Dr.med.Ralph Schürer. D.O.M.

FA f. Allgemein- und Sportmedizin, Spezielle Schmerztherapie

Gesundheitszentrum am Olympiastützpunkt Potsdam

An der Pirschheide 28

14471 Potsdam

tel. 0331 972188

fax 0331 900275

e-mail schuerer@snafu.de

www.schuerer-potsdam.de

Rückenschmerzen - low back pain

5. Therapie

Letzte Aktualisierung 08.07.2025

5. Therapie

5.1. Grundlagen

5.1.1. Sicherung der Diagnose

Nach Casser (2006) kommt dem Erstbehandler bei Rückenschmerzen besondere Bedeutung zu: neben der Erfassung ernster somatischer Erkrankungen (Red Flags) oder Hinweisen für komplizierte somatische Beschwerden (Orange Flags) sollten schon bei der Erstversorgung des Patienten psychosoziale Risikofaktoren (Yellow Flags) erfasst werden und entsprechende interdisziplinäre Behandlungsmaßnahmen ergriffen werden. Auch bei negativem Ergebnis sollte bei Therapieresistenz und unklarer Diagnose über 4 Wochen (Zeitfaktor), Arbeitsunfähigkeit über 2 Wochen und Rückzugsverhalten (sozialer Faktor) auf der Hausarzt- und Fachspezialistenebene ein professionelles, interdisziplinäres schmerztherapeutisches Assessment unverzüglich eingeleitet werden (Casser, 2006). Ein Beispiel für ein solches Assessment stellt das Sommerfelder Diagnostiksystem (Niemier & Seidel, 2006) dar. Allerdings weist Hazard (2013) darauf hin, dass es bis 2013 werder gelungen ist, für den Großteil der Rückenschmerzen ein anatomisches oder biochemisches Substrat im Bewegungssegment zu finden noch gelang es klinische Subgruppen mit entsprechend spezifischen Therapieempfehlungen zu definieren.

Untersuchungen von Henschke et al. (2009) haben gezeigt, dass bei Rückenschmerzpatienten, die sich bei einem Hausarzt (primary care provider) vorstellen, ernsthafte, vorher nicht bekannte Pathologien selten sind (0,9 %), wenn, dann handelt es sich dabei meist um Wirbelfrakturen.

Eine weitere Differenzierung unspezifischer Kreuzschmerzen schlagen die Leitlinien der IGOST (interdisziplinäre Gesellschaft für orthopädische und unfallchirurgische Schmerztherapie) vor. Nach Strohmeier et al. (2010) sind nozizeptive Schmerzen, neuropathische Schmerzen, gemischter

Schmerz, primär oder reflektorisch muskulärer Schmerz, Störungen aufsteigender Bahnen oder deszendierender Hemmsysteme sowie eine psychische Komorbidität bei der Wahl des Therapieverfahrens zu berücksichtigen.

In den IMMPACT – Empfehlungen (Dworkin et al., 2010) heißt es, dass der optimale Zugang zu Diagnose, Erfassung und Behandlung chronischer Schmerzen zuerst die pathophysiologischen Mechanismen identifiziert, die zu der Entwicklung der Schmerzen des Patienten geführt haben und dann diese Mechanismen als Grundlage für die Auswahl des optimalen Therapieansatzes nimmt.

In einem Editorial in der „Spine" verweist Shah (2012a) auf das Problem der unterschiedlichen Terminologie bzw. Klassifikation von Rückenschmerzen in verschiedenen Disziplinen. So wird z.B. ein Wirbelsäulenchirurg selten oder nie Begriffe aus der manuellen Medizin verwenden oder umkehrt, worunter die Bewertung von Indikation und Ergebnissen verschiedener Therapieverfahren leidet und wodurch Patienten verunsichert werden.

Mit dem Vorwurf unwirtschaftlicher Diagnostik durch zu viele veranlaßte bildgebende Verfahren konfrontiert, wehren sich der BVOU (Berufsverband Deutscher Orthopäden und Unfallchirurgen und die DGOU (Deutsche Gesellschaft von Orthopäden und Unfallchirurgen) mit dem Argument, dass unter Beachtung degenerativer Erscheinungen der Wirbelsäule als spezifischer Rückenschmerzursache der Anteil spezifischer Rückenschmerzen auf über 40 % steigen würde (Flechtenmacher et al., 2017), was die Indikation für diese Verfahren rechtfertige. Eine recht eigenartige, spezifisch deutsche Argumentation, cui bono? (d.Verf.).

Ältere Arbeiten siehe Gesamtliteraturverzeichnis

Flechtenmacher,J.	Hoffmann,R., Kladny,A., Meurer,A., Schiltenwolf,M. Faktencheck Rücken der Bertelsmann Stiftung. Stellungnahme von BVOU und DGOU Orthop Unfallchir 7 (2017)10 – 4 und Manuelle Med 55 (2017)172 - 7
Hazard,R.G.	Goal achievement model for low back pain (editorial) Spine 38 (2013)1431 - 5
Shah,R.V.	Spine pain cassification: the problem (editorial) Spine 37 (2012a)1853 - 5

5.1.6. Wirtschaftliche Aspekte

Nach dem deutschen Sozialgesetzbuch V hat ein gesetzlich versicherter Patient Anspruch auf eine ausreichende, notwendige und wirtschaftliche Behandlung, aber auch nicht mehr. Die Tatsache, dass die für die medizinische Versorgung zur Verfügung stehenden Mittel begrenzt sind, ist aber kein spezifisch deutsches Problem. In der Rede des Präsidenten der Nordamerikanischen Wirbelsäulengesellschaft (NASS) auf deren Jahreskongress 2007 wies Guyer darauf hin, dass die Ärzte die entscheidende Rolle in mit den Kosten und der Qualität der Behandlung verbundenen Entscheidungen haben. Derzeit werden echte Kosten – Nutzen – Studien gebraucht, um neue Wirbelsäulentechniken zu bewerten. Das geht über die Kosten von Operationen und Krankenhausaufenthalten hinaus. Die Kosten für Rehabilitationsmaßnahmen, Medikamente, Arbeitsunfähigkeit, für künftige Behandlung desselben Problems und deren Komplikationen usw. müssen erfasst werden (Guyer, 2008, Dagenais et al., 2009). Weiner et al. (2009) weisen darauf hin, dass der Zugang zu professioneller Wirbelsäulenbehandlung in den USA vom Versicherungsstatus des Patienten abhängt, Arme mit einer Medicaid – Versicherung haben einen schlechteren Zugang als privat versicherte Personen.

Der Wert einer Therapie wird am einfachsten als Quotient aus Qualität und Kosten definiert, auch wenn es viele andere Definitionen gibt (Smith & Staendert, 2013).

Eine ausgezeichnete Übersicht über Untersuchungverfahren in der Gesundheitsökonomie geben Angevine & Berven (2014). Ökonomische Studien, zu denen Kosten – Gewinn – Analysen (cost-benefit analysis, CBA, benefit –Vorteil, Nutzen, Gewinn), Kosten – Effektivitäts – Analysen (cost-effectiveness analysis, CEA, effectiveness – Wirksamkeit) und Kosten – Nutzen – Analysen (cost-utility analysis, CUA, utility- Nutzen, Nützlichkeit) gehören, werten die verfügbaren klinischen und ökonomischen Daten und können helfen, mögliche Antworten auf die zunehmend dringende Frage nach den Interventionen mit dem größten Nutzen im Verhältnis zu den entsprechenden Kosten zu finden.

Auf die Methoden der Analyse medizinischer Entscheidungen soll an dieser Stelle nur kurz eingegangen werden. Hier werden Wahrscheinlichkeiten von Ereignissen wie z.B. Komplikationen oder keine Komplikationen und deren Folgen (z.B. Symptomverbesserung oder fehlende Verbesserungen) in einem Entscheidungsbaum in einer Weise abgebildet, die es erlaubt, die möglichen Folgen einer medizinischen Entscheidung zu erfassen, wobei ein Index des Gesundheitszustandes und der Wahrscheinlichkeit einer Veränderung einbezogen werden. Details zur Methode siehe bei Angevine & Berven (2014).

Die Messung von Behandlungsergebnissen ist schwierig und es existiert kein klarer Konsensus, welche Messgrößen die Erfahrungen eines Patienten mit einer Behandlung am Besten abbilden. Die Zuordnung von Schätzwerten für die verschiedenen Behandlungsergebnisse zu den einzelnen Zweigen des Entscheidungsbaumes ist aber eine fundamentale Voraussetzung für die Berechnung des Wertes einer Behandlungsart. Jedem Zweig, der ein bestimmtes Behandlungsergebnis darstellt, wird ein Wert zugeordnet. Die Unterschiede zwischen CEA, CBA und CUA bestehen hauptsächlich in der Art und Weise, wie die Behandlungsergebnisse bewertet werden.

Eine CBA (cost benefit analysis) bewertet sowohl Kosten als auch Behandlungsergebnisse in monetären Einheiten. Der Einsatz dieser Methode im Gesundheitswesen wird meist dadurch erschwert, dass es kompliziert ist, den Wert von verbesserter Gesundheit oder erhaltener Leben in monetären Werten zu beziffern.

Eine CEA (cost effectiveness analysis) ist eine Alternative, die das Problem der Zuordnung von Geldwerten zu Behandlungsergebnissen vermeidet, indem „natürliche Einheiten“ (Angevine & Berven, 2014) genutzt werden, um Behandlungsergebnisse zu erfassen. Werden beispielsweise verschiedene Impfprotokolle untersucht, können die Ergebnisse in Fallzahlen benannt werden. Andere Möglichkeiten natürlicher Ergebnisse sind Todesraten, Schmerzscores oder Serumcholesterinspiegel. Diese Methode hat wenigstens 2 offensichtliche Vorteile: zum Einen können sofort vorliegende Behandlungsergebnisse genutzt werden, die auch über die Dauer der Behandlung erfasst werden können, andererseits erpart man sich große Unsicherheiten, die entstehen, wenn Behandlungsergebnisse aus einer Form in eine andere transformiert werden müssen. Der Nachteil von CEA’s liegt hauptsächlich in Begrenzungen ihrer Verallgemeinbarkeit. Obwohl beispielsweise die Anzahl geretteter Leben eine nachvollziehbare Bedeutung hat, sind andere krankheitsspezifische Größen wie vermiedene Fälle oder Veränderungen in Schmerzscores nur im Kontext zu verstehen, besonders wenn es sich um wenig bekannte Erkrankungen oder Meßgrößen handelt. Ein Beispiel für eine CEA ist die schwedische LWS-Studie zu Fusionen im Vergleich zu konservativer Therapie. Deren Autoren schlussfolgerten, dass die Mehrkosten pro Oswestry Disability Index (ODI) – Einheit, die durch die Fusionsoperation erreicht wurde, im Vergleich zur konservativen Therapie 5200 Schedische Kronen betrugen. Die Einschränkung dieser CEA liegt nun darin, dass der Wert einer ODI – Einheit nicht gut definiert oder in andere vergleichbare Gesundheitszustände übersetzbar ist.

Eine weitere CEA stammt von Fritz et al. (2017) und befasst sich mit der Kosten – Effektivität früher physikalischer Therapie (Information (education), Gymnastik und Manipulation) bei akuten Rückenschmerzen auf die Lebensqualität; trotz höherer Kosten erwies sich frühe Physiotherapie als kosteneffektiv.

Die CUA benutzt den „Gesundheitsstatus – Nutzen“, der auf der Nützlichkeitstheorie von von Neumann-Morgenstern (1944) basiert. Dabei sind Nützlichkeitsscores vorzugsbasierte Einschätzungem verschiedener Gesundheitszustände zwischen 0 (Tod) und 1 (perfekte Gesundheit). Die häufigste und verbreitetste Nützlichkeit in gesundheitökonomischen Analysen ist das qualitätsangepasste Lebensjahr (quality adjusted life year, QALY). Das QALY ist eine Maßeinheit, die die Fläche unter der Kurve von bevorzugtem Gesundheitszustand (health status preference), dem Nützlichkeitsscore, über die Zeit darstellt. Beachtet man sowohl Länge und Qualität des Lebens, kann die Messung der Behandlungsergebnisse in QALY einige der Fallstricke vermeiden, die bei Nutzung von monetären oder natürlichen Endgrößen entstehen können. QALYs können für verschiedene Gesundheitszustände gemessen und untereinander verglichen werden und mit verschiedenen Scores wie EQ- 5D oder SF-12 bestimmt werden. Weniger geeignet sind CUAs, um Behandlungen einzuschätzen, deren primäres Ziel die Vermeidung von Konsequenzen bei Fortschreiten einer Erkrankung (wie beispielweise bei der idiopathischen juvenilen Skoliose) ist. Am besten eignen sich CUA für Behandlungen, der Ziel die Verbesserung des vom Patienten berichteten Gesundheitszustandes ist (Angevine & Berven).

Problematisch wird das Ganze jedoch, wenn man Befunde von Torrance et al. (2014) berücksichtigt. Die Autoren führten CUAs für identische Patienten mit chronischen Schmerzen mit und ohne Neuropathiezeichen sowohl mittels EQ-5D als auch SF-6D durch und fanden, dass beide Verfahren zu völlig unterschiedlichen Werten führten und nicht miteinander vergeichbar waren. In einem Kommentar zu dieser Untersuchung stellt Schofield (2014) folgerichtig die Frage, wie valide dann Messungen des Nutzens einer Therapie bei einer einzelnen Erkrankungen sind, geschweige den der Vergleich unterschiedlicher Gesundheitszustände, wenn schon die Ermittlung der CUA bei dem gleichen Gesundheitszustand, in der gleichen Zeitspanne bei dem gleichen Patienten solche Unterschiede zeigt.

In einem systemischen Review zu CUAs im Bereich der Wirbelsäulentherapie (spine care) betonen Nwachukwu et al. (2015) die Notwendigkeit, die Forschung auf diesem Gebiet mehr zu beachten und die Qualität dieser Studien zu verbessern.

Um das Kosten-Nutzen-Verhältnis konkurrierender Therapien zu erfassen, ist eine Analyse des zusätzlichen Nutzens erforderlich. Die ICER (incremental cost-effectiveness ratio) ist definiert als Verhältnis der Veränderung in den Kosten zu der Veränderung des Nutzens für jede der teureren Alternativen, die von den niedrigsten zu den höchsten Kosten gereiht werden: $ICER = (C_2 – C_1) / (QALY_2 – QALY_1)$. In einem Kosten – QALY – Diagramm bezeichnet ICER die Steilheit der Kurve zwischen Therapie 1 und Therapie 2 Resnick et al., 2014).

Nach Wong (2013) müssen bei der Bestimmung des Wertes einer Therapie mit der Kosten – Nutzen – Methode 2 Parameter bestimmt und definiert werden: Kosten und Nutzen. Auch wenn die direkten Kosten relativ einfach zu bestimmen sind, warnt Wong (2012) in einem Kommentar, vorsichtig mit Kalkulationen umzugehen, die die direkten Kosten aus „nationalem Durchschnitt“ oder aus einer kleinen Studie als Basis für die Berechnung der Kosten für große Populationen ableiten. Die Bestimmung indirekter Kosten wie z.B. den Verlust an Arbeitsproduktivität, ist dabei noch fehleranfälliger. Auch der Nutzen, d.h. die Auswirkung einer Intervention auf die Gesundheit, muss für die Bestimmung des Wertes einer Therapie ermittelt werden. Die gebräuchlichste metrische Meßgröße für die Messung gesundheitlicher Ergebnisse („health outcome“) ist das qualitäts-gewichtete Lebensjahr (QALY). Das QALY wird mittels eines Nutzen-Scores bestimmt, der einen numerischen Wert von 0 bis 1 hat, wobei 0 für Tod und 1 für perfekte Gesundheit steht. Es existieren mehere Scores, aus denen der Nutzen einer Therapie direkt berechnet werden kann (EQ-5D, Health Utility Index, SF-6D). Der Nutzen-Score ist der Nenner in einer Kosten-Nutzen-Analyse und die Zahl, mittels der QALYs bestimmt werden können. Auf dem Gebiet der Bestimmung von Nutzen-Scores für die Bestimmung von QALYs haben Carreon et al. (2009) einen enormen Beitrag geleistet, in dem sie eine Formel entwickleten, mit welcher bei Rückenschmerzen aus dem Oswestry – Score ein Nutzen – Score zur Bestimmung von QALYs berechnet werden kann. Nach Wong (2012) sind alle älteren Studien damit irrelevant geworden. Als oberer Grenzwert für akzeptable gesellschaftliche Kosten gelten in den USA 100.000 $ / QALY (Burnett et al., 2010), in Großbritannien 30.000 Pfund, knapp

50.000 $. Außerdem ist die Dauer der Wirkung einer Therapie von Bedeutung, wobei sich bei der Berechnung der Kosten- Nutzen Relation die Wirkdauer ebenfalls im Nenner findet, 1 Jahr = 1, 2 Jahre = 2 usw. (Wong, 2012).

Deyo et al. (2009) bemängeln die Überversorgung von Patienten mit chronischen Rückenschmerzen in den USA: so stiegen bei Medicaire – Versicherten die Ausgaben für epidurale Steroidinjektionen um 629 %, für Opioidverordnungen um 423 %, für MRT – Aufnahmen um 307 % und die Rate an Fusionsoperationen um 220 %. Miller et al. (2012) konnten in diesem Zusammenhang nachweisen, dass in den USA 38,5 % der MRT – Untersuchungen ohne medizinische Indikation aus rechtlich – defensiven Gründen veranlasst werden.

Asche et al. (2007) vermuten, dass an der Kostensteigerung in der Rückenschmerztherapie auch der Umstand beteiligt ist, dass geltende Leitlinien nicht eingehalten werden. Als kostentreibender Faktor gilt z.B. der verstärkte Einsatz von COX-2-Hemmern in den USA.

In einer Metaanalyse zur Kosten – Nutzen – Bewertung von Therapieverfahren zur Behandlung von Wirbelsäulenerkrankungen kommen Kepler et al. (2012) zur der Schlussfolgerung, dass weitere Anstrengungen nötig sind, um den Wert vieler Aspekte der Therapien zu bestimmen, wobei die gesellschaftliche Kostenperspektive und die Wirkdauer dieser Verfahren untersucht werden sollten.

Fitzsimmons et al. (2014) untersuchten das Kosten – Nutzen – Verhältnis in der Therapie von Radikulärsyndromen und verglichen 3 Therapieschienen: Grundversorgung (primary care), stufenweise Therapieeskalation und sofortige Operation. Die primäre Therapie mit Nichtopioden hatte eine Erfolgsquote von nur 0,613, die sofortige Operation war auch nicht kosteneffektiv. Als geeignetestes Verfahren zeigte sich ein stufenweises Vorgehen: Nichtopioide gefolgt von Biologicals, dann epidurale Verfahren bzw. Nervenblockaden und dann falls notwendig Operation, die Erfolgsquote bei diesem Vorgehen betrug 0,996.

De Heer & Warren (2016) fanden in einer Untersuchung an 413608 Medicare – Versicherten in den USA, dass das Risiko für eine stationäre Einweisung wegen Rückenschmerzen durch die Verordnung von Physiotherapie um 22 % bis 65 % reduziert werden konnnte, wobei mehr Physiotherapieverordnungen mit weniger stationären Aufenthalten korrelierten

Die Bestimmung des Verhältnisses von Kosten und Wirksamkeit beinhaltet einige Elemente (Gold et al., 1996). (1) Die Wirksamkeit einer Therapie muss gesichert sein, d.h. dass Mortalität, Morbidität und Lebensqualität erfasst werden müssen. Nach O'Neill & Owen (2009) werden dafür selten Messgrößen des funktionellen Status eingesetzt, sondern eher Nutzen – basierte Größen, die erfassen, wie sehr der Patient durch Schmerz oder Behinderung geärgert/beeinträchtigt wird. (2) Eine Kosten – Nutzen – Analyse sollte alle Kosten und allen Nutzen einschließen, unabhängig davon, wer davon betroffen ist (Patient, Kostenträger, andere Mitglieder der Gesellschaft). (3) Eine Kosten – Nutzen – Analyse sollte den gesamten Zeitraum abbilden, den die Intervention durch Behandlungsergebnisse oder Kosten beeinflusst. (4) Eine Kosten – Nutzen – Analyse sollte den Anstieg an Kosten und Nutzen zwischen zwei oder mehr klar definierten Strategien vergleichen. Dabei ist die Auswahl des Vergleichenden kritisch, es sollte eine klinisch durchführbare und effektive Alternative, in der Regel die effektivste Alternativstrategie, einbezogen werden.

In Deutschland bemühte sich die Kassenärztliche Bundesvereinigung im Rahmen des Projektes Ambulante Qualitätsindikatoren und Kennzahlen (AQUIK (KV, 2010)) um die Definition von Qualitätskriterien für die Rückenschmerzbehandlung und kam auf folgende Indikatoren: Anzahl der Patienten mit akuten Kreuzschmerzen (1) innerhalb der letzten 12 Monaten, bei denen eine fokussierte Anamnese bezüglich Alarmzeichen („red flags") durchgeführt wurde, (2) innerhalb der letzten 12 Monate, für die kein bildgebendes Verfahren eingesetzt wurde und (3) innerhalb der letzten 12 Monate und einer Arbeitsunfähigkeitsdauer von mehr als 14 Tagen. Chenot (2010) setzt sich in einer Arbeit damit auseinander und hält nur die Bewertung bildgebender Verfahren für ein geeignetes Qualitätskriterium.

Die Auswahl von potentiellen Therapieverfahren hängt auch von deren Erstattungsfähigkeit durch entspechende Kostenträger ab. In den USA erhalten nach Untersuchungen von Gore et al. (2012a) >70 % aller Rückenschmerzpatienten Opiate verordnet, >50 % NSAR, >30 % Antidepressiva, > 20 %

Benzodiazepine und etwa 15 % Sedativa. Chirotherapie erhielten 34 %, 20 % Physiotherapie. Nicht erstattete Therapien wurden allerdings in dieser Untersuchung nicht erfasst.

Williams et al. (2004) fanden die Implementierung von Osteopathie in die Primärbehandlung effektiver als die Standardbehandlung allein, obwohl die direkten Kosten höher waren, kommen die Autoren zu der Schlussfolgerung, dass auch aus ökonomischen Gründen eine osteopathische Behandlung wirtschaftlich ist. Auch Akupunktur scheint bei niedrigen Zusatzkosten bei Rückenschmerzen wirtschaftlich zu sein (Ratcliffe et al., 2006).

Es wurde gezeigt, dass die zeitige Identifikation von (Linton & Hallden, 1998, Hurley et al., 2000, Linton & Boersma, 2003) und Intervention bei Patienten mit dem Risiko der Entwicklung von langanhaltenden Rückenschmerzen von grundlegender Bedeutung für die Prävention von rückenschmerzbedingter Behinderung ist (Linton et al., 1989, Linton et al., 1993, Moffet et al., 1999, Hagen et al., 2000, Linton & Andersson, 2000, Karjalainen et al., 2003), wobei die subakute Phase als die kritischste Zeit für die Chronifizierung angesehen wird (Waddell, 1998, Linton, 1999). Das optimale Timing für eine Intervention ist allerdings unbekannt (Linton, 1998, Linton & Andersson, 2000, Atlas & Deyo, 2001, Nordeman et al., 2006). Kovacs et al. (2005) ermittelten, dass bei anhaltenden Schmerzen nach 14 Tagen die Gefahr der Chronifizierung besteht.

Wand et al. (2004) zeigten, dass bei akutem LBP eine zeitige, aus biopsychosozialer Aufklärung und Behandlung mit manueller Therapie und Krankengymnastik bestehende Therapie effektiver ist als die in einigen Leitlinien gegebene Anweisung, aktiv zu bleiben.

Im Ergebnis einer Literaturrecherche kommt Pradhan (2008) zu dem Hinweis, dass auch bei bereits bestehendem chronischen Rückenschmerz eine weitere Verzögerung der Therapieeinleitung („watchful waiting“) sich diese weiter verschlechtern können und psychologische Einflussfaktoren wie Angst und Depression sich dadurch verschlechtern können.

In einer prospektiven, randomisierten Studie konnten Nordeman et al. (2006) zeigen, dass ein früher Zugang zu physikalischer Therapie den empfundenen Schmerz 6 Monate später signifikant reduzierte, während andere Verlaufsparameter sich nicht signifikant unterschieden. Diese Aussagen werden durch Untersuchungen von Gellhorn et al. (2012) bestatigt. Wenn Patienten in den ersten 4 Wochen akuter Rückenschmerzen physikalische Therapie erhielten, reduzierte sich das Risiko, operiert zu werden auf 0,38 (odds ratio), für lumbosakrale (epidurale) Injektionen auf 0,46 und für häufige Arztkonsultationen auf 0,47. Allerdings führt eine frühe Physiotherapie zumindest bei älteren Patienten nicht zu einer Reduktion der Nutzung von Ressourcen des Gesundheitswesens (Karvelas et al., 2017)

Di Donato et al. (2024) untersuchten die Nutzung von Physiotherapie bei Rückenschmerzen in Australien, wo diese Therapie erstattet wird. 79 % von 22767 erfassten Fällen nutzen nach Diagnosestellung wenigstens ein mal innerhalb von 2 Jahren eine Physiotherapie, 51,9 % erhielten in relativ kurzer Zeit im Durchschnitt 7 Behandlungen. Der Rest erhielt durchschnittlich 23 Behandlungen über einen relativ langen Zeitraum, was weder den entsprechenden Leitlinien entspricht noch als wirtschaftlich sinnvoll angesehen wird.

Nielsen et al. (2008a) fanden eine frühzeitige Rehabilitation nach Wirbelsäulenoperationen einer Standardtherapie gegenüber signifikant kosteneffektiver.

Angesichts der steigenden Kosten für die Behandlung von Rückenschmerzen befürworten Kazberouk et al. (2016) aus den USA die Einführung neuer Erstattungsmodelle, in deren Fokus konservative Therapieverfahren stehen.

Herman et al. (2019) befragten Teilnehmer von Expertenpanels nach deren Entscheidungskriterien bei der Therapiewahl und stellen fest, dass im Allgemeinen Patientenvorlieben und Behandlungskosten keine wesentliche Rolle spielen, im individuellen Fall könnten die Patientenvorlieben eine größere Rolle spiele.

Zu durch Rückeschmerzen entstehenden Kosten siehe auch Kapitel 1.7..

Ältere Literatur siehe Gesamtliteraturverzeichnis

Angevine,P.D.

Berven,S.

Health economic studies. An introduction to cost-benevit, cost-effectiveness and cost-utility analysis

Spine 39 (2014) 22S: S9 – S15

Di Donato,M.

Sheehan,L.R., Iles,R., Gray,S., Buchbinder,R., Collie,A.

Patterns of physiotherapy attendance in compensated Australian workers with low back pain: a retrospective cohort study

Pain 165 (2024)2305 – 12
doi.org/10.1097/j.pain.0000000000003228

Fitzsimmons,D.

Phillips,C.J., Bennett,H., Jones,M., Williams,N., Lewis,R., Sutton,A., Matar,H.E., Din,N., Burton,K., Nafees,S., Hendry,M., Rickard,I., Wilkinson,C.

Cost-effectiveness of different strategies to manage patients with sciatica

Pain 155 (2014)1318 - 27

Fritz,J.M.

Kim,M., Magel,J.S., Asche,C.V.

Cost-effectiveness of primary care management with or without early physical therapy for acute low back pain

Spine 42 (2017)285 - 90

de Heer,H.D.

Warren,M.

Physical therapy and hospitalization among Medicaire beneficiaries with low back pain. A retrospective cohort study

Spine 41 (2016)1515 - 22

Gellhorn,A.C.

Chan,L., Martin,B., Friedly,J.

Management patterns in acute low back pain. The role of physical therapy

Spine 37 (2012)775 - 82

Gore,M.

Sadosky,A.B., Leslie,D.L., Tai,K.S., Emery,P.

Therapy switching, augmentation, and discontinuation in patients with osteoarthritis and chronic low back pain

Pain Pract 12 (2012a)457 – 68

Herman,P.M.

Whittley,M.D., Ryan,G.W., Hurwitz,E.L., Coulter,I.D.

	The impact of patient preferences and costs on the appropriatness of spinal manipulation and mobilisation for chronic low back pain and chronic neck pain BMC Musculoskel Disord 20 (2019)519 doi.org/10.1186/s12891-019-2904-6
Karvelas,D.A.	Rundell,S.D., Friedly,J.L., Gellhorn,A.C., Gold,L.S., Comstock,B.A., Heagerty,P.H., Bresnahan,,B.W., Nerenz,D.R., Jarvik,J.G. Subsquent health-care utilisation associated with early physical therapy for new episodes of low back pain in older adults Spine J 17 (2017)380 – 9
Kazberouk,A.	McGuire,K., Landon,B.E. A survey of innovative reimbursement models in spine care Spine 41 (2016)344 - 52
Kepler,C.K.	Wilkinson,S.M., Radcliff,K.E., Vaccaro,A.R., Anderson,D.G., Hilibrand,A.S., Albert,T.J., Rihn,J.A. Cost-utility analysis in spine care, a systematic review Spine J 12 (2012)676 - 90
Miller,R.A.	Sampson,N.R., Flynn,J.M. The prevalence of defensive orthopaedic imaging: a prospective practice audit in Pennsylvania J Bone Joint Surg Am 94 (2012)e 18: 1 - 6
Nwachukwu,B.U.	Schaierer,W.W., Shifflett,G.D., Kellner,D.B., Sama,A.A. Cost-utility analyses in spine care. A qualitative and systemic analysis Spine 40 (2015)31 - 40
Resnick,D.K.	Tosteson,A.N.A., Groman,R.F., Ghogawala,Z. Setting the equation. Establishing value in spine care Spine 39 (2014)22S: S43 – S50
Schofield,D.J.	Commentary: How should we measure the impact of chronic pain?Limitations of utility measurements using the EQ-5D and SF-6D Pain 155 (2014)1918 - 9
Smith,M.J.	Standaert,C.J. Toward an expanded definition of value Spine J 13 (2013)1690 - 7
Torrance,N.	Lawson,K.D., Afolabi,E., Bennett,M.I., Serpeli,M.G., Dunn,K.M., Smith,B.H. Estimating the burdenof disease in chronic pain with and without neuropathic characteristics: Does the choice between EQ-5D and SF-6D matter? Pain 155 (2014)1996 - 2004

Wong,D.A. Commentary: Implications and limitations of cost-utility analysis
Spine J 12 (2012)691 - 2

5.1.2. Auswahl geeigneter Therapieverfahren / EBM – basierte Medizin

Nach Carey et al. (2009) treffen Therapeuten Entscheidungen über Diagnose- und Behandlungsverfahren im Idealfall auf der Basis ihrer Erfahrung, der besten verfügbaren Evidenz und den klinischen Charakteristika des Patienten. Es gilt Prinzipien zu erarbeiten, durch die wir die beste Behandlung für das spezielle Problem unter den individuellen Umständen eines Patienten finden können (Paul, 1967).

Pergolizzi & LeQuang (2020) weisen darauf hin, dass in Anbetracht einer heterogenen Patientengruppe mit unspezifischen Rückenschmerzen eine individualisierte Therapie erfolgen muss, die häufig auch nichtpharmakologisch erfolgreich ist. Das deutet auf einen gewissen Paradigmenwechsel angesichts der Anfang der 2000'er Jahre in den USA grassierenden Opioid-Epidemie.

Bei der Etablierung neuer Therapieformen bzw. Studien dazu müssen Anwendbarkeit, Machbarkeit und Akzeptanz beachtet werden (Longtin et al., 2021). Die Anwendbarkeit eines Modells besteht in der Fähigkeit, Phänotyp und /oder klinisches Profil jedes Patienten einzubeziehen. Unter Machbarkeit (feasibility) fallen die Bereitschaft der Individuen, teilzunehmen, und die Möglichkeit, die Intervention im klinischen Setting so wie vorgesehen durchzuführen. Die Akzeptanz ist als vielseitiges Konstrukt definiert, das das Ausmass der Bereitschaft beschreibt, mit der Menschen, die eine Maßnahme des Gesundheitssystems anbieten oder erhalten sollen, dazu bereit sind (Sekhorn et al., 2017). In einer Machbarkeitsstudie kommen Longetin et al. (2021) zu der Einschätzung, dass die Implementierung des „pain and disability drivers management model" möglich ist und sich die Versorgung von Rückenschmerzpatienten durch stärkere Beachtung der Einfussfaktoren verbessern liesse.

Nach George et al. (2020) trägt das ineffektive Management von Rückenschmerzen zu der Opioidkrise in den USA bei, da Rückenschmerzen die häufigste Ursache für die Verschreibung von Opioiden in den USA sind. Ein Problem sind dabei auch die kurzen Konsultationszeiten und die mangelnde Ausbildung amerikanischer Ärzte der Primärversorgung hinsichtlich nichtpharmakologischer Behandlungen. George et al. (2020) regen eine grundsätzliche Veränderung der Betreuung von Rückenschmerzpatienten in den USA an.

Pieber (2022) schlägt vor, dass die Betreuung von Rückenschmerzpatienten durch Fachärzte für Physikalische Medizin und allgemeine Rehabilitation erhalten sollte, da diese dafür die erforderliche Ausbildung hätten.

Wagner et al. (2023) konnten nachweisen, dass ein interdisziplinäres Zweitmeinungsverfahren hinsichtlich einer Operationsindikation zu weniger Operationen und Kosten führt.

Hush (2020) zeigt ein anderes Problem auf. Bislang konnte für kein einziges isoliertes Therapieverfahren eine gesicherte Schmerzlinderung von über 30 Punkten für alle Patientengruppen nachgewiesen werden (Maher et al., 2017), andererseits muss die Idee, des „einen, das für alle passt" aufgegeben werden, da auch Patienten mit unspezifischen Rückenschmerzen unter biopsychosozialen Gesichtspunkten eine heterogene Gruppe darstellen. Die Autorin mahnt an, in künftigen Studien Designs zu nutzen, die der Komplexizität von Patienten und Kombinationen von Therapien im Sinne möglicher individueller Therapien gerecht werden.

Nach Kern (2021) ist aufgrund der Kompexität der Beschwerdebilder und der vielen möglichen auslösenden Ursachen eine Monotherapie multimodalen Therapiekonzepten unterlegen.

Nagel (2022) weist darauf hin, dass reine somatische Verbesserungen ohne Veränderung von dysfunktionalen Mustern auf der psychosozialen Ebene nicht zum angestrebeten Behandlungserfolg

(Schmerzlinderung, reduzierte Beeinträchtigung) führen, weshalb eine multidisziplinäre Behandlung erfolgen sollte.

Nicholas (2022a) weist in diesem Zusammenhang darauf hin, dass es Aufgabe des Physiotherapeuten ist, Wissen über den Schmerz zu vermitteln und den Patienten bei Übungen (Krankengymnastik) und anderen täglichen Aktivitäten anzuleiten, während Psychologen im Behandlungsprozess Methoden zur Verhaltensänderung zum Umgehen mit dem Schmerz (Coping-Strategien) vermitteln und Patienten lehren, mit nicht hilfreichen Gedanken und Verhaltensmustern sowie mit Stimmungeschwankungen umzugehen.

Auch Croft et al. (2020) verweisen auf Probleme im amerikanischen Medizinsystem, in dem zu viele wenig wertvolle Interventionen ineffektiv, teuer und möglicherweise sogar schädlich sind.

Es gibt nach Chou (2005) zwei Typen von aufbereiteter Evidenz, die dem vielbeschäftigten Kliniker bei der medizinischen Entscheidungsfindung helfen können: sytematische Reviews und evidenzbasierte klinisch-praktische Leitlinien.

Beauchamp & Childress (2001) definierten 4 Prinzipien der ethischen biomedzinischen Entscheidungsfindung, die nach Ansicht des Verfassers nichts an Aktualität verloren haben:

1. Respekt der Autonomie: die Entscheidungsfindungskapazitäten autonomer Personen müssen akzeptiert werden; Individuen müssen befähigt werden, gründlich informiert Entscheidungen zu treffen
2. Handeln zum Wohl des Patienten: Das betrifft das Abwägen von Nutzen der Behandlung gegen Risiken und Kosten der Therapie. Angehörige der Heilberufe sollten in einer Weise handeln, die dem Patienten nützt.
3. Nicht schaden: Vermeiden, den Patienten zu verletzen oder ihm zu schaden. Angehörige der Heilberufe sollten den Patienten nicht schädigen; alle Behandlungen enthalten eine gewisse, wenn auch minimale, Verletzung (harm) des Patienten, die aber im Verhältnis zum Nutzen nicht unangemessen sein sollte.
4. Gerechtigkeit: Faire Verteilung von Nutzen, Risiken und Kosten. Das bedeutet, dass Patienten in gleichen Umständen gleich behandelt werden (patients in similar positions should be treated similar).

Bei der Auswahl der für den Patienten geeigneten Therapieverfahrens ist es allerdings nützlich, sich an den 1981 von John McKinley beschriebenen Lebenszyklus medizinischer Innovationen zu erinnern: In Phase 1 verführen vielversprechende und enthusiastische Berichte die Therapeuten zur Anwendung der Methode. In Phase 2 folgen weitere positive Fallberichte und Fallserien, die Methode findet insbesondere unter den innovativen Ärzten zunehmende Verbreitung. Phase 3 beschreibt die Innovation, die in aller Munde ist, als akzeptierte und vergütete Technologie, bevor sie in Phase 4 als der neue Standard ausgerufen wird und trotz erster kritischer Berichte allgemeine Anerkennung findet. Zu diesem Zeitpunkt ist nicht belegt, ob das neue Verfahren einfach nur eine Innovation darstellt oder einen messbaren medizinischen Fortschritt bedeuten wird. Erst in Phase 5 werden randomisierte Studien vorgestellt, die die Egebnisse des neuen Standards im Vergleich zu etablierten Verfahren untersuchen. In der sich anschließenden Phase 6, der Phase der Verteidigung, werden die Studienergebnisse in den wissenschaftlichen Diskussionen oft noch bezweifelt oder die Studiendesigns kritisiert, während im Extremfall Phase 7 folgt, in der die Technologie schließlich gar verteufelt oder als völlig unsinnig beurteilt wird (zit. bei Windolf, 2014).

Haldeman & Dagenais (2008) zeigen, dass es für Patienten und Versicherer bei chronischen Rückenschmerzen zunehmend schwierig ist, sich bei dem ständig wachsenden Angebot von Therapieverfahren zu orientieren, das noch dazu von den konkurrierenden Interessen von Pharmafirmen, Instrumentenherstellern und Erfindern beeinflusst wird. Auf die Gefahren der Kommerzialisierung der Therapie von Rückenschmerzen weisen auch Pai & Sundaram (2004) hin. Für die Auswahl der geeigneten Therapie werden Kenntnisse der entsprechenden Evidenzlage zunehmend unumgänglich. Interessanterweise fanden Artus et al. (2010) in einem systematischem

Review, dass sich unspezifische Rückenschmerzen durch eine Vielzahl von aktiven und passiven Verfahren in ähnlicher Weise bessern lassen. Aktuell wird im deutschsprachigen Raum über die Entwicklung eines professionsübergreifenden Curriculums in der Schmerzmedizin diskutiert (Fragemann et al., 2012), es bleibt abzuwarten, welch Impulse dabei für die Rückenschmerztherapie entstehen.

Weeks et al. (2016) weisen auf Empfehlungen hin, die auf der Jahrestagung der Nordamerikanischen Wirbelsäulengesellschaft (NASS) 2015 erarbeitet wurden. Einer der Kernpunkte lautete, den Patienten nicht noch zusätzlich zu schaden durch unnötige Operationen (die Häufigkeit von Wirbelsäulenoperationen pro Einwohner unterscheidet sich in den USA regional bis um das 35-fache!), durch ineffektive Therapien und durch übermäßige Opioidverordnungen, die ebenfalls epidemische Ausmaße angenommen haben.

Ein Jahr später präsentierten Yanamadala et al. (2017) aus Boston auf dieser Tagung ein interdisziplinäres Team (ärztl. Physiotherapeut, Anästhesist, Schmerztherapeut, Neurochirurg, Orthopäde, nichtärztl. Physiotherapeut und Pflegekraft), das über die Therapie von stationär eingewiesenen Rückenschmerzpatienten berät und hilft, unnötige Operationen zu vermeiden. Den Verfasser erinnert dies stark an die in Deutschland noch zu wenig genutzten Schmerzkonferenzen.

Pioch & Seidel (2003) konnten zeigen, dass die therapeutische Zielstellung je nach Chronifizierungsstadium unterschiedlich formuliert werden sollten und dass bei chronischen Schmerzsyndromen Wiederholungsbehandlungen nach einem Jahr sinnvoll erscheinen da die Hauptwirkung ungefähr zu diesem Zeitpunkt nachzulassen scheint.

Bei Individuen mit Wirbelsäulenproblemen wird die Entscheidung zwischen konservativem und operativem Vorgehen nach Resnick et al. (2014) oft als „preference-sensitive“ Entscheidung betrachtet, was bedeutet, dass die Vorliebe des Patienten für eine Therapieform entscheidet, es dreht sich darum, wie der Patient seinen gegenwärtigen Gesundheitszustand in Beziehung auf Risiken und potentiellen Nutzen einer Operation einschätzt. Das Treffen einer informierten Entscheidung (informed decision making) setzt voraus, dass der Patient die Behandlungsalternativen vollständig versteht und eine Wahl trifft, die sich nach den potentiellen Vor- und Nachteilen der jeweiligen Therapie richtet.

Zhu et al. (2023) untersuchten die Faktoren, die die Wahl eines Therapieverfahrens durch den Patienten beeinflussen. Als wichtig stellten sich heraus: (Wiederherstellung der) Fähigkiet, die Aktivitäten des täglichen Lebens zu meistern, das Risiko von Nebenwirkungen (besonders bei Medikamenten), die Effektivität in der Schmerzlinderung und die Kosten für den Patienten. Die Kosten, die Erreichbarkeit und die Art der Durchführung waren für die Krankengymnastik von Bedeutung.

Obwohl es weithin akzeptiert ist, dass die Wünsche des individuellen Patienten und die vorhandenen Gesundheitsleistungen (health utilities) seine Entscheidungen leiten, so werden bei der Erfassung des Kosten-Nutzen-Verhältnisses von medizinischen Interventionen doch eher die gesellschaftlichen Vorstellungen über die Behandlungsergebnisse als die der direkt Betroffenen als angemessen betrachtet (Resnick et al., 2014). (siehe auch Kapitel 5.1.6)

Brown (2006) weist auf das grundlegende Problem hin, dass Probleme der Therapie chronischer Erkrankungen nicht mit den Werkzeugen und theoretischen Paradigmen beantwortet werden können, die für die Erforschung akuter Erkrankungen entwickelt worden sind. Menschen sind komplexe biologische Systeme und eine effektive Versorgung chronischer Krankheiten wie der von chronischen Rückenschmerzen muss auf nicht-reduktionistischen Paradigmen beruhen und die komplexen Wechselwirkungen physischer, psychischer und sozialer Umstände in einem flexiblen Ansatz entsprechend der Theorie komlexer adaptativer Systeme berücksichtigen.

Der deutsche „Sachverständigenrat für die konzertierte Aktion im Gesundheitswesen“ spricht bei Patienten mit Rückenleiden von einer Über- Unter- und Fehlversorgung, wonach in Deutschland eine Überversorgung bei der operativen Therapie, der bildgebenden Diagnostik, bei Injektionen und der Verordnung von Bettruhe und bei der passiven physikalischen Therapie besteht. Unterversorgt sind deutsche Rückenschmerzpatienten bei der Beratung und psychosozialen Unterstützung, weshalb der

Rat empfiehlt, die Rückenschmerzbehandlung auf der Grundlage evidenzbasierter Leitlinien zu optimieren (Weh, 2009).

Das **Konzept der evidenzbasierten Medizin (EBM)** entwickelte sich vor etwa 2 Dekaden aus der klinischen Epidemiologie und ist definiert als „ausdrückliche, verständige und bewusste Nutzung der aktuellen besten gesicherten Erkenntnisse aus der Gesundheitsforschung in Entscheidungen über die Behandlung von Individuen und Bevölkerungsgruppen / Populationen“ (Sackett et al., 2000, Straus et al., 2005, Petrie, 2006).

Die EBM unterstellt, dass das traditionelle Herangehen (Verstehen des Krankheitsmechanismus gekoppelt mit Erfahrung, Intuition und rationalen Erwägungen) nicht die effektivste Basis für den Prozess der klinischen Entscheidungsfindung ist. Sie ignoriert klinische Erfahrung nicht, schließt aber zur Unterstützung der klinischen Entscheidungsfindung die systematische Bewertung der Forschung ein (Fisher & Wood, 2007).

Nach Fisher & Wood (2007) beinhaltet evidenzbasierte Medizin 5 Schritte: Definition der Frage bzw. des Problems, Suche nach gesichertem Wissen (der Evidenz), kritische Bewertung der Literatur, Anwenden der Ergebnisse und Beobachtung der Behandlungsergebnisse, in anderen Worten „übersetzen“ einer einen Patienten betreffenden klinischen Fragestellung in eine wirklich „beantwortbare Fragestellung“, dann das Schaffen eines Überblicks über den Stand der Forschung unter Beachtung der Qualität der Publikationen und beste Therapie für den Patienten.

Studien können nach ihrem Design in beobachtende und experimentelle Studien eingeteilt werden. Zu den beobachtenden Studien gehören Fallberichte und Fallserien ohne Vergleichsgruppen, die für seltene klinische Ereignisse und für die Erfahrungen mit neuen oder komplexen Therapien geeignet sind, Kohortenstudien, die zwei Behandlungsformen miteinander vergleichen und realen klinischen Situationen ähneln, aber anfällig für die Vermengung oder Verwechslung von Effekten sind und Fallkontrollstudien, die kleine Gruppengrößen und kurze Studiendauern aufweisen und zu den oben genannten Risiken noch andere Fehlermöglichkeiten (bias) aufweisen. Zu den experimentellen Studien gehören RCT’s (randomisierte kontrollierte Studien), bei denen die Vermengung von Effekten ausgeschlossen werden kann, die aber teuer sind, nur eingeschränkt verallgemeinbar sind und in der Auswahl der Studienteilnehmer und in der Studiendurchführung schwierig sind (Fisher & Wood, 2007). Ein häufiges Problem bei Studien ist die geringe Bereitschaft von Patienten, an Nachbeobachtungen teilzunehmen (Childs et al., 2011).

Nach Rowbotham et al. (2013) muss zwischen pragmatischen und erläuternden Studien unterschieden werden, die sich fundamental unterscheiden. Pragmatische Studien messen die Wirksamkeit (effectiveness), d.h. den durchschnittlichen Nutzen der Behandlung. Nimmt man die komplexen Behandlungsmöglichkeiten und das unterschiedliche Ansprechen auf die Behandlung, dann sind Patienten in pragmatischen Studien diejenigen, die normalerweise die untersuchte Behandlung bekommen und davon wirklich profitieren würden. Diese Patienten zeigen auch Komorbiditäten, die bei Schmerzpatienten häufig vorliegen. Da sie sie primar darauf abzielen, die Verallgemeinbarkeit und die Variabilität der Behandlungsergebnisse zu untersuchen, messen pragmatische Studien üblicherweise alle für Patienten und Kliniker relevanten Behandlungsergebnisse wie Überleben, den Funktionszustand, die Lebensqualität und die Kosten. Um die besten Informationen für die klinische Praxis bereitzustellen, haben pragmatische Studie breite Einschlusskriterien, als Vergleichsgruppen eher alternative Behandlungsverfahren als Placebo und längere Nachbeobachtungsspannen. Nahezu allen erläuternden (efficacy) Studien in der Schmerztherapie fehlt nach Rowbotham et al (2013) diese entscheidende Form der Evidenz. O’Connell et al. (2015) beschreibt die „efficacy“, ob eine Intervention unter idealen Bedingungen zu einem Effekt führt, während „effectivness“ beschreibt, ob eine Intervention in der realen Welt Ergebnisse zeitigt.

Pragmatische Studien unterscheiden sich fundamental von Efficacy – Studien, meist als erläuternde (explanatory) Studien bezeichnet. Die Planung bzw. Gestaltung randomisierter, kontrollierter Efficacy – Studien (RCT) minimiert Fehler durch eine rigorose Verblindung und den genauen Bericht über Studienabbrecher; für diese Studien wird eine homogene Patientengruppe rekrutiert, die zur

Vermeidung großer Studiengrößen, verwirrender und unterschiedlicher Studienergebnisse engen Einschlusskriterien unterliegen. Efficacy-Studien neuer Medikamente beziehen sich in der Regel auf eine einzelne, schmerzbezogene Ergebnismessgröße, um die analgetische Wirksamkeit (efficacy) zu bestimmen. Solche Wirksamkeitsstudien werden für regulatorische Zwecke benötigt, ihre Verallgemeinbarkeit ist jedoch beschränkt, wenn man die Gesamtgruppe/ Population bedenkt, die später schließlich diese Behandlung bekommen wird (Rowbotham et al., 2013).

Der Nutzen von RCT's in der Beurteilung von Therapieverfahren für chronische Krankheiten wird jedoch zunehmend kritisch gesehen. In der Regel können RCT's Aussagen zur Wirksamkeit einer Therapie für eine gezielt ausgewählte Zielgruppe in einer kontrollierten Studie („efficacy") machen, nicht jedoch zu den positiven Auswirkungen einer Therapie auf eine Patientenpopulation unter realen klinischen Bedingungen („effectiveness") (Clark, 2008), RCT's können nicht über längere Zeiträume laufen, diese Methoden sind nach Ballantyne & Shin (2008) zur Beurteilung von Langzeitergebnissen nicht geeignet.

Die Zuordnung zu den verschiedenen Evidenzgraden erfolgt nach Fisher & Wood (2007) wie folgt:

Evidenzgrad	Studienform
I	1. randomisierte kontrollierte Studien
	a) mit signifikanten Unterschieden
	b) ohne signifikante Unterschiede, aber mit Konfidenzintervallen
	2. systematische Literaturstudien (Studien von Ergebnissen von 2 oder mehr vorangegangenen Untersuchungen) von RCT's des Evidenzgrades I mit homogenen Ergebnissen
II	1. Prospektive Kohortenstudien, d.h. Patienten werden mit einer gleichzeitig und in der selben Einrichtung behandelten Gruppe von Patienten verglichen
	2. RCT's niedriger Qualität, z.B. < 80 % Nachbeobachtung (follow-up)
	3. systematische Literaturstudien
	a) des Evidenzgrades II
	b) des Evidenzgrades I mit nicht homogenen Ergebnissen
III	1. Fallkontrollstudien
	2. retrospektive Kohortenstudien, d.h. Beginn der Studie nach beendeter Therapie
	3. systematische Literaturstudien des Evidenzgrades III
IV	Fallserien
V	Expertenmeinungen

Nach den Leitlinien der evidenzbasierten Medizin (EBM) wird der höchste Evidenzgrad für Wirksamkeit und Sicherheit einer Behandlung durch hochqualitative randomisierte kontrollierte Studien (RCT) und systematische Literaturstudien erreicht (van Zundert, 2007). McGovern et al. (2001) definieren die RCT als Experiment, den Einfluss eines Eingriffs in den natürlichen Verlauf einer Krankheit zu bestimmen, was bedeutet, dass die Vergleichsgruppe überhaupt keine Behandlung erhält. Wegen des bekannten und dokumentierten Placeboeffekts, sollte der Vergleichsgruppe ein Placebo oder eine Scheinintervention angeboten werden. Eine systematische Literaturstudie (review) ist ein Überblick über die publizierte Evidenz in einer Art, dass die Information nach festgelegten Kriterien taxiert und zusammengefasst wird. Der relative Wert einer Studie wird durch Parameter wie Gruppengröße, Art der Randomisierung, Verlust an Patienten zur Nachuntersuchung und Verblindung von Patienten und Auswertern bestimmt. Sind RCT's verfügbar, werden Verlaufsstudien oft von der Evaluation ausgeschlossen. Diese strenge Bewertung der Literatur versorgt den Leser mit einer klaren und objektiven Zusammenfassung der aktuell verfügbaren hochqualitativen randomisierten klinischen Untersuchungen.

Nach Wittink et al. (2008) hat allerdings ein großer Teil des evidenzbasierten Wissens in der Behandlung von Schmerzen eine hohe innere Validität, aber nur eine geringe externe Validität, weshalb es schwierig ist, dies auf den individuellen Patienten anzuwenden, zumal Patienten mit chronischen Schmerzen eine heterogene Gruppe sind, und verschiedene Therapien nur für bestimmte Subgruppen von Patienten geeignet sein können. Außerdem hängen die Aussagen zur Evidenzlage von den benutzten Evidenzkriterien ab, wie Wittink et al. (2008) am Beispiel der Bewertung von Rückenschulen zeigen. Bei gleichen Ausgangsdaten kommen Heymanns et al. (1999) zu der Schlussfolgerung, dass diese mit einer moderaten Evidenz bei chronischen Rückenschmerzen kurzfristig bessere Ergebnisse bringen, als alle anderen Therapien. Im Gegensatz dazu führen drei andere Systeme der Zuordnung von Evidenzkriterien zur Schlussfolgerung, die Wirksamkeit von Rückenschulen hätte eine schwache, begrenzte oder gar keine Evidenz (Ferreira et al., 2002).

Durch eine Expertengruppe wurde nach der kritischen Überprüfung von 6 prominenten Gradierungsschemata für die Evidenzlage einer Therapie festgestellt, dass alle Systeme gravierende Schwächen haben (Atkins et al., 2004).

Systematische Studien haben dennoch im Gegensatz zu den erzählenden Übersichtsarbeiten eines Experten auf diesem Gebiet oder eines Treffens solcher Experten den Vorteil, nicht durch von der positiven klinischen Erfahrung eines Klinikers beeinflussten Vorurteilen verfälscht zu werden. Die bekannteste Organisation auf diesem Gebiet und eine Triebkraft für die Erstellung von systematischen Literaturstudien ist zweifellos die Cochrane Collaboration, obwohl auch andere systemische Literaturstudien in peer – kontrollierten Zeitschriften veröffentlicht wurden (van Zundert, 2007). Ein Vergleich zwischen diesen beiden Arten von Literaturstudien zeigt, dass in Medline gefundene Literaturstudien signifikant mehr Autoren, Untersuchungen und Patienten als Cochrane – Literaturstudien haben (Jadad et al., 1998). Dabei ist allen Veröffentlichungen zu Behandlungsoptionen gemeinsam, dass sie den potentiellen Wert einer Behandlung objektiveren sollen. Dieser wahrgenommene Wert kann sich ändern, wenn andere Informationen verfügbar werden, was die Überlebenszeit klinischer Evidenz bestimmt (van Zundert, 2007). Von Hall & Platell (1997) stammt die Aussage, dass es zumindest in der Chirurgie 50 Jahre dauert, eine falsche Idee aus der Medizin raus- und 100 Jahre, eine richtige in die Medizin reinzubringen.

Eine anerkannte Möglichkeit der EBM sind Literaturübersichten (reviews). Nach Chou (2009d) ist die methodische Qualität von Übersichtsartikeln allerding kritisch zu sehen, da Übersichtarbeiten niedrigerer Qualität dazu tendieren, den Nutzen von Interventionen besser zu bewerten. Mittlerweile existieren Qualitätskriterien für die Erarbeitung von Reviews, die aber auch in aktuell in renommierten Fachblättern veröffentlichten Reviews nicht immer eingehalten werden, ein umfassender Überblick wird von Chou (2009d) gegeben.

Nach Ashburn & Witkin (2012) sollte jede Behandlung an die Reaktion des Patienten auf die Therapie angepasst werden. Die Autoren weisen allerdings darauf hin, dass die Behandlungsergebnisse oft nicht objektiv gemessen und dokumentiert werden, was auch daran liegt, dass es schwierig ist, die Sammlung valider Behandlungsergebnisse in den unter Zeitdruck stehenden klinischen Alltag einzufügen. Unter diesem Aspekt erscheint den Autoren auch die von Haroutiunian et al. (2012) entwickelte S-TOPS als verkürzte Form des Treatment Outcomes in Pain Survey (TOPS) mit einem immer noch 13 Minuten betragenden Zeitbedarfs allein für die Erfassung noch zu lang und weiterer Forschungsbedarf wird angemahnt.

O'Connell et al. (2015) beschäftigen sich mit der Frage der Interpretation von Studien und weisen darauf hin, dass ein statistisch signifikantes Ergebnis trotzdem klinisch unwichtig sein kann, weshalb das Konzepz der minimalen klinisch wichtigen Differenz (MCID) erarbeitet wurde. Hier fehlt allerdings die Perpektive des Patienten, die durchaus unterschiedliche Vorstellungen von einem guten Therapieergebnis haben können und in unterschiedlichem Maße bereit sind, mit der Intervention verbundene Risiken, Unbequemlichkeiten oder Kosten zu akzeptieren. Die Initiative für Methoden, Messungen und Schmerzerfassung in Klinischen Studien (IMMPACT) schlägt eine Schmerzreduktion um 30 % als Grenzwert für eine mäßige klinische Bedeutung und 50 % für eine substanzielle Bedeutung vor. Es ist aber zu beachten, dass eine Schmerzminderung auch durch den natürlichen

Verlauf, durch die Regression zur Mitte oder unspezifische Therapieeffekte oder Placeboeffekte bedingt sein kann. Ferreira et al. (2013) informierten Patienten mit chronischen Rückenschmerzen, dass sich die Schmerzen ohne die Behandlung um etwa 30 % bessern würden, die vorgesehene Behandlung mußte eine zusätzliche Linderung um 20 % erbringen, um als lohnend wahrgenommen zu werden. Auch die „Responder-Analyse", d.h. die Analyse, wieviele der Behandelten auf die Behandlung ansprechen, ist unsicher, da die Therapie beispielsweise zwar gut wirken kann, bei einer gleichzeitigen Verschlechterung des Grundleidens aber effektiv kein Therapieergebniss zu sehen sein kann (O'Connell et al., 2015). Ein weiteres Problem ist der Wirksamkeitsnachweis von Methoden der physikalischen Therapie, da diese in der Realität individuell auf die Erfordernisse des individuellen Patienten abgestimmt ist, in Studien jedoch aus dem Kontext der Gesamtbehandlung gerissene einzelne Therapieverfahren untersucht werden. Dies führt nach O'Connell et al. (2015) zu einer möglichen Unterbewertung einzelner Verfahren.

Rundell et al. (2015) beschäftigten sich mit der Frage, ob bei älteren Patienten mit Rückenschmerzen der Zeitpunkt des Beginns einer Physiotherapie eine Rolle spielt und fanden, dass ein früher Beginn innerhalb von 28 Tagen leichte Vorteile für Schmerz und Funktionseinschränkng auch noch nach 12 Monaten hat.

Einbeziehung des Patienten

Fourney et al. (2011a) beschäftigen sich mit Therapieempfehlungen bei chronischen Rückenschmerzen. Eine moderne klinische Leitlinie ist ein auf die aktuelle wissenschaftliche Evidenz aufbauendes Dokument, das darauf abzielt, die klinische Entscheidungsfindung in Diagnostik und Therapie zu leiten. Oft enthalten Leitlinien zusammengefasste Konsensusempfehlungen. Absicht klinischer Leitllinien ist es, die Qualität der Behandlung zu verbessern, indem ein standardisiertes Set an evidenzgesicherten Optionen hinsichtlich des bestmöglichen Nutzen-Risikoverhältnisses und der höchstmöglichen Kosteneffektivität angeboten wird. Oft enthalten Leitlinien Entscheidungsalgorithmen. Ein Algorithmus ist notwendigerweise eher eine Leitlinie in Flowchart-Form als eine Liste von Empfehlungen.

Dem stellen Fourney et al. (2011a) klinische Pfade ("clinical" oder „core pathways") gegenüber, die definiert sind als komplexe Interventionen für eine gemeinsame Entscheidungsfindung und Organisation des Behandlungsprozesses für eine gut definierte Gruppe von Patienten für einen gut definierten Zeitraum. Solche Pfade sind patientenzentrierte Konzepte, sie funktioneren als andauerder, die Qualität und Effektivität verbessernder Prozess. Die Ziele von klinischen Pfaden und Leitlinien sind ähnlich. Klinische Pfade sind allerdings durch einige Charakteristika definiert: (1) eine klare Beschreibung von objektiven Gegebenheiten und Schlüsselkomponenten der Behandlung, die auf beste Evidenz und Erwartungen der Patienten basiert. (2) Erleichterung der Kommunikation zwischen Arzt/ Therapeut und Patient; (3) Koordination der Behandlung durch eine Folge von Aktivitäten mit der Möglichkeit der Einbeziehung multidisziplinärer Therapie; (4) die ständige Beobachtung des Pfades einschließlich der Patientenzufriedenheit mit Prozess und Ergebnis und (5) die Bereitstellung ausreichender Ressourcen, damit der Pfad funktionieren kann. Die elektronische Patientenakte ist das am meisten genannte Instrument zur „Erleichterung der Kommunikation".

In einem systemischen Review identifizierten Fourney et al (2011a) in der englischsprachigen Literatur 5 Artikel, die vier klinische Pfade für Rückenschmerzen beschreiben: Holmes & Rothman, 1979, Wisneski & Rothman, 1985, Rose-Innes & Engstrom (1998), Klein et al. (2000), Paskowski et al. (2011), die beiden erstgennten beschreiben beide den „Pennsylvania Plan".

In der praktischen Umsetzung bedeutet dies, dass in der kanadischen Provinz Saskatchewan sogenannte Triage-Kliniken für Rückenschmerzpatienten (SSP) mit speziell ausgebildeten Physiotherapeuten eingerichtet wurden, in denen leitliniengerecht interdisziplinär entschieden wurde, welcher Patient wahrscheinlich besser konservativ oder operativ behandelt werden sollte. Dies verringerte die Wartezeit für einen Termin beim Wirbelsäulenchirurgen, optimierte den Einsatz von MRTs und führte zu einer schnelleren Einleitung konservativer Therapien für die dafür geeigneten Patienten. In einer retrospektiven Analyse verlichen Wilgenbusch et al. (2014) Patientenverläufe und fanden, dass Patienten, die durch SSP – Einrichtungen den Chirurgen

zugewiesen wurden, signifikant häufiger Operationskandidaten waren als diejenigen, die durch den Erstbehandler direkt dem Chirugen zugewiesen wurden (59,1 % vs. 37,6 %) und auch schnellere MRT – Termine bekamen.

Göckenjan et al. (2013) stellen allerdings fest, dass aus soziologischer Sicht Versorgungspfade sich ihre Patienten bilden. Gerade ausbleibende Behandlungserfolge halten dabei u.U. die weitaus wichtigsten Lerneffekte bereit. Chronische Schmerzpatienten lernen ihren Schmerz und alles, was man dazu zu wissen nötig hat.

Daniel et al. (2022) fanden bei einer Analyse des Nutzerverhaltens von Vesicherten einer großen deutschen Krankenkasse (AOK Baden-Württemberg), dass 39,7 % keine „fachärztliche“ Versorgung und wenige Heilmittel nutzen, 37,3 % wurden orthopädisch und 15,6 % schmerztherapeutisch versorgt. 7,4 % wurden orthopädisch, schmerztherapeutisch und/oder psychologisch behandelt. Unverständlich an dieser Untersuchung bleibt, warum nicht untersucht wurde, ob die 39,7 % der Patienten von Fachärzten für Allgemeinmedizin oder anderen, z.B. Fachärzten für Physikalische und Rehablitative Medizin behandelt wurden. Anhand der genutzen Daten kann auch keine Aussage gemacht werden, wieviele Rückenschmerzpatienten sich überhaupt in ärztliche Behandlung begeben haben.

In Kanada suchen 58,7 % der Rückenschmerzpatienten primär den Hausarzt und 27,5 % eine Rettungsstelle auf (Dagenais et al., 2025).

Dima et al. (2015) betonen die Notwendigkeit, die individuellen Vorlieben des Patienten bei der Auswahl des angewandten Therapieverfahrens zu berücksichtigen und entwickelten einen Fragebogen, der die Zuordnung des Patienten in die Gruppen Medikation, Krankengymnastik (exercise), Manuelle Therapie und Akupunktur ermöglicht.

Komplementäre und alternative Heilverfahren sind bei Rückenschmerzpatienten verbreitet im Einsatz. Häufig angewendet werden Akupunktur, Chiropraktik, Osteopathie und Massagetherapie, es gibt jedoch wenige Erkenntnisse darüber, inwieweit die Patienten darüber mit ihren behandelnden Ärzten sprechen (Murthy et al., 2015).

Ng et al. (2021) weisen darauf hin, dass CAM – Verfahren (complementäre und alternative Medizin) eine individualisierte Patientenversorgung von Rückenschmerzpatienten basierend auf individuellen Vorlieben, Werten, Bedürfnissen und Ansichten ermöglichen.

Im Vergleich zum Ausland besteht nach Casse & Schaible (2015) in Deutschland die besondere Situation.dass der niedergelassene Orthopäde überwiegend konservativ arbeitet, während er im Ausland fast ausschließlich operativ tätig ist. Dort übernimmt diese Aufgabe der Rheumatologe, der sich in Deutschland wiederum in erster Linie auf entzündlich-rheumatische Behandlungen konzentriert. Ein weiterer Faktor für die Komplexität der Diskussion in Deutschland ist die große Verbreitung der manuellen Medizin inklusive Osteopathie bei Orthopäden, aber auch bei Allgemeinmedizinern und Ärzten für physikalische Medizin und Rehabilitation sowie der Chirotherapie bei Physiotherapeuten. (Nach Erfahrung des Verfassers nimmt die Verbreitung der Osteopathie zur Zeit bei Ärzten und vor allem Physiotherapeuten rapide zu.)

Hinsichtlich des biopsychosozialen Modells von Rückenschmerzen stellen Pincus et al. (2013a) fest, dass die Nützlichkeit dieses Modells auch 25 Jahre nach seiner Einführung nicht bewiesen ist, solange es in Forschung und klinischer Praxis nicht konsequent umsgesetzt wird.

Auf ein Problem weisen Gianola et al. (2016) hin: in RCT’s zur Rehabilitation bei Rückenschmerzen ist die verwendete Intervention häufig nicht ausreichend genau beschrieben, was den Wert solcher RCT’s für die Auswahl wirksamer Therapien deutlich beeinträchtigt.

Chys et al. (2021) führen ein systematisches Review zu den Ergebnissen individualisierter („maßgeschneiderter“) Therapien durch, in das nur 6 Arbeiten eingeschlossen wurden. Diese Therapien hatten kurzfristig gleiche oder bessere Ergebnisse, insbesondere gegen Schmerzen. Nur zwei Interventionen hinsichtlich der motorischen Kontrolle hatten nach 12 Monaten bessere Ergebnisse, hinsichtlich Kosten, Arbeitsfähigkeit und Medikationsnutzung waren die Ergebnisse unklar.

Hee et al. (2021) führten eine auf individuellen Daten basierende Metaanalyse randomisierter Studien zum Vergleich der Effektivität aktiv-physikalischer, passiv-physikalischer und psychologischer Therapien durch und fanden, dass Teilnehmer mit stärkerer psychologischer Belastung und größerer Behinderung am meisten von passiver Physiotherapie profitierten. Patienten mit stärkerer Funktionseinschränkung mehr von psychologischer Therapie als von passiver üblichcer Behandlung profitierten. Ein zusätzlicher positiver Effekt von aktiver Physiotherapie fand sich in keiner Gruppe.

Jin et al. (2021) untersuchten die Behandlungsmethoden bzw. -sequenzen von 2,496,908 opioidnaiven Patienten mit neu diagnostizierten unspezifischen Rücken- oder Beinschmerzen und fanden eine große Heterogenität. Der beobachte Rückgang an einem frühzeitigen Einsatz von Opioiden und MRT-Bildgebung wurde von einer Zunahme der Gabe von Benzdiazepinen und Röntgenaufnahmen begleitet. Zum Behandlungszeitpunkt gültige Leitlinien wurden nicht ausreichend beachtet.

In einer dänischen Studie stellten Rosenberg et al. (2021) fest, dass bei Rückenschmerzpatienten, die in physisch anstrengenden Berufen arbeiteten, eine frühzeitige Einbeziehung von Arbeitsmedizinern mit deren Möglichkeiten der Gestaltung von Arbeitsplätzen keinen Einfluss auf die Behandlungsergebnisse hatte.

Gianola et al. (2021) führten ein systematisches Review mit Meta-Analyse zur Wirksamkeit verschieder Behandlungsmethoden für akute und subakute nichtspezifische Rückenschmerzen durch und fanden im Vergleich zu einer Scheinbehandlung eine Krankengymnastik am effektivsten, die standardisierte mittlere Differenz (SMD) betrug – 1,40, gefolgt von Wärmepackungen (-1,38), Opioiden (-0,86), manueller Therapie (-0,72) und NSAR (-0,53). Milde oder moderate Nebenwirkungen wurden bei Opioiden, NSAR und Steroiden berichtet. Die Autoren schlussfolgern, dass akute und subakute Rückenschmerzen mit nichtpharmakologischen Methoden behandelt werden sollten, unter den pharmakologischen Behandlungen hatten NSAR und Muskelrelaxantien die besten Risiko-Nutzen Verhältnisse.

Ältere Literatur siehe Gesamliteraturverzeichnis

Ashburn,M.A. Witkin,L.
Integrating outcome data collection into care of patient with pain (commentary)
Pain 153 (2012)1549 - 50

Casser,H.R. Schaible,H.G.
Muskuloskeletaler Schmerz
Schmerz 29 (2015)486 – 95

Chys,M. Cagnie,B., de Meulemeester,K., Bontinck,J., Meeus,M., Dewitte,V.
Evaluating the effectiveness of patient tailored treatment for patients with non-pecific low back pain: a systemic review
Musculoskel Care (2021) pbl. 31.5.2021
doi.org/10.1002/msc.1572

Croft,.R. Louw,Q., Briggs,A.M.
Transfforming back pain care – why, what, and how? Commentary
Pain 161 (2020a)2657 – 8
doi.org/10.1097/j.pain.0000000000001990

Dagenais,P. Couteau,M., Courteau,J., Martel,G., Vanasse,A.

Care trajectories for musculoskeletal disorders following a new episode of low back pain

Pain 166 (2025)835 – 46
doi.org/10.1097/j.pain.0000000000003409

Daniel,T. Koetsenruijter,J., Wensing,M., Wronski,P.

C hronische Kreuzschmerzen – Nutertypen ambulanter Versorgung. Eine Clusteranalyse der Inanspruchnahme ambulanter Regelversorgung anhand von Routinedaten der AOK Baden – Württemberg

Schmerz 36 (2022)326 – 332 doi.org/10.1007/s00482-021-00565-2

Dima,A. Lewith,G.T., Little,P.,Moss-Morris,R., Foster,N.E., Hankins,M., Sutees,G., Bishop,F.L.

Patients' treatment beliefs in low back pain: development and validation of a questionnaire in primary care

Pain 156 (2015)1489 - 1500

Ferreira,M.L. Herbert,R.D., Ferreira,P.H., et al

The smallest worthwile effect of nonsteroidal anti-inflammatory drugs and physiotherapy for chronic low back pain: a benefit-harm trade-off study

J Clin Epidemiol 66 (2013)1397 – 1404

Fragemann,K. Meyer,N., Meyer,N., Graf,B.M., Wiese,C.H.R.

Interprofessionelle Lehre in der Schmerzmedizin. Möglichkeiten und Strategien für die Entwicklung eines professionsübergreifenden Curriculums im deutschsprachigen Raum

Schmerz 26 (2012)369 - 82

George,S.Z. Goertz,C., Hastings,S.N., Fritz,J.M.

Transforming low back pain care delivery in the United States

Pain 161 (2020)2667 – 73
doi.org/10.1097/j.pain.0000000000001989

Gianola,S. Bargeri,S., del Castillo,G., Corbetta,D., Turolla,A., Andreano,A., Moja,L., Castellini,G.

Effectiveness of treatments for acute and subacute mechanical non-specific low back pain: a systematic review with network meta-analysis

Br J Sports Med 56 (2021)41 – 50
doi.org/10.1136/bjsports-2020-103506

Gianola,S. Castellini,G., Agostini,M., Bolotta,R., Corbetta,D., Frigerio,P., Gasparini,M., Gozzer,P. und weitere 7 Autoren

Reporting of rehabilitation intervention for low back pain in randomized controlled trials: is the treatment fully replicable?

Spine 41 (2016)412 - 8

Göckenjan,G. Dreßke,S., Pfannkuch,O.

Pfade in der orthopädischen Schmerzversorgung. Soziologische Untersuchungen zum Schmerzverhalten

Schmerz 27 (2013)467 - 74

Haroutiunian,S. Donaldson,G., Yu,J., Lipman,A.G.

Development and validation of shortened, restructured Treatment Outcome in Pain Survey instrument (the S-TOPS) for assessment of individual pain patients' health-related quality of life

Pain 153 (2012)1593 - 1601

Hee,S.W. Mistry,D., Friede,T., Lamb,S.E., Stallard,N., Underwood,M., Patel,S.,

Identification of subgroup effect with an individual participant data meta-analysis of randomized controlled trials of three different types of therapist-delivered care in low back pain

BMC Musculoskel Disord 22 (2021)191
doi.org/10.1186/s12891-021-04028-8

Hush,J.M. Low back pain: it is time to embrace complexity

Pain 161 (2020)2248 - 51

Jin,M.C. Azad,T.D., Fatemi,P., Ho,A.L., Vail,D., Zhang,Y., Feng,A.Y., Kim,L.H. und weitere 7 Autoren

Defining and describing treatment heterogenity in new onset idiopathic lower back and extremity pain through reconstruction of longitudinal care sequences

Spine J 21 (2021)1993 – 2002
doi.org/10.1016/j.spinee.2021.05.019

Kern,M. Multimodale Behandlungskonzepte beim chronischen Rückenschmerz

Orthop Unfallchir (2021) Kompendium 2021, Oktober 2021, 30 - 6

Longtin,C. Decary,S., Cook,C.E., Martel,M.O., Lafrenaye,S., Carlesso,L.C., Naye,F., Tousignant-Laflamme

	Optimizing management of low back pain through the pain and disability drivers management model: a feasibility trial PLoS ONE 16 (2021)1: e0245689 doi.org/10.1371/journal.pone.0245689
Maher,C.	Underwood,M., Buchbinder,R. Non-specific low back pain Lancet 389 (2017)736 – 47
Nagel,B.	Weniger Schmerz durch gute Funktion – „functional restoration“ Manuelle Med 60 (2022)72 – 7 doi.org/10.1007/s00337-022-00864-4
Ng,J.Y.	Anagal,M., Bhowmik,T. Low back pain patients' perceived effectiveness of utilizing complementary and alternative medecine: a systematic review of qualitative studies J Complement Alternat Med (2021) 25.9. prepress doi.org/10.1515/jcim-2021-0071
Nicholals,M.K.	The biopsychosocial model of pain 40 years on: time for a reappraisal? Pain 163 (2022a)suppl 1: S 3 – S 14 doi.org/10.1097/j.jpain.000000000000265
O'Connell,N.E.	Moseley,G.L., McAuley,J.H., Wand,B.M., Herbert,R.D. Interpreting effectiveness evidence in pain: short tour of contemporary issues Phys Ther 95 (2015)1087 – 94
Pergolizzi Jr.,J.V.	LeQuang,J.A. Rehabilitation for low back pain: a narrative review for managing pain and improving function in acute and chronic conditions Pain Ther online 31.1.2020; doi.org/10.6084/m9.figshare.11558706
Pieber,K.	Kreuzschmerz. Aus dem Blickwinkel der Physikalischen Medizin und allgemeinen Rehabilitation Sportaerztezeitung 8 (2022)4: 4 - 6
Pincus,T.	Kent,P., Bronfort,G., Loisel,P., Pransky,G., Hartvigsen,J.

Twenty-five years with the biopsychosocial model of low back pain – is it time to celebrate? A report from the twelfth international forum for primary care research on low back pain

Spine 38 (2013a)2118 - 23

Resnick,D.K. Tosteson,A.N.A., Groman,R.F., Ghogawala,Z.

Setting the equation. Establishing value in spine care

Spine 39 (2014)22S: S43 – S50

Rosenberg,N.R. Petersen,S.B., Begtrup,L.M., Flachs,E.M., Petersen,J.A., Hansen,B.B., Kirkeskov,L., Bliddal,H., und weitere 4 Autoren

Early occupational intervention for people with low back pain in physical demanding jobs: 1 – year follow up results on the randomized contolled GOBACK trial

Spine 46 (2021)347 – 55
doi.org/10.1097/BRS.0000000000003793

Rowbotham,M.C. Gilron,I., Glazer,C., Rice,A.S.C., Smith,B.H., Steward,W.F., Wasan,A.D.

Can pragmatic trials help us better understand chronic pain and improve treatment?

Pain 154 (2013)643 – 6

Rundell,S.D. Gellhorn,A.C., Comstock,B.A., Heagerty,P.J., Friedly,J.L., Jarvik,J.G.

Clinical outcomes of early and later physical therapist services for older adults with back pain

Spine J 15 (2015)1744 - 55

Sekhorn,M. Cartwright,M., Francis,J.J.

Acceptability of healthcare interventions: An overview of reviews and development of a theoretical framework

BMC Health Serv Res 17 (2017)1 – 13
doi.org/10.1186/s12913-016-1943-z

Wagner,C.J. Lindena,G., Ayyad,G., Otzdorff,A., Marnitz,U., Bienek,K., von Pickardt,B., Sehlen,S., Wyrwich,W.

Weniger Operationen und Kosten wegen Rückenschmerzen in einem Versorgungsprogramm mit interdisziplinärem Zweitmeinungsverfahren. Eine kontrollierte, nichtrandomisierte Interventionsstudie mit GKV-Daten

Schmerz 37 (2023)123 – 33 doi.org/10.1007/s00482-022-00624-2

Weeks,W.B., Ventura,J., Justice,B., Hsu,E., Milstein,A.

Multistakeholder recommendations for improving value of spine care. Key themes from a roundtable discussion at the 2015 NASS Annual Meeting
Spine J 16 (2016)801 - 4

Wilgenbusch,C.S. Wu,A.S., Fourney,D.R.
Triage of spine surgery referrals through a multidisciplinary care pathway. A value based comparison with conventional referral processes
Spine 39 (2014)22S: S129 – S 135

Windolf,J. Operation oder konservatives Vorgehen bei distaler Radiusfraktur
Dt Ärztebl 111 (2014)777 – 8

Yanamadala,V. Leveque,J.C.A., Sethi,R.K.
Multidisciplinary conference leads to decreased utilization of spinal fusion in the management of degenerative spine desease

Proceedings of the 32nd annual meeting of the North American Spine Society, Orlando, Florida, October 25 – 28, 2017

Spine J 17 (2017) 10 Suppl.: S 127

Zhu,M. Dong,D., Lo,H.H.M., Wong,S.Y.S., Mo,P.K.H., Sit,R.W.S.
Patient references in the treatment of chronic musculoskeletal pain: a systematic review of discrete choice experiments

Pain 164 (2023)675 – 89
doi.org/10.1097/j.pain.0000000000002775

5.1.3. Subgruppen unspezifischer Rückenschmerzen

Es wird allgemein anerkannt, dass Rückenschmerzen ein heterogenes und multifaktorielles Geschehen sind, das nur in einem bio-psycho-sozialem Zusammenhang verstanden werden kann (Hodges, 2019). In der klinischen Forschung stellen sich dabei zwei Probleme. Zum einen, wenn die Behandlung in einem eine-Behandlung-passt-für-alle Ansatz durchgeführt wird, ist das Ergebnis bestenfalls mäßig. Zum anderen wird angenommen, dass eine individualisierte Behandlung, einschießlich der Bildung von Subgruppen, zu verbesserten Behandlungsergebnissen führt. Es gibt allerdings trotz beachtlicher Anstrengungen noch keine starke Evidenz für die Bestätigung dieser Ansicht und es gibt bisher auch noch keine Einigkeit darüber, wie diese Subgruppierung aussehen sollte. Zu den vielen Versuchen dazu gehören nach Hodges (2019) Gruppierungen nach Bewegungsmustern, der Reaktion auf bestimmte Behandlungen, der Pathophysiologie, dem Risiko für schlechte Behandlungsergebnisse und in letzter Zeit die nach Schmerzmechanismen.

Ein systematisches Review mit Metaanalyse von Tagliaferri et al. (2022a) ergab, dass die Klassifikation von Rückenschmerzpatienten nur kleine Effekte erbringt, die klinisch nicht bedeutsam sind.

Einen interessanten Ansatz haben Vertreter der in der DGMM (Deutsche Gesellschaft für Manuelle Therapie) zusammengeschlossenen Gesellschaften mit dem Konzept von Funktionskrankheiten und Funktionsmedizin. Hier werden gestörte funktionelle Ketten und die Identifizierung von pathogenetischen Führungsstrukturen als Grundlage der Therapieplanung genutzt, die dann folgerichtig auch nie monomodal stattfindet (Beyer, 2020, Tilscher, 2020).

Pransky et al. (2010) und Foster (2011) weisen darauf hin, dass wir bisher versäumt haben, die angemessene Therapie für das individuelle Profil der Rückenschmerzpatienten zu bestimmen. Dabei weisen bereits Leboeuf-Yde et al. (1997) auf die Notwendigkeit hin, klinisch relevante Subguppen unspezifischer Rückenschmerzen zu definieren.

Die Patientengruppe mit Rückenschmerzen ist sehr heterogen. Sowohl strukturelle und funktionelle Beeinträchtigungen, ggf. Voroperationen, als auch psychische Beeinträchtigungen und soziale Konfliktlagen können vorliegen, häufig liegt eine Kombination aus diesen Störungen sowie vielfältige Vorerfahrungen mit Therapieangeboten vor (Lindena et al., 2012).

Schäfer et al. (2013) definieren Klassifikation in Anlehnung an Bailey (1994) als das Ordnen von Informationen, um diskrete Gruppen mit maximaler Homogenität innerhalb der Gruppen und maximaler Heterogenität zwischen den Gruppen zu bilden.

Patienten mit unspezifischen Rückenschmerzen weisen unterschiedliche klinische Befunde, Krankheitsverläufe und Prognosen auf. Da dies für die Auswahl geeigneter Therapieverfahren von Bedeutung ist, wird die Beschreibung bzw. Definition von Subgruppen und die korrekte Zuordnung der Patienten zu diesen seit einigen Jahren intensiv erforscht (Bouter et al., 1998, Borkan et al, 2002, Donalson, 2004, O'Sullivan, 2005, Brennan et al., 2006, Billis et al., 2007) und hat Eingang in die Europäische Leitlinie zur Behandlung chronischer unspezifischer Rückenschmerzen gefunden (Airaksinen et al., 2006). Ein erster Vorschlag zur Klassifikation von Rückenschmerzpatienten stammt nach Fritz et al. (2007) von Delitto et al. (1995), s.u.. Fersum et al. (2010) analysierten 767 RCT's zum Effekt konservativer Behandlung, die zwischen 1982 und 2008 publiziert wurden. Von 68 Untersuchungen zu Manueller Therapie oder Krankengymnastik/Übungstherapie benutzten 5 Arbeiten eine zusätzliche Subklassifikation und entsprechende Vergleichsgruppen.

Trotz verschiedener Bemühungen schätzen Mistry et al. (2014) in einem systematischen Review ein, dass in RCT's durchgeführte Subgruppenanalysen bisher zu geringe Probandenzahlen haben („severly underpowered"), nur erklärende oder unzureichende Befunde ergaben und von eher schlechter Qualität sind.

Huijnen et al. (2015) schlagen vor, Subgruppen von Rückenschmerzpatienten nach genetischen, psychologischen und aktivitätsbezogenen Verhaltensmustern zu bilden.

Vaegter & Graven-Nielsen (2016) nutzen die zeitliche Summation von Schmerzen (TSP) und die konditionierte Schmerzmodulation (CPM) zur Definition von 4 Subgruppen von Schmerzpatienten. Zuerst wurden die Manschetten-Druckschmerzschwelle (cuff pressure pain threshold, cPPT) und die Manschetten-Druckschmerztoleranz (cuff pressure pain tolerance, cPTT) mittels einer modifizierten Blutdruckmanschette am Unterschenkel ermittelt. Zur Ermittlung der TSP wurden 1 min später 10 Manschettendruckstimulationen von 1 sec Dauer mit 1 sec Pause mit einem Druck entsprechend der individuellen Druckschmerztoleranz durchgeführt, wobei der Proband jeweils den Schmerz mittels VAS bewertete. Der Grad der TSP wurde aus dem Verhältnis der VAS-Werte der ersten und der letzten 3 Versuche ermittelt. Zur Ermittlung der CPM wurde am rechten Unterschenkel mit einer

anderen Manschette ein Druck von 30 kPa erzeugt und maximal 100 sec aufrecht erhalten, dieser Druck wurde als mäßig schmerzhaft gewählt. Am linken Unterschenkel wurden dabei erneut die cPPT und cPTT bestimmt. Der CPM-Effekt wurde als Differenz von cPPT während konditionierter und basaler Messung bestimmt, dabei bedeuteten positive Werte Hypoalgesie. Basierend auf den so ermittelten TSP und CPM konnten die 400 Probanden 4 Gruppen zugeordnet werden: Gruppe 1 (n = 85)mit verschlechterter CPM und erleichterter (facilitierter) TSP, Gruppe 2 (n = 148) mit verschlechterter CPM und konstanter TSP, Gruppe 3 (n = 45) mit normaler CPM und erleichterter TSP und Gruppe 4 (n =122) mit konstanter (normaler) CPM und TSP. Bei weiteren Untersuchungen zeigten Personen der Gruppe 1 mehr schmerzhafte Regionen, die Gruppen 1 und 2 hatten im Vergleich zu Gruppe 4 niedrigere thermische Schmerzschwellen und eine niedrigere Manschetten-druckschmerztoleranz und Gruppe 1 im Vergleich zu Gruppe 4 höhere klinische Schmerzscores. Hinsichtlich demographischer Daten, schmerzbedingter Behinderung, Katastrophisierung und Furcht vor Bewegung gab es allerdings keine Unterschiede zwischen den Gruppen. Die Bedeutung dieser physiologischen Parameter für die Klassifizierung von Rückenschmerzen bleibt nach Auffassung des Verfassers abzuwarten. Gerhardt et al. (2017) empfehlen, bei chronischen Rückenschmerzen die stärke der CPM zu bestimmen, da bei einer verminderten CPM zentral wirkende Therapien gute Aussichten haben.

Widerström et al. (2016) schlagen ein auf der Behandlungsstrategie basierendes Klassifikationssystem für unspezifische Rückenschmerzen (TREST) vor, bei dem neurologische Defizite, Irritabilität, bilaterale und segmentale Wirbelsäulenzeichen und die funktionellen Einschränkungen berücksichtigt werden.

In einem Sonderheft zu chronischen unspezifischen Rückenschmerzen der Zeitschrift Spine beschäftigen sich Fairbank et al. (2011) in einem umfassenden Überblick mit dem derzeit aktuellen Stand der Klassifikation von Rückenschmerzen. Die Autoren fanden 28 Klassifikationssysteme, davon 16 diagnostische, 7 prognostische und 5 behandlungsbasierte Klassifikationssysteme:

Diagnostische Klassifikation:

Symptombeschreibung durch den Patienten (Nachemson & Andersson, 1982)

Klassifikation nach der symptomverursachenden Pathologie (Kirkaldy-Willis & Hill, 1979)

Mechanische und psychiatrische Syndrome/ klinische Subtypen (Coste et al., 1992)

beschwerdenbasierte (Dauer und Ort) Klassifikation (Mooney, 1981)

Skala zur Klassifikation von Rückenschmerzen (Leavitt et al., 1978)

Räumliche Verteilung von Schmerzen und Lasegue – Test (BenDebba et al., 2000)

Quebec Task Force für Wirbelsäulenerkrankungen (Spitzer et al., 1995)

Modifizierte Quebec – Klassifikation (O'Hearn et al., 2009)

Quebec Task Force für Wirbelsäulenerkrankungen – basiert (de Rosa & Porterfield., 1992)

- NIOSH – basiert (Moffroid et al., 1994)

Pathomechanismus - basierte Klassifikation (Schafer et al., 2009)

Pathoanatomische Klassifikation (Petersen et al., 2003)

auf die Art des Hebens von Lasten basierte Klassifikation (Slaboda et al., 2006)

empirisch hergeleitete Klassifikation (Heinrich et al., 1985)

pathoanatomisch basierte Klassifikation (Laslett & Wijmen, 1999)

Diagnostische Klassifikation (Rezaian et al., 1993)

Prognostische Klassifikation

Dallas Pain Questionnaire basiert (Ozguler et al., 2002)

Auf psychosozialen Faktoren basiert (Klapow et al., 1993)

Klassifizierung nach dem psychosozialen Assessment (Strong et al., 1994)

Auf das multidimensionale Schmerzinventar basierte Klassifikation (Bergstrom et al., 2001)

Klassifizierung nach Erfassung von Distress und Risiko (Main et al., 1992)

Klassifikation nach Verhalten (Keefe et al., 1990)

Auf das Phasenmodell der Behinderung basierte Klassifikation (Krause & Ragland, 1994)

Behandlungsbasierte Klassifikation

kanadische Schmerzmusterklassifikation (Hall et al., 2009)

mechanische Diagnose und Therapie (McKenzie, 1981)

Bewegung und Kontrollbeeinträchtigung (O'Sullivan, 2005)

Klassifizierung nach Schmerzkategorien (Sikorski, 1985)

Klassifikation nach Beeinträchtigung des Bewegungssystems (van Dillen et al., 1998).

Subgruppenspezifische Therapie (Schäfer et al., 2013)

Fairbank et al. (2011) weisen darauf hin, dass einige behandlungsbasierte Klassifikationssysteme zuverlässige Übereinstimmung unter Untersuchern hinsichtlich der Zuordnung von Patienten zu Subgruppen aufweisen. Obwohl in einer Klasse III – Studie ein behandlungsbasiertes Klassifikationssystem zu besseren Behandlungsergebnissen hinsichtlich Schmerz und Funktion führte, gibt es bislang keine gesicherte Evidenz um eines der Klassifikationssysteme für die nichtchirurgische Therapie zu empfehlen. Es gibt derzeit kein umfassendes zuverlässiges behandlungsbasiertes Klassifikationssystem zur Vorhersage von Behandlungsergebnissen bei chirurgischer Therapie.

Turk & Rudy (1988) identifizierten in einer Clusteranalyse von Messwerten der MPI (West Haven-Yale Multidimensional Pain Inventory) 3 relativ homogene Gruppen: DYS, dysfunktional: starke Schmerzen, beeinträchtigte lebensaktivitäten und Lebensfreude, Kontrollverlust und ein hoher

emotionaler Stresslevel, ID, „interpersonal distressed“: relativ starke Schmerzen, viel affektiver Stress, Empfinden von wenig Unterstützung durch wichtige Bezugspersonen, und AC, „adaptive copers“: niedrige Level von Schmerzen, Funktionseinschränkungen und emotionalem Distress.

Delitto et al. (1995) schlagen vor, Rückenschmerzpatienten nach der erforderliche Therapie in 4 Gruppen einzuteilen:

(1) Manipulation: asymmetrisches Bewegungsausmaß bei Seitneigung, einseitiger Rückenschmerz ohne Ausstrahlung ins Bein, knöcherne „Landmarks“, d.h. Orientierungspunkte des Beckens, asymmetrisch, sakroiliakale Funktionstests positiv. Zusätzliche Kriterien nach Fritz et al. (2007a): keine Symptome distal des Knies, Beschwerdedauer < 16 Tage, wenig Angst/Vermeidung (FABQW – Score < 19)., LWS hypomobil und Innenrotation wenigstens einer Hüfte > 35°.

(2) Stabilisierung: häufig wiederkehrende Rückenschmerzepisoden ohne wesentliche Störung/Beunruhigung des Patienten, LWS hypermobil, anamnestisch Ischiasskoliose nach wechselnden Seiten, anamnestisch häufige Manipulationen mit dramatischer, aber nur kurz anhaltender Besserung; anamnestisch Trauma, Schwangerschaft oder orale Kontrazeption; Immobilisierung (Orthese) lindert. Zusätzliche Kriterien nach Fritz et al. (2007a): jüngeres Alter (< 40), größere generelle Flexibilität (Lasegue im mittel > 91°), Ausweichbewegungen während lumbaler Extension und/oder Flexion; der Instabilitätstest in Bauchlage ist positiv; bei postpartalen Patientinnen sind die posteriore Beckenschmerzprovokation, der aktive Test nach Lasegue und der modifizierte Trendelenburg - Test positiv und die Palpation des langen dorsalen Lig. sacroiliacale oder der Symphyse sind schmerzhaft.

(3) spezifische Übungen: (3.1) Extension: Die Symptome zentralisieren sich mit lumbaler Extension und wandern bei Flexion in die Peripherie. Zusätzliche Kriterien nach Fritz et al. (2007a): Symptome distal der Nates; Extension wird als angenehm empfunden und bevorzugt. (3.2) Flexion: Die Symptome zentralisieren sich mit Flexion und wandern bei Extension in die Peripherie; lumbale Spinalkanalstenose; Zusätzliche Kriterien nach Fritz et al. (2007a) ältere Patienten (>50). (3.3) seitliche Verschiebung: Seitabweichung von Schultergürtel gegen Becken sichtbar; Bewegungsausmaß bei Seitneigung asymmetrisch, Extension schmerzhaft und eingeschränkt. Zusätzliche Kriterien nach Fritz et al. (2007a): eine Seitverschiebung des Beckens wird als angenehm empfunden.

(4). Traktion: Zeichen und Symptome einer Nervenwurzelkompression; keine Bewegung führt zu einer Zentralisation der Symptome; Zusätzliche Kriterien nach Fritz et al. (2007a): keine.

Sahrmann (2002) entwickelte auf der Basis von mit Rückenschmerzen verbundenen Ausrichtungen (alignments), Bewegungen und Symptomen eine auf der Pathologie von Bewegungen basierte Klassifikation, deren Zuverlässigkeit und Gültigkeit von einigen Arbeitsgruppen bestätigt wurde (Trudelle-Jackson et al., 2008, Harris-Hayes & van Dillen, 2009, Park et al., 2011). Am häufigsten sind nach Kim et al. (2013b) die Syndrome der lumbalen Flexion mit Rotation (LFRS) und der lumbalen Extension mit Rotation (LERS). Daneben existieren noch die Syndrome der lumbalen Flexion, der lumbalen Extension und der lumbalen Rotation (Park et al., 2011).

In einem ersten Schritt unterscheidet man nach O’Sullivan (2005) zwischen Patienten mit nicht-mechanischen und mechanischen Rückenschmerzen. Während bei Patienten mit nicht-mechanischen Rückenschmerzen psychosoziale Faktoren, Furcht und Katastrophisieren eine zentrale Rolle spielen, ist der Schmerz bei Patienten mit mechanischen Rückenschmerzen mit Haltung oder Bewegung verbunden.

Patienten mit mechanischen Rückenschmerzen werden weiter unterteilt in diejenigen mit gestörter Bewegung und diejenigen mit gestörter Bewegungskontrolle. Patienten mit eingeschränkter

Bewegung können Bewegungseinschränkungen in einer oder mehreren Richtungen aufweisen. Eine eingeschränkte Bewegungskontrolle ist definiert als Defizit der Kontrolle von Bewegungen während funktioneller täglicher Aktivitäten. In dieser Gruppe ist das Bewegungsausmaß nicht eingeschränkt. (Saner et al., 2011). Hemming et al. (2017) konnten zeigen, dass Subgruppen nach der Einteilung von O'Sullivan (2005) Unterschiede in der Kinematik des thorakolumbalen Übergangs aufweisen.

In einer Untersuchung von Hemming et al. (2019) fanden sich in der Gruppe mit aktivem Extensionsmuster signifikante Verbindungen der Aktivierung des M.multifidus und Bewegungen der oberen und unteren LWS sowohl in der Extensions- als auch in der Flexionsphase. Im gegensatz dazu entwickelte die Gruppe mit Flexionsmuster multiple signifikante Verbindungen zwischen unterem Thorax und M. multifidus sowie unterem Thorax und unterer LWS, M. obliquus externus und unterer BWS und unterer LWS.

In den letzten Jahren wurden klinische Tests zur Identifizierung von Patienten mit eingeschränkter Bewegungskontrolle entwickelt (O'Sullivan et al., 2000, Comerford & Mottram, 2001, Sahrmann, 2002, van Dillen et al., 2003, Fersum et al., 2009, Dankaerts et al., 2009). Die weitere Evaluation von Loumajoki et al. (2007) ergaben 6 Tests, die Patienten mit Störungen der Bewegungskontrolle zuverlässig identifizieren. Luomajoki et al. (2007) beschreibt eine Subgruppe von Rückenschmerzpatienten mit eingeschränkter Bewegungskontrolle, bei der mindestens 2 von 6 Test positiv sein müssen: Drei Tests für die Kontrolle der Flexion (Kellnerbücken, „rocking backwards" und Sitzen mit gestreckten Knien), drei für die Kontrolle der Extension (Beckenkippung nach hinten, „rocking forwards" und Knieflexion in Bauchlage und Einbeinstand mit Rotation und Seitneige.

Saner et al. (2011) beschreiben 5 verschiedene Muster einer eingeschränkten Bewegungskontrolle: (1) eingeschränkte Flexion: Schmerzverstärkung bei längerer Flexion der LWS, z.B. im Sitzen, Erleichterung durch Extension der LWS, z.B. im Stehen und Gehen, das Defizit besteht in der Kontrolle der Lordose in sitzender und gebeugter Haltung. (2) eingeschränkte aktive Extension: Schmerzverstärkung bei längerer Extension der LWS, Erleichterung durch Flexion der LWS, Entspannung in gebeugter Haltung und bei Atemübungen. Das Defizit besteht in der Schwierigkeit einer Beugung im Sitzen oder in der Zwerchfellatmung. (3) eingeschränkte passive Extension: Schmerzverstärkung bei Extension der LWS z.B. im Stand oder bei langsamen Gehen, Schmerzlinderung durch Beugung der LWS wie im Sitzen. Das Defizit besteht in der Beckenkippung nach hinten. (4) eingeschränkte frontale Schmerzkontrolle: einseitiger Schmerz bei einseitiger Belastung und Seitneige, Schmerzlinderung durch die Kontrolle von Becken und Thorax in der Frontalebene. Das Defizit besteht in der Erhaltung der symmetrischen Haltung. (5) multidirektionales Muster: Schmerzverstärkung in multiplen Richtungen mit Besserung durch Wechsel der Position der LWS. Das Defizit besteht in der Schwierigkeit, eine neutrale Lordose der LWS einzunehmen.

Die Klassifikation des Kanadischen Rückeninstitutes (Hall et al., 2009) unterscheidet 5 Rückenschmerzmuster. (1) Schmerz vorwiegend am unteren Rücken (Rücken, Gesäß, Trochanter, Leiste), der Schmerz reagiert auf Bewegung oder Stellung (mechanisch), 2 Subgruppen mit schneller oder langsamer Reaktion, wobei die „Schnellen" eine Schmerzverstärkung durch Haltung oder Belastung/Tätigkeit in Flexion und eine Erleichterung in Rückbeuge haben, während die „Langsamen" keine Erleichterung in einer Bewegungsrichtung haben. Der Schmerz in beiden Subgruppen ist entweder konstant oder intermittierend, es bestehen keine relevanten neurologischen Symptome. (2) Schmerz vorwiegend am unteren Rücken (Rücken, Gesäß, Trochanter, Leiste), aber schlechter in Extension und stets intermittierender Schmerz. Keine neurologischen Symptome. (3) konstanter, dominanter Schmerz im Bein unterhalb der Nates, der durch Bewegung bzw. Position des Rückens beeinflusst wird; neurologische Symptome sind präsent. (4) vorwiegend intermittierender Beinschmerz (neurogene Claudicatio), der Schmerz bessert sich durch Ruhe und Positionierung (meist in Flexion), üblicherweise in Ruhe keine neurologische Symptome. (5) manipulatives Verhalten, schmerzgerichtete Aktivität, Schlafstörungen, ausgedehnte Symptomschilderung,

konstanter Schmerz, Verunsicherung statt Erholungserwartung, übertriebene Schmerzantwort auf Standardstimuli.

In die Klassen 1 und 2 dieser Einteilung fielen in einer Studie 81 %. Die Therapie der schnellen Gruppe des Klasse 1 besteht in Übungen und Haltungen/Lagerungen in Extension, bei der langsamen Gruppe soll dieselbe Therapie in abgestufter Weise erfolgen. Die Klasse 2 benötigt Lagerung und Übungen in Flexion. Patienten der Klasse 3 benötigen Ruhe und die Lagerung/Haltung, die den Schmerz am effektivsten lindert. Klasse 4 (nur 1,5 %) benötigt Ruhe und eine veränderte Haltung mit bevorzugter Flexion (Hall et al., 2009).

Forscher von der Univesität Keele in Großbritannien entwickelten eine prognostische Screening-Methode, das Keele STarT Back Screening Tool (Hill et al., 2011a, Sowden et al., 2012), mit dem Patienten einer von 3 Risikogruppen (niedrig, mittel, hoch) zuordnet werden können. Eine Studie unter Einsatz dieses Sreenings zeigte, dass eine risikoadaptierte Therapie im Vergleich zu einer Kontrollgruppe nach 12 Monaten über eine bessere Lebensqualität bei reduzierten Kosten führte (Hill et al., 2011a). Newell et al. (2015) konnten dies allerdings nicht bestätigen. Bei 749 Patienten aus 11 Therapieeinrichtungen spielte die Zuordnung zu einer STarT – Risikogruppe keine Rolle für die Behandlungsergebnisse, außerdem änderte sich die Zuordnung zu einer Risikogruppe bei einem Drittel der Teilnehmer innerhalb von 2 Tagen. Murphy et al. (2016) fanden bessere Therapieergebnisse, wenn die durch das Start Back – Tool identifizierten Patienten der Hochrisikogruppe eine gezielte Therapie erhielten.

Toh et al. (2017) untersuchten die Wertigkeit der STarT – Subscalen für die Einschätzung einer nach Therapie zu erwartenden Schmerzstärke und fanden die größte Vorhersagekraft für die psychosoziale Subskala.

Medeiros et al. (2017) fanden, dass bei sich bei Rückenschmerzpatienten die Zuordnung zu einer Risikogruppe des STarT durch eine Physiotherapie ändert.

Cherkin et al. (2018) richteten die Behandlung von Rückenschmerzpatienten in Einrichtungen der Grundversorgung (primary care) in einer randomisierten Studie entweder nach der StarT – Empfehlung oder behandelten wie üblich und fanden keine Unterschiede in den Behandlungsergebnissen.

Auch Delitto et al. (2021) konnten in einer randomisierten Vergleichststudie an 77 Zentren keinen Vorteil der StarT- Klassifikation hinsichtlich der Vermeidung einer Chronifizierung von akuten Rückenschmerzen nachweisen.

Morso et al. (2021) fanden in Dänemark ebenfalls keinen Vorteil für ein differenziertes Vorgehen anhand der StarT – Kriterien.

Foster et al. (2010, 2014) untersuchten in der IMPaCT – Studie, einer bevölkerungsbasierten sequentiellen Vergleichsstudie, die Frage, ob eine gezielte (stratified) Therapie in allgemeinmedizinischen Praxen den selben klinischen und sozialen Nutzen bringt wie die primär physiotherapeutisch ausgerichtete STarT – Studie. Das IMPaCT – Rücken-Studiendesign erlaubte eine Prozessanalyse und die Untersuchunge klinischer und ökonomischer Behandlungsergebnisse sowie einen generellen Vergleich von gezielter mit üblicher Behandlung sowie eine detaillierte Analyse der Subgruppen. Es fanden sich mäßige (modest) Verbesserungen der allgemeinen Behandlungsergebnisse, eine gezieltere Nutzung von Ressourcen des Gesundheitssystems und reduzierte Arbeitsunfähigkeitszeiten, ohne dass es zu einem Anstieg der Behandlungskosten gekommen wäre. In einer Folgeanalyse ermittelten Whitehorst et al. (2015) eine durchschnittliche Kosteneinsparung von 124 Pfund Sterling, eine um 0,023 gesteigerte QALY und bei Patienten mit

einem mittleren und höheren Risiko anhaltender Behinderung eine Verkürzung der Arbeitsunfähigkeit um 6 Tage.

Hall et al. (2021) ordneten Patienten entsprechend der StarT-Klassifikation einem niedrigen, mittleren und hohen Risiko für Chronifizierung zu, dann wurde eine Kosten-Nutzen-Analyse durchgeführt und mittels des de novo- Markov-Kohorten- Models der Einfluss auf die Lebensqualität in QALYs berechnet. Über einen Zeitraum von 10 Jahren kam es zu einem Zugewinn von 0,14 QALY bei einer Kostenersparnis von 135,19 Pfund.

Ein systematisches Review zu Ausgangscharakteristika der Mm. transversus abdominis und multifidus brachte keine für eine Gruppenbildung verwertbaren Befunde (Wong et al., 2013a).

Schäfer et al. (2013) schlagen eine Klassifizierung von Rückenschmerzpatienten nach der angezeigten Therapie vor: (1) Mobilisation: angezeigt für Patienten mit Hypomobilität bei Springing – Test, geringem FABQ – Score (< 18), eingeschränkter Hüftinnenrotation (> 35°); (2) Stabilisation: angezeigt für Patienten mit Hypermobilität bei Springing – Test, häufiger autretenden Episoden, 3 oder mehr vorherigen Episoden; (3) spezifische Übungen: bevorzugte Bewegungsrichtung Extension oder Flexion, Zentralisation bei Bewegungstests und Peripheralisation in der entgegengesetzten Richtung und (4) Traktion, wenn Peripheralisation aller Symptome, keine Zentralisation mit Bewegungen auftritt.

Rabey et al. (2015b) weisen darauf hin, dass die meisten Klassifikationssysteme multiple, miteinander interagierende Dimensionen (wie z.B. psychologische oder bewegungssystemabhängige Faktoren), die zur Lebenserfahrung der Patienten gehören, nicht beachten.

Tousignant-Laflamme et al. (2017a) beschreiben 5 Domainen, die Einfluss auf Rückenschmerzen haben und die berücksicht werden sollten, wenn ein Patient nicht in eines der etablierten Klassifikationssysteme passt. Als Ursache/Verstärker für Rückenschmerzen kommen Nozizeption, Dysfunktionen des Nervensystems, Komorbiditäten, kognitiv-emotionale Probleme und Umgebungsfaktoren in Frage, die mit der Internationalen Klassifikation von Funktionsstörungen, Behinderungen und Gesundheit (ICFDH) verbunden sind.

Studien

Eirikstoft & Kongstedt (2014) klassifizierten 923 Rückenschmerzpatienten in Anlehnung an Petersen et al. (2003, 2004) in die Klassen „reducible disc“, bei der die Beschwerden zentralisiert werden konnten, „partly reducible disc“, wo dies nur teilweise gelang, „adherent nerve root“ mit Zeichen einer Nervenkompression, Facettengelenkschmerz und sakroiliakaler Gelenkschmerz. Nach 10 Tagen hatte sich diese Zuordnung in 82 % nicht verändert.

Hirsch et al. (2014) untersuchten Rückenschmerzpatienten in der Primärversorgung und fanden 4 Cluster: (1) ältere, an den Schmerz angepasste Patienten, (2) Patienten mit chronischen schweren Schmerzen und komorbider Depression, (3) jüngere Patienten mit subakuten Schmerzen und emotionellen Problemen (distress) und (4) jüngere Patienten mit akuten Schmerzen. 72 % der Gesamtkosten pro Patient entfielen auf die Cluster 2 und 3.

Auf dem 10. Internationalen Forum für Forschung über Rückenschmerzen in der Primärversorgung 2010 in Boston wurde konstatiert, dass gegenwärtig die Studienlage zur Identifikation von Subgruppen schlecht ist und das erforderliche Studiendesign unüberwindliche Hürden aufweist (Pransky et al., 2010).

Karayannis et al. (2012) untersuchten Klassifikationsansätze für unspezifischen Rückenschmerz in der Physiotherapie und fanden eine beachtenswerte Vielfaltigkeit schon darin, wie Bewegungsabläufe zu einer Eingruppierung führen, zusätzlich komplex wird es bei Einbeziehung von

neurosensorischen, kognitiven, emotionalen oder Verhaltens-Merkmalen. Die Autoren betonen jedoch, dass ungeachtet aller Unterschide in der Erfassungsphilosophie eine Gemeinsamkeit in der Zielstellung liegt, ein mit einer Strategie der Schmerzlinderung verbundenes Bewegungsmuster zu erfassen.

Apeldoorn et al. (2012, 2012c) stellten fest, dass eine Klassifikation von Patienten mit subakuten und chronischen Rückenschmerzen nach Delitto / Fritz zwar den global empfundenen Effekt der Therapie verbesserten, hinsichtlich Schmerz, Behinderung und QUALY aber keine Unterschiede in den Behandlungsergebnissen bestanden und die Kosten pro Patient um 266 € stiegen.

Patel et al. (2013) führten einen Review zu RCTs zu klinischen Vorhersageregeln für das Ansprechen von Rückenschmerzen auf Physiotherapie (Manuelle Therapie und Krankengymnastik) durch und konnte unter 2853 Arbeiten nur 3 finden, die den Ansprüchen genügten (Childs et al., 2004, Brennan et al., 2006, Hancock et al., 2008). Das bedeutet nach den Autoren, das die Evidenz der Existenz solcher Vorhersagbarkeit sehr schwach ist.

Henry et al. (2014) verglichen in einer randomisierten Studie Behandlungsergebnisse in zwei Gruppen von Patienten mit chronisch rezidivierenden Rückenschmerzen, die entweder nach der therapiebasierten Klassifikation (Delitto et al., 1995) oder nach dem Bewegungs-Beeinträchtigungs-System (Sahrmann et al., 2002) – als eine Gruppe, oder ohne auf eine spezielle Gruppe ausgerichtete Therapie – Gruppe zwei, behandelt wurden und fanden keine Unterschiede in den Behandlungsergebnissen.

In einer kleinen Studie nutzten Monie et al. (2017) bei Patienten mit chronischen Rückenschmerzen eine computerunterstützte kombinierte Bewegungstestung vor und nach Therapie; danach scheint es möglich, anhand der Bewegungsstruktur zwischen Bandscheibendegeneration, Facettengelenken als Schmerzursache und einer Nervenwurzelkompression zu unterscheiden. Die Überprüfung dieser Daten in einer größeren Studie bleibt abzuwarten.

Zu der Therapie nach McKenzie s.u. (Kap. 5.6.1).

Einen ganz anderen Weg gingen Rabey et al. (2015a): Sie führten bei 294 Patienten mit chronischen Rückenschmerzen eine umfassende somatosensorische Testung mit anschließender Clusteranalyse durch und fanden 3 Cluster. (1) 31,9 % zeigten eine hohe Temperatur- und Druckschmerzempfindlichkeit. (2) Dieses Cluster, 52,0 %, wies eine hohe Druckschmerzempfindlichkeit auf und (3) 16,0 % zeigte eine niedrige Sensibilität gegen Temperatur und Druckschmerz. In den Clustern 1 und 2 gab es signifikant mehr Frauen und höhere Werte für Depression und Schlafstörungen als im Cluster 3, im Cluster 1 gab es signifikant mehr Personen, die mehr als 300 Minuten mäßige körperliche Aktivität aufwiesen als in den Clustern 2 und 3.

In einer späteren Arbeit nutzten Rabey et al. (2016) psychologische Variablen für die Bildung von Subgruppen bei 294 Patienten mit chronischen Rückenschmerzen. Cluster 1 (22,5 %) war durch niedrige Scores pathologischer kognitiver und affektiver Skalen mit Ausnahme der von Fear-Avoidance charakterisiert. Angehörige dieses Clusters wiesen weniger Schmerzen und schmerzbedingte Belästigung als die der anderen Cluster auf. Cluster 2 (58,8 %) zeigte höhere Werte für Katastrophisieren, Fear-Avoidance und Gedankenunterdrückung (thought suppression), aber weniger Selbstwirksamkeit, Depression, Angst und Stress. Cluster 3 (17,7 %) wies in allen psychopathologischen Scores hohe Werte auf. Schmerzbedingte Behinderung, stressige Lebensereignisse und die Verzerrung des empfundenen Schmerzareales auf dem Rücken nahmen von Cluster 1 zu 3 zu, während die Achtsamkeit abnahm. In den Clustern 2 und 3 gab es mehr Patienten mit Schmerzsteigerung nach wiederholter Vor- und Rückbeuge und mehr Patienten mit vermehrtem Schmerz nach Bücken als in Cluster 1. Im Cluster 3 fanden sich stärkerer lokaler

Druckschmerz, mehr undiagnostizierte Komorbidität und mehr Ganzkörperschmerz (wide spread pain).

Baron et al. (2016) stellen in eine Review der Literatur fest, dass bei chronischen Rückenschmerzen deren neuropathische Komponente sowohl in Diagnostik als auch in der Therapie zu wenig beachtet wird. Nach Auffassung des Verfassers könnte auch dies zur Charakterisierung einer Subgruppe von Rückenschmerzpatienten mit hohem neuropathischen Anteil beitragen.

Orlando de Oliveira et al. (2017) nutzen eine behandlungsbasierte Einteilung von Rückenschmerzpatienten (McKenzie) und fanden, dass von 429 Patienten 65,74 % einer Subgruppe zugeordnet werden konnten (21,91 % Stabilisierung, 15,33 % Extension, 11,83 % Traktion, 10,96 % Flexion, %,3 % Manipulation und 0,43 % Lateralverschiebung), 20,98 % wurden zwei Gruppen zugeordnet und 13,29 % konnten keiner Gruppe zugeordnet werden. Dabei war die Reliabilität mit kappa = 0,62 und einer Interraterreliabilität von 66 % recht gut.

Yarznbowicz et al. (2017) untersuchten 653 Rückenschmerzen entsprechen der McKenzie – Klassifikation und fanden eine bevorzugte Bewegungsrichtung zur Schmerzlinderung in 84,5 %, wobei diese am geringsten bei Patienten mit subakuten Schmerzen war, hinsichtlich des Alters fanden sich keine signifikanten Unterschiede. Bei Patienten mit einer Schmerzlinderung bei Zentralisation hatten signifikant weniger Schmerzen und Funktionseinbußen als Patienten ohne bevorzugte Bewegungsrichtung.

Butera et al. (2021) fanden zwei Subgruppen von Rückenschmerzpatienten: (1) maladpatativ: geringes positive und stark negatives Coping, geringe Schmerzmodulation und atypische Aktivierung der Rumpfextensoren, (2) adaptativ: stark positive Affekt, wenig negatives Coping, starke Schmerzmodulation und typische Aktivierung der Rumpfextensoren. Die maladaptative Gruppe hatte darüber hinaus eine gerigere Gehgeschwindigkeit, stärker Schmerzen und stärkere Behinderung.

Ältere Literatur siehe Gesamtliteraturverzeichnis

Apeldoorn,A.T.	Bosmans,J.E., Ostelo,R.W., de Vet,H.C.W., van Tulder,M.W. Cost-effectiveness of a classification-based system for subacute and chronic low back pain Eur Spine J 21(2012)1290 - 1300
Apeldoorn,A.T.	Ostelo,R.W., van Helvoirt,H., Fritz,J.M., Knol,D.L., van Tulder,M.W., de Vet,H.C.W. A randomized controlled trial on the effectiveness of a classification-based system for subacute and chronic low back pain Spine 37 (2012c)1347 - 56
Baron,R.	Binder,A., Attal.,N., Casale,R., Dickenson,A.H., Treede,R.D. Neuropathic low back pain in clinical practice Eur J Pain 20 (2016)861 – 73
Beyer,L.	Funktionsmedizin am Bewegungssystem. Arbeitsbericht der Gruppe „Funktionskrankheiten“ der Ärztevereinigung für Manuelle Medizin (ÄMM)

Manuelle Med 58 (2020)273 - 5

Butera,K.A. Fox,E.J., Bishop,M.D., Coombes,S.A., George,S.Z.

Empirically derived back pain subgroups differentiated walking performance, pain and disability

Pain 162 (2021)1806 – 15
doi.org/10.1097/j.pain.0000000000002167

Cherkin,D. Balderson,B., Wellman,R., Hsu,C., Sherman,K.J., Evers,S.C., Hawkes,R., … Foster,N.E. und weitere 11 Autoren

Effect of low back pain risk-stratification strategy on patient outcomes and care processes: the MATCH randomized trial in primary care

J Gen Intern Med 33 (2018)1324 – 36
doi.org/10.1007/s11606-018-4468-9

Delitto,A. Patterson,C.G., Stevans,J.M., Freburger,J.K., Khoja,S.S., Schneider, M.J., Greco,C.M., … Saper,R.B. und weitere 10 Autoren

Stratified care to prevent chronic low back pain in high risk patients: the TARGET trial. A multi-site pragmatic cluster randomized trial

EClinicalMedicine 34 (2021)100795
doi.org/10.1016/j.eclinm.2021.100795

Eirikstoft,H. Kongstedt,A.

Patiet characteristics in low back pain subgroups based on an existing classification system. A descriptive cohort study in chiropractic practice

Man Ther 19 (2014)65 - 71

Foster,N.E. Mullis,R., Hill,J.C., Lewis,M., Whitehurst,D.G.T., Doyle,C., Konstantinou,K., Main,C., Somerville,S., Sowden,G., Wathall,S., Young,J., Hay,E.M:,

Effect of stratified care for low back pain in family practice (IMPaCT Back): a prospective population-based sequential comparison

Ann Fam Med 12 (2014)102 – 11

Gerhardt,A. Eich,W., Treede,R.D., Tesarz,J.

Conditioned pain modulation in patients with nonspecific chronic local pain, chronic widespread pain, and fibromyalgia

Pain 158 (2017)430 - 9

Hall,J.A.	Jowett,S., Lewis,M., Oppong,R., Konstantinou,K. The StarT Back stratified care model for nonspecific back pain: a model-based evaluation of long-term cost-effectiveness Pain 162 (2021)702 – 10 doi.org/10.1097/j.pain.0000000000002057
Hemming,R.	Sheeran,L., van Deursen,R., Sparns,N. Non-specific chronic low back pain: differences in spinal kinematics in subgroups during functional tasks Eur Spine J 26 (2017) doi: 10.1007/s00586-017-5217-1
Henry,S.M.	van Dillen,L.R., Oelette-Morton,R.H., Hitt,J.R., Lomond,K.V., de Sarno,M.J., Bunn,J.Y. Outcomes are not different for patient-matched versus nonmatched treatment in subjects with chronic recurrent low back pain: a randomized clinical trial Spine J 14 (2014)2799 - 2810
Hemming,R.	du Rose,A., Sheeran,L., van Deursen,R., Sparkes,V. Relationship between trunk muscle activation and thoraco-lumbar kinematics in direction-related non-specific chronic low back pain subgroups during a sagittal bending task In: Vleeming et al. (eds.): 10th Interdisciplinary World Congress on Low Back Pain and Pelvic Girdle Pain, Antwerp, Belgium, 28.- 31.10.2019, S.22 - 4
Hirsch,O.	Strauch,K., Held,H., Redaelli,M., Chenot,J.F., Leonhardt,C., Keller,S., Baum,E., Pfingsten,M., Hildebrandt,J und weitere 4 Autoren Low back pain patient subgroups in primary care Clin J Pain 30 (2014)1023 – 32
Hodges,P.	A model for matching management (including motor control) to pain mechanisms In: Vleeming et al. (eds.): 10th Interdisciplinary World Congress on Low Back Pain and Pelvic Girdle Pain, Antwerp, Belgium, 28.- 31.10.2019, S.42 - 4
Huijnen,I.P.J.	Rusu,A.C., Scholich,S., Meloto,C.B., Diatchenko,L. Subgrouping of low back pain patients for targeting treatments. Evidence from genetic, psychological and activity-related behavioral approaches

Clin J Pain 31 (2015)123 – 32
doi.org/10.1097/AJP.0000000000000100

Kim,M-h

Yi,C-h., Kwon,O-j., Cho,S-h., Cynn,H-s., Kim,Y-h., Hwang,S-h., Choi,B-r., Hong,J-a, Jung,D-h

Comparison of lumbopelvic rhythm and flexion-relaxation responses between 2 different low back pain subtypes

Spine 38 (2013b)1260 - 7

Lehtola,V.

Luomajoki,H., Leinonen,V., Gibbons,S., Airaksinen,O.

Sub-classification based specific movement control exercises are superior to general exercises in sub-acute low back pain when both are combined with manual therapy: a randomized controlled trial

BMC Musculoskel Disord 17 (2016)135: 1 - 16

Lindena,G.

Marnitz,U., Hartmann,P., Müller,G.

„Rücken-Coach“. Ein Projekt für Patienten mit Rückenschmerzen

Schmerz 26 (2012)677 – 84

Medeiros,F.C.

Pena Costa,L.O., Added,M.A.N., Solomao,E.C., Cunha Menezes Costa,L.de

Longitudinal monitoring of patients with chronic low back pain during physical therapy treatment using the STarT Back Screening Tool

J Orthop Sports Ther 47 (201)314 - 23

Mistry,D.

Patel,S., Hee,S.W., Stallard,N., Underwood,M.

Evaluating the quality of subgroup analyses in randomized controlled trials of therapist-delivered interventions for nonspecific low back pain. A systematic review

Spine 39 (2014)618 - 26

Morso,L.

Olsen Rose,K., Schiottz-Christensen,B., Sowden,G., Sondergaard,J., Christiansen,D.H.

Effectiveness of stratified treatment for back pain in Danish primary care: a randomized controlled trial

Eur J Pain 25 (2021)2020-38 doi.org/10.1002/ejp.1818

Murphy,S.E.

Blake,C., Power,C.K., Fullen,B.M.

Comparision of a stratified group intervention (StarT Back) with usual group care in patients with low back pain: a nonrandomized controlled trial

Spine 41 (2016)645 - 52

Newell,D. Field,J., Pollard,D.

Using the STarT Back Tool: Does timing of stratification matter?

Man Ther 20 (2015)533 - 9

Orlando de Oliviera,I. Antunes de Vascoconulos,R., Pilz,B., Terxeira,P.E.P., de Faria Ferreira,E., Mello,W.

Prevalence and reliability of treatment-based classification for subgrouping patients with low back pain

J Manual Manipul Ther (2017) doi.org/10.1080/10669817.2017.1350328

Patel.S. Friede,T., Froud,R., Evans,D.W., Underwood,M.

Systematic review of randomized controlled trials of clinical prediction rules for physical therapy in low back pain

Spine 38 (2013)762 – 9

Rabey,M. Beales,D., Slater,H., O'Sullivan,P.

Multidimensional pain profiles in four cases of chronic non-specific axial low back pain: An examination on the limitations of contemporary calssification systems

Man Ther 20 (2015b)138 – 47 doi.org/10.1016/j.math.2014.07.015

Rabey,M. Slater,H., O'Sullivan,P., Beales,D., Smith,A.

Somatosensory nociceptive characteristics differentiate subgroups in people with chronic low back pain: a cluster analysis

Pain 156 (2015a)1874 - 84

Rabey,M. Smith,A., Beales,D., Slater,H., O'Sullivan,P.

Differing psychologically derived clusters in people with chronic low back pain are associated with different multidimensional profiles

Clin J Pain 32 (2016)1015 - 27

Schäfer,A. Gärtner-Tschacher,N., Schöttker-Königer,T.

Subgruppenspezifische Therapie lumbaler Rückenschmerzen. Darstellung und Gütekriterien zweier Klassifikationssysteme

Orthopäde 42 (2013)90 – 9

Sowden,G. Hill,J.C., Konstantinou,K., Khanna,M., Main,C.J., Salmon,P., Somerville,S., Wathall,S., Foster,N.E.

Targeted treatment in primary care for low back pain: the treatment system and clinical training programmes used in the IMPaCT Back study (ISRCTN 55174281)

Fam Pract 29 (2012)50 - 62

Tagliaferri,S.D. Mitchell,U.H., Saueressig,T., Owen,P.J., Miller,C.T., Belavy,D.L.

Classification approaches for treating low back pain have small effects that are not clinically meaningful: a systematic review with meta-analysis

J Orthop Sports Phys Ther 52 (2022a)2: 55 – 123 doi.org/10.2519/jospt.2022.10761

Tischer,H. Erkennung der pathogenetische Führungsstrukturen als Vorbedingung zur multimodalen Therapie

Manuelle Med 58 (2020)276- 8

Toh,I. Chong,H.C., Liaw,J.S.C., Pua,Y.H.

Evaluation of the STarT Back Screeniung Tool for prediction of low back pain intensity in an outpatient physical therapy setting

J Orthop Sports Phys Ther 47 (2017)261 – 7

Tousignant-Laflamme,Y. Martel,M.O., Joshi,A.B., Cook,C.E.

Rehabilitation mangement of low back pain – it's time to pull it all together

Dovepress (2017a)2373 – 85, publ.3.10.2017, doi.org/10.2147/JPR.S146485

Vaegter,H.B. Graven-Nielsen,T.

Pain modulatory phenotypes differentiate subgroups with different clinical and experimental pain sensitivity

Pain 157 (2016)1480 - 8

Whitehurst,D.G.T. Bryan,S., Lewis,M., Hay,E.M:, Mullis,R., Foster,N.E.

Implementing stratified primary care management for low back pain

	Spine 40 (2015)405 - 14
Widerström,B.	Olofson,N., Boström,C., Rasmussen-Barr,E.
	Feasibility of the subgroup criteria included in the treatment-strategy-based classification system for patients with non-specific low back pain
	Man Ther (2016) doi.org/10.1016/j.math.2016.01.002
Wong,A.Y.L.	Parent,E.C., Funabashi,M., Stanton,T.R., Kawchuk,G.N.
	Do various baseline characteristics of transversus abdominis and lumbar multifidus predict clinical outcomes in non-specific low back pain? A systematic review
	Pain 154 (2013)2589 – 602
Yarznbowicz,R.	Tao,M., Owens,A., Wlodarski,M., Dolutan,J.
	Pain pattern classification and directional preference are associated with clinical outcomes for patients with low back pain
	J Manual Manipul Ther (2017) doi: 10.1080/10669817.2017.1343538

5.1.4. EBM bei Rückenschmerzen

Van Zundert (2007) weist darauf hin, dass es für die hauptsächlich in der Behandlung von spinalem Schmerz eingesetzten interventionellen Techniken keinen Goldstandard gibt, gegen den verglichen werden kann. Außerdem ist die Übertragung von randomisierten kontrollierten Studien mit sorgfältig ausgewählten Patientenpopulationen auf die tägliche Praxis sehr problematisch. Jede neue Technik sollte nachweisen, mindestens genau so wirksam zu sein, wie die beste verfügbare Behandlungsoption, womit die Möglichkeit gegeben wäre, zwei Gruppen mit aktiver Behandlung miteinander zu vergleichen (van Zundert, 2007). Aktuell weisen Moore et al. (2010) auf massive methodische Probleme von Therapiestudien zu Rückenschmerzen hin.

RCT's sind dabei für die Beurteilung der Wirksamkeit einer Therapie unter normalen klinischen Bedingungen nicht geeignet, da sie zum einen nur Aussagen zur kurzzeitigen Wirkung für ein genau definiertes Patientengut unter definierten Bedingungen erlauben, zum anderen in der Beurteilung von Funktionseinschränkungen spezifische Funktionen und nicht die allgemeine Funktionsfähigkeit erfassen. Außerdem besteht nach Ballantyne & Shin (2008) keine Übereinstimmung in der Definition der Ziele („outcome") einer Rückenschmerztherapie – ist das einfach die Schmerzlinderung, oder ist doch die Reduktion schmerzbedingter Behinderung wichtiger, oder die Lebensqualität oder die Patientenzufriedenheit?

Die Therapie von Rückenschmerzen umfasst konservative (medikamentöse, funktionelle, psychotherapeutische) und invasive, operative Verfahren. Die Auswahl des Therapieverfahrens hängt nicht nur von dem individuellen Befund des Patienten und der Ausbildung des Therapeuten ab, sondern auch von den Vorstellungen und Einstellungen des jeweiligen Therapeuten (Pincus et al., 2006) und auch des Patienten (Polly et al., 2007). In diesem Zusammenhang betonen Smeets et al.

(2008) die Notwendigkeit, dass die Therapie für den Patienten glaubwürdig, überzeugend und logisch sein sollte. Guzman et al.(2007) fanden, dass die Therapieentscheidung neben der wissenschaftlichen Evidenz eines Faktors vor allem von den persönlichen Erfahrungen und Ansichten und weniger von der Ausbildung des Therapeuten bestimmt wird. Jellema et al. (2006) weisen darauf hin, dass es zwar eine Vielzahl therapeutischer Interventionen für die Behandlung des LBP gibt, die Effektivität der meisten Verfahren aber noch nicht überzeugend gezeigt wurde (van Tulder et al., 1997). Van Tulder et al. (2006) betonen in einem Überblick zu nicht invasiven Behandlungstechniken für Rückenschmerzen die Notwendigkeit, die Übereinstimmung im Management von Rückenschmerzen unter den verschiedenen beteiligten Berufsgruppen zu verstärken.

Einen interessanten Weg geht man in der kanadischen Provinz Alberta mit dem „continuum of care" – Modell für das Management von Bindegewebserkrankungen („soft tissue disorders"), zu denen Stephens & Gross (2007) auch Rückenschmerzen rechnen. Das Modell besteht aus 3 Hauptkomponenten: 1. abgestufte Anwendung von verschiedenen Rehabilitationsmaßnahmen in Abhängigkeit vom Heilungsverlauf, 2. Fallmanagement-Protokolle und Kontrollpunkte, die in die Fallplanung integriert sind und 3. Vertragsbindung an 4 Typen von Leistungsanbietern für Rehabilitationsleistungen: Physiotherapeuten, Chirotherapeuten, multidisziplinäre Diagnostikzentren (assessment centers) und multidisziplinäre Rehabilitationszentren. Nach Stephens & Gross (2007) wurde die Arbeitsunfähigkeitsdauer von 13 auf 8 Tage reduziert, innerhalb von 2 Jahren kam es zur Einsparung von 21,5 Millionen Can$.

Chenot et al. (2009) untersuchten Kommunikation und Informationsaustausch zwischen Hausärzten und Orthopäden bei Rückenschmerzen in Deutschland und kommen zu der ernüchternden Feststellung, dass die bisherigen Versorgungsstrukturen und Instrumente wie der Überweisungsschein eine effektive Kommunikation beider Fachgruppen behindern.

Eine interessante Möglichkeit, den Effekt einer Therapie zu bestimmen und für die Erstellung von Leitlinien Vergleiche ziehen zu können wurde von Cruccu & Taylor (2007) mit der Erstellung eines Diagramms von Zuverlässigkeit und Nettogewinn einer Therapie entwickelt. Dabei wird auf der x – Achse der Nettogewinn eingetragen. Der Nettogewinn berechnet sich aus (% der Patienten mit positiven Ergebnissen minus % der Patienten mit unbefriedigenden Ergebnissen der aktiven Gruppe) minus (% der Patienten mit positiven Ergebnissen minus % der Patienten mit unbefriedigenden Ergebnissen der Kontrollgruppe), wobei als positives Ergebnis beispielsweise eine Schmerzlinderung von mehr als 50 % definiert werden kann. Auf der y – Achse wird die Zuverlässigkeit eingetragen, die sich als Produkt aus Gruppengröße (1 – 5) und einem Qualitätsscore (1 – 5) errechnet. In den Wert der Gruppengröße gehen die Anzahl der Probanden aller einbezogenen Studien ein, wobei deren nichtnormale Verteilung bei der Definition der Grenzen der einzelnen Scores beachtet werden muss (z.B. Verteilung zwischen 11 und 878 Probanden mit einem Median bei 33, 25'-Perzentile 19, 75'-Perzentile 72: Score 1 Studien mit weniger als 19 Teilnehmern, Score 2: 19 – 32 Teilnehmer usw.). Der Qualitätsscore nutzt zur Einteilung den Jadad – Score mit 1 = schlechte Qualität bis 5 = höchste Qualität (Jadad et al., 1996), s. Appendix 3. Je weiter rechts und oben sich das Verfahren im Diagramm findet, um so höher ist sein Wert (Cruccu & Taylor, 2007)

Bei der Interpretation von Metaanalysen zu Therapieergebnissen bei chronischen Rückenschmerzen ist Vorsicht geboten, da unterschiedliche Ergebnisparameter nach Untersuchungen von Morris et al (2015) zwar jeder für sich valide ist, es aber keine Übereinstimmung zwischen den Parametern gibt. Eine Vermischung der Parameter der schmerzbedingten Behinderung wird ausdrücklich nicht empfohlen.

Jess et al. (2021) nutzten das StarT Back – Verfahren, um Patienten entweder nur eine Beratung anzubieten, bei Patienten mit mittlerem Risiko wurde ein spezialisierter Therapeut aufgesucht, der nach EBM-Vorgaben adäquate Therapieverfahren auswählte oder bei hohem Risiko wurde eine stationäre Kurzzeitintervention über 100 Stunden eingesetzt. Die Autoren fanden, dass eine kürzere Schmerzanamnese mit besseren Ergebnissen verbunden war, eine Anamnese von mehr als 12 Monaten erfoderte häufig weitere Maßnahmen.

Etwas irritierend sind Befunde von Licciardone (2021), der die Auswirkungen der Corona-Epidemie auf die Versorgung von Patienten mit chronischen Rückenschmerzen in den USA untersuchte. Obwohl die Nutzung von Krankengymnastik (OR 0,37), Massage (OR 0,46), Wirbelsäulen-manipulationen (OR 0,53) und NSAR (OR 0, 67) deutlich zurückgingen, kam es zu einer signifikanten, aber klinisch nicht relevanten Verminderung der Intensität der Beschwerden. Warum das nur auf Weisse zutraf und sich die Rückenschmerzen bei Schwarzen signifikant verschlechterten, ist bislang unklar.

CAM – komplementäre und alternative Medizin

Das National Institute of Health der USA (NIH, 2016) definiert CAM als eine Gruppe verschiedener medizinischer und gesundheitsbezogener Interventionen, Praktiken, Produkte oder Disziplinen, die nicht generell als Teil der konventionellen Medizin angesehen werden. „Komplementär" wird definiert als solche „nicht-mainstream" – Praktiken, die gemeinsam mit konventioneller Therapie angewandt werden, „alternativ", wenn diese Praktiken anstelle konventioneller Therapien angewandt werden und „integrativ", wenn wenn beide Therapieformen koordiniert gezielt eingesetzt werden (Ng et al., 2016).

Ng et al. (2016) fanden bei der Untersuchung englischsprachiger Leitlinien, dass Methoden der CAM in Leitlinien meist nicht erwähnt werden, und wenn, werden Beweise für deren Wirksamkeit und Sicherheit meist nicht aufgenommen. Eine wissenschaftliche Erforschung von Methoden der CAM findet nach Auffassung des Verfassers auf grund einer Reihe methodischer, organisatorischer und nicht zuletzt finanzieller Probleme (wie z.B. die der Doppelblindheit in RCT's) nur unzureichend statt.

In Deutschland hatten 2015 mehr als 67 000 Ärzte eine zusätzliche Qualifikation in CAM wie z.B. Naturheilverfahren, Chirotherapie, Homöopathie oder Akupunktur, 60 % aller Allgemeinmedizineer wenden in ihren Praxen CAM an (Krug et al., 2016).

ältere Literatur siehe Gesamtliteraturverzeichnis

Jess,M.A.	Ryan,C., Hamilton,S., Wellburn,S., Atkinson,G., Greenough,C., Peat,G., Coxon,A. und weitere 5 Autoren Does duration of pain at baseline influence longer-term clinical outcomes of low back pain patients managed on an evidence-based pathway? Spine 46 (2021)191 – 7 doi.org/10.1097/BRS.0000000000003760
Licciardone,J.C.	Impact of COVID-19 on utilisation of nonpharmacological and pharmacological treatments for chronic low back pain and clinical outcomes J Osteopath Med 121 (2021)625 – 33 doi.org/10.1515/jom-2020-0334
Krug,K.	Kraus,K.I., Herrmann,K., Joos,S. Complementary and alternative medicine (CAM) as part of primary health care in Germany – comparison of patients consulting general practitioners and CAM practitioners: a cross-sectional study

BMC Complement Alternat Med 16 (2016)409

Morris,T. Hee,S.W., Stallard,N., Underwood,M., Patel,S.
Can we convert between outcome measures od disability for chronic low back pain?
Spine 40 (2015)734 – 9

Ng,J.Y. Liang,L., Gagliardi,A.R.
The quatity and quality of complementary and alternative medicine clinical practice guidelines on herbal medicines, acupuncture and spinal manipulation: systemic review and assessment using AGREE II
BMC Complement Alternat Med 16 (2016)425

NIH National Institute of Health, National Centre for Complementary and Integrative Health (NCCIH)
Complementary, alternative, or integrative health: What's in a name?
https://nccih.nih.gov/health/integrative-health (2016) letzter Zugriff 16.11.2016

5.1.5. individuelle Faktoren Arzt / Patient

Die Implementierung einer optimalen und gleichzeitig wirtschaftlichen Behandlung von Rückenschmerzen erweist sich als schwierig. In der Ausbildung von Fachärzten von Allgemeinmedizin oder hausärtzlichen Internisten kommt die Therapie von Rückenschmerzen faktisch kaum vor, und die Abschaffung des Facharztes für Orthopädie zugunsten des Facharztes für Orthopädie und Unfallchirurgie führt ausbildungsbedingt zu einer zu starken Konzentration auf invasive Verfahren. Interessant ist, dass aktuell aus den USA der Ruf nach einem „Primary Spine Practitioner" kommt, um die ausuferndern Kosten durch Rückenschmerzen in den Griff zu bekommen (Goertz et al., 2017).

Eine Möglichkeit zur Verbesserung der Effektivität der Behandlung kann es sein, die Behandlung besser auf die Charakteristika des Patienten abzustimmen (Deyo, 2004, Vlayen & Morley, 2005) und die Möglichkeiten unspezifischer Therapieeffekte zu nutzen (Jamison, 2011). Vlayen & Morley (2005) diskutieren verschiedene Ansätze zur Beantwortung der Frage, was für wen wirkt. Ein Ansatz besteht darin, eine Behandlung nur den Patienten zukommen zu lassen, die diese als hochwirksam akzeptieren, denn die anerkannte Wirksamkeit einer Behandlungsform stellt eines der starken Kriterien für den Behandlungserfolg dar (Goossens et al., 2005). Probleme sind allerdings vorprogrammiert, wenn ein biopsychosoziale Zusammenhänge vertretender Arzt auf einen biomechanische Zusammenhänge vertretenden Patienten trifft (Allegretti et al., 2010).

In diesem Zusammenhang sind Untersuchungen von Müller-Schrader et al. (2023) interessant. Die Autoren konnten zeigen, dass die Effektivität lumbaler Injektionen bei Rückenschmerzpatienten von deren Erwartungen abhängt.

Maser et al. (2022) konnten in diesem Zusammenhang zeigen, dass 15 % der Wirksamkeit einer interdisziplinären multimodalen Therapie chronischer Rückenschmerzen auf die Erwartungshaltung des Patienten zurückzuführen sind.

Smuck et al. (2022) untersuchten die Erwartungen der Patienten und fanden, dass die Erklärung der Ursache ihres Problems an erster Stelle steht, noch vor einer Schmerzlinderung und einer

Verbesserung der Funktionalität. Diagnostische Tests, Medikamente und Operationen waren dagegen weniger wichtig, die befragten Ärzte hatten diese für wesentlich wichtiger gehalten.

Interessant in diesem Zusammenhang ist eine Studie von Wong et al. (2022), die anhand gesundheitsökonomischer Daten aus Ontario, Kanada, zeigen konnten, dass bessere Ergebnisse erreicht werden können, wenn die Rückenschmerzen und die mentalen Problebe eines Patienten gemeinsam behandelt werden.

Costa et al. (2023) weisen darauf hin, dass sich die Unsicherheit der Patienten hinsichtlich der Auswirkungen der Rückenschmerzen auf ihr weiteres Leben oft mit Beziehungsaspekten mit ihrem Arzt vermengen, weshalb Kliniker diese breiteren Aspekte der Therapie in der Kommunikation über die geplanten Therapien beachten sollten.

Darlow et al. (2015) untersuchten in Neuseeland die **Vorstellung von Patienten über Rückenschmerzen** und fanden die Auffassung, dass der Rücken durch Ruhephasen geschützt werden muss, dass gefährliche Aktivitäten vermieden werden sollten oder dass dabei besondere Vorsicht herrschen müsse, dass Muskeln gekräftigt und die Haltung kontrolliert werden muss. Rückenschmerzen werden nach ihrer Natur und ihren Einfluss auf das Leben als speziell angesehen, und es sei kompliziert, diese ohne eigene Erfahrung einzuschätzen. Die Prognose von akuten Rückenschmerzen wird von Betroffenen als ungewiss und die von chronischen Rückenschmerzen als schlecht angesehen. Die Kombination dieser Verstellungen schafft eine negative (Fehl-)einstellung zum Rücken.

Serbic & Pincus (2014) untersuchten 2 Gruppen von Patienten mit chronischen Rückenschmerzen, von denen die eine sicher über ihre Diagnose war, die andere nicht. Obwohl die Schmerzstärke bei beiden gleich war, war Depression und schmerzbedingte Behinderung bei den Patienten, die sich ihrer Diagnose nicht sicher war, stärker ausgeprägt.

Setchell et al. (2017) befragten in Australien 130 Rückenschmerzpatienten und fanden, dass diese glaubten, (1) ihr Körper sei kaputt wie eine zerbrochene Maschine, die Schmerzen seien (2) permanent, unveränderbar, (3) komplex und (4) sehr negativ. Bedenklich ist, dass 89 % der Befragten angaben, diese Vorstellungen von ihren Therapeuten vermittelt bekommen zu haben.

Gunzburg (2016) beschäftgt sich in einem Jahresrede der ISSLS mit der Frage, inwieweit Patienten als gleichberechtigte Partner an der Entscheidung über die zu wählende Therapie beteiligt sein müssen oder können und weist darauf hin, dass die gemeinsame Entscheidung Kosten spart, ohne die Behandlungsergebnisse zu verschlechtern. Trotzdem gibt es dabei eine Reihe von Risiken, die von finanziellen Interessen des Behandlers mit entsprechender Argumentation über Verständnisprobleme beim Patienten bis zu bisher nicht richtig bekannten kulturellen Aspekten reichen.

In einer Pilotstudie erzielten Gardner et al. (2016) gute Ergebnisse bei chronischen Rückenschmerzen, wenn der Patient gemeinsam mit dem Physiotherapeuten die für ihn aktuell wichtigen Problemfelder definierte und entsprechende Behandlungsziele definierte.

In einer dänischen Studie fanden Gron et al. (2019), dass die Vorstellungen zu Rückenschmerzen in der Bevölkerung generell positiv war, eine negative Vorstellung war mit schweren und anhaltenden Schmerzen verbunden.

Christe et al. (2021) fanden, dass Rückenschmerzpatienten in der französischsprachigen Schweiz nur geringes Vertrauen in die Effektivität von Krankengymnastik bei Rückenschmerzen haben, obwohl die Botschaft „aktiv bleiben ist gut bei Rückenschmerzen“ gut verstanden wurde.

Cashin et al. (2023) konnten zeigen, dass Vorstellungen über die Konsequenzen von Rückenschmerzen, das Katastrophisieren und die Selbsteffizienz der Patienten die größten Einflüsse auf die Behandlungsergebnisse bei Rückenschmerzen haben.

Ein anderer Ansatz besteht darin, die Behandlung an die **Bereitschaft des Patienten zur Veränderung** anzupassen, wie diese im Modell der Veränderungstadien beschrieben wird (Dijkstra, 2005). Nach diesem Modell unterscheiden sich die Patienten in dem Grad der Bereitschaft, ein Selbstmanagement für ihr Problem durchzuführen, d.h. selbst etwas für ihre Heilung zu tun. Ein dritter Ansatz ist es, Vorhersagegesetze zu entwickeln und zu validisieren, um diejenigen zu identifizieren, die auf eine spezifische Intervention gut reagieren (Flynn et al., 2002, Childs et al., 2004). Auf die Probleme der Etablierung einer evidenzbasierten Therapie in der Behandlung von LBP geht Resnick ein (Resnick, 2007).

Van der Beek (2015) weist bei Arbeitsplatzinterventionen, die beispielsweise in den Niederlanden durch Arbeitsmediziner angeregt werden, darauf hin, dass Patienten besonders in ökonomisch schwierigen Zeiten mit drohendem Arbeitsplatzabbau keinen Wert darauf legen, dass der Arbeitgeber von Rückenschmerzen des Patienten erfährt, weshalb möglichst für alle Angestellten solche Interventionen stattfinden sollten.

Fishbain et al. (2015) untersuchten in den USA die Haltung von Patienten mit chronischen und akuten Schmerzen zu den drei Aussagen: (1) ich habe das Recht auf die bestmögliche Behandlung, egal was es kostet, (2) ich habe das Recht auf die von mir gewünschte Behandlung, ohne Kosten (at no charge), (3) ich muss nicht auf eine Konsultation mit meinem Arzt warten. Patienten mit chronischen Schmerzen entschieden sich signifikant häufiger für die Variante (1). Eine Korrelation mit anderen psychometrischen Größen zeigte, dass diejenigen, die sich für die Varianten 2 und 3 entschieden, antisozialer agierten, aber weder Narzissmus oder Abhängigkeiten zeigten.

Eine Untersuchung zu den **Erwartungen** von Schmerzpatienten an die ärztliche Versorgung in Österreich zeigte, dass die Priorität bei der Versorgung von Schmerzpatienten auf der umfassenden Aufklärung, Information und Kommunikation durch die Ärzte liegt (Stein et al., 2010). Daten aus der SPORT-Studie ergaben, dass bei Patienten mit Bandscheibendegeneration die Erwartungen des Patienten von der Wirksamkeit der Therapie die Behandlungsergebnisse bestimmt (Irie et al., 2016).

Haanstra et al. (2013) konnten nachweisen, dass die Erwartung von Rückenschmerzpatienten an die Therapie vielgesichtig sind. Aktuell verfügbare Erfassungsinstrumente bilden nicht alle Domainen und Subdomainen der Erwartungen ab, weshelb neue Instrumente entwickelt werden müssen, die auch zwischen der Wertigkeit und der Wahrscheinlichkeit der Erreichung bestimmter Erwartungen unterscheiden. Außerdem können damit unrealistische Erwartungen entdeckt und gegebenenfalls korrigiert werden.

Haanstra et al. (2015) fanden einen hochsignifikanten Zusammenhang zwischen den Behandlungsergebnissen und den Erwartungen von Patienten mit akuten Rückenschmerzen. Die Autoren wollten weiterhin wissen, ob die Adhärenz des Patiemten zur Therapie die Behandlungsergebnisse beeinflusst und fanden für das Behandlungsziel Genesung einen Einfluss von 3,3 % und für die Reduktion der Schmerzintensität 14,2 %. Allerdings betraf die Adhärenz hier die Einnahme von Paracetamol, was nach der Erfahrung des Verfassers nur gering wirksam ist, so dass die Ergebnisse dieser Untersuchung nur einen sehr begrenzten Wert haben.

Cormier et al. (2016) belegten, dass die Behandlungsergebnisse von Patienten mit chronischen Schmerzen von den Erwartungen des Patienten an die Therapie bestimmt werden.

Interessanterweise fanden Silvis et al. (2016), dass 51,4 % der Rückenschmerzpatienten mit einer multidisziplinären Behandlung zufieden waren, auch wenn die Behandlungsergebnisse nicht die Behandlungserwartungen erreichten.

Henry et al. (2017) fanden in Kalifornien, dass in der Behandlung chronischer Schmerzen in der Grundversorgung (primary care) für die Patienten die Schmerzlinderung im Verdergrund stand, gefolgt von der Stellung einer Diagnose, während für die Ärzte funktionelle Ziele und die Vermeidung einer Langzeittherapie mit Opioiden im Vordergrund stand. Interessanterwiese beeinflussten diese unterschiedlichen Ziele das Arzt-Patienten-Verhältnis nicht.

In der von großen amerikanischen operativen Zentren durchgeführten SPORT – Studie zu den Ergebnissen von operativer versus konservativer Therapie wurden Patienten randomisiert einem der beiden Therapiearmen zugeteilt. Die Patienten, die einer Randomisierung zustimmten, hatten in der

Regel eine sehr schwache **Präferenz** eines Verfahrens. Von den Patienten, die einer Randomisierung nicht zustimmten, entschieden sich 67 % für eine Operation; diese Patienten waren in der Regel jünger, hatten eine schlechtere Bildung und stärkere Beschwerden (Lurie et al., 2008a). Nach Untersuchungen von Worzer (2010) sind die Behandlungsergebnisse schlechter, wenn Patienten gegen ärztlichen Rat auf einer Operation bestehen.

Briggs et al. (2010) untersuchten den Einfluss der **Fähigkeit, gesundheitsbezogene Informationen zu nutzen,** auf die Vorstellungen von Patienten mit chronischen Rückenschmerzpatienten. „Literacy" (die Fähigkeit, lesen und schreiben zu können) wurde dabei als die Fähigkeit definiert, gesundheitsbezogene Informationen zu suchen, zu verstehen und zu nutzen. Diese Fähigkeit hatte in dieser Untersuchung keinen Einfluss auf die Vorstellung von und die Einstellung zu Rückenschmerzen, wobei Patienten mit einer stärkeren schmerzbezogenen Beeinträchtigung einen passiveren Copingstil und ein stärker pathoanatomisch geprägtes Bild von Rückenschmerzen hatten. Andererseits verweisen Thorn et al. (2011) darauf, dass ungebildete Patienten Schwierigkeiten haben können, Erklärungen der Therapeuten zu verstehen, was im Umgang mit diesen Patienten beachtet werden muss.

Auch Olson et al. (2011) beschäftigten sich mit dem Einfluss des Bildungsstandes der Patienten auf die Behandlungsergebnisse bei Bandscheibenprolapsus und fanden in der SPORT – Studie, dass Patienten mit einem höheren Bildungsniveau signifikant bessere Ergebnisse bei nichtoperativer Bahandlung erreichten, während die Ergebnisse chirurgischer Therapien vom Bildungsstand des Patienten nicht beeinflusst wurden.

Haase et al. (2012) untersuchten den Einfluss des Bildungsniveaus auf die Ergebnisse einer multimodalen Schmerztherapie und fanden, dass bei 49 % der Patienten mit mittlerer Reife, Abitur oder Studium, aber nur bei 37 % der Patienten mit Hauptschulabschluss oder ohne Abschluss eine Schmerzreduktion um mindestens 30 % gelang. Bei Patienten mit niedrigerer Bildung war die zweitstärkste Einflussvariable der Erwerbsstatus, wobei Bezieher einer Erwerbsunfähigkeits- oder Erwerbsminderungsrente und Arbeitslose besonders schlecht abschnitten.

Glassman et al. (2019) fanden in den USA bei der Untersuchun von 186 Patienten mit degenerativen Rückenschmerzen in 17 % eine eingeschränkte Fähigkeit zum Vertsändnis medizinischer Sachverhalte, in 28 % ein möglich Einschränkung und 56 % mit normalem Bildungsstand. Patienten mit geringer Bildung zeigten schlechtere Scores für Rücken- und Beinschmerzen, wobei die Angebote des gesundheitswesens von diesen Patienten auch weniger genutzt wurden, allerdings hatten diese patienten auch mehr Arztkonsultationen.

McGuire et al. (2017) beschäftigen sich mit dem Einsatz elektronischer Medien in der Schmerztherapie, wobei hier Verfügbarkeit und die Fähigkeit, damit umzugehen limitierende Faktoren sein können (d. Verf.).

In einer interessanten Metaanalyse untersuchten Hall et al. (1988) den Einfluss des **Verhaltens des Behandlers** auf die Behandlungsergebnisse, wobei letztere durch Zufriedenheit, Verständnis und Compliance des Patienten charakterisiert wurden. Die Zufriedenheit der Patienten, deren Verständnis und deren Compliance waren signifikant mit ihrer Information verbunden, wobei Patienten höherer sozialer Schichten mehr Informationen erhielten. Als weitere wichtige Einflussgröße zeigte sich der Aufbau einer Therapiepartnerschaft, bei der der Patient in die Therapieplanung einbezogen wird, wobei die Compliance stieg, wenn der Therapeut dabei eine leicht dominante Rolle spielte. Siehe zu diesem Thema auch Kapitel 7.

Longtin et al. (2021a) weisen darauf hin, dass in der Rehabilitation von Rückenschmerzpatienten involvierte Therapeuten an evidenzbasierten Leitlinien geschult werden müssen, damit diese in die Therapie implementiert werden.

Lutz et al. (2022) verglichen in den USA die Behandlungen von **Physiotherapeuten**, die vorher nach ihren Behandlungserfolgen bei Rückenschmerzen in überdurchschnittlich, durchschnittlich und unterdurchschnittlich klassifiziert worden waren und fanden, dass die Therapie überdurchschnittlicher Physiotherapeuten mehr ausbildungsbedürftige aktive und manualtherapeutische Methoden umfasste als die unterdurchschnittlicher Therapeuten.

Kwon et al. (2007) beschreiben in einer Analyse der Versorgungssituation in den USA den Mangel an einer soliden, fundierten **Kenntnis der Pathophysiologie der Rückenschmerzen unter Behandlern** der Wirbelsäule, die durch Unterschiede im Sprachgebrauch, im diagnostischen und im therapeutischen Ansatz die Genesung des Patienten durch widersprüchliche Informationen und überflüssige Diagnostik behindern und unnötig teuer machen. *Eine Situation, die sicherlich nicht nur auf die USA zutrifft!* Obwohl die meisten LBP-Episoden den Patienten nicht zu einem Arzt führen, kann eine erste Rückenschmerzattacke den Patienten in Abhängigkeit von der Schwere oder der Dauer der Symptome und echter oder nur eingebildeter neurologischer Symptome zu einer Konsultation führen, bei der der Patient dann in Interaktion mit einem Hausarzt, Chiropraktor, Orthopäden oder Rettungsstellenarzt tritt. Alle diese Therapeuten unterscheiden sich in der Art der Anamneseerhebung, der eingeleiteten Diagnostik, der körperlichen Untersuchung und natürlich in ihren Kenntnissen und in der Art der Beratung über das weitere Vorgehen, was häufig zu einer unnötigen Beunruhigung und Verunsicherung des Patienten führt. Kwon et al. (2007) schlagen deshalb die Etablierung eines dreistufigen, an einem biopsychosozialem Krankheitsmodell ausgerichteten leitliniengerechten Versorgungssystems vor.

Thomson & Collyer (2017) bestätigen in ihrer Untersuchung die Bedeutung der Erklärungen des Therapeuten für das Verständnis des Patienten und damit auch für Behandlungsergebnisse.

Miles & Bishop (2019) weisen nachdrücklich darauf hin, dass das Verständnis des Therapeuten für die Pathophysiologie von Rückenschmerzen entscheidend für den Therapieerfolg ist.

Smucker et al. (1998) fanden ein höheres **Selbstbewusstsein** von Chiropraktoren im Vergleich zu Allgemeinärzten **hinsichtlich ihrer Kompetenz** in der Behandlung akuter Rückenschmerzen, sowohl in der Gruppe der Praktiker als auch der Chiropraktoren gab es allerdings keine signifikanten Unterschiede in den Behandlungsergebnissen zwischen denen mit hohem oder niedrigeren Selbstbewusstsein. Allerdings scheinen Chiropraktoren mehr zu einem biomechanischen Krankheitsverständnis zu neigen als Osteopathen, Hausärzte oder Physiotherapeuten (Pincus et al., 2007)

Die Auswahl von eingesetzten Therapieformen hängt auch vom Ausbildungsstand und Geschlecht der Leistungsanbieter ab. Bishop et al. (2008) weisen auf die Bedeutung der Einstellung und den Vorstellungen des Therapeuten für die Rückenschmerzpatienten hin. Veldhuijzen et al. (2013) fanden, dass Ärztinnen im Vergleich zu Ärzten bei Rückenschmerzen häufiger als erstes Medikamente verordnen. Chenot et al. (2008) fanden bei 118 allgemeinmedizinischen Praxen im Raum Marburg und Göttingen 4 %, die manuelle Medizin und 21 %, die Akupunktur anbieten. 38 % der in den teilnehmenden allgemeinmedizinischen Praxen behandelten Rückenschmerzpatienten konsultierten innerhalb eines Monats und 57 % innerhalb von 12 Monaten einen Spezialisten, davon 48 % einen Orthopäden, 13 % einen Neurologen, 10 % einen Chirurgen, 8 % einen Schmerztherapeuten und 7 % einen Psychotherapeuten. Dies ist eine deutlich höhere Rate, als in Untersuchungen in Spanien (9,6 % Überweisungen zu Spezialisten innerhalb von 2 Monaten (Kovacs et al., 2006)) oder Kanada (37 % Überweisungen bei chronischen Rückenschmerzen (Lim et al., 2006)) gefunden wurden.

In Kanada fanden Desjardins-Charbonneau et al. (2016) in einer jungen universitären Population eine hohe Akzeptanz (90 %) dafür, erfahrene Physiotherapeuten (advanced practice physiotherapists) als primäre Ansprechpartner für muskuloskelettale Bechwerden zu nutzen.

Mendoza et al. (2017) befragten in den USA Patienten vor der Konsultation eines Wirbelsäulenspezialisten nach deren Erwartungen (Schmerzmittel, Physiotherapie, Röntgen, MRT, Arbeitsunfähigkeit) und stellten fest, dass bei den meisten die Erwartungen im Wesentlichen erfüllt wurden, auch wenn nicht alles verordnet wurde, was der Patient erwartete. Die Zufriedenheit des Patienten war signifikant besser, wenn wenigstens eine der Erwartungen des Patienten erfüllt wurde.

Licciardone et al. (2024, 2024a) konnten zeigen, dass die **Empathie** des Arztes von großer Bedeutung für die Behandlungsergebnisse von Patienten mit chronischen Rückenschmerzen ist. Je stärker die Empathie, desto geringer sind Schmerz und Ärger und Behinderung durch die Rückenschmerzen.

Hinsichtlich des **Umfags der veranlassten Diagnostik** spielt auch die Angst des Therapeuten vor juristischen Folgen einer aus Patientensicht unzureichenden Diagnostik eine Rolle. Miller et al. (2012) konnten zeigen, das Orthopäden in den USA 19,1 % aller bildgebenden Verfahren, meist MRT, im Wert von 34,6 % aller Untersuchungskosten, aus rein defensiven Gründen veranlassten.

Domenech et al. (2011) konnten in diesem Zusammenhang zeigen, dass bei spanischen Physiotherapiestudenten die Ausprägung von Angst – Vermeidungsvorstellungen durch die Vermittlung eines biomechanischen Krankheitsmodells steigt und sich ihre Einstellungen zu Rückenschmerzen durch Vermittlung eines biopsychosozialen Modells verbesserten. Untersuchungen von Simmonds et al. (2012) an kanadischen Physiotherapeuten zeigten, dass nur 12 % mit den klinischen Leitlinien vertraut waren und eine biomedizinische Einstellung, die sich stärker auf spinale Pathologien konzentrierte, mit einer stärker ausgebildten Intoleranz von Ungewissheit (intolerance of uncertainty) und der Empfehlung längerer Schonung und längerer Arbeitsunfähigkeit verbunden war. Lakke et al. (2015) konnten in den Niederlanden zeigen, dass kinesiophobe Vorstellungen bei Physiotherapeuten auch bei gesunden Erwachsenen deren Hebeleistungen verschlechtern.

Dazu kommen die Vorstellungen des Patienten über die notwendige Diagnostik. So fanden Jenkins et al. (2016) in Australien, dass 54,3 % der Rückenschmerzpatienten bildgebende Verfahren für eine gute medizinische Versorgung für erforderlich halten.

Auf einen interessanten Aspekt weisen in diesem Zusammenhang Untersuchungen von Breen et al. (2000) hin: hinsichtlich ihres Überweisungsverhaltens bevorzugen Allgemeinmediziner Disziplinen, in denen sie persönliche Erfahrungen haben. Dabei verwirren chirotherapeutische und osteopathische Terminologien die Überweiser mehr, als die physiotherapeutische Terminologie.

Interessanterweise konnte eine Untersuchung aus den Niederlanden zeigen, dass die gewählte Therapie auch vom Geschlecht des Therapeuten abhängt. So bevorzugen Ärztinnen im Gegensatz zu ihren männlichen Kollegen bei Rückenschmerzen Medikamente als Therapie der ersten Wahl (Veldhuijzen et al., 2013a).

Eine Untersuchung in den Niederlanden machte lange Wartezeiten auf einen Termin, lange Behandlungszeiten und die Einstellung des behandelnden Arztes für aus arbeitsmedizinischer Sicht unbefriedigende Behandlungsergebnisse verantwortlich (Anema et al., 2002). Eine Wartezeit bis zur Behandlung von 6 Monaten und mehr ist bei chronischen Schmerzen nach einer Untersuchung von Lynch et al. (2008) mit einer erheblichen Einschränkung der Lebensqualität und des psychischen Wohlbefindens verbunden.

Auch durch das medizinische Personal können Patienteneinstellungen beeinflusst werden. In einer Untersuchung von Burnett et al. (2009) hatten angehende Krankenschwestern deutlich mehr negative Vorstellungen über den Einfluss von Bewegung und Belastung auf Rückenschmerzen als angehende Physiotherapeuten.

Gremeaux et al. (2015) untersuchten allgemeinmedizinische Lehrpraxen in Frankreich und fanden, dass ärztliche Lehrer weniger Angst-Vermeidungs-Vorstellungen bei der Beratung von Rückenschmerzpatienten aufwiesen als Kollegen, die nicht an der Weiterbildung von Ärzten beteiligt waren.

In diesem Zusammenhang wäre es wünschenswert, wenn die Einstellungen von Therapeuten zu Rückenschmerzen erfasst werden könnte. In einer Literaturstudie dazu konnten in der englischsprachigen Literatur bis 2006 nur 5 Scores gefunden werden, deren Reliabilität und Validität allerdings als unzureichend geprüft eingeschätzt wurde (Bishop et al., 2007). Von Bishop et al. (2008) wurde festgestellt, dass von Therapeuten mit eher biomedizinischem Krankheitsverständnis mehr Schonung und Entlastung empfohlen wird als von den leitliniengetreueren Therapeuten mit eher biopsychosozialem Krankheitsverständnis. Ostelo & Vlayen (2008) werfen die Frage auf, ob nicht auch das Umgekehrte stimmen kann, dass nämlich die Bedenken der Therapeuten wachsen, wenn der Patient schlecht auf die Therapie anspricht.

Nicht unwichtig scheint auch die persönliche Beziehung von Arzt und Patient zu sein: de Ruddere et al. (2011) konnten nachweisen, dass Schmerzen durch den Therapeuten weniger ernst genommen werden, wenn diese den speziellen Patienten nicht mögen.

Dahan et al. (2007) untersuchten die Umsetzung von Leitlinienempfehlungen bei israelischen Hausärzten und fanden, dass diese auch bei gutem Willen der Ärzte, diese umzusetzen, von der Arzt – Patient – Beziehung abhängt.

Poitras et al. (2012) befragten in Kanada Physiotherapeuten, Arbeitsmediziner und Allgemeinärzte nach ihrer Einstellung zu den Empfehlungen der CLIP – Leitlinie hinsichtlich der Einschätzung der Arbeitsfähigkeit ihrer Rückenschmerzpatienten und fanden, dass Arbeitsmediziner damit wenige, Allgemeinmediziner eher größere Probleme hatten, während es bei den Physiotherapeuten dazu unterschiedliche Haltungen gab. Die Autoren empfehlen daher, die Aufgaben der einzelnen Fachgebiete unterschiedlich zu definieren. Allgemeinmediziner sollten die (medikamentöse) Schmerztherapie übernehmen, red flags ausschließen bzw. abklären, die Patienten ermutigen, aktiv zu bleiben und die Patienten von der Harmlosigkeit der Erkrankung überzeugen (reassurance). Physiotherapeuten sollten sich darauf konzentrieren, Schmerzen durch physikalische Methoden und Krankengymnastik zu therapieren und den Patienten ermuntern, aktiv zu bleiben, während sich Arbeitsmediziner auf die Krankheitsprognose, das Management von yellow flags und die Rückkehr zur Arbeitsfähigkeit befassen.

Linton et al. (2016) konnten zeigen, dass eine Arbeitsfähigkeit bei anhaltenden Rückenschmerzen schneller erreicht werden kann, wenn der für den Arbeitsplatz zuständige Vorarbeiter (Superviser) in effektiver Kommunkation mit dem betroffenen Arbeiter geschult wird.

Schmidt et al (2012) untersuchten die Kommunikationspräferenzen chronischer Rückenschmerzpatienten in der Rehabilitation und fanden, dass diese größten Wert auf eine effektive und offene Kommunikation mit dem Arzt legten, wobei dieser Wunsch bei Patienten im Alter unter 45 Jahren besonders ausgeprägt war. Ältere Patienten legten dagegen etwas größeren Wert auf eine Kommunikation des Arztes, die auch persönliche Verhältnisse des Patienten berücksichtigt und emotionale Unterstützung bietet.

In diesem Zusammenhang sind Untersuchungsergebnisse von Gulbrandsen et al. (2010) aus Dänemark interessant, die ermittelten, dass die Kommunikation zwischen Therapeut und Patient umso schlechter ist, je länger die Rückenschmerzen bereits dauern und je älter die Patienten sind. Dies könnte auch eine Erklärung für die Befunde von Macfarlane et al. (2012) sein, die feststellen, dass die die Akzeptanz von Krankengymnastik bzw. Trainingstherapie und die Erwartungen hinsichtlich deren Wirksamkeit zumindest unter britischen Patienten mit zunehmendem Alter abnimmt. Hay & Pear (2012) weisen daher explizit auf die Bedeutung einer entsprechenden Kommunikation mit den Patienten hin.

Sloan & Walsh (2010) untersuchten den Einfluss der Erklärung des Therapeuten auf die vom Patienten empfundene Prognose bei chronischen Rückenschmerzen und fanden eine schlechtere Prognose, wenn die Beschwerden mit Abnutzung /Degeneration erklärt werden, statt mechanische Erklärungen zu geben.

Das Fear – Avoidance – Modell, s. Kap.2.5.4, geht davon aus, dass Patienten, die ihren Schmerz falsch interpretieren, ängstlich werden und konsequenterweise ein protektives Vermeidungsverhalten entwickeln, welches Schmerz und Behinderung paradoxerweise verstärken kann. Bislang ist nach Ostelo & Vlayen (2008) unklar, woraus sich ein solches Verhalten entwickelt. Mit einiger Sicherheit kann es in der Persönlichkeit des Patienten begründet sein, andererseits kann das Verhalten des Patienten auch eine Projektion von Vorstellungen von Bezugspersonen einschließlich derer von Ärzten und anderen Therapeuten sein (Rainville et al., 1995). Jensen et al (2012b) konnten bei Patienten mit Bedenken hinsichtlich der Risiken durch ihren Arbeitsplatz durch 2 Konsultationen mit einem Arbeitsmediziner, der bei Bedarf auch eine Arbeitsplatzbegehung durchführte, deutliche Verbessungen hinsichtlich Schmerz und Behinderung erreichen. Andererseits fanden Myhre et al. (2014), dass bei Patienten mit Rückenschmerzen die Fokussierung der Rehabilitation auf den Arbeitsplatz die Wiederaufnahme der Arbeit nicht beschleunigte.

Es ist davon auszugehen, dass ungünstige Überzeugungen und Einstellungen des Behandlers auch bei älteren Patienten die Schmerzbewältigung beeinträchtigen können und ein Vermeidungsverhalten unterstützen (Laekemann & Leonhardt, 2015).

Nach Seehausen & Hänel (2011) wird die Bezeichnung Compliance zugunsten des Terminus Adhärenz verlassen, wobei im Unterschied zur Compliance Patienten im Adhärenzkonzept als aktive Partner betrachtet werden, deren Zustimmung zu den Empfehlungen eines medizinischen Behandlers erforderlich ist. Die Autoren betonen, dass es wenig effektiv ist, dem Patienten Angst zu machen, statt dessen sollte das Selbstvertrauen des Patienten gestärkt werden. Die positive Einschätzung der eigenen Kompetenz bezogen auf ein konkretes Vorhaben, auch Selbstwirksamkeitserwartung genannt, zählt zu den wichtigsten Voraussetzungen dafür, dass ein Patient eine Gesundheitsmaßnahme konsequent umsetzt. Hierfür sollten unter Beachtung des Stufenmodells der Gesundheitspsychologie konkrete Handlungspläne formuliert werden (Pulliam et al., 2003, Seehausen & Hänel, 2011).

Beinart et al. (2013) wollten in einem Review untersuchen, welche Faktoren die Adhärenz für zu Hause durchgeführte Krankengymnastik bei Patienten mit chronischen Rückenschmerzen beeinflussen, scheiterten jedoch an einer uneinheitlichen Taxonomie in den einsehbaren Studien. Die Auten schlagen vor, in der Adhärenzforschung die Taxonomie und die entsprechenden Testverfahren der Verhaltenstherapie anzuwenden.

Timmerman et al. (2014) analysierten in einer prospektiven Beobachtungsstudie die Adhärenz für eine Pharmakotherapie bei Schmerzen bei nichtmalignen Erkrankungen und fanden, dass diese stark vom Verständnis (Name des Präparates, Dosierung und Einnahmefrequenz) des Patienten beeinflusst wird.

Einen interessanten Ansatz verfolgen Lindena e al. (2012) mit einem strukturierten Interview, das nach einer Arbeitsunfähigleitsdauer von 5 Wochen durch speziell geschulte Mitarbeiter einer Krankenkasse durchgeführt wurde. Das Interview umfasste folgende Komplexe: (1) Einschätzung der eigenen Situation in Bezug auf Arbeitsfähigkeit und Schmerzprognose; (2) aktuelle Schmerzsituation mit momentanen und stärksten Schmerzen (jeweils anhand einer numerischen Ratingskala von 0 für „kein Schmerz“ bis 10 für „stärkster vorstellbarer Schmerz“ und schmerzbedingte Beeinträchtigung (anhand einer numerische Ratingskala von 0 für „keine Beeinträchtigung“ bis 10 für „keine Aktivität möglich“). Daraus wurde zusammen mit den AU-Tagen der Schweregrad der Rückenschmerzen nach von Korff et al. (1992) bestimmt; (3) bisherige Behandlung und Zufriedenheit mit der bisherigen Behandlung; (4) berufliches und soziales Umfeld. War das Ende der Arbeitunfähigkeit absehbar, wurde der Patient darin bestätigt, aktiv zu bleiben. Beim Vorliegen von psychiatrischen Diagnosen in den letzten drei Jahren, bei neutralen oder pessimistischen Einschätzungen des weiteren Verlaufes und bei Unzufriedenheit mit der bisherigen Behandlung wurde ein (erneutes) Assessment vereinbart, eine Schmerzlokalisation im Rücken/Nacken führte zur Empfehlung einer aktivierenden Therapie, während bei Schmerzen eher im Bein/Arm eine beschleunigte Diagnostik empfohlen wurde. Dieses Vorgehen wurde von den Versicherten der Krankenkasse gut akzeptiert.

Pieber et al. (2012) haben festgestellt, dass bei Österreichern mit Rückenschmerzen die Unabhängigkeit von medizinischer Betreuung der wichtigste Faktor für die Zufriedenheit mit dem Gesundheitszustand ist.

International gab es mehrere Versuche, durch Aufklärungskampangnen die Einstellung der Bevölkerung zu und deren Verhalten bei Rückenschmerzen zu verändern. Auf dem 11. Internationalen Forum über Rückenschmerzen in der Primärbehandlung in Melbourne 2011 beschäftigten sich Forscher aus verschiedenen Gebieten mit dieser Frage. Im australischen Bundesstaat Victoria hatte eine großangelegte Kampange Erfolg, die Arbeitsunfähigkeit wegen Rückemschmerzen sank um 15 % und die Kosten für Arzkonsultationen um 20 %, in Kanada, Schottland und Norwegen scheiterten diese Bemühungen. Als eine Ursache wird die finanzielle Ausstattung solcher Kampangnen genannt, in Australien standen innerhalb von 3 Jahren etwa 8 Millionen US$ zur Verfügung, alle Medien konnten genutzt werden. Die Autoren eines Berichts über diese Konferenz (Gross et al., 2012) sahen unter anderem als Problem, dass der Übergang von

gesunden Vorstellungen zu einem gesunden Verhalten nicht nur von der Überzeugung von den Vorteilen einer veränderten Lebensführung abhängt, sondern auch von einer Unterstützung auf sozialem, beruflichen und juristischem Gebiet. Ungünstige Vorstellungen über Rückenschmerzen waren mit männlichem Geschlecht, niedrigerem Haushaltseinkommen, geringerer Bildung, geringeren Fähigkeiten, gesundheitsbezogene Informationen zu verstehen und niedrigerer beruflicher Qualifikation verbunden. Auch die Verfügbarkeit von Krankengeld oder Entschädigungen bei Rückenschmerzen spielt eine Rolle, desgleichen gesetzliche Regelungen. So verliert in Kanada jemand seinen Anspruch auf Krankengeld bzw. Entschädigung, wenn er sich nicht alle 14 Tage bei seinem Arzt vorstellt. Die Interessen der Behandler spielen auch eine Rolle, die einzige Subgruppe, deren Einstellungen sich durch die Kampange in Australien nicht änderte, waren ausgerechnet die Ärzte der Primärversorgung, die angaben, ein spezielles Interesse an der Behandlung von Rückenschmerzen zu haben (was nach Meinung des Verfassers aber durchaus verschiedene Gründe haben kann). Ainpradub et al. fanden in einer Metaanalyse keine Vorteile eines Schulungsprogramms bei unspezifischen Nacken- und Rückenschmerzen.

Nicht jeder, dar Rückenschmerzen hat, sucht deshalb einen Therapeuten auf. In Australien befragten Sibbritt & Adam (2010) 8910 junge Frauen, von denen 69,6 % Rückenschmerzen angaben, nur 23,3 % suchten deshalb einen Therapeuten auf. Mortimer et al. (2003) konnten zeigen, dass stärkere Schmerzen und stärkere Funktionseinschränkungen mit der Konsultation von Therapeuten assoziiert sind.

Gautschi et al. (2016) fanden Gechlechtsunterschiede in der Wahrnehmung von Schmerz und Behinderung; Bei gleichen Werten im objektiven Test, der die Zeit für Aufstehen ung gehen einer bestimmten Strecke erfasst, zeigten Rückenschmerzpatientinnen in VAS, ODI, RMQ und HRQol schlechtere subjektive Werte für Schmerzstärke, schmerzbedingte Einschränkungen und empfundener Lebensqualität.

Karran et al. (2020) fanden in einem systematischen Review Zusammenhänge von sozialen Determinanten und Behandlungsergebnissen. Am stärksten erwies sich die Verbindung von niedrigem Bildungsstand und niedrigem sozioökonomischen Status und schlechten Ergebnissen bei chronischen Rückenschmerzen.

Bernstein et al. (2021) untersuchten bei Patienten mit einer Bandscheibenprotrusion den Zusammenhang mit dem sozioökonomischen Status und der Symptomatik bei Behandlungsbeginn und fanden, dass die Ptienten mit dem niedrigsten Status die stärksten funktionellen Einschränkungen, Schmerzen und Depressionen aufwiesen.

Kontextuelle Faktoren: Sheriff et al. (2022) stellen in einem systematischen Review fest, dass die Beachtung und Beeinflussung kontextueller Faktoren zu einer wesentlichen Verbesserung der Behandlungsergebnisse bei Rückenschmerzen beitragen kann. Als bedeutende Kontextfaktoren wurden gefunden: Ansprechen maladaptiver Krankheitsvorstellungen, verbale Vorschläge zur Beeinflussung von Erwartungen von Symptomveränderungen, visuelle oder physische Hinweise auf schmerzlindernde Eigenschaften von Therapien und eine positive Kommunikation zur Verbessung der Therapieverbindung wie Empathie.

Siehe auch Kapitel 7.3. (Patientenzufriedenheit)

Ältere Arbeiten siehe Gesamtliteraturübersicht

Bernstein,D.N. Merchan,N., Fear,K., Rubery,P.T., Mesfin,A.

Greater socioeconomic disadvantage is associated with worse symptom severity at initial presentation in patients seeking care for lumbar disc herniation

Spine 46 (2021)464 – 71 doi.org/BRS.0000000000003811

Cashin,A.G.

Lee,H., Wand,B.M., Bagg,M.K., O'Hagan,E.T., Rizzo,R.R.N., Stanton,T.R., Moseley,G.L., McAuley,J.H.

Mechanisms of education and graded sensorimotor trtraining in people with chronic low back pain: a mediation analysis

Pain 164 (2023)2792 – 2800
doi.org/10.1097/j.pain.0000000000002978

Christe,G.

Pizzolato,V., Meyer,M., Nzamba,J., Pichonnaz,C.

Unhelpful beliefs and attitudes about low back pain in the general population: a cross-sectional survey

Musculoskel Sci Pract 52 (2021)102342
doi.org/10.1016/j.msksp.2021.102342

Cormier,S.

Lavigne,G.L., Choiniere,M., Rainville,P.

Expectations predict chronic pain treatment outcomes

Pain 157 (2016)329 - 38

Costa,N.

Butler,P., Dillon,M., Mecsouto,K., Olson,R., Forbes,R., Setchell,J.

"I felt uncertain about my whole future" – a qualitative investigating of people's experiences of navigating uncertainty when seeking care for their low back pain

Pain 164 (2023)2749 – 58
doi.org/10.1097/j.pain.0000000000002975

Darlow,B.

Dean,S., Perry,M., Mathieson,F., Baxter,G.D., Dowell,A.

Easy to harm, hard to heal. Patient views about the back

Spine 40 (2015)842 – 50

Desjardins-Charbonneau,A.

Roy,A.D., Thibault,J., Ciccone,V.T., Desmeules,F.

Acceptability of physiotherapists as primary care practioners and advanced practice physiotherapists for care of patients with musculoskeletal disorders: a survey of a university community within the province of Quebec

BMC Musculoskelt Disord 17 (2016)400

Fishbain,D.A.

Buns,D., Meyer,L.J., Lewis,J.E., Gao,J., Disorbio,J.M.

Exploring the relationship of three medical entitlement beliefs and psychiatric/psychologic variables for acute and chronic pain patients

Pain Pract 15 (2015)518 - 29

Gardner,T. Refshauge,K., McAuley,J., Goodall,S., Hübscher,M., Smith,L.

Patient-led goal setting. A pilot study inverstigating a promizing approach for the management of chronic low back pain

Spine 41 (2016)1405 - 13

Gautschi,R. Corniola,M.V., Smoll,N.R., Joswig,H., Schaller,K., Hildebrandt,G., Stienen,M.N.

Sex differences in subjective and objective measures of pain, functional impairment, and health-related quality of life in patients with lumbar degenerative disc disease

Pain 157 (2016)1065 - 71

Glassman,S.D. Carreon,L.Y., Brown,M.E., Jones,J.S., Edward,J., Li,J., Williams,M.V.

The impact of health literacy on health status and ressource utilisation in lumbar degnerative disease

Spine J 19 (2019)711 - 6

Goertz,C.M. Weeks,W.B., Justice,B., Haldeman,S.

A proposal to improve health-care value in spine care delivery: the primary spine practitioner

Spine J 17 (2017)1570 – 4

Gremeaux,V. Coudeyre,E., Viviez,T., Boursquet,P.J., Dupeyron,A.

Do teaching general practitioners' fear avoidance beliefs influence their management of patients with low back pain?

Pain Pract 15 (2015)730 - 7

Grond,S. Krüger Jensen,R., Jensen,T.S., Kongsted,A.

Back beliefs in patients with low back pain: a primary care cohort study

BMC Musculoskel Disord 20 (2019)78

Gross,D.G. Deshpande,S., Werner,E.L., Reneman,M.F., Miciak,M.A., Buchbinder,R.

Fostering change in back pain beliefs and behaviors: when public education is not enough

Spine J 12 (2012)979 - 88

Gunzburg,R. 2015 ISSLS presidential address. From paternalism to shared decision making: an back?

Spine 41 (2016)827 - 31

Haanstra,T.M. Hanson,L., Evans,R., van Nes,F.A., de Vet,H.C., Cuijpers,P., Ostelo,R.W.

How do low back pain patiens conceptualize their expectations regarding treatment? Content analysis of interviews

Eur Spine J 22 (2013)1986 – 95

Haanstra,T.M. Kamper,S.J., Williams,C.M., Spriensma,A.S., Lin,C.W.C., Maher,C.G., de Vet, H.C.W., Ostelo,R.W.J.G.

Does adherence to treatment mediate the relationship between patients' treatment outcome expectancies and the outcome of pain intensity and recovery from acute low back pain

Pain 156 (2015)1530 - 6

Haase,I. Kuhnt,O., Klimczyk,K.

Bedeutung des Bildungsniveaus für die Wirksamkeit der multimodalen Schmerztherapie

Schmerz 26 (2012)61 - 8

Hay,E.M. Pear,G.M.

New insights into low back pain in older adults (commentary)

Pain 153 (2012)1 - 2

Henry,S.G. Bell,R.A., Fenton,J.J., Kravitz,R.L.

Goals of chronic pain management. Do patients and primary care physicians agree and does it matter

Clin J Pain 33 (2017)955 - 61

Jenkins,H.J. Hancock,M.J., Maher,C.G., Frech,S.D., Magnussen,J.S.

Understanding patients beliefs regarding the use of imaging in the management of low back pain

Eur J Pain 20 (2016)573-80

Jensen,L.D. Maribo,T., Schlottz-Christensen,B., Madsen,F.H., Gonge,B., Christensen,M., Frost,P.

Counselling low-back-pain-patients in secondary healthcare: a randomized trial addressing experienced workplace barriers and physical activity

Occup Environm Med 69 (2012b)21 – 8

Karran,E.A. Grant,A.R., Moseley,G.L.

Low back pain and the social determinants of health: a systematic review and narrative synthesis

Pain 161 (2020)2476 – 93

Lakke,S.E. Soer,R., Krijnen,W.P., van der Schans,C.P., Reneman,M.F., Geertzen,J.H.B.

Influence of physical therapists kinesiophobic beliefs on lifting capacity in healthy adults

Phys Ther 95 (2015)1224 - 33

Licciardone,J.C. Middleton,C.N., Aboutaj,A., Allouche,T., Siddiqui,I.

Communication and empathy within the patient-physician relationship among patients with and without chronic pain

J Osteopath Med 125 (2024a)79 – 86
doi.org/10.1515/jom-2024-0112

Licciardone,J.C. Tran,Y., Ngo,K., Toledo,D., Peddireddy,N., Aryal,S.

Physicians empathy and chronic pain outcomes

JAMA Netw Open 7 (2024)e246026
doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2024.6026

Lindena,G. Marnitz,U., Hartmann,P., Müller,G.

„Rücken-Coach“. Ein Projekt für Patienten mit Rückenschmerzen

Schmerz 26 (2012)677 - 84

Linton,S.J. Boersma,K., Traczyk,M., Shaw,W., Nicholas,M.

Early workplace communication and problem solving to prevent back disability : results of a randomized controlled trial among high risk workers and their supervisors

J Occup Rehabil 26 (2016)150 – 9

Longtin,C. Decary,S., Cook,C.E., Tousignot-Laflamme,Y.

What does it take to facilitate the integration of clinical practice guidelines for the management of low back pain into practice? Part 1: A synthesis of recommendation

Pain Pract 21 (2021a)8: 943 – 54
doi.org/10.1111/papr.13033

Lurie,J.D.

Henderson,E.R., McDonogh,C.M., Berven,S.H., Scherer,E.A., Tosteson,T.D., Tosteson,A.N.A., Hu,S.S., Weinstein,J.N.

Effect of expectations on treatment outcome for lumbar intervertebral disc herniation

Spine 41 (2016)803 - 9

Lutz,A.D.

Windsor,B.A., Shanley,E., Denninger,T.R., Harrington,S.E., Thigpen,C.A.

A comparison of treatment signatures of high and low performing physical therapists for patients with lower back pain: analysis of spine care from a physical therapy outcomes registry

Spine J 22 (2022)847 – 56
doi.org/10.1016/j.spinee.22021.11.008

Macfarlane,G.J.

Beasley,M., Jones,E.A., Prescott,G.J., Docking,R., Keeley,P., McBeth,J., Jones,G.T.,

The prevalence and management of low back pain across adulthood: Results from a population-based cross-sectional study (the MUSICIAN study)

Pain 153 (2012)27 - 32

Maser,D.

Müller,D., Bingel,U., Müßgens,D.

Ergebnisse einer Pilotstudie zur Rolle der Therapieerwartungen bei der interdisziplinären multimodalen Schmerztherapie bei chronischen Rückenschmerzen

Schmerz 36 (2022)172 – 81 doi/10.1007/s00482-021-00590-1

McGuire,B.E.

Henderson,E.M., McGrath,P.J.

Translating e-pain research into patient care

Pain 158 (2017)190 - 3

Mendoza,M.

Odum,S., Baluch,D.A., Milam,R.A., Segebarth,P.B., Darden II,B.V., Laxer,E.B., Chapman Jr.,T.M., Spector,L.R.

Is there an association between patient's expectations and satisfaction scores in an outpatient setting?

Proceedings of the 32nd annual meeting of the north american spine society, Orlando, Florida, October 25 – 28, 2017

Spine J 17 (2017) 10 Suppl.: S 79

Miles,D. Bishop,M.

Use of manual therapy for posterior pelvic girdle pain

PM & R (2019); doi.org/10.1002/pmrj.12172

Miller,R.A. Sampson,N.R., Flynn,J.M.

The prevalence of defensive orthopaedic imaging: a prospective practice audit in Pennsylvania

J Bone Joint Surg Am 94 (2012)e 18: 1 - 6

Müller-Schrader,M. Heinzle,J., Müller,A., Lanz,C., Häussler,O., Sutter,M, Eggspüler,A., Mare,S. und weitere 8 Autoren

Individual treatment expectations predict clinical outcome after lumbar injections against low back pain

Pain 164 (2023)132 – 141
doi.org/01.1097/j.pain.0000000000002674

Myhre,K. Marchand,G.H., Leivseth,G., Keller,A., Bautz-Holter,E., Sandvik,L., Lau,B., Roe,C.

The effect of work-focused rehabilitation among patients with neck and back pain

Spine 39 (2014)1999 - 2006

Pieber,K. Stein,K.V., Herceg,M., Rieder,A., Fialka-Moser,V., Dorner,T.E.

Determinants of satisfaction with individual health in male and female patients with chronic low back pain

J Rehab Med 44 (2012)658 – 63

Poitras,S. Durand,M.J., Cote,A.M., Tousignant,M.

Guidelines on low back pain disability. Interprofessionel comparison of use between general practitioners, occupational therapists and physiotherapists

Spine 37 (2012)1252 - 9

Schmidt,E. Gramm,L., Farin,E.

Kommunikationspräferenzen chronischer Rückenschmerzpatienten in der medizinischen Rehabilitation

Schmerz 26 (2012)69 - 76

Serbic,D. Pincus,T.

Diagnostic uncertainty and recall bias in chronic low back pain

Pain 155 (2014)1540 - 6

Setchell,J. Costa,N., Ferreira,M., Makovey,J., Nielsen,M., Hodges,P.W.

Individuals' explanations for their persistent or recurrent low back pain: a cross-sectional survey
BMC Musculoskelt Disord 18 (2017)466

Sherriff,B. Clark,C., Killingback,C., Newell,D.

Impact of contextual factors on patient outcomes following conservative low back pain treatment: systematic review

Chiropr Man Ther 30 (2022)20 doi.org/10.1186/s12998-022-00430-8

Silvis,W.L. Lakke,S.E., Stegeman,P., Speijer,B.L.G.N., Vroomen,P.C.A.J., Coppes,M.H., Reneman,M.F., Soer,R., Grooningen Spine Study Group

Can patients with low back pain be satisfied with less than expected?

Spine 41 (2016)1606 - 12

Simmonds,M.J. Derghazarian,T., Vlaeyen,J.W.S.

Physiotherapists' knowledge, attitudes, and intolerance of uncertainty influence decision making in low back pain

Clin J Pain 28 (2012)467 - 74

Smuck,M. Barrette,K., Martinez-Ith,A., Sultana,G., Zheng,P.

What does the patient with back pain want? A comparison of patient preferences and physicians assumptions

Spine J 22 (2022)207 – 13
doi.org/10.1016/j.spinee.2021.09.007

Thomson,O.P. Collyer,K.

"Talking a different language": a qualitative study of chronic low back pain patients' interpretation of the language used by student osteopaths

Int J Osteop Med (2017)
http://www.journalofosteopathicmedicine.com/article/S1746-0689(16)30044-X/fulltext

Timmerman,L. Stellema,R., Stronks,D.I., Groeneweg,G., Huygen,F.J.P.M.

	Adherence to pharmacological pain therapy in patients with nonmalignant pain: the role of patients' knowledge of pain medication Pain Pract 14 (2014)701 - 8
van der Beek,A.J.	Primary preventive effects of a multifaceted workplace intervention on low back pain (commentary) Pain 156 (2015)1583 - 4
Veldhuijzen,D.S.	Karhof,S., Leenders,M.E.C., Karsch,A.M., van Wijck,A.J.M. Impact of physicians' sex on treatment choices for low back pain Pain Pract 13 (2013a)451 – 8
Wong,J.J.	Cote,P., Tricco,A.C., Watson,T., Rosella,L.C. Joint effects of back pain and mental health conditions on healthcare utilisation and costs in Ontario, Canada: a population based cohort study Pain 163 (2022)1892 – 1904 doi.org/10.1097/0000000000002587

5.2. Leitlinien

5.2.1. Grundlagen

Idealerweise sollten nach Dagenais et al. (2010) alle an der Behandlung von Rückenschmerzen beteiligten Therapeuten sich von der besten verfügbaren wissenschaftlichen Evidenz leiten lassen, um den Einsatz unwirksamer, extrem teurer oder sogar eher schädlicher Therapien zu vermeiden. Da es für Kliniker bei dem Umfang der Literatur über Rückenschmerzen nicht möglich ist, alle Studien selbst zu lesen, werden klinisch-praktische Leitlinien erarbeitet, die die wissenschaftliche Evidenz dieser Studien lokalisieren, bewerten und summieren und so zu wichtigen Werkzeugen bei der Durchsetzung einer evidenzbasierten Medizin werden. Leitlinien können nach Maier und Baron (2012) die Versorgungssituation der Patienten auch verschlechtern, wenn nicht berücksichtigt wird, dass die in den zugrundeliegenden Metaanalysen ermittelten Mittelwerte der Wirksamkeit einer Maßnahme aus Respondern und Nonrespondern zusammengefasst sind und eine scheinbar unwirksame Anwendung für eine Subgruppe von Patienten hochwirksam sein kann.

Im deutschen Sprachgebiet wird zwischen Richtlinien und Leitlinien unterschieden. Während Richtlinien verbindliche Festlegungen sind, die verpflichtend einzuhalten sind, werden medizinische Leitlinien definiert als systematisch entwickelte Feststellungen mit dem Ziel, wichtige Entscheidungen von Ärzten und Patienten über eine angemessene Versorgung bei spezifischen gesundheitlichen Problemen zu unterstützen. Dabei werden Leitlinien als Orientierungshilfen im Sinne von Handlungs- und Entscheidungskorridoren verstanden, von denen in begründeten Fällen abgewichen werden kann oder sogar muss (DGOOC, 2005). Im Sinne der Arbeitsgemeinschaft Wissenschaftlicher

Medizinischer Fachgesellschaften (AMWF) sind Leitlinien systematisch entwickelte Hilfen für Ärzte zur Entscheidungsfindung in spezifischen Situationen, die auf aktuellen wissenschaftlichen Erkenntnissen und in der Praxis bewährten Verfahren beruhen, S3 – Leitlinien haben in Deutschland die höchste Qualitätsstufe (Baethge, 2008). Radbruch & Schaible (2011) weisen in einem Editorial darauf hin, dass Leitlinien nicht primär für Spezialisten erarbeitet werden, sondern allen Akteuren helfen sollen, den Stellenwert einer bestimmten Maßnahme einschätzen zu können.

Leitlinien werden in Deutschland von unterschiedlichen Gremien mit unterschiedlichen Systemen entwickelt (Radbruch & Schaible, 2013). Die Arzneimittelkommission der Ärzteschaft (AkdÄ) veröffentlicht Therapieempfehlungen (http://www.akdae.de/Arzneimitteltherapie/index.html). Die Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften (AWMF) veröffentlicht Leitlinien (http://www.awmf.org/leitlinien.html). Die Nationalen Versorgungsleitlinien (NVL) werden gemeinsam von der AWMF, der Bundesärztekammer (BÄK) und der Kassenärztlichen Bundesvereinigung (KBV) herausgegeben. Das Ärztliche Zentrum für Qualität in der Medizin (AZQ) übernimmt die organisatorische und redaktionelle Umsetzung des NVL-Programms für BÄK und KBV, das AWMF-Institut für Medizinisches Wissenschaftsmanagement (AWMF-IMWi) übernimmt die Umsetzung für die AWMF. Die NVL folgen einer ausgefeilten Methodik, die für jede leitlinie in einem Methodenreport detailliert dargestellt wird (Radbruch & Schaible, 2013).

Wenn Leitlinien der Fachgesellschaften nach bestimmten Regeln entwickelt werden und neben den Erfahrungen der Experten auch das aktuelle Wissen aus Studien berücksichtigen, erhalten sie das Prädikat S3-Leitlinie. Wenn solche Leitlinien dann auch noch alle Aspekte der Versorgung berücksichtigen und von der ärztlichen Selbstverwaltung gemeinsam mit der Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften verantwortet werden, dann handelt es sich um Nationale Versorgungs-Leitlinien (KBV, 2009).

In Deutschland sind Nationale Versorgungsleitlinien (NVL) definiert als „ärztliche Entscheidungshilfen für die strukturierte medizinische Versorgung“ (so genanntes Disease Management) auf der Grundlage der besten verfügbaren Evidenz. Bei einer NVL handelt es sich – ebenso wie bei jeder anderen medizinischen Leitlinie – explizit nicht um eine Richtlinie im Sinne einer Regelung des Handelns oder Unterlassens, die von einer rechtlich legitimierten Institution konsentiert, schriftlich fixiert und veröffentlicht wurde, für den Rechtsraum dieser Institution verbindlich ist und deren Nichtbeachtung definierte Sanktionen nach sich zieht. Die Entscheidung darüber, ob einer bestimmten Empfehlung gefolgt werden soll, muss vom Arzt unter Berücksichtigung der beim individuellen Patienten vorliegenden Gegebenheiten und der verfügbaren Ressourcen getroffen werden (Bundesärztekammer et al., 2006).

Sorgatz & Maier (2010) betonen, dass Leitlinien nicht dafür da sind, die Therapie für Einzelpatienten festzulegen oder eine bestimmte Therapieoption in jedem Fall auszuschließen. Leitlinien informieren Ärzte und somit indirekt auch Patienten über das gesicherte Wissen und insbesondere auch über Wirkungsprognosen für alternative Therapieoptionen.

Nach Jäckel (2007) weist auch der Europarat in diesem Zusammenhang explizit darauf hin, dass Leitlinienempfehlungen das fundierte Urteil nicht ersetzen können, zumal sie sich nicht auf ein Individuum, sondern eher auf den „durchschnittlichen“ Patienten beziehen. Als Maßnahmen der evidenzbasierten Gesundheitsversorgung haben Leitlinien dabei die Aufgabe, das umfangreiche Wissen zu speziellen Versorgungsproblemen zu werten, gegensätzliche Standpunkte zu klären und unter Abwägung von Nutzen und Schaden das derzeitige Vorgehen der Wahl zu definieren (Jäckel, 2007).

Leitlinien, Richtlinien, Behandlungsschemata usw. definieren aus rechtlicher Sicht den Standard der Behandlung nicht, geben ihn aber meist – zumindest für den Zeitpunkt ihrer Abfassung – deklaratorisch wieder (OLG Hamm, 2000, Berner, 2008).

Nach Resnick (2007) stellen Therapieempfehlungen auf der Basis des Levels 1 bzw. Grades A der Kriterien der evidenzbasierten Medizin oder „Behandlungsstandard“ eine Form klinische - praktische Leitlinien dar. Hochqualitative evidenzbasierte klinisch – praktische Leitlinien sollten transparent sein. Die Strategien der Literatursuche und der Nichtberücksichtigung von Literatur müssen klar

dargestellt werden, so dass es für jemanden, der die Erstellung der Leitlinie nachvollziehen will, unkompliziert machbar ist. Die Strategien zur Ermittlung der Evidenzstärke sollten klar dargestellt werden, besonders, wenn die Literatur widersprüchlich oder von geringer Qualität ist. Die Leitlinien sollten von relevanten und respektierten nationalen Organisationen gebilligt werden, deren Präsidien die Dokumente geprüft haben. Außerdem sollten Leitlinien in einer wissenschaftlich anerkannten (peer-reviewed) Zeitschrift veröffentlicht werden, um Experten aus dem Herausgebergremium die Möglichkeit zu geben, diese zu überprüfen. Da die Literatur wächst und sich mit der Zeit ändert, müssen Leitlinien regelmäßig überarbeitet werden (Resnick, 2007).

Ein Instrument zur Überprüfung von Leitlinien wurde durch die AGREE Colloboration 1998 geschaffen (AGREE Colloboration 1998, 2003).

In Deutschland haben sich die politischen Rahmenbedingungen des Leitlinien-Clearingverfahrens mit der Novellierung des SGB V im Jahre 2003 dahingehend geändert, dass die Bewertung von Leitlinien für prioritäre Versorgungsbereiche als eine der Aufgaben des Instituts für Qualität und Wirtschaftlichkeit im Gesundheitswesen gesetzlich festgeschrieben wurde (Jäckel, 2007).

Dem Arzt steht heute eine Anzahl von Leitlinien zur Verfügung, die sich mit dem gleichen Thema bzw. der gleichen Fragestellung beschäftigen. Resnick (2007) weist darauf hin, dass es bei der Einschätzung einer Leitlinie wichtig ist, deren Zielstellung und die benutzte Methode zu bestimmen. Aumiller (2009) bemängelt in einer Übersicht zur Pharmakotherapie im Alter, dass Leitlinien ohne ausreichende wissenschaftliche Fundierung und nur auf Grund von Deduktion und Extrapolation festgelegt werden. Van Tulder et al. (2006b) weisen darauf hin, dass die Empfehlungen von Leitlinien nicht nur auf wissenschaftlicher Evidenz, sondern auch auf Konsens beruhen und Leitlinienkomitees verschiedene Argumente unterschiedlich werten können, z.B. die Effektgröße, mögliche, die Kosten – Nutzen – Relation, die aktuelle Routinepraxis und die im gegebenen Land verfügbaren Ressourcen Nebenwirkungen. Für Rückenschmerzen ist bekannt, dass Effekte meist klein und kurzfristig sind, was ihre Bewertung unterschiedlich ausfallen lassen kann. Die Einrichtung eines Leitlinienkomitees und die Körperschaften, die darin repräsentiert sind können zu Fehlbewertungen für oder gegen ein Verfahren führen (van Tulder et al., 2006b).

Bishop et al. (2015a) untersuchten die Rolle von Leitlinien in der Grundversorgung von Rückenschmerzen in England und stellten fest, dass diese dabei keine wesentliche Rolle spielen. Die Autoren schreiben, dass Kliniker der Grundversorgung (primary care) frustriert sind, dass sich die Empfehlungen der Leitlinien mit den Bedingungen der realen Welt mit kurzen Konsultationszeiten, schwierigem Zugang zu Spezialisten und Budgetzwängen schwer vereinbaren lassen. Da schätzt schon Borenstein (1997) ein, dass Ärzte in der Grundversorgung (der USA) Leitlinien nicht folgen.

Auch Layne et al. (2018) kommen in einer Studie an 229 Rückenschmerzpatienten zu der Schlussfolgerung, dass in Kanada bei besserer Einhaltung der entsprechenden Leitlinie deutlich weniger Patienten eine Überweisung zum Wirbelsäulen-Chirurgen benötigen würden.

2009 schätzt die Gruppe um van Tulder (Bouwemeester et al., 2009) ein, dass sich die Qualität der Leitlinien für Rückenschmerzen seit 2004 verbessert hat, wobei die Empfehlungen für die Diagnostik und Therapie akuter Rückenschmerzen weitgehend übereinstimmen, während dies für chronische Rückenschmerzen nicht der Fall ist. Nach Untersuchungen von Epstein-Sher et al. (2017) kennen Hausärzte (primary care practitioners) in Israel die Leitlinien für die Behandlung unspezifischer Rückenschmerzen zwar relativ gut, sind aber nur in begrenztem Umfang bereit, diese auch umzusetzen.

Croft et al. (2020) weisen darauf hin, dass zwei Fragen beantwortet werden müssen, um zu erkennen, ob wissenschaftliche Leitlinien vom Nutzen für bessere Behandlungsergebnisse sind: wie gut werden Leitlinien in der täglichen Praxis eingehalten und profitieren Patienten auch auf längere Sicht? Ein Problem der wissenschaftlichen Auswertung liege auch darin, dass dafür in der Regel Datenbanken von Anbietern von Gesundheitdienstleistungen oder Versicherungen genutzt werden, welche nicht immer alle Daten der Grundbetreuung enthalten, speziell fehlen meist Daten zu Art und Umfang der Diagnostik und Beratung fehlen. Auch würden Leitlinien oft durch Forderungen von

Physiotherapeuten und anderen nichtärztlichen Therapeuten nach weitergehender bildgebender Diagnostik konterkariert.

Implementierung / Umsetzung von Leitlinien

Das Oberlandesgericht Köln hat in einem Urteil im November 2012 festgestellt, dass Leitlinienempfehlungen Meinungsäußerungen und Werturteile sind und nicht unumstößliche objektive Wahrheiten verkörpern und dass Abweichungen des klinisch tätigen Arztes von den Empfehlungen einer Leitlinie nicht zu Sanktionen führen dürfen, wenn sie angemessen begründet werden (OLG Köln, 2012).

Nach Cabana et al. (1999) gibt es eine Reihe von Gründen, warum sich Praktiker nicht an Leitlinien halten, wozu ein Mangel an Vertrautheit mit Leitlinien, das fehlende Wissen über die Existenz von Leitlinien, das Beharrungsvermögen bestehender Praktiken, das fehlende Einverständnis mit der Leitlinie, patientenbezogene Faktoren und mangelndes Durchsetzungsvermögen (self-efficacy) gehören.

Eine Untersuchung von Lang et al. (2002) in Deutschland zeigte, dass die Vermittlung von Therapieempfehlungen weder zu einer Verbesserung der Empfehlungskonformität der eingesetzten Therapien noch zu einer Verbesserung der Behandlungseffektivität führte. Deutsche Ärzte greifen nach Untersuchungen von Koch et al. (2007) seltener auf „evidenzbasierte Leitlinien“ als Ärzte in anderen Staaten, nur 49 % nutzen Leitlinien bei geläufigen Erkrankungen. Nolte (2008a) weist in einem Editorial darauf hin, dass in Deutschland die medizinischen Kenntnisse um die Dynamik der Schmerzchronifizierung in der ambulanten und stationären Regelversorgung bis heute nicht angekommen sind. Die Abkehr von einem bio-mechanischen Schmerzverständnis hin zu einem bio-psycho-sozialen Diagnose und Behandlungsmodell ist in der deutsche Versorgungsrealität chancenlos, solange sich die Versorgungswege von Schmerzpatienten an Sektoren und Budgets ausrichten müssen und die beteiligten Akteure nicht an ihren Ergebnissen gemessen werden (Nolte, 2008a).

Im Jahr 2009 können Rencker et al. (2009) belegen, dass sich die nationalen und internationalen Leitlinien zur Rückenschmerztherapie ebenso wenig mit dem gängigen Therapievorgehen wie mit den Erwartungen der Patienten decken. Dazu kommt der subjektiv positive Effekt, den Patienten primär bei der Therapieform Ruhe/Bettruhe (in dieser Untersuchung über 75 %!) erfahren und der die Patienten ggf. davon abhält, Empfehlungen zur Aktivität zu befolgen. Auch Abenhaim et al. (2000) geben Angst vor neurologischen Komplikationen und die gute analgetische Wirksamkeit passiver Verfahren als Grund für deren Verordnung an.

In Schweden waren nach Untersuchngen von Overmeer et al. (2005) 42 % der Ärzte die Rückenschmerzleitlinien unbekannt.

Die Implementierung von Leitlinien hat sich als schwierig erwiesen (Little et al., 1996, Barnett et al., 1999) und wo sie implementiert sind, haben sie wenig Einfluss auf die Behandlung (Langworthy & Breen, 2003, Dey et al., 2004, Ivanova et al., 2011). Becker et al. (2008) versuchten, die Umsetzung von Leitlinien durch ein komplexes Programm mit mehreren Weiterbildungsmodulen und der Assistenz speziell ausgebildeter Krankenschwestern zu verbessern, erreichten damit aber auch nur geringfügig verbesserte Resultate. Waddell schreibt in einem Editorial (2006) zu den Ergebnissen einer Studie von Feuerstein et al. (2006), dass die Akzeptanz von Leitlinien trotz großer Anstrengungen nicht ausreichend ist, sie fiel von 60 % zu Behandlungsbeginn auf 10 % im zweiten Monat, d.h. dass Therapeuten von Leitlinien abweichen, wenn sich Therapieerfolge nicht wie erwartet einstellen. Er schließt die Frage an, ob für ein so allgemeines Gesundheitsproblem wie LBP die Gesundheitspolitik (health care) sich als Behandlung oder klinisches Management versteht, ist die Behandlung eher Kunst oder Wissenschaft? Die Geschichte der Medizin zeigt, dass eine zunehmende Fokussierung auf Wissenschaft oft zum Verlust der humanitären Qualität der Behandlung führt, was die in den USA derzeit zu beobachtende Hinwendung der Patienten zu komplementären Verfahren erklärt (Waddell, 2006).

Ein Beispiel für die mangelhafte Umsetzung von Leitlinien ist die Empfehlung von Bettruhe. 30 % der belgischen (du Bois et al., 2009) und 33 % der holländischen Rückenschmerzpatienten (Verbunt et

al., 2008) hielten bei akuten / subakuten Rückenschmerzen Bettruhe ein. Eine aktuelle australische Untersuchung von Buchbinder et al. (2009) zeigte, dass ausgerechnet die Hausärzte mit speziellem Interesse an Rückenschmerzen sich am wenigsten an eine evidenzbasierte Behandlung hielten; sie verordneten am häufigsten komplette Bettruhe und die Vermeidung von Arbeit, gleichzeitig hielten sie Röntgenaufnahmen der LWS für sinnvoll. In einem Kommentar zu dieser Untersuchung weist Atlas (2009) darauf hin, dass der Ausbildungsstand der Praktischen Ärzte (general practitioner) in Australien mit nur einem Jahr klinischer Tätigkeit nach dem Studium im internationalen Vergleich recht gering ist und das Durchschnittsalter der an der Befragung teilnehmenden Ärzte, die angaben, ein besonderes Interesse an Rückenschmerzen, muskuloskeletalen Schmerzen oder Arbeitsmedizin zu haben, recht hoch war.

In einer Untersuchung aus Israel (Finestone et al., 2009) wiesen sowohl Allgemeinmediziner als auch Orthopäden Mängel in der Kenntnis bzw. Umsetzung der nationalen Leitlinie zur Behandlung von Rückenschmerzen auf, wobei die Orthopäden besonders bei der Veranlassung von Röntgenaufnahmen hier deutlich schlechter abschnitten als die Hausärzte. Interessanterweise zeigen Untersuchungen von Ammendolia et al. (2009) in Ontario, Kanada, dass sich die dortigen Chiropraktoren hinsichtlich der Veranlassung von Röntgenaufnahmen der LWS zunehmend leitlinienkonform verhalten.

Di Iorio et al. (2000) fanden bei einer Untersuchung in den USA, dass nur 22 % der befragten Allgemeinmediziner die Leitlinien der Agency for Health Care and Research (Bigus et al., 1994) befolgten.

Zumindest für Großbritannien gilt, dass die Einführung von Leitlinien für die Behandlung von akutem LBP bei Hausärzten nur geringe Auswirkungen auf die Behandlung hatte (Frankel et al., 1999), dass die Ärzte Schwierigkeiten mit solchen Patienten haben (Chaudhary et al., 2004) und dass ihnen das Selbstvertrauen für die Anwendung evidenzbasierter Behandlungsstrategien fehlt (Skelton et al., 1995, Schers et al., 2000, McIntosh & Shaw, 2003, Breen et al., 2004). Breen et al. (2007) zeigten, dass die Schwierigkeiten der Allgemeinmediziner teilweise in dem Verlangen begründet sind, einen Konflikt in den Arzt – Patientenbeziehungen zu vermeiden. Als weitere Gründe, von Leitlinien abzuweichen, wurden die Erfahrungen des Patienten mit der Behandlung von Rückenschmerzen in vorhergehenden Schmerzepisoden und die Interpretation der Wünsche der Patienten durch den Hausarzt ermittelt (Schers et al., 2001). Pincus et al. (2011) bemängeln, dass viele Therapeuten in Großbritannien immer noch empfehlen, mit Rückenschmerzen nicht zu arbeiten.

Li & Bombardier (2001) fanden, dass nur 46 % der kanadischen Physiotherapeuten den existierenden Leitlinien für die Behandlung von Rückenschmerzen zustimmen. In den Niederlanden werden Physiotherapieleitlinien hinsichtlich der Behandlungsfrequenz bei akuten Rückenschmerzen meist nicht eingehalten (Swinkels et al., 2005).

Auf dem 10. Internationalen Forum für Forschung über Rückenschmerzen in der Primärversorgung 2010 in Boston beschäftigte man sich auch mit der Umsetzung von Leitlinien. Arbeitsmediziner stimmten den Empfehlungen von Leitlinien zwar zu, konnten diese aber wegen äußerer Bedingungen wie den Erwartungen der Patienten, praktischer Erwartungen, Entschädigungsregelungen und Problemen in der Zusammenarbeit mit anderen Gesundheitsberufen nicht umsetzen (zit. bei Pransky et al., 2011).

In einem Artikel zur Frage Heilkunst oder Leitlinienmedizin im Deutschen Ärzteblatt stellt Heinrich (2007) fest: „Wenn der Patient trotz aller Informationen aufgrund seiner Ängste und Sorgen, immer noch geprägt von traditionellen Rollenbildern, den annehmenden und von Sorgen befreienden Arzt erwartet, der erst die Person sieht, dann die sozialen Aspekte und Beziehungen beleuchtet, erst dann in Kenntnis all dessen die Krankheit zu identifizieren und vor allem zu therapieren sucht, für den Leitlinien im Hinterkopf bleiben, einen Arzt also, der kritisch abwägt und der sich für seine Patienten aus dem Fenster lehnt, dann wird der Arzt zum Künstler. Die nüchterne, am Papier und an Schemata verhaftete Leitlinienmedizin kann diese Erwartungen nicht erfüllen."

In einer Studie befragten Bishop et al. (2008) britische Hausärzte und Physiotherapeuten zum Umgang mit Rückenschmerzpatienten und kritisieren, dass 28 % entgegen den aktuellen Leitlinien

ihren Patienten empfehlen, nicht zu arbeiten. In einem dazugehörigen Editorial stellen Ostelo & Vlaeyen allerdings die Frage, ob es stimmt, dass wie von Rainville et al. (1995) das Behandlungsergebnis von der Einstellung des Arztes abhängt, oder ob nicht das Gegenteil stimmt und die Bedenken der Behandler wachsen, wenn sie sehen, dass ihren Patienten die Behandlung nicht bekommt.

Evans et al. (2010) fanden in ihrer Studie, dass die Zusendung von gedruckten Leitlinien an Rückenschmerzen behandelnde Therapeuten (Chiropraktoren, Osteopathen und spezialisierte Physiotherapeuten) deren Vorstellungen von Rückenschmerzen und ihr Verhalten bei der Therapie im Sinne der Leitlinien beeinflussen können.

French et al. (2013) untersuchten in Australien die Leitlinien - Adhärenz von Allgemeinmedizinern hinsichtlich der Veranlssung bildgebender Verfahren und fanden, dass diese durch interaktive Workshops im Vergleich zur einfachen Verfügbarkeit der Leitlinie verbessert werden kann.

Teilweise werden Leitlinien heftig abgelehnt. In einem kritischen Leserbrief schreibt Judin (2007), dass die Therapieempfehlungen der Arzneimittelkommission der deutschen Ärzteschaft zum Thema Kreuzschmerz eher an einen schlechten Witz erinnern als eine brauchbare Entscheidungshilfe darstellen und … die Aufforderung, Patienten nach der DEGAM – Leitlinie Kreuzschmerzen oder den Therapieempfehlungen der deutschen Ärzteschaft zu versorgen, „dann kann ich diese Aufforderung nur als Anstiftung zur Körperverletzung bezeichnen“.

Hinsichtlich der Umsetzung von Leitlinien bei Rückenschmerzen weisen Chenot et al. (2008) auf einen wichtigen Aspekt hin: Leitlinien gehen von einem bisher nicht therapierten Patienten mit einer ersten Rückenschmerzepisode in der Allgemeinpraxis aus, während wir es in der Regel mit Patienten mit rezidivierenden oder chronischen Rückenschmerzen zu tun haben. Auch bei der Interpretation von Untersuchungen zur Umsetzung von Leitlinien scheint Vorsicht angebracht. So kommt eine Studie von Gandjour et al. (2005), zu deren Autoren auch der berüchtigte deutsche Gesundheitspolitiker Lauterbach gehört, zu der Einschätzung, in Deutschland würden wegen nicht leitliniengerechter Behandlung akuter Rückenschmerzen 30 % der Mittel verschwendet. Betrachtet man jedoch die Ein- und Ausschlusskriterien dieser Studie genauer (Ausschlusskriterien u. a. „Alter < 20 und > 55, vermutete oder gesicherte Radikulärsyndrome, Osteochondrose, Bandscheibenschäden, bewegungsunabhängiger Schmerz usw.), so bleibt die Frage, wie repräsentativ der verbleibende Rest an Patienten ist, um solche pauschalen Urteile abgeben zu können.

Becker et al. (2012) untersuchten die Effektivität und Kosten der Einführung der DEGAM – Leitlinien in 126 deutschen Hausarztpraxen in 3 verschiedenen Settings: (1) nur Schulung des Arztes, (2) zusätzlich motivierende Beratung des Patienten durch eine geschulte Arzthelferin und (3) nur postalische Übersendung der Leitlinie an den Patienten. Die beiden aktiven Gruppen wiesen weniger direkte und indirekte Kosten und bessere Therapiergebnisse als die Gruppe 3 auf, da die Kosten der Nutzung des Gesundheitswesens vor Studienaufnahme jedoch nicht einbezogen wurden, ist nach Auffassung der Autoren jedoch nur von einem weiter zu untersuchenden Trend zu sprechen.

In Dänemark untersuchten Jensen et al. (2017) die ökonomischen Auswirkungen der Implementierung einer Leitlinie zur Behandlung von Rückenschmerzen bei Allgemeinmedizinern. Die Standerdgruppe erhielt Informationsveranstaltungen und eine postalische Zusendung der Leitlinie. Die Interventionsgruppe erhielt zusätzlich den Besuch eines speziell geschulten Physiotherapeuten, die dänische Version des STarT – Back – Bogens und ein Fragebogen zur Erfassung sozialer Risikofaktoren und die Möglichkeit einer Rückmeldung ihrer Einhaltung der Leitlinie. Die Analyse ergab für die Interventionsgruppe höhere Kosten in der Primär- und niedrigere Kosten in der Sekundärversorgung. Nach Berücksichtigung von Kovariablen waren die Kosten in der Interventionsgruppe geringer, wobei in der Statistik die Unsicherheit der Ausgangsvariablen berücksichtigt wurde („sensitive to uncertainty“).

Die Überweisung zur Durchführung bildgebender Verfahren weicht oft aus medizinrechtlichen Gründen von den Leitlinien ab (Kendrick et al, 2001, Schers et al., 2001). Frank (2011), ein zertifizierter Gutachter in der Sozialgesetzgebung, schreibt in einem Leserbrief im Deutschen

Ärzteblatt, dass in Haftpflichtprozessen die Unterlassung einer Röntgenuntersuchung bei Rückenschmerzen als ärztlicher Kunstfehler angesehen wird.

Oft variieren die Empfehlungen der Leitlinien, manchmal widersprechen sie sich. Es entsteht die Frage, wie die besten klinischen Leitlinien zu identifizieren sind. Professionelle Leistungsanbieter müssen deshalb Leitlinien kritisch evaluieren, inwieweit diese gut gemacht sind und evidenzbasiertes Wissen überwiegt (Cates et al., 2006). Der Entwicklungsprozess von Leitlinien muss präzise und rigoros sein um zu sichern, dass das Ergebnis reproduzierbar und nicht vage ist (Harris, 1997, Burgers et al., 2003, Vergnenergre, 2003).

In einer Literaturrecherche zur Einstellung von Ärzten zur Behandlung von akuten Rückenschmerzen kommen Fullen et al. (2008) zu der Erkenntnis, dass Leitlinien nicht eingehalten werden, weil diese als veraltet angesehen werden. Verbeek et al. (2004) betonen, dass praktische Leitlinien mehr Wert darauf legen sollten zu zeigen, wie Ursachen und Diagnosen von Rückenschmerzen mit dem Patienten zu diskutieren sind und wie der Patient in den Entscheidungsfindungsprozess einbezogen werden kann. Leitlinien sollten patientenbezogen sein, die Probleme der Ärzte in der Entscheidungsfindung beachten, klare Handlungsempfehlungen geben und ein praktisches Werkszeug für die Lösung schwieriger Probleme in der täglichen Praxis darstellen (Gros & Buchan, 2006).

In der Untersuchung von Renker et al. (2009) war im Gegensatz zu den Empfehlungen sämtlicher Leitlinien bei fast 80 % aller Patienten Ruhe/Bettruhe die subjektiv wirksamste Therapie, die am häufigsten verordneten Therapien Physiotherapie (46,7 %) und Spritzen (43,6 %) waren aus Sicht der Patienten mit 69,5 % bzw. 63,4 % subjektivem Therapieerfolg erfolgreich. Trotz hoher Patientenzufriedenheit und subjektiv positiver Therapieeffekte war der objektiv gemessene Therapieerfolg relativ gering. Die Autoren kommen zu der Konsequenz, dass es einer umfassenden öffentlichen Aufklärung der Bevölkerung zum Thema chronische Rückenschmerzen und einer Fortbildungsoffensive für Allgemeinmediziner, Fachärzte und Therapeuten sowie einem Mehrangebot an interdisziplinär arbeitenden Therapieeinrichtungen bedarf.

Auch Bishop et al. (2010a) fanden in einer kanadischen Studie, in der Patienten mit akuten bis subakuten unspezifischen Rückenschmerzen randomisiert entweder in ein leitliniengerechtes Behandlungsprogramm aufgenommen oder zur „üblichen“ Therapie an den Hausarzt zurück überwiesen wurden erstens eine signifikante Überlegenheit der leitliniengerechten Therapie und zweitens eine geringe Adhärenz der Hausärzte zu den Empfehlungen der Leitlinie.

Auch in den USA werden Leitlinien zur Diagnostik und Therapie von Rückenschmerzen nicht eingehalten, wie Ivanova et al. (2011) zeigen. In einem Kommentar zur Untersuchung von Ivanova et al., schreibt Deyo (2011), dass die meisten Leitlinien auf eine günstige Prognose akuter Rückenschmerzen hinweisen, weshalb sich ein zurückhaltendes Herangehen an Diagnostik und Therapie empfiehlt. Die falsche professionelle Einstellung, handeln zu müssen, die Erwartungen der Patienten und perverse finanzielle Absichten können zusammenspielen und zu einem aggressiveren Herangehen führen. Zu den Gründen, sich nicht an Leitlinien zu halten gehören auch die Unkenntnis neuerer Leitlinien und der aktuellen Evidenzlage bei am Patienten arbeitenden Ärzten, ein Mangel an gesicherter Evidenz für oder gegen bestimmte Praktiken, die Entwicklung örtlicher Behandlungsstile, medizinrechtliche Bedenken und inkonsistente, manchmal widersprüchliche Expertenmeinungen.Allein aus medizinrechtlichen Gründen werden in den USA 19 % aller bildgebenden Verfahren und 38,5 % aller MRT’s veranlasst (Miller et al., 2012).

Eine spanische Studie ergab, dass dort in der Behandlung von Rückenschmerzen 38,6 % der Kosten für als ineffektiv eingeschätzte Therapie entstehen, 7,7 % für Therapien mit fraglicher Effektivität und nur 32,4 % der Mittel für sicher effektive Behandlungen ausgegeben werden (Serrano-Aguilar et al., 2011).

Eine Studie aus Großbritannien belegt, dass bei Patienten mit chronischen Rückenschmerzen Wechsel der medikamentosen Therapie, Therapieabbrüche und Dosisveränderungen sehr häufig sind (Gore et al., 2012a), was auf eine unzureichende Wirksamkeit oder Verträglichkeit zurückgeführt wird.

Kamper et al. (2020) konnten in einem systematischen Review zur Betreuung von Rückenschmerzpatienten in Hausarztpraxen und Notfallaufnahmen 26 Studien mit 195 000 Patienten auswerten und fanden, dass weniger als 20 % der Patienten beim Hausarzt eine evidenzentsprechende Beratung und Aufklärung bekommen hatten, jeder vierte Patient bekam vom Hausarzt und jeder dritte in der Notfallaufnahme eine Überweisung zu bildgebenden Verfahren, 30 % bekamen eine Opioidverordenung vom Hausarzt und 60 % in der Notfallaufnahme.

Künstliche Intelligenz: Shrestha et al. (2024) untersuchten die Leistungsfähigkeit von ChatGPT (chat generative pre-trained transformer) hinsichtlich angemessener klinischer Empfehlungen auf der Grundlage aktueller klinischer Leitlinien für die Untersuchung und Therapie von Rückenschmerzen. Die Autoren fanden ausreichende klinische Empfehlungen, aber eine überschätzte Evidenz von Empfehlungen und das Fehlen des Hinweises auf eine fehlende Evidenz von Empfehlungen, was dazu führt, dass keine ausreichend belegten Empfehlungen gegeben werden.

Ältere Arbeiten siehe Gesamtliteraturverzeichnis

Becker,A.	Held,H., Redaelli,M., Strauch,K., Chenot,J.F., Leonhardt,C., Keller,S., Baum,E., Pfingsten,M., Hildebrandt,J., Basler,H.D., Kochen,M.M., Donner-Banzhoff,N , Strauch,K. Implementation of a guideline for low back pain management in primary care. A cost-effectivness analysis Spine 37 (2012)701 - 10
Bishop,F.L.	Dima,A.L., Ngui,J., Little,P., Moss-Morris,R., Foster,N.E., Lewith,G.T. “Lovely pie in the sky plans”: A qualitative study of clinicians’ perpectives on guidelines for managing low back pain in primary care in England Spine 49 (2015a)1842 - 15
Croft,P.	Sharma,S., Foster,N.E. Primary care for low back pain: we don’t know the half of it (Commentary) Pain 161 (2020)663 -5
Epstein-Sher,S.	Jaffe,D.H., Lahad,A. Are they complying? Physicians knowledge, attitudes and readiness to change regarding low back pain treatment guideline adherence Spine 42 (2017)247 - 52
Folly de Campos,T.	Low back pain and sciatica in over 16s: assessment and management NICE guideline (NG59) J Physiother 63 (2017)120 doi.org/10.1016/j.jphys.2017.02.012

French,S.D.

McKenzie,J.E., O'Connor,D.A., Grimshaw,J.M., Mortimer,D., Francis,J.J., Michie,S., Spike,N., Schaffner,P., Kent,P., Buchbinder,R., Page,M.J., Green,S.E

Evaluation of a theory-informed implementation intervention for the management of acute low back pain in general medical practice

PLoS One 8 (2013)e65471

Gore,M.

Sadosky,A.B., Leslie,D.L., Tai,K.S., Emery,P.

Therapy switching, augmentation, and discontinuation in patients with osteoarthritis and chronic low back pain

Pain Pract 12 (2012a)457 – 68

Jensen,C.E.

Riis,A., Petersen,K.D., Jensen,M.B., Pedersen,K.M.

Economic evaluation of an implementation strategy for the management of low back pain in general practice

Pain 158 (2017)891 - 9

Layne,E.I.

Roffey,D.M., Coyle,M.J., Phan,P., Kingwell,S.P., Wai,E.,

Activities performed and treatment conducted before consultation with a spine surgeon: a patients and clinicians following evidence-based clinical practice guidelines

Spine J 18 (2018)614 - 9

Maier,C.

Baron,R.

Ärzte behandeln keine Mittelwerte – sondern Therapieresponder

Schmerz 26 (2012)5 - 7

Miller,R.A.

Sampson,N.R., Flynn,J.M.

The prevalence of defensive orthopaedic imaging: a prospective practice audit in Pennsylvania

J Bone Joint Surg Am 94 (2012)e 18: 1 - 6

OLG Köln

Oberlandesgericht Köln (2012): 18U221/11 http://www.versorgungsleitlinien.de/aktuelles/pdf/urteil-lg-köln-20121106.pdf. Zugegriffen 9.1.2013

Radbruch,L.

Schaible,H.G.

Vom Recht auf eigene Meinung (Editorial)

Schmerz 27 (2013)5 – 6

Shrestha,N.

Shen,Z., Zaidat,B., Duey,A.H., Tang,J.E., Ahmed,W., Hoang,T., ..., Cho,S.K. und weitere 4 Autoren

Performance of ChatGPT on NASS clinical guidelines for the diagnosis and treatment of low back pain

Spine 49 (2024)640 – 51
doi.org/10.1097/BRS.0000000000004915

5.2.2. Leitlinien Rückenschmerz

In mindestens 12 (Bishop & Wing, 2006) Ländern wurden Leitlinien zur Behandlung von Rückenschmerzen erstellt (Bigos et al., 1994, Spitzer & Walter, 1987, Royal College of General Practitioners, 2001, Kendall et al, 1997, Abenhaim et al., 2000, Bogduk, 2000, CBO, 1995, Arzneimittelkommission, 1997, Hansen et al., 1996, Keel et al., 1996, Manniche, 1999, Borkan et al., 1996, DOD/VA, 1999). Keine nationale Leitlinie zur Behandlung von Rückenschmerzen gibt es in Irland (Fullen et al., 2007). 2006 wurde die Europäische Leitlinie für das Management akuter unspezifischer Rückenschmerzen in der Grundversorgung veröffentlicht (van Tulder et al., 2006).

Dagenais et al. (2010) fanden 10 auf englisch publizierte Leitlinien zur Behandlung von Rückenschmerzen (Norwegian Back Pain Network, 2002, Australian Acute Musculoskeletal Pain Guidelines Group, 2003, ACC, 2004, Neuseeland, Airaksinen et al., 2005, EU, Negrini et al., 2006, Italien, Nielens et al., 2006, Belgien, van Tulder et al., 2006, EU, Chou et al., 2007, USA, Chou et al., 2009, USA, NICE, 2009, UK).

Die Leitlinie der Quebec Task Force on Spinal Disorders (Spitzer et al., 1987) empfiehlt ein zielorientiertes Vorgehen bei Rückenschmerzen, bei dem der behandelnde Arzt in den ersten 4 Wochen nach Ausschluss spezifischer Erkrankungen eine konservative Behandlung mit dem Ziel der Erreichung von Arbeitsfähigkeit durchführt. Ist der Patient nach 4 Wochen noch arbeitsunfähig, soll eine komplette Reevaluation durch den behandelnden Arzt und eine Fortführung der konservativen Therapie erfolgen. Nach 7 Wochen Arbeitsunfähigkeit soll ein zertifizierter Spezialist konsultiert werden, dessen Empfehlungen befolgt werden sollen, nach 3 bis 6 Monaten soll ein multidisziplinäres Team unter Berücksichtigung psychologischer und ergonomischer Aspekte Therapieempfehlungen erarbeiten.

Die Ontario Protocol for Traffic Injury Management Collaboration publizierte 2017 einen sytematischen Review über klinisch praktische Leitlinien für die Konservative Therapie von Rückenschmeren (Wong et al., 2017), siehe unten.

Die Europäische Leitlinie zur Verhütung von LBP (European Commission, 2004) empfiehlt für akuten bis subakuten Rückenschmerz die Schmerztherapie, die Beruhigung und Information des Patienten und einen Rehabilitationsplan, der dem Patienten Aktivität empfiehlt und bei ausbleibender Besserung die Überweisung zur Manipulation der Wirbelsäule vorsieht.

Unter Beratung (advice) werden alle Informationen verstanden, die der Patient in mündlicher, schriftlicher, audiovisueller oder elektronischer Form im Verlauf der Behandlung erhält (Liddle et al., 2007). Liddle et al. (2007) schreiben in einer umfangreichen Literaturübersicht zur Beratung zum Management von Rückenschmerzen, dass die Erklärung von Rückenschmerzen und der Bedeutung der aktiven Rolle des Patienten in der Genesung für den Patienten gegenwärtig weitgehend vom individuellen Therapeuten und der Verfügbarkeit von Zeit und Ressourcen abhängt. Die Schulung des Patienten ist bei chronischen Rückenschmerzen höchst effektiv, bei akuten Rückenschmerzen bringt sie nach der Ergebnissen von Liddle et al. nicht mehr als die Empfehlung, aktiv zu bleiben. Allerdings schränken die Autoren ein, dass sich diese Empfehlung für akuten Rückenschmerz nicht allgemein aus RCT's ableiten lässt.

Obwohl sich die verschiedenen nationalen Leitlinien im Detail unterscheiden, haben alle als Schlüsselkomponenten die zeitige und schrittweise Aktivierung der Patienten, die Vermeidung von Bettruhe und die Anerkennung der Rolle psychosozialer Faktoren als Risikofaktoren für eine Chronifizierung (Koes et al., 2001).

Die gemeinsame Leitlinie des American College of Physicians und der American Pain Society (Chou et al., 2007) sieht vor, den Patienten nach Anamnese und klinischer Untersuchung in eine der drei Kategorien unspezifischer Rückenschmerz, Rückenschmerz mit möglicher Assoziation von Nervenwurzelschädigung oder Spinalkanalstenose oder Rückenschmerz mit möglicher anderer spezifischer Ursache zu klassifizieren.

Eine Untersuchung von McCarthy et al. (2007) ergab, dass die große Mehrheit der Tests und Fragen, die in den internationalen Leitlinien für die Diagnose und Behandlung von LBP vorgeschlagen werden, nur eine mäßige Übereinstimmung zeigen. Das trifft auch auf Empfehlungen für die Diagnostik von mit Rückenschmerzen assoziierten neurologischen Syndromen (Cauda – Syndrom, Radikulärsyndrome, Spinalkanalstenose) zu (Haswell et al., 2008). Auch was genau zu den „red flags" zählt und wie die Randbedingungen definiert werden, wird in den Leitlinien ohne Begründung sehr unterschiedlich definiert (Chenot, 2010).

Unter Qualität der Versorgung von Patienten mit Rückenschmerzen wird im Allgemeinen Adhärenz an evidenzbasierte Leitlinien verstanden. Die Kriterien zur Beurteilung der Leitlinienadhärenz in Surveys und Beobachtungsstudien sind nach Chenot (2010) heterogen, oft unklar definiert oder sehr häufig nur negativ (keine Bildgebung oder keine Physiotherapie in den ersten 4 – 6 Wochen). Rossignol et al. (2007) empfehlen, die Erfahrungen von erfahrenen Praktikern aus der Basisversurgung von Rückenschmerzpatienten in der Erarbeitung von Leitlinien zu berücksichtigen.

In einer Untersuchung von Bishop & Wing (2006) wurde festgestellt, dass sich kanadische Hausärzte zwar sehr gut an die Leitlinien hinsichtlich Anamneseerhebung und Diagnostik bei Rückenschmerzen halten, aber in der Therapie generell in hohem Maße von den Therapieempfehlungen abweichen. Fullen et al. (2007) untersuchte das Therapieverhalten irischer Hausärzte und fand, dass entgegen den Empfehlungen der europäischen Leitlinie 39 % der Patienten bereits bei der ersten Konsultation weitere Behandlungen verordnet wurden, 54 % der Patienten mit radikulären Schmerzen bereits bei der ersten Konsultation zum Spezialisten (Radiologen bzw. Orthopäden) überwiesen wurden und 50 % der Patienten mit radikulären Schmerzen bei der ersten Konsultation arbeitsunfähig geschrieben wurden.

Nach McGuirk et al. (2001) ist die Anwendung von evidenzbasierten Leitlinien bei der Behandlung akuter Rückenschmerzen einer nicht leitliniengerechten Behandlung nur marginal überlegen, bei Fullen et al. (2007) werden diese und die Arbeiten von Rossignol et al. (2000) und Molde Hagen et al. (2003) aber als Beweis für den Nutzen einer leitliniengerechten Behandlung zitiert.

Fritz et al (2001) kommen zu der Einschätzung, dass eine Therapie nach den Leitlinien der AHCPR (Bigos et al., 1994, s.u.) den Ergebnissen einer individualisierten Therapie nach Delitto et al., (1995) unterlegen sind.

In den Ländern mit nationalen Leitlinien liegen die Raten von postgradual in der Behandlung von Rückenschmerzen weitergebildeten Algemeinmedizinern (GP) nach Grandjour et al. (2005) zwischen 49 % in Deutschland und 92 % in den Niederlanden.

2008 erschienen Empfehlungen der Deutschen Gesellschaft für Schmerztherapie, DGS (Überall et al., 2008 a, b), sind zwar nicht explizit als Leitlinien bezeichnet, werden jedoch wegen ihres Charakters hier mit aufgeführt. Die 2010 erschiene deutsche Nationale Versorgungsleitlinie unspezifischer Rückenschmerz wurde von Überall 2010 mit der Bemerkung kritisiert, dass hier die Evidenz versuche, die Empirie zu untergraben (Cegla et al., 2011).

Einen interessanten Ansatz zeigt Müller (2009) für die Primärversorgung, der Rückenschmerzen. Diese werden in 3 Schweregrade einteilt: Grad 1, segmental – 1a monosegmentale Blockierung, 1b neurologisches Defizit bei Bandscheibenläsion, Spinalkanalstenose, Spondylolisthesis, Osteoporose, Fraktur, Metastasen usw., Therapie im Grad 1a ist Mobilisation/Manipulation, im Grad 1b Analgetika und konservative fachorthopädische oder operative Therapie. Übersegmentale Störungen werden

dem Grad 2 zugeordnet, Grad 2a stellen Triggerpunkte in den Mm. iliopsoas, piriformis und quadratus lumborum dar, die mit myofaszialer Releasetechnik behandelt werden., zum Grad 2b gehören Triggerpunkte in weiteren Schlüsselregionen und die konstitionelle Hypermobilität, deren Therapie in Triggerpunkt- und Faszienbehandlung, Beckenbodenaktivierungen, Krankengymnastik, Ergotherapie und Rehabilitationssport besteht. Zum Grad 3, den psychosozialen Störungen gehört bei Grad 3a eine Arbeitsunfähigkeit mit weniger als 6 Wochen Dauer bei aktuellem Kränkungserlebnis, die eine haus-oder fachärztliche psychotherapeutische Intervention erfordert und bei Grad 3b mit einer Arbeitsunfähigkeit von mehr als 6 Wochen, mehreren erfolglosen Behandlungsversuchen und/oder Rentenbegehren wird neben einer analgetischen Therapie eine multimodale Therapie und eine ambulante oder stationäre Rehabilitation vorgeschlagen.

Slade et al. (2016) stellen in einem systematischen Review mit Metasynthese qualitativer Studien zur Umsetzung von Leitlinien für die Behandlung von Rückenschmerzen in der Grundversorgung (primary care) fest, dass es notwendig ist, Mißverständnisse und andere Barrieren in der Akzeptanz und Umsetzung evidenzbasierter Leitlinien zu beseitigen, um die Lücke zwischen evidenzbasiertem Wissen und der Praxis zu schließen. So glauben Kliniker, dass Leitlinien die Therapie kategorisch vorschreiben und zu einer bestimmten Behandlung zwingen, populäre klinische Praktiken ersetzen jedoch die Empfehlungen der Leitlinien. Bildgebende Verfahren werden genutzt, um die Konsultationen zu managen und definitve Diagnosen zu erhalten. Die Autoren schätzen ein, dass die Wahrnehmungen der Kliniker einen Mangel an inhaltlichen Kenntnissen der Leitlinien und an Verständnis, wie die Leitlinien entwickelt werden, widerspiegeln.

Lisi et al. (2018) publizierten zwar keine echte Leitlinie, aber eine Empfehlung eines Delphi-Verfahrens hinsichtlich chiropraktischen Vorgehens bei Veteranen mit Rückenschmerzen.

Kreiner et al. (2020) publizierten für die Nordamerikanische Wirbelsäulengesellschaft (NASS) eine evidenzbasierte Leitlinie als „Guideline Resarch Summary“.

Pillastrini et al. (2012) referieren über 13 Leitlinien für die Behandlung von Rückenschmerzen in der Primärversorgung, die zwar klar und deutlich in den Darlegungen von Zielen, aber nur mäßig in der Anwendbarkeit waren. Einheitliche Auffassungen bestanden darin, eine diagnostische Triage und eine Erfassung von prognosebestimmenden Faktoren durchzuführen. Übereinstimmend waren Empfehlungen zur Information, Krankengymnastik, multidisziplinären Therapie und der Kombination von physikalischen und psychologischen Interventionen

Ältere Literatur siehe Gesamtliteraturverzeichnis

Lisi,A.J. Salsbury,S.A., Hawk,C., Vining,R.D., Wallace,R.B., Branson,R., Long,C.R., Burgo-Black,A.L., Goerts,C.M.

Chiropractic integrated care pathway for low back pain in veterans: results of a Delphi consensus process

J Manipul Physiol Ther 41 (2018)137 – 48
doi.org/10.1016/j.jmpt.2017.10.001

Kreiner,D.S. Matz,P., Cho,C.H., Easa,J.E., Ghiselli,G., Ghogawala,Z., Reitman,C.A., Resnik,D.K. und weitere 42 Autoren

Guideline summary review: an evidence-based clinical guideline for the diagnosis and treatment of low back pain

Spine J 20 (2020)998 - 1024

Pillastrini,P.	Gardenghi,I., Bonetti,F., Capra,F., Guccione,A., Mugnai,R., Violante,F.S. An updated overview of clinical guidelines for chronic back pain management in chronic low back pain J Bone Spine 79 (2012)176 – 85 doi.org/10.1016/j.jbspin.2011.03.019
Slade,S.C.	Kent,P., Patel,S., Bucknall,T., Buchbinder,R. Barriers to primary care clinician adherence to clinical guidelines fort he management of low back pain: a systematic review and metasynthesis of qualitative studies Clin J Pain 32 (2016)800 - 16

5.2.2.1. Diagnostische Empfehlungen verschiedener Leitlinien:

- Australien (Bogduk, 2000)	Inspektion, Palpation, Wirbelsäulenbeweglichkeit, neurologische Untersuchung; bei akuten unspezifischen. LBP keine apparative Diagnostik, nur bei red flags
- Australien (AAMPGG, 2003)	bildgebende Verfahren nur bei red flags
- Australien (Wiles, 2022)	ohne red flags keine bilgebenden Verfahren, keine Paraklinik und keine Elektrodiagnostik; MRT/CT bei Radikulärsyndromen nur, falls therapeutische Konsequenzen; bei VD spezif. Rückenschmerz schnelle Überweisung zum Spezialisten
- Belgien (Nielens et al., 2006)	bildgebende Verfahren bei red flags und neurologischen Symptomen
- BRD (AMK, 1997)	Inspektion, Palpation, spinale Beweglichkeit, neurologisches Screening, bei unspezifischen. LBP keine apparative Diagnostik,
- BRD (DGPMR,1999)	Schmerzanalyse, Beurteilung des Allgemeinzustandes, orientierende Untersuchung der Wirbelsäule einschließlich Muskulatur und Bandapparat, Basislabor und ggf. Röntgen
- BRD (DGOOC, 2005)	bei radikulärer Symptomatik und nach Bandscheibenoperation Diagnostik durch orthopädischen Facharzt
- BRD (AMK, 2007)	Anamnese, allgemeine klinische Untersuchung, orientierende Laboruntersuchung (BSR, CRP, Blutbild, ggf. Ca, P i.S., U-Status), keine routinemäßige bildgebende Diagnostik
- BRD (DGS, 2008)	Anamnese, klinische Untersuchung, bildgebende Verfahren nur bei red oder orange flags
- BRD (LÄK, 2010)	Anamnese, klinische Untersuchung; weitergehende Untersuchungen nur bei Hinweisen auf gefährliche Verläufe oder andere ernstzunehmende Pathologien
- BRD (NVL, 2017)	Anamnese, klinische Untersuchung, ohne Hinweise aufgefährliche Verläufe oder andere ernstzunehmende Pathologie keine weitere Diagnostik; bidgebende Diagnostik nach 4 – 6 Wochen ohne ausreichenden Therapieerfolg; keine Wiederholung ohne veränderte Klinik
- Dänemark (Manniche, 1999)	Haltung, Ganganalyse, spinale Beweglichkeit, Schmerztestes, Lasegue, neurologische Untersuchung; apparative Diagnostik bei

Verdacht auf ernsthafte Pathologie oder nach 4 Wochen Beschwerdedauer

- Europa (van Tulder et al., 2006) akute Schmerzen: Anamnese, bildgebende Verfahren nur bei red flags oder inadäquatem Verlauf
- Europa (Airaksinen et al., 2005) chronische Schmerzen: bildgebende Verfahren bei red flags und bei neurologischen Symptomen
- Finnland (Malmivaara et al., 1999) Inspektion, Palpation, Wirbelsäulenbeweglichkeit, Lasegue, Kraft, Reflexe; bei akuten unspezifischen. LBP keine apparative Diagnostik
- Israel (Borkan et al., 1996) Temperatur, visuelle Diagnostik, physische Diagnostik (Rücken, Becken und Hüftgelenke), Neurologische Untersuchung). Apparative Diagnostik ggf. nach 5 – 6 Wochen.
- Italien (Negrini et al., 2006) bildgebende Verfahren bei red flags und neurologischen Symptomen
- Kanada (Steven & Fraser, 1996) ?
- Kanada (Nikolai & Boon,1998) multidisziplinäres Assessment nach 8 Wochen
- Niederlande (Faas et al., 1996): Schmerzlokalisation, Haltung, Beugung der LWS, Lasegue; bei unspezifischem LBP keine apparative Diagnostik
- Niederlande (Aulman et al., 1999): Untersuchung des Arbeitsplatzes durch Arbeitsmediziner oder Ergotherapeuten optional
- Neuseeland (ACC, 1997, 2004) neurologisches Screening, apparative Diagnostik nur bei red flags
- Norwegen (NBPN, 2002) bildgebende Verfahren nur bei red flags
- Österreich (Friedrich & Likar, 2007): bildgebende Verfahren erst nach 4 – 6 Wochen, wenn keine red flags
- Schweden (Nachemson et al., 2000) Suche nach red oder yellow flags, Lasegue, Röntgen nur bei red flags
- Schweiz (Keel et al., 1998) Suche nach red flags, einschließlich genereller und spinaler Beweglichkeit, apparative Diagnostik ohne red flags nach 4 Wochen
- UK (RCGP1999) Lasegue und neurologisches Screening bei unspezifischen. LBP keine apparative Diagnostik,
- UK (RCR, 1995) Röntgen bei Patienten ohne Hinweis auf ernsthafte spinale Erkrankung nicht routinemäßig
- UK (NICE, 2009) MRT bei red flags
- USA (Bigos et al., 1994): Beobachtung, neurologisches Screening, Lasegue Radiologie nur bei red flags
- USA (Chou et al., 2007): keine bildgebenden Verfahren bei unspezifischen Rückenschmerzen, bei neurologischen Symptomen, vermuteter Wurzelsymptomatik oder Spinalkanalstenose MRT, nur falls der Patient ein potentieller Kandidat für Operation oder epidurale Steroidinjektion ist
- USA (Lisi et al., 2018) keine routinemäßige Bildgebung, ggf. bei anamnestischer Unklarheit
- USA (Hegmann et al., 2019) Röntgen nur bei Verdacht auf Fraktur, Neoplasie, Infektion, system. Erkrankung oder Spondylolisthesis; MRT meist nicht empfohlen, gelengtlich nützlich, Szintigraphie bei VD auf Metastasen, Osteomyelitis, entzündlichen Arthropathien, Frakturen
- USA (NASS: Kreiner et al., 2020) Keine ausreichende Evidenz für den Nutzen bildgebender Verfahren, wenn keine red flags vorliegen

Ältere Literatur siehe Gesamtliteraturverzeichnis

Hegmann,K.T.	Travis,P., Belcourt,R.M., Donelson,R., Eskay-Auerbach,M., Galper,J., Haldeman,S., Hooper,P. und weitere 7 Autoren Diagnostic tests for low back disorders J Occup Environm Med 61 (2019) e155 – e168
Kreiner,D.S.	Matz,P., Cho,C.H., Easa,J.E., Ghiselli,G., Ghogawala,Z., Reitman,C.A., Resnik,D.K. und weitere 42 Autoren Guideline summary review: an evidence-based clinical guideline for the diagnosis and treatment of low back pain Spine J 20 (2020)998 - 1024
Lisi,A.J.	Salsbury,S.A., Hawk,C., Vining,R.D., Wallace,R.B., Branson,R., Long,C.R., Burgo-Black,A.L., Goerts,C.M. Chiropractic integrated care pathway for low back pain in veterans: results of a Delphi consensus process J Manipul Physiol Ther 41 (2018)137 – 48 doi.org/10.1016/j.jmpt.2017.10.001
Wiles,L.K.	Hibbert,P.D., Stephens,J.H., Molloy,C., Maher,C., Buchbinder,R., Moseley,G.L., O'Sullivan,P.B. und weitere 15 Autoren What constitutes "appropriate care" for low back pain? Point-of-care clinical indicators from guideline evidence end experts (the STANDING Collaboration Project) Spine 47 (2022)879 – 91 doi.org/10.1097/BRS.0000000000004274

5.2.2.2. Einbeziehung psychosozialer Faktoren in Leitlinien:

- Australien (Bogduk, 2000)	an psychosoziale yellow flags zwischen erstem und zweitem Monat der Erkrankung denken
- Australien (AAMPGG, 2003)	Chronifizierungsrisiken: Offene Fragen zu Entschädigungen, emotionale und familiäre Probleme, fear-avoidance, unangemessene Vorstellungen, geringe Befriedigung am Arbeitsplatz, unrealistische Behandlungserwartungen
- Australien (Wiles, 2022)	bei Therapieresistenz Überweisung in … psychologische Behandlungs-programme erwägen

- Belgien (Nielens et al., 2006): Chronifizierungsrisiken: Offene Fragen zu Entschädigungen, emotionale Probleme, fear-avoidance, unangemessene Vorstellungen, geringe Befriedigung am Arbeitsplatz, unrealistische Behandlungserwartungen
- BRD (AMK, 1997) bei chronischem LBP nach psychosozialen Faktoren suchen
- BRD (DGPMR, 1999) bei Therapieresistenz nach spätestens 8 Wochen Einbeziehung einer psychologischen o. verhaltenstherapeutischen Mitbehandlung
- BRD (DGOOC, 2005) zu Beginn der Rehabilitation nach BS-OP oder bei Radikulärsymptomatik biopsychosoziale Aufnahmeuntersuchung
- BRD (AMK, 2007) bei Verdacht auf chronifizierte Kreuzschmerzen in Anamnese psychische und soziale Momente einschließen, ggf. DGSS-Fragebogen
- BRD (DGS, 2008) „frühzeitig“, d.h. nach 4 Wochen,, bei Arbeitsunfähigkeit nach 2 Wochen, DGSS – Fragebogen,
- BRD (LÄK, 2010) nach 2 – 4 Wochen, bei anhaltenden Schmerzen nach 12 Wochen Vorstellung Spezialist f. Psychotherapie (Psychotherapeut oder FA)
- BRD (NVL, 2017) psychosoziale und arbeitsplatzbezogene Risikofaktoren sollen von Beginn der Kreuzschmerzen an und im Behandlungsverlauf berücksichtigt werden; nach 4 Wo Schmerzdauer und unzureichendem Therapieerfolg Sreening mittels STarT back Tool oder Örebro-Kurzfragebogen
-BRD (Überall, 2022) Nach Ausschluss von red flags sollte vor der Einleitung nach Hinweisen auf yellow flags gesucht werden und ggf. ein interdisziplinäres Assessment eingeleitet werden
- Dänemark (Manniche, 1999) ein umfassender Überblick über potentielle Risikofaktoren für Chronifizierung ist wichtig
- Europa (van Tulder et al., 2006) akute Schmerzen: Beachtung psychosozialer Faktoren schon bei Erstanamnese, Vertiefung bei inadäquatem Verlauf

  Chronifizierungsrisiken: Offene Fragen zu Entschädigungen, emotionale Probleme, fear-avoidance, unangemessene Vorstellungen, geringe Befriedigung am Arbeitsplatz, unrealistische Behandlungserwartungen
- Europa (Airaksinen et al., 2005). Chron. Schmerzen: Chronifizierungsrisiken: Offene Fragen zu Entschädigungen, emotionale Probleme, fear-avoidance, unangemessene Vorstellungen, geringe Befriedigung am Arbeitsplatz, unrealistische Behandlungserwartungen
- Finnland (Malmivaara et al., 1999) die Erfassung psychosozialer Faktoren in frühen Erkrankungsstadium kann sinnvoll sein
- Israel (Borkan et al., 1996) nicht speziell erwähnt, aber einige Fragen der empfohlenen Anamnese umfassen Furcht des Patienten und die Reaktion auf vorherige Behandlung.
- Italien (Negrini et al., 2006) Chronifizierungsrisiken: Offene Fragen zu Entschädigungen, emotionale und familiäre Probleme, fear-avoidance, unangemessene Vorstellungen, geringe Befriedigung am Arbeitsplatz, unrealistische Behandlungserwartungen
- Kanada (Spitzer et al., 1987) psychologisches Assessment nach 3 - 6 Monaten Arbeitsunfähigkeit
- Kanada (Steven & Fraser, 1996) ?
- Kanada (Nikolai & Boon,1998) multidisziplinäres Assessment nach 8 Wochen
- Niederlande (Faas et al., 1996): bei 2. Visite, falls anwendbar

- Niederlande (Aulmann et al., 1999): wenn es angebracht erscheint
- Neuseeland (ACC, 1997, 2004) direktes Screening nach solchen Faktoren durch einen Fragebogen, wenn nach 2 – 4 Wochen die erwartete Besserung nicht eingetreten ist. Chronifizierungsrisiken: Offene Fragen zu Entschädigungen, emotionale und familiäre Probleme, fear-avoidance, unangemessene Vorstellungen, geringe Befriedigung am Arbeitsplatz, unrealistische Behandlungserwartungen
- Norwegen (NBPN, 2002) Chronifizierungsrisiken: emotionale und familiäre Probleme, fear-avoidance, unangemessene Vorstellungen, geringe Befriedigung am Arbeitsplatz, unrealistische Behandlungserwartungen
-Österreich (Friedrich & Likar, 2007): bei kompliziertem Verlauf trotz Optimierung der Pharmakotherapie psychosoziale Risikofaktoren evaluieren
- Schweiz (Keel et al., 1998) nach 4 Wochen nach psychosozialen Risikofaktoren für Chronifizierung suchen
- Schweden (Nachemson et al., 2000) Psychosoziale Faktoren sind nicht nur für die Entwicklung langdauernder Behinderung wichtig, sondern auch in frühen Erkrankungsstadien, sie müssen ein normaler Bestandteil einer kompletten Routineuntersuchung werden.
- UK (RCGP1999) psychosoziale Faktoren erwägen
- UK (NICE, 2009) ?
- USA (Bigos et al., 1994): ggf. nach 4 Wochen (falls anwendbar)
- USA (Chou et al., 2007): CBT (cognitive –behavioural) bei chronischen Rückenschmerzen. Chronifizierungsrisiken: Offene Fragen zu Entschädigungen, emotionale Probleme, fear-avoidance, geringe Befriedigung am Arbeitsplatz,
- USA (Lisi et al., 2018) psychiatrische Evaluation bei Stimmungsveränderungen sowie Verdacht auf Angst, Depression und posttraumatischer Belastungsreaktion
- USA (NASS: Kreiner et al., 2020) CBT wird in Verbindung mit physikalischer Therapie für die Reduktion von Schmerz und Behinderung

Ältere Literatur siehe Gesamtliteraturverzeichnis

Lisi,A.J. Salsbury,S.A., Hawk,C., Vining,R.D., Wallace,R.B., Branson,R., Long,C.R., Burgo-Black,A.L., Goerts,C.M.

Chiropractic integrated care pathway for low back pain in veterans: results of a Delphi consensus process

J Manipul Physiol Ther 41 (2018)137 – 48
doi.org/10.1016/j.jmpt.2017.10.001

Kreiner,D.S. Matz,P., Cho,C.H., Easa,J.E., Ghiselli,G., Ghogawala,Z., Reitman,C.A., Resnik,D.K. und weitere 42 Autoren

Guideline summary review: an evidence-based clinical guideline for the diagnosis and treatment of low back pain

Spine J 20 (2020)998 – 1024

Überall,M.A.	Praxisleitfaden zu akuten Kreuz- und Rückenschmerzen. Mit Behandlungsalgorhithmus auf der Basis internationaler Leitlinien MMW – Fortschr Med 164 (2022)4: 12 – 14 https://go.sn.pub/rWNC91
Wiles,L.K.	Hibbert,P.D., Stephens,J.H., Molloy,C., Maher,C., Buchbinder,R., Moseley,G.L., O'Sullivan,P.B. und weitere 15 Autoren What constitutes "appropriate care" for low back pain? Point-of-care clinical indicators from guideline evidence end experts (the STANDING Collaboration Project) Spine 47 (2022)879 – 91 doi.org/10.1097/BRS.0000000000004274

5.2.2.3. Schulungsziele in verschiedenen Leitlinien:

- Australien (Bogduk, 2000)	beruhigen und das biologische Modell der Erkrankung erklären, die Furcht reduzieren und das Krankheitsverhalten vermindern, aktiv bleiben und rückengerechtes Heben erklären; keine Bettruhe
- Australien (AAMPGG, 2003)	beruhigen, Empfehlung, ohne Bettruhe aktiv zu bleiben
- Australien (Wiles, 2022)	beruhigen, Harmlosigkeit erklären, Bettruhe vermeiden, aktiv bleiben, Entspannungstechniken üben, Wärmeanwendungen, bei Verschlechterung Arzt konsultieren
- Belgien (Nielens et al., 2006)	beruhigen, Empfehlung, ohne Bettruhe aktiv zu bleiben
- BRD (AMK, 1997)	günstige Prognose erklären, raten, aktiv zu bleiben, übliche Aktivitäten sind nicht schädlich; Bettruhe maximal 2 Tage, wenn keine radikulären Symptome vorliegen
- BRD (DGPMR, 1999)	Bettruhe nur in Ausnahmefällen sinnvoll
- BRD (DGOOC, 2005)	Eintrainieren eines differenzierten rückengerechten Alltagsverhaltens; Beratung zu Prinzipien der Arbeitsplatzergonomie
- BRD (AMK, 2007)	Kreuzschmerzen sind in der Regel keine schwerwiegende Erkrankung, Schulung zur Schmerzbewältigung, Rückenschule, Erlernung von Entspannungstechniken, Beibehaltung körperlicher Aktivität
- BRD (DGS, 2008)	Bettruhe vermeiden, regelmäßige körperliche Übungen/Übungstherapien fortführen
- BRD (LÄK, 2010)	gute Prognose, Bedeutung körperlicher Aktivität, kein Bedarf einer Röntgenuntersuchung, Option weiterer Diagnostik bei Persistenz oder Verschlechterung der Beschwerden
-BRD (Überall, 2022)	gute Prognose, allenfalls kurze Bettruhe, körperliche Bewegung von entscheidender Bedeutung, Selbstmedikation topisch (NSAR, Menthol) oder systemisch (Paracetamol, NSAR) für maximal 2 Wochen, dann ggf. Arztvorstellung

- Dänemark (Manniche, 1999) LBP ist ungefährlich, weiter arbeiten gehen, längere Arbeitsunfähigkeit verschlechtert; Bettruhe nur in schweren Fällen 1 – 2 Tage
- Europa (van Tulder et al., 2006) akute Schmerzen: Adäquate Information und Beruhigung des Patienten, aktiv bleiben, normale tägliche Aktivitäten fortführen, Bettruhe vermeiden
- Europa (Airaksinen et al., 2005) bei chronischen Rückenschmerzen kurze Schulung zu Rückenschmerzen und Rückenübungen
- Finnland (Malmivaara et al., 1999) gutartige Natur der Erkrankung, gute Prognose, Aktivität ist hilfreich; Bettruhe vermeiden
- Frankreich (Abenhaim et al., 2000) Bettruhe weder empfehlen noch verordnen; falls schmerzbedingt erforderlich, so kurz wie möglich und intermittierend, nicht dauernd
- Israel (Borkan et al., 1996) den normalen Verlauf des Schmerzes erläutern, erklären warum eine Überweisung nichts bringt, Behandlungsmöglichkeiten aufzeigen, eigene Mitwirkung erklären, Zeitplan erläutern, maximal 2 Tage Bettruhe
- Italien (Negrini et al., 2006) beruhigen, Empfehlung, ohne Bettruhe aktiv zu bleiben, kurze Schulung zu Rückenschmerzen, bei chronischen Schmerzen auch zu Rückenübungen
- Kanada (Steven & Fraser, 1996) beruhigen und schulen; Bettruhe maximal 4 Tage
- Kanada (Wong et al., 2017) akut: Beratung, Beruhigung oder Bildung mit evedenzbasierter Information über den zu erwartenden natürlichen Verlauf und Möglichkeiten, den Schmerz selbst zu beeinflussen; sobald wie möglich zu normalen Aktivitäten zurückkehren, Bettruhe vermeiden; chronisch idem, Wiederaufnahme tolerierbarer Belastungen
- Neuseeland (ACC, 1997, 2004) beruhigen, aktiv bleiben; maximal 2 Tage Bettruhe
- Niederlande (Faas et al., 1996): die Prognose ist gut, keine ernsthafte Krankheit, stufenweise ansteigende Aktivitäten;

  Bettruhe nicht länger als 2 Tage
- Niederlande (Aulmann et al., 1999): gute Prognose, Bettruhe vermeiden, normale

  Aktivitäten beibehalten, möglichst innerhalb von 14 Tagen an den Arbeitsplatz zurückkehren
- Niederlande (Bekkering et al., 2003) aktiv bleiben, Kontrolle über den Schmerz gewinnen
- Norwegen (NBPN, 2002) beruhigen, Empfehlung, ohne Bettruhe aktiv zu bleiben, kurze Schulung zu Rückenschmerzen und Rückenübungen
- Schweden (Nachemson et al., 2000) aktiv bleiben, Rückenschmerzen sind weit verbreitet und normalerweise nicht schlimm; Bettruhe

  bei einfachem LP nicht zu empfehlen
- Schweiz (Keel et al., 1998) günstige Prognose erklären, keine ernsthafte Erkrankung, ergonomische Prinzipien erklären, aktiv bleiben; nur in schweren Fällen wenige Tage Bettruhe
- UK (RCGP1999) aktiv bleiben, normale Aktivitäten weiterführen, schnelle Rückkehr zur Arbeit; keine Bettruhe
- UK (NICE, 2009) bei chronischen Rückenschmerzen aktiv bleiben, kurze Schulung zu Rückenschmerzen und -übungen
- USA (Bigos et al., 1994): Beruhigung, die Prognose ist gut, keine ernsthafte Krankheit, stufenweise ansteigende Aktivitäten;

Bettruhe nicht länger als 2 – 4 Tage

- USA (Chou et al., 2007): Patienten sollten mit einer evidenzbasierten Information hinsichtlich des zu erwartenden Verlaufs versorgt werden, sollten aktiv bleiben; Literatur zur Selbstbehandlung, empfohlen Wärmeanwendungen, bei chronischen Schmerzen Informationen zu Rückenübungen

- USA (NASS: Kreiner et al., 2020) Evidenzlage für den Nutzen von Patientenschulungen ist widersprüchlich, auch die Exidenzlage zur Kombination von CBT und KG

Stevens et al. (2017) fanden, dass die Empfehlungen für die Beratung von Patienten mit akuten Rückenschmerzen in Leitlinien in mehr als 50 % nicht mit den Ergebnissen klinischer Studien übereinstimmen.

French et al. (2019) geben einen exzellenten Überblick über die Schlüsselbotschaften bei der Behandlung von Rückenschmerzpatienten.

Ältere Literatur siehe Gesamtliteraturverzeichnis

French,S.D. Nielsen,M., Hall,L., Nicolson,P.J.A., van Tulder,M., Benell,K.L., Hinman,R.S., Maher,C., Jull,G., Hodges,P.W.

Essential key messages baout diagnosis, imaging, and self-care for people with low back pain: a modified Delphi study of consumer and expert opinions

Pain 12 (2019)2787 - 97

Kreiner,D.S. Matz,P., Cho,C.H., Easa,J.E., Ghiselli,G., Ghogawala,Z., Reitman,C.A., Resnik,D.K. und weitere 42 Autoren

Guideline summary review: an evidence-based clinical guideline for the diagnosis and treatment of low back pain

Spine J 20 (2020)998 - 1024

Stevens,M.L. Lin,C.W.C., de Carvalho,F.A., Phan,K., Koes,B., Maher,C.G.

Advice for acute low back pain: a comparison of what research supports and what guidelines recommend

Spine J 17 (2017)1537 – 46

Überall,M.A. Praxisleitfaden zu akuten Kreuz- und Rückenschmerzen. Mit Behandlungsalgorhithmus auf der Basis internationaler Leitlinien

MMW – Fortschr Med 164 (2022)4: 12 – 14
https://go.sn.pub/rWNC91

Wiles,L.K. Hibbert,P.D., Stephens,J.H., Molloy,C., Maher,C., Buchbinder,R., Moseley,G.L., O'Sullivan,P.B. und weitere 15 Autoren

What constitutes "appropriate care" for low back pain? Point-of-care clinical indicators from guideline evidence end experts (the STANDING Collaboration Project)

Spine 47 (2022)879 – 91
doi.org/10.1097/BRS.0000000000004274

Wong,J.J. Cote,P., Sutton,D.A., Randhawa,K., Yu,H., Varatharajan,S., Goldgrub,R., Nordin,M., Gross,D.P., Shearer,H.M., Carroll,L.J., Stern,P.J., Ameis,A., Southerst,D., Mior,S., Stupar,M., Varatharajan,T., Taylor-Vaisey,A.

Clinical practice guidelines for the noninvasive management of low back pain: A systematic review by the Ontario Protocol for Traffic Injury Management (OPTIMa) Collaboration

Eur J Pain 21 (2017)201 - 16

5.2.2.4. Medikamentöse Therapie in den Leitlinien:

- Australien (Bogduk, 2000)	Paracetamol	
	NSAR (ab 3. Tag)	
	Analgetikakombinationen	
	Opiate (unter Expertenhilfe)	
- Australien (Graziotti & Goucke, 1995)	vor Opiattherapie Einholung Zweitmeinung in multidisziplinärem Schmerzzentrum, Aufklärung über Nutzen und Risiken, Abbruch bei schlechter Compliance; anamnestischer Alkoholabusus sollte zu einer Behandlung in einer multidisziplinären Schmerzklinik führen	
- Australien (AAMPGG, 2003)	bei akuten Schmerzen keine Empfehlungen	
- Australien (Wiles, 2022)	Paracetamol nicht allein geben; NSAR und Muskelrelaxantien möglich, keine Verordnung von Antibiotika, Antikonvulsantien, Duloxetin, Glucosamin, Cannabis, SSRI, SNRI, systemischen Glucokortikoiden, Tricyclika;	
	Opioide nur kurzzeitig mit Plan für Ausstieg; Opioide über > 6 Wo nur nach Absprache mit Schmerzmediziner	
- Belgien (Nielens et al., 2006)	NSAR, Muskelrelaxantien und schwache Opioide	
- BRD (AMK, 1997)	Paracetamol	
	NSAR	
	Muskelrelaxantien	
	Lokalanästhetika	
- BRD (DGPMR, 1999)	Analgetika	
	Antiphlogistika	
- BRD (Wörz et al., 2000)	< 1 Woche:	NSAR
		Flupirtin
		Lokalanästhetika
		Kortikosteroide
	1 Woche – 3 Monate:	Flupirtin
		NSAR
		Opioide (Retardform)
		Lokalanästhetika Muskelrelaxantien (keine Benzodiazepine)

	> 3 Monate. Flupirtin
	Opioide (Retardform)
	Antidepressiva
	Lokalanästhetika
	NSAR (pathogeneseabhängig)
- BRD (AMK, 2007)	zunächst Nichtopioidanalgetika (Paracetamol)
	bei unzureichender Wirkung NSAR
	ggf. kurzfristig Opioid - Analgetika
- BRD (DGS, 2008)	NSAR, Paracetamol wegen der schwächeren Wirksamkeit als Monotherapeutikum der Reserve oder als Koanalgetikum
	Metamizol als Mittel der 2. Wahl
	Muskelrelaxantien: Flupirtin oder zentral wirksam Methocarbamol, Pridinol, Tolperison, Oxycodon und Hydromorphon bei akuten oder starken chronischen Schmerzen, retard Morphin, transdermales Fentanyl bzw. Buprenorphin bei chron. Schmerzen, Evidenz nicht gesichert
	NSRI (nichtselektive Serotoninwiederaufnahmehemmer) bei chron. Rückenschmerzen wirksam, TCA's in 1/10 bis ½ der antidepressiven Dosierung
-BRD (LÄK, 2010)	Paracetamol max. 3g/d, nur kurzfristig, schwache Evidenz
	tNSAR: max. 2,4 g Ibuprofen, 150 mg Diclofenac, 1,25 g Naproxen, ggf. in Kombination mit Protonenpumpenhemmern
	COX-2-Hemmer, falls tNSAR kontraindiziert/unverträglich
	Schwache Opioide bei fehlendem Ansprechen d.o.
	Starke Opioide nur bei multimodaler Therapie und in Zusammenarbeit mit Schmerztherapeuten
	Muskelrelaxantien ja, aber kein Flupirtin, keine Benzodiazepine
	noradrenerge /noradrenerge-serotoninerge Antidepressiva mgl.
-BRD (Häuser et al., 2015a)	Opioidhaltige Analgetika können als eine Therapieoption für 4 - 12 Wochen angeboten werden. Patienten mit chronischen Rückenschmerzen, die unter einer zeitlich befristeten Therapie (4 – 12 Wochen) eine klinisch relevante Reduktion von Schmerzen und/oder körperlichem Beeinträchtigungserleben bei fehlenden oder geringen Nebenwirkungen angeben, können Opioide langfristig als Therapieoption angeboten bekommen.
-BRD (Überall, 2022)	Muskelrelaxantien: Pridinol, Methocarbamol
	Analgetika: Erstlinie Paracetamol, Metamizol, Zweitlinie Tramadol, Tilidin/Naloxon, Tapentadol
	Entzündungshemmung: NSAR, Coxibe, Enzyme, Kortikoide
- Dänemark (Manniche, 1999)	Paracetamol
	NSAR
	Paracetamol + NSAR
	Tramadol oder Codein als Monotherapie oder in Kombination
- Europa (van Tulder et al., 2006)	bei akuten Schmerzen Paracetamol als Mittel der ersten Wahl, NSAR; zusätzlich Muskelrelaxantien, falls keine Besserung auch schwache Opioide

- Europa (Airaksinen et al., 2005) bei chronischen Schmerzen NSAR, Muskelrelaxantien und schwache Opioide
- Finnland (Malmivaara et al., 1999) akut: Acetaminophen
  NSAR
  Muskelrelaxantien
  Subakut: Analgetika, NSAR
  Chronisch: Analgetika nicht effektiv
- Israel (Borkan et al., 1996) NSAR
  Muskelrelaxantien nur bei akuten LBP
- Italien (Negrini et al., 2006) Paracetamol, NSAR, Muskelrelaxantien und schwache Opioide (für akute und chronische Schmerzen)
- Kanada (Steven & Fraser, 1996) keine Narkotika
  Paracetamol 650 mg 3-4x/d (Bishop et al., 2010a)
- Kanada (Wong et al., 2017) akut: Paracetamol oder NSAR wenn notwendig, über NW aufklären; Muskelrelaxantien, fall NSAR nicht auseichen; selten Indikation für Kurzzeitanwendung von Opiaten bei therapierefraktären schweren Schmerzen; chronisch: idem, NW beachten; bei Opiaten Risiken beachten, regelmäßige Überprüfung von Indikation und Wirksamkeit
- Korea (Lee et al., 2019, für radikulären Schmerz bei Prolaps)
  NSAR mit schacher Evidenz
  Systemische Steroide mit schwacher Evidenz
  Opioide mit schwacher Evidenz
  Gabapentin, Pregabalin mit modeater Evidenz,
  Antidepressiva mit schwacher Evidenz
- Niederlande (Faas et al., 1996): Paracetamol
  NSAR
- Neuseeland (ACC, 1997, 2004) Paracetamol
  NSAR
- Neuseeland (Schug & Large, 1995) Opiate erst nach Therapieversagen aller andern Therapieoptionen nach Aufklärung über Nutzen und Risiken, Abbruch bei schlechter Compliance; Alkoholabusus als relative Kontraindikation; Entscheidung über eine Opiattherapie nach Einholung Zweitmeinung
- Norwegen (NBPN, 2002) Paracetamol, NSAR, Muskelrelaxantien und schwache Opioide
- Österreich (Friedrich & Likar, 2007) Paracetamol als erstes, falls keine Linderung, NSAR
  Muskelrelaxantien und Opioide erst, wenn Kombination aus Paracetamol und NSAR nicht effizient
  Benzodiazepine nur kurz (< 1 Woche)
- Schweden (Nachemson et al., 2000) Paracetamol
  NSAR
  Paracetamol + schwache Opioide
  Muskelrelaxantien
  Benzodiazepine und Narkotika sind wegen Nebenwirkungen und Abhängigkeitsrisiken nicht empfehlenswert
- Schweiz (Keel et al., 1998) Analgetika (Paracetamol)

	NSAR
	Muskelrelaxantien
	Lokalanästhetika
- UK (RCGP1999)	Paracetamol
	NSAR
	Paracetamol + Opiate
	Muskelrelaxantien
- UK (The Pain Society, 2004)	Opiateinsatz nach Aufklärung über Nutzen und Risiken, Alkoholabusus als relative Kontraindikation; bei anamnestischen Hinweisen auf Alkohol- oder Drogenprobleme Behandlung in einer speziellen Drogenklinik
- UK (NICE, 2009)	Paracetamol, NSAR und schwache Opioide
- USA (Bigos et al., 1994):	Paracetamol
	NSAR
	optional: Muskelrelaxantien, Opioide
- USA (Haddox et al., 1997)	Opiate nach Aufklärung des Patienten über Nutzen und Risiken, Alkoholmissbrauch als relative Kontraindikation, Opiateinsatz unter Abwägung aller Therapieoptionen
- USA (Chou et al., 2007):	Paracetamol oder NSAR als Medikamente der ersten Wahl (Paracetamol schwächer, aber billiger und weniger Nebenwirkungen, cave Leberwerte!)
	Muskelrelaxantien
	Opiate und Tramadol, falls keine ausreichende Schmerzlinderung
	FDA – zugelassene Muskelrelaxantien Tizanidine, Baclofen, Carisoprodol oder Dantrolene nebenwirkungsbehaftet, unklares Nutzen – Risikoverhältnis
	TCA's bei chronischen Rückenschmerzen indiziert, SSRI und SNRI nicht effektiv bzw. nicht evaluiert
	Systemische Kortikoide nicht indiziert
-USA (Chou et al., 2017)	Paracetamol bei akuten Schmerzen wirkungslos
	NSAR bei akuten und chronischen Schmerzen wirksamer als Placebo
	Muskelrelaxantien kurzzeitig bei akuten Schmerzen wirksam
	Opioide - Wirksamkeit gegenüber Placebo in Kurzzeitstudien gesichert, aber nebenwirkungsreich
	Antidepressiva: Dulexitin bei chronischen Schmerzen effektiver als TCA's
	Systemisch Kortikosteroide nicht indiziert
-USA (ACP: Wegener & Cifu, 2017)	akut: NSAR und Muskelrelaxantien, Steroide und Paracetamol haben keinen Wert
	chronisch: NSAR mit kleinem oder moderatem Effekt uf Schmerz, ohne Effekt auf Funktion; Tramadol mit moderatem Effekt auf Schmerz, wenig auf Funktion; Duloxetin mit wenig Effekt auf Schmerz und Funktion, TCA und SSRI ohne Stellenwert; Opioide kommen nur bei Therapieversagen und unter penibler nutzen-Risikoabwägung in Frage
-USA (Qaseem et al., 2017)	primär nichtpharmakologische Maßnahmen, bei akuten Schmerzen NSAR, Muskelrelaxantien, chronisch NSAR als primär, Tamaldol oder

	Doloxetin als sekundäroption, Opiate nur bei Versagen aller Therapiemöglichkeiten
- USA (NASS: Kreiner et al., 2020)	keine ausreichende Evidenz für Antikonvulsiva und Vitamin D. NSAR werden empfohlen, orale Steroide nicht. Opioide nur kurzzeitig und vorsichtig dosiert. Topisches Capsicum wird für einen Einsatz bis zu 3 Monaten empfohlen.
- international (Kalso et al., 2003)	Opiate nach Aufklärung des Patienten über Nutzen und Risiken; Opiate bei schlechter Compliance absetzen; Alkoholabusus als relative Kontraindikation; Opiateinsatz nach Abwägung aller Therapieoptionen, gegebenenfalls nach Einholung einer Zweitmeinung in multidisziplinärem Schmerzzentrum vor Einleitung einer Langzeit - Opiattherapie

Ältere Literatur siehe Gesamtliteraturverzeichnis

Chou,R.	Deyo,R., Friedly,J., Skelly,A., Weimer,M., Fu,R., Dana,T., Kraegel,P., Griffin,J., Grusing,S. Systemic pharmacologic therapies for low back pain: a systematic review for an American College of Physician Clinical Practice Guideline Ann Intern Med 166 (2017)480 – 92
Häuser,W.	Bock,F., Engeser,P., Hege-Scheuing,G., Hüppe,M., Lindena,G., Maier,C., Norda,H., Radbruch,L., Sabatowski,R., Schäfer,M., Schiltenwolf,M., Schuler,M., Sorgatz,H., Tölle,T., Willweber-Strumpf,A., Petzke,F. Empfehlungen der aktualisierten Leitlinie LONTS. Langzeitanwendung von Opioiden bei chronischen nicht-tumorbedingten Schmerzen Schmerz 29 (2015a)109 – 30
Kreiner,D.S.	Matz,P., Cho,C.H., Easa,J.E., Ghiselli,G., Ghogawala,Z., Reitman,C.A., Resnik,D.K. und weitere 42 Autoren Guideline summary review: an evidence-based clinical guideline for the diagnosis and treatment of low back pain Spine J 20 (2020)998 - 1024
Lee,J.H.	Choi,K.H., Kang,S., Kim,D.H., Kim,D.H., Kim B.R., Kim,W., kim,J.H. und weitere 30 Autoren Nonsurgical treatments for patients with radicular pain from lumbosacral disc herniation Spine J 19 (2019)1478 - 89
Qaseem,A.	Wilt,T.J., McLean,R.M., Forciea,M.A.

	Clinical guidelines committee of the American College of Physicians. Noninvasive treatment for acute, subacute, and chronic low back pain: a clinical practice guideline from the American College of Physicians Ann Intern Med 166 (2017)514 – 30 doi.org/10.7326/M16-2367
Stevens,M.L.	Lin,C.W.C., de Carvalho,F.A., Phan,K., Koes,B., Maher,C.G. Advice for acute low back pain: a comparison of what research supports and what guidelines recommend Spine J 17 (2017)1537 – 46
Überall,M.A.	Praxisleitfaden zu akuten Kreuz- und Rückenschmerzen. Mit Behandlungsalgorhithmus auf der Basis internationaler Leitlinien MMW – Fortschr Med 164 (2022)4: 12 – 14 https://go.sn.pub/rWNC91
Wiles,L.K.	Hibbert,P.D., Stephens,J.H., Molloy,C., Maher,C., Buchbinder,R., Moseley,G.L., O'Sullivan,P.B. und weitere 15 Autoren What constitutes "appropriate care" for low back pain? Point-of-care clinical indicators from guideline evidence end experts (the STANDING Collaboration Project) Spine 47 (2022)879 – 91 doi.org/10.1097/BRS.0000000000004274

5.2.2.5. Krankengymnastik (exercises) in Leitlinien

- Australien (Bogduk, 2000)	akut: Krankengymnastik nicht indiziert allgemeiner Sport zu Vermeidung des Krankheitsgefühls und zu Erhaltung der Mobilität zu erwägen > 6 Wochen Dehnung, Kräftigung und aerobe Übungen in cognitiv-behavioralem Kontext
- Australien (AAMPGG, 2003):	akut: weder Rückenschule noch Rückenübungen
- Australien (Wiles, 2022)	Rückenschulen nicht empfohlen, KG empfohlen
- Belgien (Nielens et al., 2006)	bei chronischen Schmerzen Rückenschule und KG
- BRD (AMK, 1997)	akut: Krankengymnastik nicht effektiver als übliche Behandlung subakut: Krankengymnastik sinnvoll

chronisch: multimodale Übungstherapie sinnvoll

- BRD (DGPMR, 1999) bei chron. Rückenschmerzen > 4 Wochen Krankengymnastik geeignet
- BRD (DGOOC, 2005) in der Phase der Rehabilitation bzw. in den ersten 3 Monaten postoperativ regelmäßige, idealerweise tägliche intensive stabilisierende KG unter Stabilisierung des/der gestörten Bewegungssegmente
- BRD (AMK, 2007) akut: Bewegungstherapie nicht wirksamer als Beibehaltung normaler Aktivität

  chronisch: sinnvoll ist kontrollierte Bewegungstherapie, aus ökonomischen Gründen ohne teure Trainingsgeräte
- BRD (DGS, 2008) kontrollierte Bewegungstherapie bei chronischen, nicht bei akuten Rückenschmerzen
- BRD (LÄK, 2010) KG nur bei chronischen Kreuzschmerzen
- BRD (Überall, 2022) „Körperliche Aktivität, Bewegung, Sport“
- Dänemark (Manniche, 1999) McKenzie – Übungen u.U. sinnvoll

  > 6 Wochen: Krankengymnastik /Rückensport
- Europa (van Tulder et al., 2006) Rückenschulen und Rückenübungen für akuten LBP nicht zu empfehlen
- Europa (Airaksinen et al., 2005) bei chronischen Schmerzen Rückenschule und KG
- Finnland (Malmivaara et al., 1999) < 2 Wochen keine aktiven Übungen

  > 2 Wochen Rumpf- und Extremitätenübungen (aber geringe Evidenz)

  subakut: abgestufte Übungen empfohlen

  chronisch: intensive Übungen
- Israel (Borkan et al., 1996) als mit gesicherter Wirkung aufgeführt,

  rückenkräftigende Übungen
- Italien (Negrini et al., 2006) akute Schmerzen keine Übungen, bei chronischen Schmerzen Rückenschule und KG
- Kanada (Steven & Fraser, 1996) aerobe Übungen und physikalische Therapie in den ersten vier Wochen empfohlen, danach Programme zur Konditionierung (work condition programs)
- Kanada (Nikolai & Boon,1998) aktive physikalische Therapie 1 bis 4 Wochen nach Schmerzbeginn, (Arbeits-)konditionierende Physiotherapie/ KG 4. bis 8. Woche; multidisziplinäre Rehabilitation 10. bis 18. Woche
- Kanada (Bishop et al., 2010a) 2 Spaziergänge/d, beginnend je nach Verträglichkeit mit 5 – 15 min, wöchentlich um jeweils 2 min steigern
- Kanada (Wong et al., 2017) bei chronischem LBP keine Evidenz für oder gegen bestimmte Formen der KG oder Yoga, Auswahl nach individueller Vorliebe des Patienten, 8 x in max. 12 Wochen; bei starken Einschränkungen multimodale Rehabilitation
- Korea (lee et al., 2019, für radikuläre Schmerzen bei Prolaps)

  Moderate Evidenz für klinisch bedeutsame Schmerzreduktion und Verminderung von Funktionseinschränkungen
- Neuseeland (ACC, 1997, 2004) bei akuten Schmerzen spezifische Rückenübungen und Rückenschule nicht sinnvoll
- Niederlande (Faas et al., 1996): nicht angezeigt < 6 Wochen

  > 6 Wochen aktive Übungen

- Niederlande (Bekkering et al., 2003)	kein zusätzlicher Wert von KG in den ersten 6 Wochen, nützlich bei chronischen Schmerze (> 12 Wochen)
- Norwegen (NBPN, 2006)	auch bei akuten Schmerzen Rückenschule und KG
- Schweden (Nachemson et al., 2000)	wenn nach 6 Wochen noch nicht arbeitsfähig, Aktivierung/ Rehabilitation angezeigt; Intensitätssteigerung zeit- und nicht schmerzabhängig
- Schweiz (Keel et al., 1998)	< 4 Wochen optional aktive Therapie, Mobilisierung, Entspannung, Kräftigung
	> 4 Wochen aktivierendes Trainingsprogramm
- UK (RCGP1999)	> 6 Wochen sinnvoll
- UK (NICE, 2009)	bei chronischen Schmerzen keine Rückenschule, aber KG
- USA (Bigos et al., 1994)	optional: niedrigintensive aerobe Übungen
- USA (Chou et al., 2007)	bei akuten Schmerzen weder Rückenschule nach KG, chronische Schmerzen: KG
-USA (Qaseem et al., 2017)	Empfehlung für Patienten mit chronischen Rückenschmerzen
- USA (NASS: Kreiner et al., 2020)	unzureichende Evidenz für lumbale Stabilisation, McKenzie wird empfohlen, aerobes Training auch

Ältere Literatur siehe Gesamtliterurverzeichnis

Kreiner,D.S.	Matz,P., Cho,C.H., Easa,J.E., Ghiselli,G., Ghogawala,Z., Reitman,C.A., Resnik,D.K. und weitere 42 Autoren Guideline summary review: an evidence-based clinical guideline for the diagnosis and treatment of low back pain Spine J 20 (2020)998 - 1024
Lee,J.H.	Choi,K.H., Kang,S., Kim,D.H., Kim,D.H., Kim B.R., Kim,W., kim,J.H. und weitere 30 Autoren Nonsurgical treatments for patients with radicular pain from lumbosacral disc herniation Spine J 19 (2019)1478 – 89
Qaseem,A.	Wilt,T.J., McLean,R.M., Forciea,M.A. Clinical guidelines committee of the American College of Physicians. Noninvasive treatment for acute, subacute, and chronic low back pain: a clinical practice guideline from the American College of Physicians Ann Intern Med 166 (2017)514 – 30 doi.org/10.7326/M16-2367
Überall,M.A.	Praxisleitfaden zu akuten Kreuz- und Rückenschmerzen. Mit Behandlungsalgorhithmus auf der Basis internationaler Leitlinien

MMW – Fortschr Med 164 (2022)4: 12 – 14
https://go.sn.pub/rWNC91

Wiles,L.K. Hibbert,P.D., Stephens,J.H., Molloy,C., Maher,C., Buchbinder,R., Moseley,G.L., O'Sullivan,P.B. und weitere 15 Autoren

What constitutes "appropriate care" for low back pain? Point-of-care clinical indicators from guideline evidence end experts (the STANDING Collaboration Project)

Spine 47 (2022)879 – 91
doi.org/10.1097/BRS.0000000000004274

5.2.2.6. Manuelle Therapie in Leitlinien

- Australien (Bogduk, 2000)	kein Vorteil gegenüber konservativen Therapieoptionen
- Australien (AAMPGG, 2003)	akut: keine MT
- Australien (Wiles, 2022)	bei akuten Beschwerden MT über 2 – 4 Wochen empfohlen
- Belgien (Nielens et al., 2006)	chronisch: MT empfohlen
- BRD (AMK, 1997	optional in den ersten 4 – 6 Wochen, keine gesicherte Überlegenheit über Physiotherapie
- BRD (DGPMR, 1999)	bei chron. Rückenschmerzen manuelle Therapien geeignet
- BRD (DGOOC, 2005)	chirotherapeutisches Angehen bestehender Begleitstörungen komplettiert das rehabililitative Spektrum
- BRD (AMK, 2007)	Patienten mit akuten Kreuzschmerzen ohne radikuläre Ausfälle (in den ersten 4 – 6 Wochen) scheinen am meisten zu profitieren; bei chron. Kreuzschmerzen gibt es eine moderate Evidenz, dass eine Manipulation einer Scheinmanipulation überlegen ist
- BRD (DGS, 2008)	MT in akuten und subakuten Krankheitsphasen alternativen Therapien und Spontanverlauf signifikant überlegen, bei chronischen Rückenschmerzen keine anhaltenden Behandlungserfolge
- BRD (LÄK, 2010)	MT bei akutem Kreuzschmerz, bei chronischem Kreuzschmerz nur in Verbindung mit Bewegungstherapie
- Dänemark (Manniche, 1999)	empfohlen bei akutem LBP > 2 Tage, bei Rezidiven und chronischem LBP
- Europa (van Tulder et al., 2006)	bei akutem LBP durch erfahrene Therapeuten zu empfehlen., kontraindiziert bei schwerer oder progredienter Neurologie
- Europa (Airaksinen et al., 2005)	chronisch: MT empfohlen
- Finnland (Malmivaara et al., 1999)	kann in den ersten 6 Wochen eingesetzt werden
- Israel (Borkan et al., 1996)	unklare Effektivität
- Italien (Negrini et al., 2006)	MT bei akuten und chronischen Schmerzen empfohlen
- Kanada (Steven & Fraser, 1996)	empfohlen in den ersten 4 Wochen

- Kanada (Nikolai & Boon,1998) in den ersten 6 Wochen
- Kanada (Bishop et al., 2010a) 2-3x/Woche über maximal 4 Wochen
- Kanada (Wong et al., 2017) akut: empfohlen, falls keine Besserung durch Selbstbehandlung oder keine Rückkehr zu gewohnten Aktivitäten; chronisch: empfohlen, maximal 9 x in 12 Wochen
- Kanada (Bussieres et al., 2018) akut: allein nicht empfohlen, aber in Verbindung mit KG; empfohlen bei chronischen Rückenschmerzen
- Korea (Lee et al., 2019, für radikuläre Schmerzen bei BS-Prolaps) Klinisch signifikante Schmerzreduktion und Funktionsverbesserung, sehr schwache Evidenz
- Neuseeland (ACC, 1997, 2004) sinnvoll in den ersten 4 – 6 Wochen
- Niederlande (Faas et al., 1996): nicht angezeigt < 6 Wochen
- Norwegen (NBPN, 2002) MT bei akuten Beschwerden sinnvoll
- Österreich (Friedrich & Likar, 2007) MT für diejenigen, die innerhalb der ersten Woche Probleme haben, zu gewohnter Tätugkeit zurückzukehren
- Schweden (Nachemson et al., 2000) < 6 Wochen bei Patienten mit fehlender Schmerzlinderung oder ohne Rückkehr zu normalen Aktivitäten zu erwägen
- Schweiz (Keel et al., 1998) optional in den ersten 4 Wochen
- UK (RCGP1999) bei Patienten mit fehlender Schmerzlinderung oder ohne Rückkehr zu normalen Aktivitäten zu erwägen
- UK (NICE, 2009) MT bei chronischen Schmerzen sinnvoll
- USA (Bigos et al., 1994): sinnvoll in den ersten 4 Wochen, falls keine Radikulärsymptomatik. Bei längerer Symptomdauer ist die Wirksamkeit nicht gesichert
- USA (Chou et al., 2007): < 4 Wochen geringe bis moderate Evidenz für MT, > 8 Wochen moderate Evidenz für Nutzen
- USA (ACP: Wegener & Cifu, 2017) Erstlinientherapie bei akuten und subakuten Schmerzen
- USA (Qaseem et al., 2017) mit niedriger Evidenz für akute, subakute und chronische Schmerzen empfohlen
- USA (NASS: Kreiner et al., 2020) MT ist Option bei akuten und chronischen Rückenschmerzen, die klinische Signifikanz ist jedoch unklar. Bei akuten Rückenschmerzen sind Symptome oberhalb des Knies, wenig Fear-Avoidanz, wenigstens ein hypomobiles Segment und eine Innenrotation des Oberschenkels > 35° Hinweise auf erfolgreiche MT

Ältere Arbeiten siehe Gesamtliteraturverzeichnis

Bussieres,A.E. Stewart,G., Al-Zoubi,F., Decina,P., Descarreaux,M., Haskell,D., Hincapie,C., Paue,I. und weitere 5 Autoren

Spinal manipulative therapy and other conservative treatments for low back pain: a guideline from the Canadian chiropractic guideline initiative

J Manipul Physiol Ther 41 (2018)265 – 93
doi.org/10.1016/j.jmpt.2017.12.004

Kreiner,D.S. Matz,P., Cho,C.H., Easa,J.E., Ghiselli,G., Ghogawala,Z., Reitman,C.A., Resnik,D.K. und weitere 42 Autoren

	Guideline summary review: an evidence-based clinical guideline for the diagnosis and treatment of low back pain Spine J 20 (2020)998 - 1024
Lee,J.H.	Choi,K.H., Kang,S., Kim,D.H., Kim,D.H., Kim B.R., Kim,W., kim,J.H. und weitere 30 Autoren Nonsurgical treatments for patients with radicular pain from lumbosacral disc herniation Spine J 19 (2019)1478 – 89
Qaseem,A.	Wilt,T.J., McLean,R.M., Forciea,M.A. Clinical guidelines committee of the American College of Physicians. Noninvasive treatment for acute, subacute, and chronic low back pain: a clinical practice guideline from the American College of Physicians Ann Intern Med 166 (2017)514 – 30 doi.org/10.7326/M16-2367
Wiles,L.K.	Hibbert,P.D., Stephens,J.H., Molloy,C., Maher,C., Buchbinder,R., Moseley,G.L., O'Sullivan,P.B. und weitere 15 Autoren What constitutes "appropriate care" for low back pain? Point-of-care clinical indicators from guideline evidence end experts (the STANDING Collaboration Project) Spine 47 (2022)879 – 91 doi.org/10.1097/BRS.0000000000004274

5.2.2.7. Überweisungen zu Spezialisten in Leitlinien:

- Australien (Bogduk, 2000)	nur bei red flags
- Australien (Wiles, 2022)	bei red flags oder bei fehlendem Ansprechen auf Grundversorgung
- BRD (AMK, 1997)	bei fehlender Verbesserung nach mehr als 6 Wochen und neurologischer Symptomatik, Wurzelzeichen, Lasegue <60°, Prolaps oder Protrusion in CT oder MRT
- BRD (DGPMR, 1999)	bei Therapieresistenz oder Progredienz nach spätestens 8 Wochen
- BRD (DGOOC, 2005)	in der Rehabilitation bei Radikulärsymptomatik oder nach BS-OP Vorstellung orthopädischer Facharzt
- BRD (AMK, 2007)	sofort bei red flags, extravertebraler Erkrankung, Reevaluation bei Arbeitsunfähigkeit nach 1 Woche, sonst nach 2 Wochen; Paresegrad 0 – 3 sofort, bei Grad 4 – 5 nach 3 Wochen Vorstellung beim Operateur;

Arbeitsunfähigkeit > 6 Wochen: Interdisziplinäre Evaluation

- BRD (LÄK, 2010) interdisziplinäres Assessment nach 6 Wochen optimal, nach 6 - 12 Wochen psychologische Konsultation
- BRD (NVL, 2017) ein Arzt mit Lotsenfunktion; multidisziplinäres Assessment nach 12 Wo. Schmerzdauer, wenn alltagsrelevante Einschränkungen und unzureichder Therapieerfolg trotz leitliniengerechter Therapie; nach 6 Wochen, falls zusätzlich psychosoziale und/oder arbeitsplatzbezogene Risikofaktoren und bei chronisch rezidivierenden Kreuzschmerzen mit therapieresistentem Rezidiv
- BRD (Überall, 2022) bei Verdacht auf red flags spezial-/fachärtliche Versorgung
- Dänemark (Manniche, 1999) bei Verdacht auf spezifische Pathologie,
  optional bei persistierendem Schmerz
- Europa (van Tulder et al., 2006) multidisziplinäre Therapie bei persistierender Arbeitsunfähigkeit über 4 – 8 Wochen
- Finnland (Malmivaara et al., 1999) nur bei möglicher ernsthafter Erkrankung
- Frankreich (Abenhaim et al., 2000) falls schmerzbedingt Bettruhe erforderlich ist und nach 10 Tagen keine schrittweise Belastungssteigerung möglich ist, Überweisung zu Spezialisten
- Israel (Borkan et al., 1996) Verdacht auf spezifische Pathologie
  Kaudasyndrom
  nach 6 Wochen konservativer Therapie, bei Verschlechterung der Symptomatik
- Kanada (Spitzer et al., 1987) nach 6 Wochen Arbeitsunfähigkeit Konsultation eines zertifizierten Spezialisten,
  nach 3 – 6 Monaten Einbeziehung eines multidisziplinären Teams
- Kanada (Steven & Fraser, 1996) ?
- Kanada (Nikolai & Boon,1998) multidisziplinäres Assessment ggf. nach 4, spätestens nach 8 Wochen
- Neuseeland (ACC, 1997) bei red flags und bei ausbleibenden Behandlungsergebnissen und/oder yellow flags
- Niederlande (Faas et al., 1996): Verdacht auf spezifische Pathologie,
  anhaltende Behinderung
- Schweden (Nachemson et al., 2000) bei red flags
- Schweiz (Keel et al., 1998) bei red flags
- UK (RCGP1999) bei red flags
  Notzuweisung bei Kaudasyndrom
- USA (Bigos et al., 1994): bei Verdacht auf spezifische Pathologie,
  wenn bei Radikulärsyndromen die konservative Therapie nicht anspricht
- USA (Chou et al., 2009a) falls 2 oder mehrere begründete Therapieoptionen bestehen, sollte eine gemeinsame Entscheidung einer Expertengruppe gefällt werden.

Literaturverzeichnis: ältere Arbeiten siehe Gesamtliteraturverzeichnis

Chenot,J.F. Greitemann,B., Kladny,B., Petzke,F., Pfingsten,M., Schorr,S.G.

Klinische Leitlinie Nichtspezifischer Kreuzschmerz

	Dt Ärztebl 114 (2017)883 - 90
NVL	Nationale Versorgungsleitlinie Nicht-spezifischer Kreuzschmerz, Langfassung, 2.Auflage, 2017, Version 1, AWMF-Register-Nr. nvl-007; Internetzugriff 29.3.2017
Überall,M.A.	Praxisleitfaden zu akuten Kreuz- und Rückenschmerzen. Mit Behandlungsalgorhithmus auf der Basis internationaler Leitlinien MMW – Fortschr Med 164 (2022)4: 12 – 14 https://go.sn.pub/rWNC91
Wegener,H.C.	Cifu,A.S. Treatment of low back pain JAMA 318 (2017)743 – 4 (Praxis-Depesche 12/2017)
Wiles,L.K.	Hibbert,P.D., Stephens,J.H., Molloy,C., Maher,C., Buchbinder,R., Moseley,G.L., O'Sullivan,P.B. und weitere 15 Autoren What constitutes "appropriate care" for low back pain? Point-of-care clinical indicators from guideline evidence end experts (the STANDING Collaboration Project) Spine 47 (2022)879 – 91 doi.org/10.1097/BRS.0000000000004274
Wong,J.J.	Cote,P., Sutton,D.A., Randhawa,K., Yu,H., Varatharajan,S., Goldgrub,R., Nordin,M., Gross,D.P., Shearer,H.M., Carroll,L.J., Stern,P.J., Ameis,A., Southerst,D., Mior,S., Stupar,M., Varatharajan,T., Taylor-Vaisey,A. Clinical practice guidelines for the noninvasive management of low back pain: A systematic review by the Ontario Protocol for Traffic Injury Management (OPTIMa) Collaboration Eur J Pain 21 (2017)201 - 16

5.3. Medikamentös

5.3.1. Analgetika (Nicht-Opioide)

5.3.1.1. NSAR (Cyclooxygenasehemmer)

Solange zentral wirkende Analgetika nicht erforderlich sind, wird die Behandlung von Rückenschmerzen normalerweise mit unselektiven nichtsteroidalen Antirheumatika (NSAR) oder COX-2 – Hemmern begonnen (Frerick et al., 2003, ICSI, 2005), bei akuten und chronischen Rückenschmerzen ohne radikuläre Symptomatik ist die Wirkung von NSAR gesichert (van Tulder et al., 1997, 2005, Wörz et al., 2000, Birbara et al., 2003, Pallay et al., 2004, Zerbini et al., 2005, Airaksinen et al., 2006, van Tulder, 2006a, White et al., 2011). Möglicherweise sind NSAR auch bei

neuropathischen Schmerzen effektiv, wofür ihr weit verbreiteter Gebrauch trotz negativer Bewertung in Leitlinien spricht (Vo et al., 2009). Der beobachtete Ceiling – Effekt von NSAR ist nach Wang et al. (2009a) durch den Umstand bedingt, dass die Genexpression von IL-6, IL-8 und dem Chemokinliganden-2, die bei verletzungsbedingten Entzündungen gebildet werden, durch NSAR nicht beeinflusst wird. Nach Schneider et al. (2019) bilden NSAR die antipyretische und antiphlogistische Gruppe der Nichtopiodanalgetika. In einem Überblick zur Therapie unspezifischer Rückenschmerzen kommen Jones et al. (2024) zu der Einschätzung, dass NSAR bei akuten und chronischen unspezifischen Rückenschmerzen im Vergleich zu Placebo einen geringen Vorteil bringen.

Wirkungsweise

COX 1 findet sich als konstitutives Enzym in vielen Geweben, es reguliert vor allem die Zytoprotektion des Magens, die Nierenfunktion, den Salz- Wasser- Haushalt und die Thrombozytenaggregation, als physiologische Funktionen, deren Hemmung die bekannten Nebenwirkungen der NSAR wie Magenulkus, Ödeme, Schwindel, Kopfschmerzen, Blutungsneigung u.a. bewirkt. COX 2 ist als induzierbares Enzym vor allem in entzündetem Gewebe aktiv (Wörz et al., 2000).

NSAR hemmen als schwache organische Säuren das Enzym Zyklooxygenase, welches die Transformation von Arachidonsäure zu Prostaglandin, Prostazyklin und Tromboxan bewirkt. Diese Hemmung geschieht über ein Isoenzymsystem, COX 1 und COX 2. Die Azidität des interzellulären Raums in entzündlichem Gewebe und die erhöhte Durchlässigkeit des Endothels begünstigen die Anreicherung und Retention der antiphlogistischen Säuren im Entzündungsgewebe und die Umverteilung in den Interzellulärraum, was zu einer lang anhaltenden Hemmung der Zyklooxygenasen im Wirkkompartiment „Entzündungsgewebe“ führt (Brune, 1994, Graf et al., 1975, Liauw et al., 1985, Day et al., 1999, Brune & Furst, 2007, Brune & Niederweis, 2007).

Nach Untersuchungen von Vo et al. (2012a) verändert eine COX-2- Hemmung den Stoffwechsel der Matrix der Bandscheibe in Reaktion auf IL – 1 beta, da dessen Wirkung auf Zellen der Bandscheiben durch COX – 2 und deren Prostaglandine PGE2 und PGF2alpha vermittelt werden.

Ein weiterer Wirkmechanismus von NSAR ist die Hemmung der Neutrophilenfunktion und der Phopholipase -C – Aktivität (Malanga & Wolff, 2008).

Brune & Niederweis (2007) weisen in einer Übersicht darauf hin, dass schnell eliminierte antiphlogistische Säuren wie Diclofenac oder Ibuprofen zu einer Cox – Hemmung im entzündlichen Gewebe über einen deutlich längeren Zeitraum führen, als es zur Hemmung dieser Enzyme in zentralen Komponenten wie Blut oder Niere kommt. Bei zweimal täglicher Applikation dieser Wirkstoffe kann es zu einer 24-stündigen Hemmung der Zyklooxygenasen im entzündlichen Gewebe kommen, obwohl bereits nach 2 – 6 Stunden keine oder nur noch eine geringfügige Hemmung der Zyklooxygenasen zentralerer Kompartimente zu sehen sind (Brune & Hinz, 2004, Brune & Furst, 2007).

Im ZNS wirken NSAR durch Prostaglandinsynthese – Blockierung Fieber senkend und analgetisch. Diese analgetische zentralnervöse Wirkung beruht auf der Aufhebung der prostaglandinbedingten Erregbarkeitssteigerung an den Synapsen des nozizeptiven Systems (Wörz et al., 2000).

Arendt-Nielsen et al. (2016) konnten zeigen, dass der Cox-2 – Hemmer Etoricoxib über die temporale Summation zentrale schmerzmodulierende Prozesse beeinflusst.

NSAR haben einen opiatsparenden Effekt und können helfen, opiatbedingte Nebenwirkungen wie Übelkeit und Erbrechen zu reduzieren (McNicol et al., 2004, Marret et al., 2005). NSAR verhindern den Anstieg der entzündungsvermittelten Expression des säureabhängigen Natriumkanals ASIC3 auf sensorischen Neuronen (Voilley et al., 2001, Jones et al., 2004). Der durch Nervenkompression verursachte neuropathische Schmerz ist im Mausmodell nicht auf das NSAR Ketoprofen sensibel (Benbouzid et al., 2008).

Nach Nees & Schiltenwolf (2019) scheinen Diclofenac (150 mg/d) und Etoricoxib (60 mg/d) die beste Wirksamkeit bei Arthroseschmerz zu besitzen.

Auf die zentralnervösen Wirkungen von Ibuprofen wird weiter unten eingegangen.

Substanzen

Nichtselektive Cox-Hemmer

Folgende Substanzen zählen zu den klassischen oder nichtselektiven COX-Inhibitoren: (1) Indolessigsäurederivate (Indometacin), (2) Heteroarylessigsäuren (Diclofenac, Ketorolac) (3) Arylpropionsäuren (Ibuprofen, Naproxen) und (4) Enolsäureverbindungen (Piroxicam) (Burkhart & Wehling, 2015).

Schneider et al. (2019) teilen diese Substanzklasse als traditionelle nichtsteroidale Analgetika/Antiphlogistika in folgende 4 Gruppen ein: (1) Propionsäurederivate: Flubiprofen, Ibuprofen, Dexibuprofen, Ketoprofen, Naproxen, Tiaprofensäure; (2) Essigsäurederivate: Aceclofenac, Diclofenac, Indometacin (Prodrug Acematecin), Proglumetacin; (3) Oxicame: Meloxicam, Piroxicam und (4) Pyrazolidindionderivate: Phenylbutazon.

Risikofaktoren für die Entwicklung einer gastrointestinalen Ulcusblutung sind nach Schneider et al. (2019) (1) ein Lebensalter > 65 Jahre, (2) eine positive Ulcusanamnese, (3) eine Helicobacter pylori – Infektion, (4) der schwere Verlauf einer Allgemeinerkrankung sowie (5) eine Komedikation mit Glukokortikoiden, Thrombozytenaggregationshemmern, Antikoagulatien oder selektiven Serotoninwiederaufnahmehemmern. Wenn mindestens einer dieser Risikofaktoren vorliegt, wird eine Kombination mit einem Protonenpumpenhemmer oder der Einsatz eines Coxibes empfohlen.

Risikofaktoren für ein akutes Nierenversagen oder eine interstitielle Nephritis sind nach Schneider et al. (2019) (1) ein Lebensalter > 65 Jahre, (2) eine vorbestehende chronische Nierenerkrankung, eine Dreifachkombination mit ACE-Hemmern/Sartanen und Diuretka und (4) der Neubeginn einer Therapie mit traditionellen NSAR oder Coxiben. Als Kontraindikation gilt eine GFR < 30 ml/min.

Kontraindikationen: (1) kardiovaskulär: schwere Herzinsuffizienz (NYHA III – IV, Diclofenac II – IV), ischämische Herzerkrankung, periphere Arterienerkrankung, zerebrovakuläre Erkrankung, (2) gastrointestinal: gastrointestinale Blutung oder Perforation durch NSAR in der Anamnese, bestehende oder anamnestisch bekannte rezidivierende peptische Ulzera oder Blutungen (mindestens zwei unterschiedliche Episoden nachgewiesener Ulzerationen oder Blutung), (3) weitere: Blutbildungs- oder Gerinnungsstörungen (wirkstoffspezifische Unterschiede, 3.Trimenon, Asthma, Analgetikaintoleranz (KBV, 2014). Patienten unter niedrigdosierter ASS sollten keine dauernde Therapie mit Diclofenac oder Naproxen erhalten, bei kurzzeitigem Einsatz sollte ASS mindesten 2 Stunden vorher erhalten. In der Schwangerschaft sind alle NSAR und Coxibe ab der 28. SSW kontraindiziert, da ein vorzeitger Verschluss des Ductus arteriosus Botalli auftreten kann (Schneider et al., 2019).

Acetylsalicylsäure ist das älteste synthetisierte NSAR. Sie ist ein nichtselektiver COX1-/COX2 – Hemmer mit analgetischer, antipyretischen und antiphlogistischer Wirkung sowie ein irreversibler Thrombozytenaggregationshemmer. Die normale Resorption beträgt > 90 %, die Bioverfügbarkeit 40 – 50 %, bei einer Halbwertszeit von 10 bis 20 min werden maximale Plasmaspiegel nach 30 – 40 min erreicht. Die Elimination erfolgt zu 80 % hepatisch und zu 20 % renal. Nebenwirkungen sind verlängerte Blutungszeit, gastrointestinale Symptome, Magen-Darm-Ulzera, Magenblutung, Bronchospasmus, pseudoallergisches „Aspirin"-Asthma als Gruppeneffekt aller nichtselektiven COX-Hemmer, anphylaktische Reaktionen und in sehr hoher Dosierung Innenohrstörungen. Als Kontraindikationen gelten Allergien, allergisches Asthma bronchiale, chronische und rezidivierende magen- und Zwölffingerdarmgeschwüre, genetischbedingte Mängel an Glucose-6-Phosphatdehydrogenase, vorgeschädigte Nieren, schwere Leberfunktionsstörungen, Herzinsuffizienz und die gleichzeitige Gabe von Antikoagulantien (Straube et al., 2012).

Acetylsalicylsäure ist für die Behandlung chronischer Schmerzen nicht geeignet, da sie beide COX-Formen irreversible hemmt, und da COX-1 wesentlich stärker als COX-2 gehemmt wird, dies stark in den Prostaglandinstoffwechsel eingreift und damit in der für eine Schmerzhemmung erforderlichen Dosis von 500 bis 1000 mg zur Gefahr bedrohlicher Blutungen führt (Burkhardt & Wehling, 2015).

Maurer et al. (2015) konnten zeigen, dass Acetylsalicylsäure nicht nur auf die COX, sondern auch auf TRPV1 analgetisch wirkt.

Acetylsalicylsäure und Coffein wirken bei durch periphere Entzündung entstandenem Schmerz synergistisch, der Effekt wird allerdings nicht durch eine verstärkte Hemmung von Prostaglandin E2 verursacht (Fernadez-Duenas et al., 2008).

Ibuprofen ist ein nicht selektiver COX-1/COX-2 – Hemmer mit analgetischen, antipyretischen und antiphlogistischen Wirkungen. Ibuprofen wird in Magen und Dünndarm resorbiert, hepatisch metabolisiert und renal ausgeschieden, maximale Plasmaspiegel treten nach oraler Gabe nach 1 – 2 Stunden auf. Schnellwirkende Ibuprofen-Formulierungen, d.h. Arginin-, Lysin- oder Natriumverbindungen erreichen bereits nach 29 – 35 Minuten maximale Plsmaspiegel (Moore et al., 2014).

Hodkinson et al. (2015) konnten nachweisen, dass Ibuprofen unter schmerzfreien Bedingungen keinen Einfluss auf die regionale Hirndurchblutung hat. Postoperativ wurde jedoch eine gesteigerte Aktivierung der deszendierenden Schmerzhemmung begleitet von einer Verkleinerung der Fläche der durch Schmerz aktivierten Hirnregionen.

Nach Untersuchungen von Weiser et al. (2017) wird durch die Kombination von 400 mg Ibuprofen mit 100 mg Koffein eine um 30 % stärkere Schmerzlinderung erreicht.

Neben gastrointestinalen Nebenwirkungen (Sodbrennen, Bauchschmerzen, Übelkeit, Erbrechen, Diarrhoe, Obstipation, gastrointestinale Blutverluste) finden sich Kopfschmerzen, Schwindel, Schlaflosigkeit, Reizbarkeit, Müdigkeit, Ödeme, Unverträglichkeitsreaktionen, bei regelmäßiger Einnahme wurden Blutdruckerhöhungen beobachtet. Die Kontraindikationen entsprechen denen von Diclofenac (Straube et al., 2012).

Ibuprofen ist ein Racemat, dessen S-Enantiomer Dexibuprofen hauptverantwortlich für die pharmakologische Wirkung ist und über CYP2C9 verstoffwechselt wird. Das R-Enantiomer wird über CYP2C8 abgebaut. Etwa 1 – 3 % der Mitteleuropäer sind homozygote Träger der Genvarianten CYP2C9*2 und -*3 und können Ibuprofen nur in stark reduziertem Umfang metabolisieren. Fluconazol ist ein starker Hemmer von CYP2C9, schwächer wirken u.a. andere Azole, Amiodaron, Cotrimoxazol, Tamoxifen und Valproat. Zu den Induktoren von CYP2C9 gehören u.a. Carbamazepin, Johanniskraut, Phenobarbital, Rifampicin und Ritonavir (Petri, 2019).

Eine deutlich höhere Toxizität entsteht aber z.B. bei dreimal täglicher hochdosierter Applikation von Ibuprofen (Brune & Niederweis, 2007). Aktuelle Befunde von Angst et al. (2008) deuten darauf hin, dass sich die antihyperalgetischen und die antientzündlichen Wirkmechanismen von Ibuprofen zumindest in Teilen unterscheiden. Während in der Schmerzlinderung ein Ceiling-Effekt zu bestehen scheint, führen klinisch hohe Dosen von Ibuprofen zu einer Entzündungshemmung durch Absenkung der Gewebsspiegel von Zytokinen.

Ibuprofen inaktiviert die Wirkung von Aspirin, was für Patienten mit koronarer Herzerkrankung und zerebrovaskulären Erkrankungen relevant ist (Wirz, 2014).

Mit 454,7 Millionen verordeter Tagesdosen ist Ibuprofen das in Deutschland am häufigsten verordnete NSAR (Böger & Schmidt, 2013).

Vaudreuil et al (2017) applizierten bei einer Bandscheibenpunktion zur Diskographie einem Teil der Probanden Indometazin in die Bandscheibe und stellten fest, dass es in der Indometazingruppe danach zu einer geringeren Degeneration und sowohl in Anulus fibrosus als auch im Nucleus zu einem erhöhten Glycosaminglycangehalt kam.

Diclofenac ist nachStraube et al. (2012) ein präferentieller COX-2-Hemmer mit analgetischen, antipyretischen und antiphlogistischen Eigenschaften. Nach rascher Resorption nach oraler Aufnahme beträgt seine Bioverfügbarkeit 60 % und die Halbwertszeit 1 – 2 Stunden. Nach Metabolisierung wird Diclofenac überwiegend renal, aber auch biliär ausgeschieden. Zu den Nebenwirkungen zählen gastrointestinalen Beschwerden, Magenschmerzen, Magenblutung, aseptische Meningitiden, Pankreatitis, hämolytische Anämie, Transaminasenansteig, Asthmaanfälle und bei Langzeitanwendung erhöht sich das kardiale Risiko.

In einer Metaanalyse fanden Schmidt et al. (2019) innerhalb von 30 Tagen bei 0,1 % der Patienten unter Diclofenac, 0,07 % unter Ibuprofen, 0,07 % unter Naproxen, 0,13 % unter Paracetamol und bei

0,07 % ohne NSAR schwere kardiovaskuläre Ereignisse. Herzinfarkt- und Schlanfälle sind somit unter Diclofenac häufiger als unter Ibuprofen und Naproxen.

Die Metabolisierung von Diclofenac ist nach Petri (2019) komplex, wichtigstes Enzym ist CYP2C9. Zu den Inhibitoren dieses Enzyms gehören unter anderem Fluconazol und in gerigrerem Maße andere Azole, Amiodaron, Tamoxifen und Valproat, zu den Induktoren Carbamazepin, Johanniskraut und Phenobarbital.

Zu den Wechselwirkungen mit anderen Medikamenten gehören ein vermehrtes Blutungsrisiko bei Kombination mit Cumarinen, Thrombin- und Faktor-Xa – Inhibituren, vermehrte Magen-Darm-Ulzera bei Kombination mit Glukokortikoiden und eine vermehrte Nephrotoxizität in Kombination mit Ciclosporin; die Blutspiegel von Phenytoin, Lithium, Methotrexat und Digoxin steigen.

In hohen Gewebskonzentrationen scheint Diclofenac als Natriumkanalblocker zu wirken und lokalanästhetika – ähnliche Wirkungen zu haben (Chen et al, 1997a, Kuo et al., 2000). In einer aktuellen Untersuchung konnten Dong et al. (2009) zeigen, dass Diclofenac in einer Konzentration, die durch topische Anwendung erreichbar ist, zu einer selektiven Hemmung peripherer NMDA – Rezeptoren führt.

Mit 395,9 Millionen verordeter Tagesdosen ist Ibuprofen das in Deutschland am zweithäufigsten verordnete NSAR (Böger & Schmidt, 2013).

Naproxen ist ein nichtselektiver COX-1/COX-2 – Hemmer mit analgetischen, antipyretischen und antiphlogistischen Wirkungen. Ibuprofen wird in Magen und Dünndarm resorbiert, hepatisch metabolisiert und renal ausgeschieden, maximale Plasmaspiegel treten nach oraler Gabe nach 1 – 2 Stunden auf. Neben gastrointestinalen Nebenwirkungen (Sodbrennen, Bauchschmerzen, Übelkeit, Erbrechen, Völlegefühl, Diarrhoe, Obstipation) finden sich Kopfschmerzen, Schwindel, Schlaflosigkeit, Reizbarkeit, Ödeme, Unverträglichkeitsreaktionen, bei regelmäßiger Einnahme wurden Blutdruckerhöhungen beobachtet. Die Kontraindikationen entsprechen denen von Diclofenac. Naproxen ist das NSAR mit der geringsten Erhöhunng des kardiovaskulären Risikos (Straube et al., 2012). Der Abbau von Naproxen erfolgt über CYP1A2 und CYP2C9 (Petri, 2019).

Bei radikulären neuropathischen Schmerzen ist Naproxen nach Grovle et al. (2024) bei einer Tagesdosis von 500 mg über 10 Tage nicht wirksamer als Placebo, wobei eine längere Anwendungsdauer möglicherweise wirksam sein könnte (Attal, 2024).

Nimesulide ist ein NSAR mit analgetischen, entzündungshemmenden und antipyretischen Eigenschaften und einem speziellen Wirkmechanismus, der über seine bevorzugte COX – 2 - Hemmung hinausgeht. Dazu gehören nach Binning (2007) die Hemmung der Funktion von Neutrophilen, die Phosphodiesterase IV - Hemmung und der antioxydativen Effekte in menschlichen Chondrozyten.

Hancock et al. (2009) untersuchten, wer von einer zu Paracetamol zusätzlichen Gabe von NSAR profitiert. Ihre Nullhypothese, dass dies Patienten mit stärkeren akuten Schmerzen und kürzerer Symptomdauer wären, konnte nicht bestätigt werden, allenfalls fand sich ein Trend für den Nutzen dieser Kombination für Patienten mit einer höheren Fear-Avoidance.

COX – 2 Hemmer

Celecoxib wird über CYP2C9 abgebaut, seine Wechselwirkungen entsprechen damit denen von Diclofenac und Ibuprofen. Daneben erhöht Celecoxib die Konzentration von durch CYP2D6 metabolisierten Dextromethorphan und Metoprolol (Petri, 2019).

Etoricoxib wird dagegen über CYP3A4 metabolisiert, zu den starken Hemmern von CYP3A4 gehören Boceprevir, Clarithromycin, Cobicistat, Darunavir-Ritonavir, Erythromycin, Idelalisib, Itraconazol, Ketoconazol, Nelfinavir, Posaconazol, Ribociclib, Ritonavir, Saquinavir-Ritonavir, Telaprevir und Voriconazol; schwache Hemmer sind u.a. Amiodaron, Ciprofloxacin, Diltiazem, Grapefruit undd Verapamil. Zu den wichtigsten Induktoren von CYP3A4 gehören Carbamazepin, Enzulatamid, Johanniskraut, Mitotan, Phenobarbital, Phenytoin, Primidon und Rifampicin (Petri, 2019).

Im Model des akuten Entzündungsschmerzes konnten Wang et al. (2007a) nachweisen, dass durch den COX 2 – Hemmer Rofecoxib eine gesteigerte Expression der Gene von ANXA3 (Annexin 3), SOD2

(Superoxiddismutase 2), SOCS3 (Cytokinsignalsuppressor 3) und IL1RN (Rezeptorantagonist für IL-1) stattfindet, die mit der Hemmung von Phospholipase A2 und der Zytokinsignalkaskade verbunden sind. Sowohl durch Rofecoxib als auch durch Ibuprofen wurde die Genexpression von IL-6 und CCL2 (chemokine ligand C – C motif ligand) gesteigert.

Etoricoxib (Handelsname Arcoxia) besitzt nach Patrignani et al. (2003) ein in vitro COX-1/COX-2 IC_{50} – Verhälnis von 344, das höchste aller derzeit bekannten Coxibe.

Im Entzündungsmodell an der Ratte entwickelten Celecoxib und andere Coxibe antinozizeptive Wirkungen, die sich von denen klassischer NSAR wie Indometazin oder Piroxicam unterschieden, diese Wirkungen waren durch Naloxon blockierbar (Francischi et al., 2002). Rezende et al. (2009) konnten zeigen, dass die analgetische Wirkung zentral applizierten Celecoxibs über endogene Opioide vermittelt wird. Zu den Wirkungen spezifischer COX-2-Hemmer gehört auch die signifikante Reduktion des Abbaus des endogenen Cannabinoids 2 – Arachidonylglycerol (Telleria-Diaz et al., 2010), welches eine wesentliche Rolle in der opiatunabhängigen stressinduzierten Analgesie im PAG spielt (Walker et al., 1999, Hohmann et al., 2005). Bradshaw (2010) spricht in diesem Zusammenhang von einer cannabimimetischen Wirkung. Nach McGettigan & Henry (2006) erhöht Celecoxib das Risiko für Herzinfarkte nicht.

In Deutschland ist die Behandlung von Kreuzschmerzen nicht als Anwendungsgebiet von COX-2-Hemmern zugelassen (AMK, 2007), obwohl eine Schmerzlinderung bei Kreuzschmerzen nachgewiesen ist (Pohjolainen et al., 2000, Birbara et al., 2003, Katz et al., 2003, 2004, Pallay et al., 2004, Airaksinen et al., 2006). Andererseits geben Weiland & Wessel (2007) als wirksamste NSAR Diclofenac und Ibuprofen an, ggf. sollten Coxibe zum Einsatz kommen. Chenot & Ahrens (2007) sowie die amerikanischen Leitlinien (Chou et al., 2007) empfehlen in einer Fortbildungsreihe für Hausärzte bei unkomplizierten Rückenschmerzen orale Analgetika (Paracetamol / NSAR).

Eine Untersuchung von Ortiz & Castaneda-Hernandez (2008) zeigte synergistische Effekte bei der peripheren Applikation von Lumiracoxib, einem COX-2 – Hemmer und Opioiden im Tierversuch.

Staton et al. (2007) zeigten im Tiermodell, dass es bei mit dem COX-2 – Hemmer Rofecoxib behandelten Ratten mit einer Gelenkentzündung zu einer signifikanten Reduktion von CGRP – immunreaktiven DRG – Neuronen kommt, ein Effekt, der bei mit Paracetamol behandelten Tieren nicht nachweisbar war. Allerdings hatten schon andere Autoren gezeigt, dass Paracetamol über keine antientzündliche Wirkung verfügt (Boardman & Hart, 1967, Ring et al., 1974, Alloui et al., 2002).

Friebe et al. (2014) weisen darauf hin, dass eine aktivierte Mikroglia und durch diese freigesetzte Cyclooxygenasen an der Pathogenese der Depression beteiligt sind. In mehreren klinischen Studien wurde Celecoxib als COX-2 – Hemmer erfolgreich als Add-On-Therapeutikum bei majorer Depression eingesetzt (Faridhosseini et al., 2014).

Nebenwirkungen

NSAR verfügen über ein erhebliches Nebenwirkungs- und Interaktionspotential. **Gastrointestinale Nebenwirkungen,** insbesondere Ulzerationen und Blutungen, sind die bedeutendsten unerwünschten Wirkungen dieser Substanzgruppe. Das Risiko für gastrointestinale Nebenwirkungen liegt bei etwa 10 %, das relative Risiko dosisabhängig zwischen 1,9 und 3,6 (Burkhardt & Wehling, 2015).

Zu beachten ist das häufigere Auftreten von gastrointestinalen und renalen Nebenwirkungen im höheren Alter (AMK, 2007). 20 – 30 % aller Krankenhausaufnahmen und peptischen Ulzera gehen bei über 65-jährigen auf eine Behandlung mit NSAR zurück (Griffin et al., 1991, Hochberg, 1995). Bestimmte Wirkstoffe wie Ibuprofen und Diclofenac zeigen ein geringeres gastrointestinales Blutungsrisiko als z.B. Ketoprofen, Piroxicam oder Acetylsalicylsäure (AMK, 2007). Schätzungen zufolge sterben in Deutschland jährlich rund 2200 Menschen an den Folgen schwerer Komplikationen wie Magen-Darm-Perforationen oder Blutungen. Wiegand legte 2010 dar, dass das Blutungsrisiko im oberen Gastrointestinaltrakt unter NSAR plus Protonenpumpenhemmern etwa auf das Niveau von Coxiben gesenkt werden kann, im unteren Gastrointestinaltrakt (unterhalb des Treitzschen Bandes haben Protonenpumpenhemmer keinerlei Schutzwirkung mehr. In der CONDOR – Studie wurde

gezeigt, dass ein signifikanter Blutverlust unter dem COX-2-Hemmer Celecoxib in einer Dosierung von 2x 200 mg täglich rund fünffach seltener ist als bei Behandlung mit Diclofenac 2 x 75 mg (Fath, 2010).

Shin et al. (2015) berichteten über ein gesteigertes Risiko von **intrakraniellen Blutungen**, wenn NSAR mit Antidepressiva kombiniert werden.

In Australien untersuchten Gnjidic et al. (2014) die Verschreibung von NSAR bei älteren Patienten und stellten fest, dass sich die verordnenden Ärzte nur unzureichend an geltende Leitlinien halten, so erhielten nur 25 % der regelmäßig NSAR einnehmenden Patienten > 70 Jahre eine Begleitmedikation mit Protonenpumpenhemmern.

Kardiale/vaskuläre Nebenwirkungen: In Erwartung einer Reduktion gastrointestinaler Nebenwirkungen wurden in Deutschland mehrere COX-2-Hemmer zur Behandlung aktivierter Arthrosen und Arthritiden zugelassen (z.B. Celecoxib, Etorocoxib, Lumiracoxib), wegen eines erhöhten Herzinfarktrisikos musste Rofecoxib wieder vom Markt genommen werden (AMK, 2007). Nach Überall et al. (2008) werden die Mechanismen kardiovaskulärer Komplikationen kontrovers diskutiert. Dazu gehört die Hypothese, dass es durch den Einsatz selektiver Cox-2-hemmender Antiphlogistika zu einer Störung der mikrovaskulären Prostazyklin – Thromboxan – Balance kommt (Fitzgerald, 2004). Alternativ werden eine Blutdruckerhöhung durch Hemmung der renalen juxtaglomerulären Cox – 2 mit Beeinträchtigung des Renin-Angiotensin-Aldosteron-Systems (Whelton et al., 2002), die Beeinflussung der NO – Synthese (Altmann et al., 2000) oder der Schmerz und der damit verbundene Stress selbst (Überall et al., 2008) diskutiert. Nach Burkhardt & Wehling (2015) ist das kardiovaskuläre Risiko durch eine Störung der lokalen Balance am Endothel zwischen pro- und antikoagulatorischen Effekten der verschiedenen Prostaglandine bedingt. So wird im arteriellen Gefäß durch eine Flussreduktion im Lumen Cox-2 im Endothel hochreguliert, wodurch die Aktivität der Thrombozyten kontrolliert werden soll. Wenn eine Cox-1-Hemmung fehlt, wird durch eine Cox-2-Hemmung die Bildung von Prostaglandin I_2 vermindert, wodurch die Hemmung der Thrombozytenaggregation gestört wird.

Unter den COX-2 –Hemmern scheint nur für Rofecoxib das Risiko für einen Myokardinfarkt erhöht (Scott et al., 2007). COX-2 – Hemmer verstärken die Blutungsneigung nicht und provozieren auch keine Asthmaanfälle (Brune & Niederweis, 2007). Cannon et al. (2006) fanden bei einer Langzeitbehandlung von durchschnittlich 18 Monaten unter Etoricoxib genauso viele kardiovaskuläre Ereignisse wie unter Diclofenac. Eine kombinierte Auswertung von 8 Phase 3 – Studien zeigte das Risiko für die Entstehung von Ödemen und Hypertonie niedrig und vergleichbar zu anderen NSAR (Patrignani et al., 2003).

Im Mittel führen NSAR zu einem Blutdruckanstieg von 5 mmHg, wobei im Einzelfall wesentlich höhere Blutdruckanstiege und die Begünstigung von Blutdruckkrisen nicht auszuschließen sind, wobei dieser Effekt besonders für Etoricoxib nachgewiesen ist (Burkhardt & Wehling, 2015).

Bei kradiovaskulären Risikopatienten zeigen Celecoxib, Naproxen und Ibuprofen ähnliche Sicherheitsprofile bezüglich kardiovaskulärer Komplikationen (Nissen et al., 2016).

Auch am unteren Gastrointestinaltrakt verursachen Coxibe signifikant seltener Nebenwirkungen als nicht selektive NSAR (Laine et al., 2006). Chan et al. (2006) fanden in einer Beobachtung an 70971 Frauen über 12 Jahre bei denen, die an weniger als 22 Tagen /Monat NSAR einnahmen, kein erhöhtes Risiko für kardiovaskuläre Ereignisse, allerdings war dieses Risiko für die Subgruppe der aktuellen Raucherinnen auf ein relatives Risiko von 1,82 erhöht.

Am 7. April 2005 gab die US Food und Drug Administration eine Warnung über ein mögliches Risiko kardiovaskulärer Nebenwirkungen sowohl nichtselektiver NSAR als auch COX-2 – Hemmer heraus (FDA, 2005). In einer Metaanalyse fanden McGettiner & Henry (2006) das kardiovaskuläre Risiko bei Rofecoxib und Diclofenac am höchsten mit einem selektiven Risiko RR von 1,42 bzw. 1,63. In einem begleitenden Editorial wird den Ärzten geraten, Naproxen zu verwenden, um das kardiovaskuläre Risiko möglichst niedrig zu halten (Graham, 2006).

Coxibe sind nach den Empfehlungen der EMEA bei koronarer Herzkrankheit, Schlaganfall, Herzinsuffizienz und peripherer arterieller Verschlusskrankheit kontraindiziert, bei Patienten mit erheblichen Risikofaktoren für kardiovaskuläre Ereignisse (z.B. Hypertonie, Hyperlipidämie, Diabetes

mellitus, Rauchen) sollten sie nur nach sorgfältiger Nutzen – Risiko – Abschätzung eingesetzt werden (EMA, 2005).

Auch traditionelle NSAR erhöhen bei insgesamt günstiger Nutzen – Risiko – Bilanz das kardiovaskuläre Risiko leicht (EMEA, 2006). Bei Patienten mit Herzinsuffzienz sollten NSAR nach Aumiller et al. (2009) nur mit größter Zurückhaltung eingesetzt werden.

Metaanalysen von Hernandez-Diaz et al. (2006) und McGettigan & Henry (2006) zeigten im Vergleich zu unbehandelten Patienten (1) für Rofecoxib eine statistisch hochsignifikante und dosisabhängige Zunahme der kardiovaskulären Komplikationsrate ab einer Tagesdosis von mehr als 25 mg, (2) für Diclofenac (unabhängig von der Tagesdosis) einen statistisch hochsignifikanten Anstieg akuter Myokardinfarkte und sonstiger kardiovaskulärer Komplikationen, (3) für Celecoxib und Naproxen unabhängig von der verabreichten Tagesdosis keine nennenswerte Änderung des kardiovaskulären Risikos und (4) für Ibuprofen eine leichte bzw. signifikante Risikoerhöhung bezüglich kardiovaskulärer Risikofaktoren..

8 % der erwachsenen Bevölkerung werden nach Stiel (2000) weltweit im Bedarfsfall mit NSAR behandelt, obwohl deren Nebenwirkungen gut bekannt sind und eine wesentliche Ursache für Morbidität und Mortalität darstellen (Singh et al., 1998, Sung et al., 2000, Hawkey & Langman, 2003, Laine, 2003). Neben den bekannten gastrointestinalen Nebenwirkungen wurden für die Cyclooxygenase-II-Hemmer Rofecoxib, Celecoxib, Parecoxib, und Valdecoxib sowie für Naproxen kardiotoxische Nebenwirkungen nachgewiesen, was möglicherweise auf alle NSAR zutrifft (FDA, 2005, Ardoin & Sundy, 2006). Für unselektive NSAR besteht darüber hinaus ein erhöhtes Blutungsrisiko (Cheng et al., 1997). Andere Untersuchungen haben aber Steigerung des kardiovaskulären Risikos durch Naproxen gefunden (CNT, 2013).

Renale Nebenwirkungen: NSAR können zu einem funktionellen Nierenversagen führen, insbesondere dann, wenn ein Volumenmangel oder eine vorbestehende Nierenschädigung vorliegt. Physiologischerweise wird bei Patienten mit Volumenmangel oder mit vorbestehender Nierenschädigung durch endogene Prostaglandine das Vas afferens des Glomerulus weitgestellt, um eine ausreichende Nierenperfusion zu erreichen. NSAR hemmen die Bildung dieser Prostaglandine mit der Folge, dass sich das Vas afferens verengt, was dann zu einer starken Abnahme des glomerulären Perfusionsdrucks mit konsekutivem Nierenversagen führen kann (Stiefelhagen, 2008). Bereits 2003 und 2004 warnte die Arzneimittelkommission der deutschen Ärzteschaft (2003, 2004) vor der Entwicklung einer akuten interstitiellen Nephritis unter Celecoxib. Hartmann et al. (2010) bezeichnen NSAR wie Diclofenac, Ibuprofen und Indometazin oder selektive COX-2-Inhibitoren als „Hauptfeinde“ der Nieren, die nur unter Kreatininkontrollen gegeben werden sollten, da sie einen bleibenden Nierenschaden hervorrufen können.

Nees & Schiltenwolf (2019) weisen darauf hin, dass das Risiko für renale Nebenwirkungen durch die Kombination von NSAR mit Diuretika und ACE-Hemmern oder Angiotensinrezeptorblockern steigt.

Aufgrund ihrer Nebenwirkungen sollten NSAR auch bei Kreuzschmerz nur in niedrigst möglicher Dosierung und kürzest möglicher Dauer angewendet werden (AMK, 2007), Kontraindikationen (schwere Herzinsuffizienz) und Warnhinweise / Anwendungs-beschränkungen (Hypertonie, Herzinsuffizienz, Flüssigkeitsretention und Ödeme) sind zu beachten (BAM, 2005, EMEA, 2005).

Bei Patienten mit der Notwendigkeit einer NSAR – Behandlung und gleichzeitig bestehenden gastrointestinalen Risiken sollte die Kombination mit einer prophylaktischen Gabe eines Protonenpumpenhemmers, z.B. Omeprazol, 20 mg/d, eventuell auch Misoprostol, 4 x 200 ug/d erwogen werden (AMK, 2007), wobei Omeprazol in der Prophylaxe des Duodenalulkus überlegen ist (Yeomans et al., 1996, Rostom et al., 2004). Sowohl Protonenpumpenhemmer als auch Misoprostol schützen nicht vor Ulzerationen im unteren Gastrointstinaltrakt (AMK, 2007, Chan et al., 2010). Zu den Nebenwirkungen einer Langzeitbehandlung mit Protonenpumpenblockern gehört neben dem Absinken des Vitamin-B12-Spiegels auch ein erhöhtes Frakturrisiko. In einer Studie von Yang et al. (2006) stieg das kumulative Risiko einer Hüftgelenksfraktur bereits nach einem Jahr um 22 %, nach 3 Jahren um 54 %.

Eine Metaanalyse zu kardiovaskulären und gastrointestinalen Nebenwirkungen von NSAR (AMK, 2013) gibt folgende relativen Risiken an:

NSAR	rel. Risiko gastrointestinal	kardiovaskulär (akuter Myokardinfarkt)
Aceclofenac	1,43	k.A.
Celecoxib	1,45	1,12
Ibuprofen	1,84	1,14
Rofecoxib	2,32	1,34
Diclofenac	3,34	1,38
Meloxicam	3,47	k.A.
Ketoprofen	3,92	k.A.
Naproxen	4,10	1,06
Indometacin	4,14	k.A.
Piroxicam	7,43	k.A.

Auf den AHA-Kongress 2016 in New Orleans vorgestellte Daten zeigten, dass Celecoxib hinsichtlich der kardiovaskulären Sicherheit besser als Ibuprofen und Naproxen abschneidet, auch renal scheint Celecoxib besser verträglich zu sein (Nissen et al., 2016).

Eine im BMJ publizierte Meta-Analyse (Bally et al., 2017) ergab für die Odds Ratio für Herzinfarkte bei einer Einnahme bis zu 7 Tagen überraschende Ergebnisse: Celecoxib 1,24, Ibuprofen 1,48, Diclofenac 1,50, Naproxen 1,53 und Rofecoxib 1,58.

In der PRECISION-ABPM – Studie fand sich nach viermonatiger Therapie nahezu kein Einfluss von Celecoxib auf den systolischen und diastolischen Blutdruck (-0,3 /+0,1 mm Hg), ein moderater Einfluss von Naproxen (+1,6 / + 0,7 mm Hg) und ein relevanter Einfluss von Ibuprofen (+ 3,9 / + 0,8 mm Hg). 23,2 % der Ibuprofen – Patienten entwickelten eine Hypertonie, 19 % unter naproxen und 10,3 % unter Celecoxib. Celecoxib hatte im Vergleich zu Ibuprofen weniger kardiovaskuläre, weniger gastrointestinale und weniger renale Nebenwirkungen (Einecke, 2017).

Eine parenterale Gabe von NSAR bringt keinerlei Vorteile, ist aber mit potentiell gefährlichen Nebenwirkungen verbunden (McQuai & Moore, 1998, AMK, 1995, 2007).

Eine gefürchtete Nebenwirkung der NSAR stellt das **Analgetika-Asthma** dar, nach Randerath & Galetke (2007) wurde bereits 1899 die erste Intoleranzreaktion auf Aspirin und 1920 der erste Todesfall durch einen Aspirin-induzierten Asthma-Anfall beschrieben. Während in der Normalbevölkerung das Risiko für eine Analgetika-Intoleranz unter 1 % liegt, liegt es bei erwachsenen Asthma-Patienten bei 4 – 11 %, bei der Kombination von Asthma bronchiale und Polyposis nasi 50 %, bei alleiniger Polyposis nasi 15 %, bei perennialer Rhinitis 6,4 % und bei Urtikaria / Angioödem 20 – 30 %. Dia Analgetika-Intoleranz ist kein allergisches Phänomen, sondern eine genetisch vermittelte Störung des Arachidonsäuremetabolismus, die zu einer Überproduktion von Entzündungsmediatoren, insbesondere von Cysteinyl – Leukotrienen, führt. Selektive COX – 2 – Hemmer werden in diesem Zusammenhang als sicher angesehen (Randerath & Galetke, 2007, Laidlaw & Boyce, 2016)).

Nach Tscholl scheinen sowohl Anpassungsvorgänge der Muskulatur als auch des Sehnengewebes durch eine regelmäßige Einnahme von NSAR negativ beeinfluss zu werden, die Proteinbiosynthese ist vermindert, die Heilung von Muskelverletzungen wird behindert.

Rheuma

Die Einnahme von NSAR 24 h vor oder nach der Gabe von Methotrexat kann dessen Wirkspiegel und damit dessen Toxizität erhöhen. Auch vo der Kombination von NSAR und Ciclosporin oder Lithiom wird gewarnt (Nees & Schiltenwolf, 2019).

Schwangerschaft

NSAR sind im letzten Trimenon der Schwangerschaft wegen der Gefahr des vorzeitigen Verschlusses des Ductus arteriosus und eines Oligohydramnions kontraindiziert, in den ersten beiden Trimenon wird Ibuprofen empfohlen (Stephens, 2008). In einer Studie von Ostensen & Ostensen (1996) erhielten Rheumatikerinnen bis 4 – 6 Wochen vor der Entbindung NSAR in üblicher Dosierung ohne

negative Auswirkungen auf das Kind. Während des Stillens können NSAR unbedenklich genommen werden (Vermani et al., 2010).

Nach Berard et al. (2018) können Schwangere in der Spätschwangerschaft NSAR, COX-2-Hemmer oder Biologicals einnehmen, um Symtome zu lindern oder Aktivitätsausbrüche zu kupieren. Das Risiko einer Frühgeburt stieg dabei unter Celecoxib deutlich an (OR 2,46), während es bei konventionellen NSAR (OR 1,18) und Biologicals (OR 1,13) nahezu konstant blieb.

Freytag et al. (2014) fanden, dass der Gebrauch von in Deutschland nicht verschreibungspflichtigen Schmerzmitteln (Acetylsalicylsäure, Diclofenac, Naproxen und Paracetamol (in niedrigen Dosierungen, d. Verf.)) mit 36,7 % bei einer Stichprobe von 3189 multimorbiden 65 – 85-jährigen Patienten weit verbreitet ist. Trotzdem ist der Anteil an Doppelmedikationen, Überdosierungen und Interaktionen durch diese frei verkäuflichen Präparate gering.

Interaktionen

Viele NSAR wie z.B. Diclofenac oder Ibuprofen werden über CYP2C9 metabolisiert. Das Antimykotikum Fluconazol ist ein starker, das Antiarrhythmikum Amiodaron ein mittelstarker Hemmer von CYP2C9, bei gleichzeitiger Gabe von Warfarin oder anderen Vitamin K – Antagonisten und NSAR steigt das Blutungsrisiko, da diese Sunstanzen auch über CYP2C9 metabilisiert werden (Syhr et al., 2015).

Bei chronischen Nierenerkrankungen wird von NSAR und COX-II-hemmern abgeraten, ACE-Hemmer und andere hämodynamisch wirksame Substanzen dürfen nach Pham et al. (2017) dann nicht kombiniert werden.

NSAR und Rückenschmerzen

Im abschließenden Bericht des Efficacy Committee der Internationalen Akademie für Manuelle/Muskuloskelettale Medizin (IAMMM) zur Lumbalregion (Airaksinen et al., 2009) wird festgestellt, dass NSAR zur kurzfristigen Schmerzlinderung beim akuten, subakuten und chronischen unteren Rückenschmerz im Evidenzgrad A wirksam sind.

In einem Cochrane Review werteten Roelofs et al. (2008) 7 Studien hoher (Goldie 1968, Weber & Aasand, 1980, Weber et al., 1993, Babej-Dolle et al., 1994, Szpalski & Hayez, 1994, Dreiser et al., 2001, 2003) und 4 Studien niedriger Qualität (Jacobs & Grayson, 1968, Lacey et al., 1984, Amlie et al., 1987, Basmajian, 1989) zur Überlegenheit zur Überlegenheit von NSAR über Placebo bei akuten Rückenschmerzen aus und fanden eine gesicherte Effektivität von NSAR. Daten aus vier Studien zeigten die Effektivität von NSAR bei chronischen Rückenschmerzen ohne radikuläre Symptome.

Innerhalb der Gruppe der NSAR fanden sich keine wesentlichen Unterschiede in der Wirksamkeit (AMK, 2007, Roelofs et al., 2008). Chou et al. (2007) empfehlen in den derzeit aktuellsten amerikanischen Leitlinien, dass Ärzte aufmerksam verfolgen sollten, welche NSAR am sichersten sind und eine Komedikation zur Risikominimierung erwägen sollten.

In einem neueren Cochrane-Review (van der Gaal et al., 2020) kommen die Autoren zu der Einschätzung, dass NSAR bei akuten Rückenschmerzen gegenüber Placebo hinsichtlich Schmerz und Behinderung nur einen geringen Vorteil haben. Zwischen klassischen NSAR und COX-II-Hemmern gab es hier keine wesentlichen Unterschiede.

In einer Metaanalyse von Baroncini et al. (zit. bei Oberhofer, 2023) wurde festgestellt, dass NSAR bei unspezifischen akuten Rückenschmerzen zu einer Besserung von 5,0 Punkten auf der VAS führten, in Kombination mit Paracetamol sogar u 5,8 Punkten.

Für akute und subakute Rückenschmerzen ist die Wirksamkeit für eine kurzfristige Schmerzlinderung gesichert (Matsumo et al., 1981, Colberg et al., 1996, Macfarlane et al., 2006). Als Wirkmechanismus wird eine Entzündungshemmung am Ort des Bandscheibenschadens angesehen (Hatori & Kokubun, 1999, Ohtori et al., 2006).

In einem Cochrane – Review zur Wirksamkeit von NSAR bei chronischen Rückenschmerzen kommen Enthoven et al. (2016) zu der Einschätzung, dass diese nur eine geringe Wirksamkeit haben. 6 von 13 eingeschlossenen Studien fanden im Vergleich zu Placebo eine stärkere Effektivität gegen Schmerzen

und eine leicht bessere Effektivität gegen eine schmerzbedingte Behinderung, wobei keine Unterschiede zwischen den einzelnen Substanzen feststellbar waren.

Coats et al. (2003) wiesen für Valdecoxib eine Wirksamkeit für akute Phasen chronischer Rückenschmerzen nach, eine mindestens mit 2 x 75 mg Diclofenac vergleichbare Wirkung von 40 mg (am ersten Tag 80 mg) Valdecoxib wurde von Ximenes et al. (2007) belegt.

Die Wirksamkeit von Etirocoxib bei chronischen Rückenschmerzen wurde in Studien von Pallay et al., 2003, Birbara et al., 2003 und Zerbini et al., 2005 nachgewiesen. Moore et al. (2010a) untersuchten die Wirksamkeit von Etorocoxib bei chronischen Rückenschmerzen und fanden, dass nach 12 Wochen Behandlung 60 % der Patienten eine Schmerzlinderung um wenigstens 30 % und 45 % der Patienten eine Schmerzlinderung um wenigstens 50 % erreichten.

Bei degenerativen Gelenkerkrankungen sind Paracetamol (Acetaminophen) und NSAR wirksamer als Placebo, wobei NSAR in der Wirkung leicht überlegen sind (Felson, 2006).

Nach der besten verfügbaren Evidenz empfiehlt Mens (2005) den Einsatz von NSAR bei chronischen Rückenschmerzen. Nach Malanga & Wolff (2008) sollten Patienten über Nutzen und Risken einer Medikation aufgeklärt werden, NSAR sollten dann erst einmal probeweise für 3 – 4 Tage verordnet werden, um eine Wirksamkeit zu testen.

In einem aktualisierten Cochrane-Review zur Wirkung von NSAR bei radikulären Schmerzen fanden Rasmussen-Barr et al. (2017) keine stärkere Schmerzlinderung als bei Placebo (sehr niedrige Evidenzqualität), eine bessere Wirkung hinsichtlich einer globalen Verbesserung (niedrige Evidenzqualität) und eine höheres Nebenwirkungsrisiko als Placebo (niedrige Evidenzqualität).

NSAR nehmen in Notaufnahmen der USA bei Rückenschmerzpatienten nach Opioiden mit 49,9 % der verordneten oder applizierten Medikamente den 2. Platz ein Frieman et al.,2010).

Bei Radikulärsyndromen war in einer Untersuchung von Weber et al. (1993) Piroxicam einer Placebobehandlung nicht überlegen.

Ein RCT konnte signifikante Verbesserungen eines myofaszialen Schmerzsyndromes durch den Einsatz eines Diclofenac – Pfasters nachweisen (Hsieh et al., 2010a)

In einem systematischen Review kommen Chou et al. (2017) zu der Bewertung, dass NSAR bei akuten Rückenschmerzen mit mittlerer Evidenz eine mittlere Wirkstärke gegen Schmerzen haben, ihre Wirkung auf die Funktionsfähigkeit wird mit geringer Evidenz als gering eingeschätzt.

Lindsay et al. (2023) fanden, dass NSAR und COX-2-Hemmer unmittelbar postoperativ zu einer erhöhten Rate an Pseudarthrosen, Materialversagen und Revisionsoperationen führen.

In einem systematischen Review fanden Baroncini et al. (2023) NSAR wirkungsvoll für akute lumbale Rückenschmerzen, wobei die Wirkung durch Kombination mit niedrig dosiertem Paracetamol noch berbesser wurde. Paracetamol allein war wirkungslos.

Ältere Arbeite siehe Gesamtliteraturverzeichnis

AMK	s. Arzneimittelkommission
Arendt-Nielsen,L.	Egsgaard,L.L., Petersen,K.K.
	Evidence for a central mode of action for etoricoxib (COX-2 inhibitor) in patients with painful knee osteoarthritis
	Pain 157 (2016)1634 - 44
Arzneimittelkommission	der deutschen Ärzteschaft: UAW-News International: Nichtsteroidale Antirheumatika (NSAR) im Vergleich: Risiko

von Komplikationen im oberen Gastrointestinaltrakt, Herzinfarkt und Schlaganfall

Dt Ärztebl 110 (2013)A 1447 - 8

Attal,N. "Belief-based" medicine is not evidence based medicine

Pain 165 (2024)2401 – 2
doi.org/10.1097/j.pain.0000000000003281

Bally,M. Dendukori,N., Rich,B., Nadeau,L., Helin-Salmivaara,A., Garbe,E., Brophy,J.M.

Risc of acute myocardial infarction with NSAIDs in real world use: Bayesian meta-analysis of individual patient data

BMJ 357 (2017)j1909 (Dt Ärztebl 114 (2017)A1123)

Baroncini,A. Mafulli,N., Al-Zyoud,H., Bell,A., Sevic,A., Miglorini,F.

Nonopioid pharmacological management of acute low back pain: A level of evidence systematic review

J Orthop Res 41 (2023)1781 – 91 doi.org/10.1002/jor.25508

Berard,A. Sheehy,O., Girard,S., Zhao,J.P., Bernatsky,S.

Risk of preterm birth following late pregnancy exposure to NSAIDs or COX-2 inhibitors

Pain 159 (2018)945 - 55

Böger,H. Schmidt,G.

Antirheumatika und Antiphlogistika. In: Schwabe, U., Paffrath,D. (Hrsg.) Arzeiverordnungsreport 2013

Springer, Heidelberg, 2013

Burkhardt,H. Wehling,M.

Pharmakotherapie des Schmerzes bei älteren Patienten mit Nichtopioiden

Schmerz 29 (2015)371 - 9

Chou,R. et al.

Systemic pharmacologic therapies for low back pain: a systematic review for an American College of Physician Clinical Practice Guideline

Ann Intern Med 166 (2017)480 – 92

CNT Coxib and tradicional NSAID Trialist (CNT) Collaboration:

Vascular and upper gastrointestinal effects of non-steroidal anti-inflammatory drugs: meta-analyses of individual partcipant data from randomized trials

Lancet 382 (2013)769 – 79

Einecke,D. Vorsicht bei Risikopatienten. Ibuprofen erhöht den Blutdruck

MMW Fortschr Med 159 (2017)16: 19

Enthoven,W.T.M. Roelofs,P.D.D.M., Deyo,R.A., van Tulder,M.W., Koes,B.W.

Non-steroidal anti-inflammatory drugs for chronic low back pain

Cochrane Database Syst Rev (2016)2.CD012087
doi.org/10.1002/14651858.CD012087

Faridhosseini,F. Sadeghi,R., Farid,L., Pourgholami,M.

Celecoxib, a new augmentation strategy for depressive mood episodes. A systematic review and meta-analysis of randomized, placebo-controlled trials

Hum Psychopharmacol 29 (2014)163 – 79

Freyberg,A. Quitzler,R., Freitag,M., Bickel,H., Fuchs,A., Hansen,H., Hoefels,S., König,H.H. und weitere 9 Autoren

Gebrauch und potenzielle Risiken durch nicht verschreibungspflichtige Schmerzmittel

Schmerz 28 (2014)175 - 82

Friebe,A. Wachholz,S., Esslinger,M., Schäfer,M.

Mikroglia als Vermittler immunologischer Aspekte der Depression

Nervenheilkd 33 (2014)780 - 9

Gnjidic,D. Blyth,F.M., Le Couteur,D.G., Cumming,R.C., McLachlan,A.J., Handelsman,D.J., Seibel,M., Waite,L., Naganathan,V.

Nonsteroidal anti-inflammatory drugs (NSAIDs) in older people: Prescribing patterns according to pain prevalence and adherence to clinical guidelines

Pain 155 (2014)1814 - 20

Grovle,L. Hasvik,E., Holst,R., Saetre,A., Brox,J.I., Mathiassen,S., Myhre,K., Holmgard,T.E., Haugen,A.J.

Efficathy of naproxen in patients with sciatica: multicentre, randomised, double- blind, placebo controlled trial

Pain 165 (2024)2606 – 24
doi.org/10.1097/j.pain.0000000000003280

Hodkinson,D.J. Khawaja,N., O'Daly,O., Thacker,M.A., Zelaya,F.O., Wooldridge,C.L., Renton,T.F., Williams,S.O.R., Howard,M.A.

Cerebral analgesic response to nonsteroidal anti-inflammatory drug ibuprofen

Pain 156 (2015)1301 - 10

Jones,C.M.P. Underwood,M., Chou,R., Schoene,M., Sabzawari,S., Cavanagh,J., Lin,C.W.C.

Treating non-sspecific low back pain

BMJ 385 (2024)e080064 doi.org/10.1136/bmj-2024-080064

KBV Orale und transdermale Analgetika bei degenerativen Gelenkerkrankungen

Wirkstoff aktuell Ausgabe 3/2014

Laidlaw,T.M. Boyce,J.A.

. Aspirin exacerbated respiratory disease – new prime suspects

N Engl Med J 374 (2016)484 - 8

Lindsay,S.E. Philipp,T., Ryu,W.H.A., Wright,C., Yoo,J.

Nonsteroidal anti-inflammatory drugs in the acute post-operative period are associated with an increased incidence of pseudarthrosis, hardware failure, and revision surgery following single-level spinal fusion

Spine 48 (2023)1057 – 63
doi.org/10.1097/BRS.0000000000004695

Maurer,K. Binzen,U., Mörz,H., Treede,R.D., Greffrath,W.

Direkte Hemmung von TRPV1 durch Acetylsalicylsäure. Neue Wirkung eines alten Medikaments

Schmerz 29 (2015)223 – 6

Moore,R.A. Derry,S., Straube,S., Ireson-Paine,J., Wiffen,P.

Faster, higher, stronger? Evidence for formulation and efficacy for ibuprofen in acute pain

Pain 155 (2014)14 - 21

Nees,T.A. Schiltenwolf,M.

	Pharmakotherapie bei Arthroseschmerzen Schmerz 33 (2019)30 - 48
Nissen,S.E..	Yeomans,N.D., Solomon,D.H. et al. Cardiovascular safety of Celecoxib, Naproxen, or Ibuprofen for arthritis N Engl J Med. 375(2016)2519 - 29 doi 10.1056/NEJ-Moa1611593 (zit. Nees & Schultenwolf, 2019)
Oberhofer,E.	Metaanalyse. Akute Rückenschmerzen – diese Medikamente helfen www.springermedizin.de/rueckenschmerzen Zugriff 15.4.2023
Petri,H.	Interaktionspotenzial traditioneller NSAR und der Coxibe Dtsch Ärzteb 116 (2019)4: A 140 - 4
Pham,P.C.	et al. 2017 update on pain management in patients with chronic kidney disease Clin Kid J 10 (2017)688 – 97 (Praxis-Depesche 12/2017)
Rasmussen-Barr,E.	Held,U., Grooten,W.J.A., Roelofs,P.D.D.M., Koes,B.W., van Tulder,M.W., Wertli,M.M. Nonsteroidal anti-inflammatory drugs for sciatica. An updated Cochrane review Spine 42 (2017)586 - 94
Tscholl,P.M.	Der Einsatz von nicht-steroidalen Antirheumatika (NSAR) im Spitzensport Dt Zschr Sportmed 65 (2014)34 - 7
Schmidt,M.	Sorensen,H.T., Pedersen,L. Diclofenac use and cardiovascular risk BMJ 362 (2019)k3426
Schneider,J.	Kreutz,R., Bolbrinker,J. CME Zertfizierte Fortbildung: Pharmakologie der Nichtopioidanalgetika Schmerz 33 (2019)165 - 79

Shin,J.Y.

Park,M.J., Lee,S.H., Choi,S.H., Kim,M.H.,Choi,N.K., Lee,J., Park,B.J:

Risc of intracranial haemorrhage in antidepressant users nwith concurrent use of non-steroidal anti-inflammatory drugs: nationwide propensy score matched study

BMJ 351 (2015)h3517

Straube,A.

Hinz,B., Kropp,P., Lampl,C., Sandor,P., May,A., Haag,G.

Kopf- und Gesichtsschmerz im Alter. Epidemiologie, Klinik, Therapie

Nervenheilkunde 31 (2012)733 - 57

Syhr,K.M.J.

Oertel,B.G., Geisslinger,G.

Arzneimittelinteraktionen in der Schmerztherapie

Schmerz 29 (2015)595 - 603

van der Gaag,W.H.

Roelofs,P.D.D.M., Enthoven,W.T.M., van Tulder,M.W.

Non-steroidal anti-inflammatory drugs for acute low back pain

Cochrane Database Syst Rev (2020)4.CD013581 doi.org/10.1002/14651858.CD013581

Vaudreuil,N.

Kadow,T., Yurube,T., Hartmann,R., Ngo,K., Dong,Q., Pohl,P., Coelho,J.P., Kang,J., Vo., Sowa,G.

NSAID use in intervertebral disc degeneration: what are the effects matrix homoöstasis in vivo?

Spine J 17 (2017)1162 - 70

Vo,N.

Sowa,G.A., Kang,J.D., Studer,R.

COX-2 – inhibition mitigated cytokin-mediated suppression of matrix proteoglycan and collagen syntheses in human disc cells

Proceedings of the 27th annual meeting of the North American Spine Society, Dallas, Texas, October 24 – 27, 2012

Spine J 12 (2012a)Suppl.9:106

Weiser,T.

et al.

Efficacy and safety of a fixed-dose combination of ibuprofene and caffeine in the management of moderate to severe dental pain after third molar extraction

Eur J Pain (2017) Epub Aug 14, doi: 10.1002/ejp.1068
(Praxis-Depesche 12/2017)

Wirz,S. Pharmakologische Schmerztherapie bei geriatrischen Patienten

Schmerzmedizin 30 (2014)1: 8 - 11

5.3.1.2. Pyrazolone

Die Pyrazolderivate Phenylbutazon und Oxyphenbutazon sind nur antiphlogistisch wirksam und wegen ihrer langen Halbwertszeit und hohem Nebenwirkungspotential risikoreich. Die Pyrazolidine Metamizol, Propyphenazon und Phenazon haben zentrale analgetische und antipyretische Eigenschaften, jedoch keinen nennenswerten antiphlogistischen Effekt, führen seltener als NSAR zu gastrointestinalen Nebenwirkungen, können jedoch allergische Komplikationen auslösen. Bei Rückenschmerzen wurden Pyrazolone unzureichend evaluiert (Wörz et al., 2000).

Da für den Einsatz von NSAR bei Patienten mit chronischen Schmerzen zunehmend Risiken und Kontraindikationen bekannt sind und bei Opiaten neben den Nebenwirkungen ein nicht zu vernachlässigendes Suchtpotential besteht, weichen in Deutschland Ärzte zunehmend auf die Gabe von Metamizol aus. So ermitteltelten Böger & Schmidt (2013) zuletzt 142,2 Millionen Tagesdosen in Deutschland.

Nach Straube et al. (2012) gehört Metamizol zu den nicht-selektiven COX1-/COX-2 Hemmern. Für Metamizol werden analgetische, antipyretische und spasmolytische Wirkungen, aber keine nennenswerte antiphlogistische Wirkung angegeben. Nach oraler Gabe wird Metamizol vollständig in den aktiven Metaboliten 4-N-Methylaminophenazon hydrolysiert, der placentagängig ist und mit der Muttermilch ausgeschieden wird. Nach i.v.-Applikation beträgt die Halbwertszeit 14 min., der Wirkbeginn nach oraler Gabe erfolgt nach 20 – 30 min, die Wirkdauer beträgt 3 – 5 Stunden. Zu den Nebenwirkungen zählen Arzneimittelexanthem, selten Leukopenie, sehr selten Agranulozytose, Hemmung der Plattchenaggregation, nach schneller i.v.-Gabe kann es zu einer schweren arteriellen Hypotonie kommen. Als Kontraindikationen gelten Pyrazolinon-Allergie, Glucose-6-Pyruvatdehydrogenasemangel, Erkrankungen des hämatopoetischen Systems, bekanntes Analgetika-Asthma-Syndrom, bekannte Analgetikaintoleranz von Urticaria-Angioödem-Typ und Störungen der Knochenmarkfuktion (Straube et al., 2012).

Burghardt & Wehling (2015) warnen vor dem Einsatz von Metamizol bei Patienten mit bestehenden hämatologischen Erkrankungen und bei der gleichzeitigen Gabe potentiell knochenmarkschädigender Medikamente wie Methotrexat oder Clozapin. Für das Auftreten einer Agranulozytose geben die Autoren ein etwa 40-fach erhöhtes Risiko unter Metamizol an. Außerdem gilt besonders bei älteren Patienten zu beachten, dass das schnelle Anfluten der Substanz aus flüssigen Präparaten zu othostasebedingten Kreislaufdysregulationen führen kann.

Bausewein & Petzke (2025) geben ein Agranulozytoserisiko von 0,96 Fällen/Mio/Jahr oder 1 : 10 000 Behandelten an. Die Agranulozytose ist dosisunabhängig und kann noch 1 – 2 Wochen nach dem Absetzen einer Metamizolbehandlung auftreten. 2024 hat sich die EMA (European Medical Agency) mit Metamizol beschäftigt und die Verordnungsfähigkeit bestätigt, Behandler müssen Behandelte allerdings über das Agranulozytoserisiko aufklären. Eine routinemäßige Kontrolle des Blutbildes muss nicht erfolgen.

Stamer et al. (2017) weisen allerdings darauf hin, dass sich aus den verfügbaren Daten kein optimaler Zeitpunkt für eine routinemäßige Blutbildkontrolle nach Beginn einer Metamizolbehandlung ableiten läßt, 7 – 14 tage nach beginn einer deratigen Therapie wären aber plausibel. Bei Auftreten von Symptomen, die auf eine Agranulozytose hinweisen könnten (Halsschmerzen, Odynophagie, Fieber, Schüttelfrost, Myalgien, Arthralgien, Enzündungen und Ulzerationen der Schleimhäute), sollte dies in jedem Fall geschehen.

Lampl & Likar (2014) geben als Hauptmetaboliten von Metamizol 4-N-Methyl-aminoantipyrin (MAA) und 4-Aminoantipyrin (AA) an, wobei beide sowohl über zentrale als auch periphere Wirkmechanismen verfügen, die klinische Wirksamkeit beruht aber hauptsächlich auf MAA.

Stamer et al. (2012) empfehlen wegen des Risikos einer Agranulozytose bei einer Langzeittherapie mit Metamizol eine regelmäßige Kontrolle des Blutbildes. Lampl & Likar (2014) beschreiben Metamizol als neben Paracetamol mit der geringsten Zusatzmortalität behaftetes Medikament, es ist von einer jährlichen Inzidenz von 2 Agranulozytosen pro 1 Million Einwohner und einer Letalität von 9 % auszugehen.

Weiland & Wessel (2007) empfehlen bei älteren Patienten den Einsatz von Metamizol bei akutem Lumbago.

Ältere Literatu siehe Gesamtliteraturverzeichnis

Bausewein,C. Petzke,F.

EMA prüft Metamizol: stärkerer Fokus auf Agranulozytose -aber auch etablierter Nutzen in der Versorgung

Schmerz 39 (2025)165 – 6 doi.org/10.1007/s00482-025-00882-w

Böger,H. Schmidt,G.

Antirheumatika und Antiphlogistika. In: Schwabe, U., Paffrath,D. (Hrsg.) Arzeiverordnungsreport 2013

Springer, Heidelberg, 2013

Burkhardt,H. Wehling,M.

Pharmakotherapie des Schmerzes bei älteren Patienten mit Nichtopioiden

Schmerz 29 (2015)371 - 9

Lampl,C. Likar,R.

Metamizol: Wirkmechanismen, Interaktionen und Agranulozytoserisiko

Schmerz 28 (2014)584 - 80

Stamer,U.M. Gundert-Remy,U., Biermann,E., Erlenwein,E., Meißner,W., Wirz,S., Stammschulte,T.

Metamizol. Überlegungen zum Monitoring zur frühzeitigen Diagnose einer Agranulozytose

Schmerz 31 (2017)5 - 13

5.3.1.3. Anilinderivate

Das antipyretische Paracetamol (= Acetaminophen) bewirkt keine nennenswerte Entzündungshemmung. Als Paraaminophenderivat ist es ein schwacher COX – Hemmer, seine antipyretische Wirkung erfolgt über Beeinflussung des hypothalamischen Hitzeregulationszentrums (Malanga & Wolff, 2008). Lee et al. (2007) zeigten allerdings, dass Paracetamol in vivo als selektiver COX-2 – Hemmer wirkt. Andererseits konnten Mallet et al. (2008) eine Wirkung von Acetaminophen über das Endocannabinoidsystem und das serotinerge System nachweisen. Diese Wirkung entwickelt sich in 4 Schritten: (1) FAAH (Fettsäureamidhydrolase)- abhängiger Abbau von Acetaminophen zu

AM404 (N-Arachnidonoyl-4-Aminophenol), (2) durch AM404 Hemmung der Wiederaufnahme von antinozizeptiv wirkendem Anandamid und damit Beeinflussung von CB1 – Rezeptoren, (3) endocannabinoidabhängige Verstärkung deszendierender inhibitorischer serotinerger bulbospinaler antinozizeptiver Wirkungen und (4) Wirkung auf antinozizeptive Serotoninrezeptoren auf Rückenmarksebene (Mallet et al., 2008). Nach Bradshaw (2010) wirkt AM404 durch die Hemmung der Hydrolyse endogener Cannabinoide. Im Gonarthrosemodell konnten Huggins et al. (2012) durch die Hemmung der FAAH keine Analgesie erzeugen, mögliche Ursachen werden von di Marzo (2012) diskutiert.

Ray et al. (2019) berichten, dass im ZNS die Paracetamolmetaboliten AM404 und NAPQI (N-acetyl-p-bezoquinone imine) nachgewisen wurden. Dabei reduziert NAPQI, nicht aber AM404, bei Ratten die Membranerregbarkeit in DRG- und Hinterhornneuronen und fördert Ströme durch K_v7 - Kanäle. Außerdem hebt NAPQI die inhibitorische Wirkung von Bradykinin auf diese Kanäle auf, ohne die synaptische Transmission dabei zu stören.

Als Wirkmechanismus von Paracetamol werden von Straube et al. (2012) außer der CoX-2-Hemmung in Geweben mit geringem Peroxidstatus, der Induktion des absteigenden serotoninergen antinozizeptiven Systems und der Akkumulation des Endocannabinoids Anandamid auch eine spinale Aktivierung des TRPA1 – Ionenkanals angegeben. Die Aktivierung von TRPV1 führt zu einer starken Hemmung des $Ca_v3.2$ – Kanals, was wiederum die supraspinale Wirkung von Paracetamol aufhebt (Kerckhove et al., 2014).

Nach Wehling (2013) ist es wichtig, dass bei Paracetamol eine Mehrfachwirkung in voneinander unabhängigen Rezeptorsystemen vorliegt.

Interessante Befunde publizierten Bandschapp et al. (2011): Obwohl sowohl Paracetamol als auch Tropisetron, ein Serotonin (5-HT3) – Rezeptorantagonist und alpha-7-nicotinic - Rezeptoragonist, bei alleiniger Gabe bei elektrischer Stimulation von Hautarealen gesunder Freiwilliger analgetisch wirkten, wurde die paracetamolvermittelte Analgesie bei konstanten Wirkspiegeln durch die gleichzeitige Gabe von Tropisetron aufgehoben. Möglicherweise kommtTropisetron eine therapeutische Rolle bei myofaszialen Schmerzsyndromen zu (Desai et al., 2013).

Obwohl Paracetamol nur ein schwacher COX – Hemmer ist, hat es eine beachtliche antihyperalgische Wirksamkeit (Yaksh & Malmberg, 1993, Koppert et al., 2004a), die zu einer hyperadditiven Wirkung bei Kombination mit dem schwachen my-Agonisten Tramadol beiträgt (Filitz et al., 2008). 2000 mg Paracetamol werden von Jüni et al. (2009) 50 mg Diclofenac und 62,5 mg Dihydrocodein von Jüni et al.(2009) in analgetischer Wirkung als äquipotent angesehen.

In einer Metaanalyse von Baroncini et al. (zit. bei Oberhofer, 2023) wurde festgestellt, dass Paracetamol bei unspezifischen akuten Rückenschmerzen alleine keinen Effekt hatte, die Wirkung von NSAR in Kombination aber um 0,8 Punkte auf einer VAS steigerte.

Noch 2012 mussten Stamer et al. (2012) feststellen, dass das Sicherheitsprofil von Paracetamol nicht hinreichend geklärt ist.

In therapeutischer Normdosierung ist Paracetamol im Vergleich zu NSAR nebenwirkungsarm (AMK, 2007). Allerdings wird die Verträglichkeit von Paracetamol in therapeutischer Dosierung überschätzt (Überall et al., 2008b). Paracetamol wird über CYP2E1 metabolisiert (Wehling, 2013). Paracetamol wird in der Leber durch Kopplung an Glukuron- und Schwefelsäure metabolisiert. Eine Überdosierung (bei Lebergesunden ab etwa 5 g) führt zu einer potentiell tödlichen Leberzellschädigung (Wörz et al., 2000), weshalb etwas erstaunt, dass Junker (2009) bei multimorbiden und betagten Patienten eine Tagesdosis von 4 – 6 x 500 – 1000 mg Paracetamol empfiehlt. In Großbritannien und den USA ist die Paracetamolintoxikation mittlerweile die häufigste Ursache eines akuten Leberversagens (Ostapowicz et al., 2002, Bernal, 2003, Larson et al., 2005, Davern et al., 2006, Tanne, 2006). Chan et al. (2006) zeigten außerdem, dass die Einnahme von Paracetamol an mehr als 15 Tagen pro Monat bei Frauen zu einer 50%igen Erhöhung des Risikos für einen akuten Myokardinfarkt, plötzlichen Herztod oder Schlaganfall führt. Möglicherweise steigt unter Paracetamol der Blutdruck an (Montgomery, 2008). Auch in einer Studie aus Deutschland (Canbay et al., 2009) ist Paracetamol für 41,4 % aller auf toxische Medikamentennebenwirkungen zurückzuführende Fälle von akutem

Leberversagen ursächlich. Überall (2012) weist in diesem Zusammenhang allerdings darauf hin, dass Paracetamol von allen antipyretisch-antiphlogistisch wirkenden Analgetika bei bestimmungsgemäßer Anwendung noch am sichersten ist. Als Kontraindikation für Paracetamol gelten nach Straube et al. (2012) bekannte Überempfindlichkeit und eine schwere hepatozelluläre Insufizienz.

Nees & Schiltenwolf (2019) weisen darauf hin, dass Paracetamol ein ausgeprägteres Nebenwirkungsprofil aufweist, als angenommen. Neben Leberschädigung, Nierenversagen und kardiovaskulären Ereignissen sind auch gastrointestinale Blutungen als UAW beschrieben.

Nach Wehling (2013) sollte die Tagesmaximaldosis bei schwerer Niereninsuffizienz mit Dialysepflicht und bei geriatrischen Patienten auf 3 g/Tag beschränkt werden. Bei Dosen > 10 g/d ist mit einer letalen Leberzellnekrose zu rechnen. Als Antidot steht bei rechtzeitiger Einnahme Acetylcystein zur Verfügung.

Es gibt Hinweise, dass bei älteren Patienten mit höheren Wirkspiegeln zu rechnen ist (Burkhardt & Wehling, 2015).

Stärkere Schmerzen bei degenerativen Gelenkerkrankungen können mit NSAR besser beeinflusst werden (Towheed et al., 2005). Da Costa et al. (2017) konnten nach Analyse von 76 RCT mit insgesamt 58.451 Patienten mit Cox- und/oder Gonarthrose keine Überlegenheit von Acetaminophen gegenüber Placebo beobachten.

Bei Rückenschmerzen ist die Datenlage zur Überlegenheit von NSAR gegenüber Paracetamol widersprüchlich (van Tulder et al., 2006b). Roelofs et al. (2008) fanden 5 Studien niedriger Qualität (Evans et al., 1980, Wiesel et al., 1980, Muckle, 1983, Milgrom et al., 1993, Nadler et al., 2002), in denen NSAR und Paracetamol bei akuten Rückenschmerzen gleich wirksam waren, in der einzigen als hochqualitativ eingeschätzten Studie (Hickey, 1982) waren NSAR bei chronischen Rückenschmerzen effektiver. In einer Studie von Hancock et al. (2007) erhielten Patienten mit akuten Rückenschmerzen 4 g Paracetamol /Tag, die zusätzliche Gabe von 100 mg Diclofenac ergab keinen zusätzlichen Nutzen.

Williams et al. (2014) fanden in einem RCT bei akuten Rückenschmerzen keine Unterschiede in der Wirkung von Paracetamol bis 4000 mg/d gegenüber Placebo.

Nach Erfahrung des Autors besitzt Paracetamol keine wesentliche analgetische Wirkung. Das stimmt auch mit Befunden von Schreijenberg et al. (2019) überein, die nachweisen konnten, dass Paracetamol bei akuten Rückenschmerzen nicht effektiv ist.

Die Arzneimittelkommission der deutschen Ärzteschaft empfiehlt bei gering- bis mittelgradigen Kreuzschmerzen einen Therapiebeginn mit Paracetamol (AMK, 2007). Die amerikanischen Leitlinien von Chou et al. (2007) empfehlen Paracetamol wegen des niedrigen Preises und des relativ günstigen Nebenwirkungsprofils bei akuten und chronischen Rückenschmerzen, weisen aber darauf hin, dass auch bei Gesunden Erhöhungen der Transaminasen auftreten können. Die Therapieempfehlungen der DGS (Überall et al., 2008b) empfehlen Paracetamol nur in zweiter Linie oder als Koanalgetikum als Ersttherapie.

In einem systemischen Review kommen Chou et al. (2017) zu der Einschätzung, dass Paracetamol bei akuten Rückenschmerzen weder auf Schmerzen noch Funktionsfähigkeit wirkt. Für die Wirksamkeit auf chronische Rückenschmerzen liegen keine Daten vor.

In einem systematischen Review fanden Baroncini et al. (2023) keine Wirksamkeit bei akuten Rückenschmerzen für Paracetamol allein, die Kombination von niedrigdosiertem Paracetamol mit NSAR führte allerdings zu einer besseren Wirksamkeit der NSAR als bei alleiniger Gabe.

Ältere Arbeiten siehe Gesamtliteraturverzeichnis.

In einem Überblich zur Therapie unspezifischer Rückenschmerzen kommen Jones t al. (2024) zu der Einschätzung, dass Paracetamol im Vergleich zu Placebo keinen Nutzen hat.

Baroncini,A. Mafulli,N., Al-Zyoud,H., Bell,A., Sevic,A., Miglorini,F.

Nonopioid pharmacological management of acute low back pain: A level of evidence systematic review

J Orthop Res 41 (2023)1781 – 91 doi.org/10.1002/jor.25508

Burkhardt,H. Wehling,M.
Pharmakotherapie des Schmerzes bei älteren Patienten mit Nichtopioiden
Schmerz 29 (2015)371 - 9

Chou,R. et al.
Systemic pharmacologic therapies for low back pain: a systematic review for an American College of Physician Clinical Practice Guideline
Ann Intern Med 166 (2017)480 – 92

da Costa,B.R. Reichenbach,S., Keller,N. et al.
Effectiveness of non-steroidal anti-inflammatory drugs for the treatment of pain in knee and hip osteoarthrosis: a network meta-analysis
Lancet 390 (2017)e21 – e 33 (zit. Nees & Schiltenwolf, 2019)

Desai,M.J. Saini,V., Saini,S.
Myofascial pain syndrome: a treatment review
Pain Ther (2013) DOI 10.1007/s40122-013-0006-y

di Marzo,V. Inhibitors of endocannabinoid breakdown for pain: Not so FA(AH)cile, after all. (Commentary)
Pain 153 (2012)1785 - 6

Huggins,J.P. Smart,T.S., Langman,S., Taylor,L., Young,T.
An efficient randomized, placebo-controlled clinical trial with the irreversible fatty acid amide hydrolase-1 inhibitor PF-04457845, which modulates endocannabinoids but fails to induce effective analgesia in patients with pain due to osteoarthritis of the knee
Pain 153 (2012)

Jones,C.M.P. Underwood,M., Chou,R., Schoene,M., Sabzawari,S., Cavanagh,J., Lin,C.W.C.
Treating non-sspecific low back pain
BMJ 385 (2024)e080064 doi.org/10.1136/bmj-2024-080064

Kerckhove,N. Mallet,C., Francois,A., Boudes,M., Chemin,J., Voets,T., Bourinet,E., Alloui,A., Eschalier,A.
$Ca_v3.2$ calcium channels : the key protagonist in the supraspinal effect of paracetamol
Pain 155 (2014)764 - 72

Nees,T.A. Schiltenwolf,M.

	Pharmakotherapie bei Arthroseschmerzen Schmerz 33 (2019)30 - 48
Oberhofer,E.	Metaanalyse. Akute Rückenschmerzen – diese Medikamente helfen www.springermedizin.de/rueckenschmerzen Zugriff 15.4.2023
Ray,S.	Salzer,I., Kronschläger,M.T., Boehm,S. The paracetamol metabolite N-acetyl-p-benzoquinone imine reduces excitability in fist- and second-order neurons of the pain pathway through actions on K_v7 channels Pain 160 (2019)954 - 64
Schreijenberg,M.	Lin,C.W.C., Mclachlan,A.J., Williams,C.M., Kamper,S.J., Koes,B.W., Maher,C., Billot,L. Paracetamol is ineffective for acute low back pain even for patients who comply with treatment: complier average causal effect analysis of a randomized controlled trial Pain 160 (2019)2848 - 54
Stamer,U.	Zahn,P., Hinz,B. Paracetamol und Metamizol: Analgetika auf dem Prüfstand Schmerz 26 (2012)Suppl.1: 55 - 6
Straube,A.	Hinz,B., Kropp,P., lampl,C., Sandor,P., May,A., Haag,G. Kopf- und Gesichtsschmerz im Alter. Epidemiologie, Klinik, Therapie Nervenheilkunde 31 (2012)733 - 57
Überall,M.A.	Sicherheit und Verträglichkeit antipyretischer Analgetika – a never ending story Schmerzmedizin 28 (2012)2: 5 - 6
Wehling,M.	Paracetamol. Wirksam und sicher bis ins hohe Alter Schmerz 27 (2013)20 - 5
Williams,C.M.	Maher,C.G., Latimer,J., McLachlan,J., Hancock,M., Day,R.O., Lin,C.W.C. Efficacy of paracetamol for acute low back pain: a double-blind, randomized cotrolled trial Lancet 384 (2014)1586 – 96

5.3.1.4. Metamizol

Metamizol ist ein nicht-opioides Pyrazolonderivat mit starken analgetischen, antipyretischen und spasmolytischen Eigenschaften, welches zur Behandlung von bestimmten Schmerzarten und Fieber indiziert ist. (IQVIA, 2024)

Nach Schneider et al. (2019) gehört Metamizol zur antipyretische Gruppe der Nichtopioidanalgetika. Der Wirkmechanismus ist noch nicht endgültig geklärt, wird aber zumindest teilweise über eine Hemmung beider COX-Isoformen durch den aktiven Metaboliten 4 – Methylaminoantipyrin vermittelt. Indiziert ist es u.a. bei starken akuten und chronischen Schmerzen, wenn andere therapeutische Massnahmen nicht indiziert sind. Unerwünschte Wirkungen sind selten, bei intravenösen Anwendungen kann es zu schweren hypotensiven Reaktionen kommen. Sehr selten tritt eine Agranulozytose auf, welshalb regelmäßige Blutbildkontrollen erfolgen sollen. Als Kontraindikation gelten Erkrankungen des hämatopoetischen Systems (Schneider et al., 2019).

Es gibt keinen Beleg für die Wirksamkeit einer routinemäßigen Blutbildüberwachung bei Patienten zur frühzeitigen Erkennung einer metamizolinduzierten Agranulozytose. Eine durch Metamizol ausgelöste Agranulozytose ist nicht dosisabhängig und kann zu jedem Zeitpunkt während der Behandlung aufgtreten, auch bei Behandlung von Patienten, die bei vorherigen Behandlungen keine Komplikationen gezeigt haben. (IQVIA, 2024).

Lenzen-Schulte (2024) zitiert eine Studie von Torres, nach der in 387 Studien mit 20643 Teilnehmern weder eine Agranulozytose noch andere schwere Nebenwirkungen gefunden wurden. Metamizol weist danach in jedwerder Dosierung ein um 38,8 % gerigeres Nebenwirkungsrisiko als Par acetamol und um 46,8 % gerigeres Risiko als Acetylsalicylsäure auf.

Ältere Literatur siehe Gesamtliteraturverzeichnis

IQVIA	Commecial GmbH
	Metamizolhaltige Arzneimittel: Wichtige Maßnahmen zur Minimierung der schwerwiegenden Folgen des bekannten Risikos für Agranulozytose. Rote – Hand – Brief v. 9.12.2024
	Schwarzeck-marketing@iqvia.com
Lenzen-Schulte,M.	Wie sicher ist Metamizol?
	Dt Aezrtebl 121 (2024)A1234 https://daebl.de/KN94
Schneider,J.	Kreutz,R., Bolbrinker,J.
	CME Zertfizierte Fortbildung: Pharmakologie der Nichtopioidanalgetika
	Schmerz 33 (2019)165 - 79

5.3.2. Opiate

5.3.2.1. Grundlagen

Opiate werden seit der Antike in der Therapie von Schmerzen eingesetzt. So setzte z.B. Galen von Pergamon eine opiumhaltige, zu einem Pflaster aushärtende Lösung als „dunkle Salbe der Olympiasieger“ ein, die genaue Rezeptur ist bei Harrison et al. (2012) zu finden.

Opioidrezeptoren

Mit der Entdeckung von Opioidrezeptoren im Gehirn durch Pert & Snyder (1973) wurde klar, dass Opioide ein wesentliches und notwendiges Element der Schmerzhemmung sind. Opioidrezeptoren werden von zentralen und peripheren Neuronen, neuroendokrinen und Immunzellen exprimiert (Schumacher et al., 2015).

Es werden 4 funktionelle Opioidrezeptoren unterschieden: my-Opioidpeptid-Rezeptoren (MOP, primärer Angriffspunkt von Morphin und ähnlichen Substanzen), delta-Opioidpeptid-Rezeptor (DOP), kappa-Opioidpeptid-Rezeptor und der Nozeptin/Orphanin-FQ-Opioidpeptid-Rezeptor, die sich bei Menschen in ihrer Verteilung überlappen und in allen sensorischen Neuronen nachweisbar sind. Moy et al. (2020) weisen darauf hin, dass es in dieser Hinsicht deutliche Unterscheide zwischen Primaten und Nagern gibt.

Opioid – Rezeptoren sind G – Protein – gekoppelt, die sie kodierenden Gene wurden inzwischen geklont (Corbett et al., 2006). Bis 2005 sind 4 verschiedene Gruppen von Opiatrezeptoren mit 8 Isoformen und zahlreichen Subtypen beschrieben worden: mu 1- 3, delta 1 und 2, kappa 1 – 3 und ORL-1 (Koppert, 2005). Die früher zu den Opiatrezeptoren gerechneten sigma-Rezeptoren weisen als einzigartige Transmembranproteine keine Homologie zu Opiatrezeptoren auf, sie modulieren aber die Opioidanalgesie und die nicht durch endogene Opioide geregelte Schmerzmodulation (Drews & Zimmer, 2009).

Die Aktivierung von G – Protein beeinflusst die Leitfähigkeit von Calcium- und Kalium-Kanälen, um die neuronale Erregbarkeitzu hemmen und die Neurotransmitterfreisetzung zu reduzieren. Anhaltende Aktivierung von Opioid-Rezeptoren führt zur Rekrutierung von beta-Arrestin, einem Gerüst-Protein, das G – Protein desensibilisiert und über verschiedene andere Kinase-Kaskaden andere opioidrezeptorvermittelte Effekte auslöst (Ballantyne & Chavkin, 2020)

Nach Kalso (2007) gilt als sicher, dass jeder Opioidrezeptor mit jedem anderen Opioidrezeptor ein Heterodimer bilden kann, was die Pharmakologie des Rezeptors verändert. Die Funktion des Opiatrezeptorsystems wird durch die genetisch bedingte Variabilität der Catechol-O-Methyltransferase (COMT) beeinflusst (Berthele, 2007). Der durch das OMPR1 – Gen kodierte mu – Rezeptor kann einen Polymorphismus in der Position 304 durch Austausch von Adenosin durch Guanin aufweisen, Patienten mit dem 304G – Allel haben durch eine stärkere Bindung von Endorphinen und Opiaten eine niedrigere Schmerzempfindlichkeit (u.a. Landau et al., 2008).

Opioidrezeptoren haben nach Stein (2019) orthosterische und allosterische Bindungsstellen. Orthosterische Bindungsstellen binden endogene Opioidpeptide und exogene Standardliganden, was zu Konformationsänderungen des Rezeptors mit Ankopplung von $G_{I/O}$-Proteinen führt. Nach der Ersetzung von Guanosindiphosphat durch Guanisintriphosphat an der G_{alpha}-Untereinheit dissoziiert dieser Komplex in die G_{alpha} – und die $G_{beta\text{-}gamma}$-Untereinheiten. Erstere hemmen Adenylcyclasen und die cAMP, letztere interagieren direkt mit Ionenkanälen der Zellmembran. Dadurch werden prä- und postsynaptische Ca^{++}-Ströme moduliert und die neuronale Erregbarkeit und Freisetzung von pronozizeptiven Neuropeptiden herabgesetzt sowie K^{+}-Kanäle geöffnet, was zur neuronalen Hyperpolarisierung und Hemmung von Aktionspotentialen führt.

Verschiedene Kinasen können intrazelluläre Regionen von Opioidrezeptoren phosphorylieren und dadurch die Bindung von Arrestinmolekülen induzieren. Dies verhindert die Ankopplung von G-Proteinen und bewirkt Desensibilisierung und Internalisierung der Rezeptoren. Nach Dephosphorylierung, „recycling“ und Reintegration der Opioidrezeptoren in die Plasmamembran wird die Signaltransduktion wiederhergestellt, während die alternative Einschleusung in Lysosomen den Rezeptorabbau auslöst (Williams et al., 2013b, Stein, 2019).

Die gemeinsamen **Angriffstellen der Opiatanalgetika,** Opioidrezeptoren, liegen vor allem im Hinterhorn des Rückenmarks, periäquaductalem Grau, im Hypothalamus, Thalamus und im limbischen System. Sie bewirken dort eine Hemmung des nozizeptiven Inputs durch deszendierende inhibitorische Leitbahnen (Smith, 2011). PET – Studien haben außerdem nachgewiesen, dass die Aktivität des orbitofrontalen Kortex, des medialen präfrontalen Kortex, des ACC und des Mittelhirns durch die Gabe von Opiaten moduliert wird (Sprenger et al., 2009). Für den antinozizeptiven Effekt

von mu-, delta- und kappa- Opiatrezeptoren spielt die mit diesen Rezeptoren angereicherte rostrale ventromediale Medulla (RVM) eine wichtige Rolle, da durch diese On – Zellen gehemmt werden (Kalyuzhny et al., 1996, Gutstein et al., 1998, Heinricher & McGaraughty, 1998, Kalyuzhny & Wessendorf, 1999, Marinelli et al., 2002). Alle drei Opiatrezeptortypen wurden auch in der Peripherie nachgewiesen (Dawson et al., 1996, Cowan et al., 2002, Bonvini et al., 2004, Blumenthal et al., 2005, Virnik et al., 2009). Bei systemischer Gabe von mu- und kappa- Agonisten kann deren analgetische Wirkung durch die Infusion von für diese Agonisten selektive Antagonisten abgeschwächt werden (Azami et al., 1982, Llewyn et al., 1983, Ackley et al., 2001), was zeigt, dass die Aktivierung von RVM – Opioidrezeptoren für die opioidinduzierte Analgesie ausreichend und notwendig ist (Schepers et al., 2008).

Als möglich Mechanismen, über die analgetische Wirkungen der Opioide vermittelt werden, gelten die auf Rückenmarksebene ablaufende temporale Summation (LTP) und die zentrale CPM (conditioned pain modulatione), die Entsprechung der DNIC beim Menschen. Suzan et al. (2013) konnten nachweisen, dass die analgetische Wirkung von Oxycodon auf Rückenmarksebene über die LTP vermittelt wird, während keine sich signifikant von Placebo unterscheidende Wirkung auf die CPM festgestellt wurde.

Außerdem scheint auch das Immunsystem eine wichtige Rolle zu spielen. Rosen et al. (2019) konnten zeigen, dass Mäuse ohne CD1- oder CD4-T-Zellen eine verminderte Schmerzreduktion durch Opioide aufweisen, außerdem hatten weibliche Tiere einen2 – 3-fachen Opioidbedarf.

Peripher konnten Opioidrezeptoren am Ort von Nerven- oder Gewebsschädigungen nachgewiesen werden. Dabei gibt es Unterschiede bei verschiedenen Rezeptortypen. Obara et al. (2009) konnten zeigen, dass nur delta – Rezeptoragonisten sowohl im Entzündungsmodell als auch bei ligationsinduzierter Neuropathie gleichermaßen wirksam waren, während bei Neuropathien wesentlich höhere Dosen von mu- und kappa- Agonisten für eine Analgesie erforderlich sind. Im DRG wird bei Neuropathien die Synthese aller Opioidrezeptortypen reduziert, was eine Ursache des schlechteren Ansprechens von Opiaten bei Neuropathien im Vergleich zu Entzündungen sein könnte (Obara et al., 2009).

Patienten mit chronischen Schmerzen entwicklen oft eine verminderte Verfügbarkeit von Opioidrezeptoren (Jones et al., 2004a, Willoch et al., 2004, Harris et al., 2007a, Maarawi et al., 2007, Klega et al., 2010, Brown et al., 2015), Martikainen et al. (2013) fanden jedoch bei Patienten mit chronischen Rückenschmerzen eine vermehrte Verfügbarkeit von mu-Opioidrezeptoren. Thompson et al. (2018) zeigten, dass die Reduktion der Verfügbarkeit von Opioidrezeptoren bei neuropathischen Schmerzen eine Folge der Nervenverletzungen selbst sein kann. Die Autoren konnten immunhistochemisch nachweisen, dass die im PET nachgewiesenen Verringerungen der Verfügbarkeit von Opioidrezeptoren in Striatum und in der anterioren Insula von Ratten auf einer Verminderung der Expression des mu-Opioidrezeptoren MOR1 zurückzuführen ist. Nach Loggia (2018) ist dies die erste Verbindung von immunhistochemischen und PET – Befunden. Außerdem konnten Thompson et al. (2018) eine Verbindung dieser Befunde mit dem Score für die Sucrose-Vorliebe nachweisen, was auf die Verbindung mit der Entwicklung einer Depression hinweist.

Neben den therapeutisch eingesetzen exogenen Opioiden spielen endogene Opioide in der Schmerzregulation eine wichtige Rolle, was durch eine pharmakologische Blockade von Opioidrezeptoren nachgewiesen kann. Die drei Hauptfamilien der Opioidpeptide entstehen aus den Vorläufern Proopiomelanocortin (beta-Endorphin), Proenkephalin (Metenkephalin, Leuenkephalin) und Prodynorphin (Dynorphin). Beta-Endorphin und Enkephaline wirken über mu- und delta-Rezeptoren antinozizeptiv, Dynorphine können über NMDA (N-Methyl-D-Aspartat)-Rezeptoren und kappa-Opioidrezeptoren pro- oder antinozizeptiv wirken (Stein, 2019).

Außerdem spielen Endocannabinoide hier auch eine wichtige Rolle. N-Arachidonoylethanolamin (AEA) und 2-Arachidonoylglycerol (2-AG) haben durch Aktivierung von CB1 und CB2-Rezeptoren eine antinozizeptive Wirkung (Sagar et al., 2009). Bruehl et al. (2019) konnten nachweisen, dass die analgetische Wirkung von endogenen Opioiden bei niedrigen Spiegeln von Endocannabinoiden am stärksten ist.

Nach Eikemo et al. (2021) sind endogene Opioide nicht für die Schmerzhemmung an sich, sonder für deren Feintuning verantwortlich.

Die meisten in der klinischen Praxis eingesetzten Opiate wirken über **mu – Rezeptoren (MOR),** aber ihre Wirkstärke, Effizienz und Nebenwirkungen variieren nach Pasternak (2010) von Patient zu Patient in nicht vorhersehbarer Weise. Bisher wurde zwar nur ein einziges Gen für den mu- Rezeptor entdeckt, welches jedoch durch Splicing an seinen C- und N – Terminalen multiple Subtypen erzeugen kann (Pasternak, 2010).

MOR werden im Hinterhorn sowohl prä- als auch postsynaptisch gefunden. Etwa 6 % der Substanz P enthaltenden Terminale im Hinterhorn exprimieren auch MOR (Aicher et al., 2000). Auf C-Fasern überwiegen MOR (Pirec et al., 2001). Im Hinterhorn befinden sich nach Arvidsson et al. (1995a) ein beträchtlicher Teil der MORs postsynaptisch auf Interneuronen und Projektionsneuronen.

Die Infusion von mu- und kappa- Agonisten in die RVM im Rattenmodell des Entzündungsschmerzes schwächen die thermale und taktile Allodynie ab, wobei sich dieser Effekt bei anhaltender Entzündung noch verstärkt (Schepers et al., 2008). Zhang & Hammond (2010) konnten zeigen, dass bei chronischen Entzündungen die Expression von mu-Opiat – Rezeptoren in nicht-serotoninergen Neuronen Typ 2 von 17 % auf 57 % und in Typ 3 Neuronen von 5 % auf 55 % gesteigert wird. Während die lokale Applikation eines mu – Opioidliganden eine antinozizeptive Wirkung hat, fehlt diese Wirkung bei Applikation eines delta – Opioidliganden, obwohl diese Rezeptoren auf 38 % der unmyelinierten sensorischen Axonen in der Haut nachgewiesen wurden (Coggeshall et al., 1997).

Der MOR – Agonist DAMGO ist ein starker Hemmer von sowohl $VGluT3^+$ - als auch $VGluT3^-$ - C-Fasern, die die Lamina I innervieren, beeinflusst aber die Lamina II innervierende Fasern nur wenig. Weitere pharmakologische Untersuchungen zeigten, dass sich die Expression von Opioidrezeptoren überlappt und sich die Expression von MOR, DOR und $GABA_BR$ auf hitze- und mechanosensiblen Fasern nicht grundlegend unterscheidet.

Delta – Opioidrezeptoren werden in der Peripherie nur bei starken Entzündungszuständen exprimiert (Vanderah, 2010). Gaveriaux-Ruff et al. (2011) wiesen nach, dass sich delta-Opioidrezeptoren in der Peripherie in Nav1.8-positiven Neuronen nachweisen lassen. Delta-Rezeptoren in diesen Neuronen hemmen tonisch die mechanische Hypersensitivität sowohl bei entzündlichem als auch bei neuropathischem Schmerz, ihre Ausschaltung verstärkt chronischen Schmerz und verhindert eine Opioid-Analgesie.

Unter normalen Umständen steigern in der Peripherie delta-Opiodrezeptoragonisten die analgetische Wirkung von mu-Opioidrezeptoragonisten, aber nur, wenn diese vor den Mu-Agonisten appliziert werden (Schramm & Honda, 2010).

Im Gegensatz zu MOR finden sich Delta-Opiodrezeptoren im Hinterhorn primär präsynaptisch in den Laminae I, II und V, wo WDR (wide dynamic range) – Neuronen Impulse von A delta – Fasern und deszendierenden serotoninergen Neuronen erhalten (Arvidsson et al., 1995).

Kappa – Opioidrezeptoren werden auch auf spinalen Schmerzbahnen gefunden, ihre Role ist derzeit jedoch noch etwas unklar (Miljanich et al., 2013). Im Tierversuch an Mäusen konnten Negus et al. (2015) zeigen, dass unter Ketoprophen und Morphin Depressionen auftraten, nicht jedoch unter der Therapie mit kappa-Opioiden. Nach neueren Befunden spielen Kappa-Opioidrezeptoren eine wichtige Rolle bei funktionellen stressbezogenen Schmerzsyndromen, Nation et al. (2018) halten kappa-Antagonisten für eine therapeutische Option bei diesen Störngen.

Navratilova et al. (2019) fanden im Rattenmodell neuropathischer Schmerzen, dass Kappa-Rezeptoren in der Amygdala aversive Aspekte neuropathischer Schmerzen verstärken und kappa-Opioidrezeptoren-Antagonisten diese Aversionen unterdrücken, ohne die protektive Funktion akuter Schmerzen zu beeinträchtigen.

Auf Grund unterschiedlicher Affinität zu den verschiedenen Rezeptortypen my, kappa und delta unterscheiden sich **Opiatagonisten, Partialagonisten und Agonisten/Antagonisten** voneinander (Wörz et al., 2000). Der Ausdruck Agonist/Antagonist wurde für die Beschreibung klinischer Wirkungen eingeführt, als die Existenz verschiedener Opiatrezeptoren noch nicht bekannt war. In

diesem Zusammenhang beschreibt er sowohl partielle Agonisten als auch Stoffe, die Agonisten an einem Rezeptor und Antagonisten an einem anderen Rezeptor sind (Corbett et al., 2006).

Alle Opiatrezeptoren vermitteln ihre Wirkung über eine Aktivierung von **Guaninnukleotid- bindende Proteinen (G-Proteine)**: bindet ein Opioid an den extrazellulären Anteil eines aus 7 Transmembrandomänen bestehenden Membranrezeptors, führt das intrazellulär zu einer Kopplung an membranständige G – Proteine, vorzugsweise an Pertussistoxin-sensitive G i/o-Proteine (Connor & Christie, 1999). Dadurch spalten sich die G-Proteine in 2 getrennte Untereinheiten auf, eine an Guanosintriphosphat (GTP) gebundene alpha- und eine beta/gamma – Untereinheit. Beide Untereinheiten führen zu einer Aktivierung intrazellulärer Second-messenger-Systeme und initiieren unterschiedliche Prozesse (Koppert, 2005).

Die für die Bindung von Opioiden kritischen Strukturen sind das extrazelluläre N-Terminal, an dem Liganden binden, und das intrazelluläre C-Terminal, wo das G-Protein bindet und die Rezeptor-Phosphorylisierung stattfindet. Bindet ein Ligand, d.h. ein Opioid, an das N-Terminal, ändert sich die Form des Rezeptors, wodurch zusätzliche intrazelluläre Bindungsstellen gebildet werden und die intrazelluläre Signaltransduktion gefördert wird (Pineyro & Archer-Lahlou, 2007). Die Signaltransduktion geschieht in einem von zwei konkurrierenden G-Protein-Regelkreisen mit entweder hemmenden oder erregenden zellulären Effekten. Beide Regelkreise werden von Opioid-Agonisten stimuliert, wobei der inhibitorische Regelkreis zu den erwünschten analgetischen Ergebnissen führt, während der exzitatorische Regelkreis zu einer stärkeren Transduktion proalgetischer bzw. pronozizeptiver Signale führt (Finkel & Pukish, 2019).

Im **hemmenden, analgetischen Regelkreis (Gi/Go**) kommt es nach der Bindung eines Agonisten zu einer Konformationsänderung des Rezeptors, die mit dem Rezeptor assoziierte G-gekopplte Proteine (Gi/Go) aktiviert. Jedes G-Protein ist aus mehreren Untereinheiten zusammengesetzt, G-alpha, -beta und –gamma. Einmal aktiviert, dissoziiert die G-alpha-Untereinheit und bindet direkt an die Adenyl-Cyclase (AC), was die Bildung von cAMP (zyklischem Adenosinmonophosphat), einem wichtigen sekundärem Botenstoff für viele intrazelluläre Regelkreise, effektiv verhindert. G-alpha bindet sich ebenso an Kir3, einem transmembranösen Kalium-Kanal, was zu einem Kalziumausstrom, zu zellulärer Hyperpolarisierung und zu einer verkürzten Dauer nozizeptiver Aktionspotentiale führt. Diese Veränderungen resultieren in einer verminderten Neurotransmitterfreisetzung durch nozizeptive Stimuli, also in einer Analgesie (Crain & Shen, 2000, Finkel & Pukish, 2019).

Die G-beta und G-gamma – Untereinheiten bleiben als G-beta-gamma Untereinheit gebunden und binden an spannungsabhängige Calciumkanäle, verschließen diese, was zu einer verminderten intrazellulären Calcium-Konzentration führt. Diese verminderte Calciumkonzentration verkürzt die Dauer des Aktionspotentials und reduziert die Freisetzung von Neurotransmittern, was ebenfalls analgetisch wirkt (Crain & Shen, 2000, Al-Hasani & Bruchas, 2011).

Durch die beta/gamma- Untereinheit kommt es zur Aktivierung eines K+ - Auswärtsstromes sowie zum Schließen spannungsabhängiger Ca++ - Kanäle, wodurch die Erregbarkeit der Zelle herabgesetzt wird. Hinterhornneurone leiten so Informationen aus nozizeptiven Afferenzen nicht oder nur noch abgeschwächt an übergeordnete Zentren weiter (Koppert, 2005). Auch der Natriumfluss kann nach postsynaptischer MOR – Aktivierung unter Aktivierung von Proteinkinase A und C gehemmt werden (Witkowski & Szulczyk, 2006).

Durch die GTP – gebundene alpha-Untereinheit wird die Adenylylzyklase gehemmt, wodurch ein Abfall des intrazellulären zyklischen Adenosinmonophosphats (cAMP) induziert wird. Dadurch wird einerseits die Membranleitfähigkeit weiter herabgesetzt, andererseits werden so die Genexpression und die Aktivität zellulärer Phosphatasen und Kinasen reguliert. Unter anderem führen Opioide so zu einer Hemmung der Freisetzung exzitatorischer Neurotransmitter wie Glutamat und Substanz P auf spinaler und supraspinaler Ebene (Koppert, 2005).

Im **exzitatorischen (Gs) nozizeptiven Regelkreis** werden nach der Bindung eines Agonisten an das N-Terminal nach einer Konformationsänderung Regulatoren des G-Protein-Signalwegs getriggert, die die G-alpha-Untereinheit aktivieren. G-alpha dissoziiert zwar, bindet aber nicht an die Adenylcyclase, was die Bildung von cAMP ermöglicht. Dann werden einige Proteinkinasen (PKA und PKC) aktiviert,

die die nozizeptive Signaltransduktion modulieren. Calciumkanäle bleiben offen, was zu einem Anstieg der intrazellulären Calciumkonzentration führt und die Dauer des Aktionspotentials verlängert. Dabei kommt es außerdem zu einer vermehrten Freisetzung von Neurotransmittern und zu einer vermehrten nozizeptiven Transduktion (Crain & Shen, 2000).

Der exzitatorische Regelkreis führt zu weiteren signifikanten Veränderungen. Die Aktivierung von NMDA – Rezeptoren durch Phosphorylierung von spannungsabhängigen Claciumkanälen durch PKC/PKA führt zu einen calciumeinstrom, was in einer positiven Rückkopplung PKC aktiviert. Die Spiegel der NO-Synthase sind erhöht, was ebenso zu einer intrazellulären Calciumkonzentrationserhöhung führt. Erhöhte NO – Spiegel führen über den CAMK – Regelkreis zu einer erhöhten Glutamat-Konzentration, was wiederum NMDA – Rezeptoren anregt. Die Modulation von NMDA-Rezeptoren wird mit der Entwicklung von Abhängigkeit, Toleranz und von Entzungssymtomen nach Therapieabbruch in Zusammenhang gebracht wid (Finkel & Pukish, 2019).

Es scheint eine robuste Interaktion zwischen dem exzitatorischen Regelkreis, intrazellulären Kaskaden und NMDA-Rezeptoren zu geben, da sunanästhetische Dosen des NMDA-Rezeptorantagonisten Ketamin bei Opiatabhängigen den Opioidbedarf effektiv reduzieren (Finkel & Pukish, 2019).

Verlängerte Exposition gegen Opioide: Eine verlängerte Opioideinwirkung führt zu verschiedenen grundlegenden Veränderungen in beiden G-Protein-Signalwegen. Der hemmende Regelkreis reagiert mit der gesteigerten Expression von GRK und PKC, was zu einer Desensibilisierung der Rezeptoren für zukünftige Bindung von Opioiden führt. So kommt es durch eine abnehmende Effezienz der Liganden zu einer verminderten Analgesie. Der erregende Regelkreis adaptiert sich durch eine Aufregelung von AC und cAMP, was zu erhöhten Spiegeln von PKA, zu Veränderung des Ionenflusses durch die Zellwand und schließlich zu einer verlängerten nozizeptiven Signaltransduktion und zu Hyperalgesie führt. Zu den weiteren Adaptationen im exzitatorischen Regelkreis gehören PKA-induzierte Anstiege der Glykosyl-Transferase und von GM1-Gangliosiden, was zu einer Favorisierung des erregenden Regelkreises und zu Tolerenz und Abhängigkeit führt (Finkel & Pukish, 2019).

Die Aktivierung des endogenen kappa – Opiatrezeptorsystems hat nach Untersuchung von Schepers et al. (2008b) eine hemmende Wirkung auf die mit einer peripheren Entzündung verbundene Hyperalgesie.

Die Expression des my – Opiatrezeptors wird durch genetische Variationen seines spezifischen Gens beeinflusst, zwei Varianten auf den Positionen -554 und -1320 wurden von Bayerer et al. (2007) beschrieben. Reyes-Gibby et al. (2007) konnten zeigen, dass Träger des Genotyps GG des Gens des my – Rezeptors OPRM1 um 93 % höhere Morphindosen als Träger des Genotyps AA benötigten.

Metabolismus

Die hepatische Metabolisierung von Opioiden erfolgt primär über Cytochrom P 450 und UGT (Uridin-5-diphospho-glucuronosyltransferase)-Enzyme. Obwohl das Cytochrom P 450 – Isoenzym CYP3A4 eine wichtige Rolle im Opioidmetabolismus spielt, interessiert sich die Forschung sehr für das sehr polymorphe Isoenzym CYP2D6. Nach Smith (2011) aus zwei Gründen: (1) Das Ergebnis des CYP2D6 – gesteuerten Metabolismus von Codein, Oxycodon, Hydrocodon und Tramadol sind aktive Metabolite mit dreißigfach höherer Affinität zu mu-Rezeptoren als die entsprechende Muttersubstanz, (2) der Polymorphismus von CYP2D6 führt zu vier verschiedenen Phänotypen: ultraschnelle Metabolisierer (UM) mit multiplen Kopien des CYP2D6 – Gens (3,5 %), extensive Metabolisierer (EM) mit einer „wild – Typ"- Kopie des Gens, das funktionelle Spiegel des Enzyms produziert, mittelmäßige (intermediate) Metabolisierer (12,8 %), heterozygot, und schlechte (poor) Metabolisierer (PM) mit zwei nichtfunktionellen Allelen (5,4 %). Varianten von CYP3A4 oder die gleichzeitige Gabe von Medikamenten, die auch über CYP3A4 wirken, können den Codein-Stoffwechsel beeinflussen. Zur klinischen Relevanz des UGT2B7 – Polymorphismus liegen bislang widersprüchliche Ergebnisse vor (Smith, 2011, Chanfreau-Coffinier et al., 2022).

Intrazelluläre Mediatoren

Die Opioidwirksamkeit wird allerdings auf verschiedene Weise durch Aktivierung intrazellulärer Mediatoren beeinträchtigt (Aira et al., 2012). Die Proteinkinase C (PKC) vermittelt die mu-opioid-

rezeptor (MOR)-vermittelte Hemmung spannungsabhängiger Calciumkanäle im Rückenmark, ihre Aktivierung beeinträchtgt gleichzeitig den cAMP – Abfall durch Stimulation der cAMP-Produktion. Die antinozizeptive Opioidwirkung wird durch die phorbol-ester- induzierte PKC-Aktivierung aufgehoben (in Mäusen mit PKC-Mangel ist die MOR-Analgesie vertärkt und eine Blockade der PKC verhindert eine morphin-induzierte Hyperalgesie). Die wiederholte Exposition von Opioidagonisten führt zu einem Anstieg des spinalen neuronalen PKC-Spiegels und deren Translokation an funktionelle Synapsen. Zu den Neurotransmittersystemen, die die spinale Opioidwirkung über die Beeinflussung der PKC-Aktivität beeinflussen können, gehört das serotoninere System. Aira et al. (2012) konnten zeigen, dass die Aktivierung spinaler 5-HT2A- und 5-HT2B-Rezeptoren die MOR-Wirksamkeit reduzieren.

Die Glutamat – Neurotransmission, speziell über NMDA – Rezeptoren, ist wiederum wesentlich an der bei chronischem Opiatgebrauch stattfindenden neuronalen Adaptation beteiligt, wie Toleranzentwicklung, Abhängigkeit und Entzug (Trujillo & Akil, 1991, 1995, Nestler, 1996, Wong et al., 1996, Huang et al., 1997). Die Glutamatwirkung wird durch die Bindung an ihre Transporter und die folgende intrazelluläre Aufnahme begrenzt (Robinson & Dowd, 1997). Diese Aufnahme wird durch eine Familie Na+ - abhängiger Glutamattransporter (GT's) realisiert: GLAST, GLT-1 und EAAC1, die eine kritische Rolle in der Glutamathomöostase spielen (Bonde et al., 2003, Chan & Butterworth, 2003). Die Kapazität der GT's wird unter anderem durch deren Ortswechsel zwischen Zytosol und Zellmembran festgelegt, der wiederum durch die Aktivität der Proteinkinasen A und C reguliert wird (Mantyh et al., 1995, Lortet et al., 1999, Kalandadse et al., 2002, Fang et al., 2002, Zhou & Sutherland, 2004, Guillet et al., 2005). Untersuchungen von Tai et al. (2007) zeigen, dass TCA's wie Amitryptilin die Proteinkinasen A und C hemmen und damit eine Toleranzentwicklung unter Langzeitgabe von Opiaten verhindern oder zumindest abschwächen können.

Opioidrezeptoren sind nicht fest an einem Ort mit der Zellmembran verbunden, sie können ab- und wieder auftauchen, was als Rezeptorinternalisierung (receptor trafficking) bezeichnet wird. Nach einer Aktivierung wird der Opioidrezeptor phosphoryliert und so vom G-Protein abgekoppelt, was zu einer Bindung an das zelluläre Protein Arrestin und damit zu einer Endozytose führt (Borgland, 2001). Dabei wird der Rezeptor entweder „recycelt" (my – Rezeptoren) oder degradiert (delta – Rezeptoren), wobei durch die Internalisierung und Reexpression des Rezeptors die Opioid – Rezeptor – Bindung intermittierend gelöst und andere adaptative intrazelluläre Prozesse, die zur Toleranz führen, erschwert werden (Koppert, 2005, Corbett et al., 2006). Corbett et al. (2006) weisen allerdings darauf hin, dass eine Toleranzentwicklung viel prosaischer sein könnte und durch eine gesteigerte Aktivität der Proteinkinase C durch Aktivierung von Gq – gekoppelten Rezeptoren oder NMDA – Rezeptoren erfolgen kann. Die Zahl der Opioidresponder nimmt entsprechend mit der Zeit ab (Treede & Zenz, 2015).

Nach Finkel & Pukish (2019) wird der aktivierte Opioidrezeptor solange Signale geben, bis er entweder internalisiert oder dephosphoryliert wird. welcher Weg genommen wird, ist ligandenabhängig. Die Liganden-Rezeptor-Komplexe werden nach Bindung an das regulatorische Protein beta-Arrestin internalisiert. Man nimmt an, dass beta-Arrestin eine integrale Rolle bei der Bildung von Endosomen, dem Austausch und der Desensibilisierung von Rezeptoren spielt. Einige Liganden wie DAMGO oder Fentanyl binden sichsehr stark an beta-Arrestin-Isoformen, möglicherweise wegen dar variablen Phosphorylisierung am C-Terminal und zeigen so eine im Vergleich zu Morphium robuste Internalisierung. Interessanterweise wurde die Bindung von beta-Arrestin auch mit opioid-bezogene Nebenwirkungen wie Atemdepression, Übelkeit und Erbrechen assoziiert.

Die zweite Möglichkeit der Beendigung der Opiodwirkung ist die Dephosphorylierung des Rezeptors am C-Terminal, was mit Ligande geschieht, die nicht so stark binden, z.B. Morphin. Die Dephosphorylierung kann entweder an der Zellwand oder in Endosomen stattfinden. Eine fortgesetzte Signalgebung (bis zur Dephosphorylierung) wird mit der Toleranzentwicklung in Zusammenhang gebracht.

Unter **Desensibilisierung** versteht man eine verminderte Transduktion von Signalen bei verlängerter Exposition gegenüber Opioiden. Die Desensibilisierungsrate hängt weitgehend vom Liganden und den dadurch bestimmten Phosphorylisierungsmustern ab, sie kann schnell oder verzögert verlaufen. Eine schnelle oder homologe Desensibilisierung geschieht innerhalb von Sekunden oder Minuten und widerspiegelt Veränderungen im Ionengleichgewicht an Ionenkanälen der Zellwand. Sie geschieht nur in aktivierten Rezeptoren durch rezeptorvermittelte Signale. Eine verzögerte oder heterologe Desensibilisierung erfolgt Minuten bis Stunden nach Exposition in aktivierten und nicht aktivierten GCP-Rezeptoren, die gemeinsame Signalwege teilen. Die heterologe Desensibilisierung ist ein komplexeres Geschen, an dem Veränderungen von AC, MAPK, intrazelluläre Verteilungsmuster und die Abregelung von Rezeptoren beteiligt sind. Wichtig ist, dass die Desensibiliserung nicht mit der Internalisierung von Rezeptoren verbunden ist, beides sind getrennte Prozesse. So gehen beispielsweise an Morphium gebundene Opioidrezeptoren weniger Internalisierung ein, sondern bleiben an die Zellmembran gebunden, wo sie durch Phosphorylierung desensibilisiert werden und später an der Zellmembran resensibilisiert werden (Raehal et al., 2011). Die Phosphorylierung durch die bei chronischer Morphin-Therapie hochgeregelte GRK an der Zellmembran potenziert diese Rezeptordesensibilisierung (Whistler & von Zastrow, 1998). Stärkere Liganden wie DAMGO führen dagegen zu einer robusten Internalisierung und Desensibilisierung.

Fasten: Duron et al. (2020) konnten bei Mäusen zeigen, dass ein Intervallfasten (18 h Pause) zu einer verbesserten Schmerzlinderung durch Opioide mit vermindertem Verlangen, verminderter Obstipation und verbesserter Toleranz führt.

Indikation

Der Einsatz von Opiaten bei neuropathischen Schmerzen wird immer noch kontrovers diskutiert; nach Moulin (2007) können Opiate bei diesen Schmerzen zu einer Schmerzreduktion von durchschnittlich 20 – 30 % führen, Cherny (2008) schreibt, dass 40 – 60 % neuropathischer Schmerzen trotz bester Therapie nicht oder ungenügend gelindert werden. Möglicherweise liegt das daran, das spinal appliziertes Morphin gegen den C – Faser – übertragenen Schmerz wirkt, nicht aber gegen die A – beta – geleitet berührungsinduzierte Allodynie (Bian et al., 1995, Lee et al., 1995, Ossipov et al., 1999, Zhang et al., 2007). Rowbotham et al. (2003) zeigten, dass bei neuropathischen Schmerzen höhere Opioddosierungen effektiver waren als niedrigere. In den Leitlinien zu Behandlung neuropathischer Schmerzen (Dworkin et al., 2007) wurden Opiate nicht mehr als Medikamente der ersten Wahl aufgenommen, da sie 1. häufiger Nebenwirkungen haben als trizyklische Antidepressiva, 2. die Sicherheit einer Langzeitgabe von Opiaten nicht systematisch untersucht wurde und das Risiko immunologischer Veränderungen und des Hypogonadismus besteht, 3. das Risiko einer opioidinduzierten Hyperalgesie besteht und 4. ein Missbrauchs- und Abhängigkeitsrisiko besteht. Bei neuropathischem Schmerz konnte von Benbouzid et al. (2008) im Tiermodell an der Maus zeigen, dass Morphin im Gegensatz zu dem unwirksamen Ketoprophen die mechanische Allodynie akut reduzierte, aber schnell eine Toleranz auftrat.

Bei Niereninsuffizienz sind die Opioide Tilidin, Hydromorphon und Buprenorphin zu bevorzugen, bei Leberinsuffizienz sollten Hydromorphon und Fentanyl bevorzugt werden (Horlemann, 2012)

Naliboff et al. (2011) verglichen 2 Therapieschemata für Opiate bei chronischen nichtmalignen Schmerzen und stellten fest, dass sowohl bei einem konstanten Dosiserungsschema mit festen Einnahmezeitpunkten als auch bei einer erlaubten, schmerzabhängigen Dosiseskalation auch bei sorgfältig ausgewählten Patienten ein geringes Missbrauchsrisiko besteht, wobei in dieser Studie eine erlaubte Dosiseskalation zu einer geringfügig besseren Schmerzlinderung ohne vermehrten Missbrauch führte.

Es gibt Hinweise dafür, dassdurch kurz- und langfristige Opioidapplikation durch eine opioidinduzierte Hyperalgesie und eine Opioidtoleranz Schmerzen exazerbieren können, wodurch der klinische Nutzen dieser Therapie in sein Gegenteil verkehrt wird (Chu et al., 2006). Baron & McDonald (2006) fanden, dass die meisten nach eine Hochdosistherapie mit Opiaten wegen chronischer nichtmaligner Schmerzen entgifteten Patienten eine signifikante Schmerzlinderung erfuhren, was in einer Untersuchung von Townsend et al. (2008) bestätigt werden konnte. Bruehl et

al. (2010) fanden in einer Fallstudie Hinweise darauf, dass chronischer Schmerz anfangs mit einer Aufregulierung des endogenen Opioidsystems einhergeht, welches dann über die Zeit dysfunktionell wird.

In einer Übersichtsarbeit zur Wirksamkeit von Opioiden bei chronischen Schmerzen kommen Ballantyne & Shin (2008) zur Einschätzung, dass Evidenz dafür besteht, dass Opioide unter Studienbedingungen bei chronischen Schmerzen wirksam sind, dass diese Wirksamkeit, obwohl anfangs gut, bei kontinuierlicher Langzeittherapie jedoch nicht immer erhalten bleibt. Als mögliche Ursachen dafür werden von den Autoren pharmakologische Toleranzentwicklung, opioidinduzierte Hyperalgesie, schleichende und wiederholte Entzüge und eine Anzahl psychologischer Faktoren wie der Verlust der Placebokomponente angeführt.

Interessant sind in diesem Zusammenhang Befunde von Krumova et al. (2013), die nachweisen konnten, dass es bei manchen Patienten mit Nichttumorschmerzen und fehlendem Ansprechen auf eine Opioidtherapie zu einer deutlichen Schmerzlinderung kommt, wenn die Opioide statt einer Dosiseskalation einfach abgesetzt werden.

In einer schwedischen Langzeitstudie (Gustavsson et al., 2012) verblieben nach 3 Jahren nur 27 % der Patienten mit chronischen Schmerzen ohne maligne Erkrankung unter einer Opiatmedikation. Eine dänische Studie (Kurita et al., 2012) fand, dass von einer Stichprobe von fast 15000 Personen 4,5 % Opioide nutzten, interessanterweise hatten Bürger mit Migrationshintergrund häufiger chronische Schmerzen, sie bekamen aber seltener Opioide. Ballantyne (2012) schreibt in einem Kommentar zu diesen Studien, dass Individuen, die eine Opioidmedikation beibehalten, dies aus den unterschiedlichsten Gründen tun. Opioide scheinen nach der Autorin eben nicht die universelle Lösung für alle chronischen Schmerzen zu sein.

Auch in Deutschland werden häufig Opioide verordnet. Schubert et al. (2013) untersuchten die Verordnungsdaten einer gesetzlichen Krankenkasse (AOK Hessen) und fanden, dass der Anteil von Versicherten mit mindestens einer Opiatverordnung von 2000 bis 2010 von 3,31 % auf 4,53 %, also um 37,0 % stieg. Bei 77 % der Empfänger handelte es sich um Nichttumorschmerzen. Diese Entwicklung wird von Koppert (2013) als alarmierend eingeschätzt. Nach Daten der Barmer GEK betrug der Zuwachs an Verordnungen in den Jahren von 2000 bis 2010 bei retardierten hochpotenten Opioidanalgetika (WHO Stufe III) fast 400 % (Marschall & L'hoest, 2011).

Azad et al. (2019) untersuchten in den USA 478.981 Patienten mit neu diagnostizierten Schmerzen im unteren Rücken oder im Bein und fanden, dass 40,4 % davon innerhalb eines Jahres mit Opiaten behandelt wurden, 4 % erhielten eine Langzeitanwendung, definiert als 6 und mehr Verordnungen in 12 Monaten. Am häufigsten verordneten Hausärzte Opiate (24,4 % in den ersten 2 Wochen, 2 % der Langzeitgaben). Das Risiko einer frühen Opiatverordnung war am höchsten in der Notfallmedizin (43,1 %) bzw. in Rettungsstellen (urgent care facility, 40,8 %). Das Risiko einer Langzeitverordnung war am höchsten bei Schmerztherapeuten/Anästhesisten (6,7 %) und Fachärzten für Physikalische Medizin und Rehabilitation (3,4 %).

Sullivan et al. (2010) untersuchten die Einstellung von Patienten zu einer Langzeittherapie mit Opiaten bei chronischen, nicht tumorbedingten Schmerzen und fanden Furcht vor psychosozialen Problemen und davor, die Opiateinnahme nicht unter Kontrolle zu haben, wobei dies nicht von der Schmerzstärke abhing und die Kontrolle der Opiateinnahme von Missbrauch und Abhängigkeit unterschieden wurde.

Roy-Byrne et al. (2013) fanden Hinweise, dass die Therapie von Angststörungen bei Schmerzpatienten weniger erfolgreich ist, solange die Patienten Opiate einnehmen. Andererseits konnten Bums et al. (2017) eine Verbindung von endogenem Opioidsystem und affektiven Störungen nachweisen: So sind Depressionen, Angststörungen, Katastrophisieren und starke schmerzbedingte Beeinträchtigen negativ mit dem Funktionszustand des endogenen Opioidsystems korreliert, während gleichzeitig das Ansprechen auf eine Opioidgabe verbessert ist.

Nebenwirkungen

Obwohl die vorwiegende Wirkung der Opiate im ZNS eine hemmende ist, ist sie in einigen für die supraspinale Analgesie (periäquaductales Grau) oder Euphorie/ Verlangen (ventrales Tegmentum)

wichtigen Hirnregionen erregend. Die Wirkung entsteht durch die Hemmung der Freisetzung inhibitorischer Neurotransmitter wie z.B. GABA in Interneuronen. Die obstipierende Wirkung der Opiate resultiert in diesem Zusammenhang aus der Hemmung der Acetylcholinfreisetzung, was eine Unterdrückung des Peristaltik – Reflexes bewirkt (Corbett et al., 2006). Andererseits konnten van der Kam et al. (2008) nachweisen, dass Morphin bereits in noch nicht analgetische Dosen den affektiven Anteil der Schmerzen reduzieren kann.

McNicol (2007) führt in einer Übersichtsarbeit folgende Nebenwirkungen von Opiaten an: (1) Übelkeit und Erbrechen, (2) Juckreiz, (3) Sedierung, (4) Muskelkrämpfe, (5) Delir, (6) Atemdepression, (7) Verstopfung, als Langzeitnebenwirkung werden eine verstärkte Schmerzempfindlichkeit und ein Hypogonadismus angegeben. In einem Review konnten Kendall et al. (2010) keine negativen kognitiven Auswirkungen einer längerfristigen Opioidgabe feststellen.

Die Entwicklung einer **Obstipation** ist nach Tafelski et al. (2016) eine häufige Nebenwirkung der Opioidtherapie. Sie besteht aber nicht über den gesamten Behandlungszeitraum mit Opioide, denn obwohl bei nahezu allen in dieser Studie eingeschlossenen Patienten im Gesamtverlauf der Opioidtherapie eine Obstipation aufgetreten war, hatten nach 8 Wochen 51 % keine solche Problematik.

Der oft quälende **Juckreiz**, der besonders ausgeprägt bei intrathekaler Applikation von Morphin auftritt, lässt sich experimentell durch die Gabe des Nociceptin/Orphanin-FQ – Rezeptoragonisten UFP-112 verhindern (Hu et al., 2010).

Breivik & Stubhaug (2014) weisen darauf hin, dass Opioide häufig in Kombination mit anderen Medikamenten eingesetzt werden und dass dabei Interaktionen auftreten können. So kann es unter der Medikation mit Methadon, aber auch mit Oxycodon zu einer **QT – Verlängerung** kommen, auch besteht das Risiko polymorpher ventrikulärer Arrhythmien. Diese Risiken steigen bei einer Komedikation mit Antidepressiva, Antibiotika und einer Vielzahl anderer Medikamente.

Im Alter führen eine Reduktion des renalen Blutflusses und der renalen Eliminationsrate zu einer längeren Wirkdauer von Opioiden, weshalb zu Beginn einer Opioidmedikation eine Dosisreduktion um 25 – 50 % im Vergleich zu Jüngeren und eine langsamere Dosissteigerung empfohlen wird (Schuler & Grießlinger, 2015).

Ein weiteres ernsthaftes Problem, das unter einer Medikation mit verschiedenen Opioiden auftreten kann, ist ein schweres **serotoninerges Syndrom**. Besonders häufig tritt dieses Syndrom bei Tramadol und Fentanyl auf, vor allem bei gleichzeitiger Gabe von serotoninergen Antidepressiva. Als typische Triade geben Breivik & Stubhaug (2014) (1) mentale Symptome wie Nervosität, Ängstlichkeit, Agitiertheit und Schlafstörungen, (2) einen gesteigerten Sympathikotonus mit Blutdrucksteigerungen, Tachykardie, Diaphorese, Mydriasis und gastrointestinalen Störungen und (3) als typischstes Zeichen gesteigerte Sehnenreflexe mit auslösbaren Myoklonien an. Serotonerg wirkende Opioide sind aber auch Methadon, Pethidin, Oxycodon und Codein (Schenk & Wirz, 2015).

Rhodin et al. (2010) beschäftigen sich in einem Überblick mit **endokrinen Nebenwirkungen** einer Langzeittherapie mit Opioiden. In einer länger als ein Jahr mit Opioiden behandelten Gruppe zeigten alle Patienten Dysfunktionen, die alle Hypophysenachsen betrafen. Im Vergleich zur Kontrollgruppe fanden sich eine signifikante Unterfunktion der Hypothalamus - Hypophyse – Gonaden – Achse, eine Überfunktion der Hypothalamus – Hypophyse – Nebennieren – Achse und höhere Prolaktinspiegel bei Langzeitgebrauch von Opiaten.

Deyo et al. (2013) konnten nachweisen, dass Patienten mit chronischer Opiateinnahme bei Rückenschmerzen signifikant häufiger als Kontrollpersonen Mittel gegen eine erektile Dysfunktion oder zur Anhebung des Testosteronspiegels einnahmen.

Das Risiko, unter Opioideinnahme einen Hypogonadismus zu entwickeln steigt nach Untersuchungen von Rubinstein et al. (2013) dosis- und körpergewichtsadaptiert bei der Einnahme langwirkender Opiate im Vergleich zu nichtretardierten auf das 4,78-fache. Auch das Körpergewicht ist positiv mit einem erhöhten Risiko eines Hypogonadismus unter Opiodgabe korreliert.

Unter **Abhängigkeit** versteht man einen physiologischen Zustand, bei dem eine fortgestzte Zufuhr einer Droge notwendig ist, um Entzugserscheinungen zu vermeiden. Der Entzug ist ein klinisches Syndrom, das nach der abrupten Beendigung einer Opioideinnahme auftrittund durch autonome Symptome wie Hypertension, Tachykardie, Übelkeit, Erbrechen, Diarrhoe, Fieber und Anfälle gekennzeichnet ist. Eine wiederholte Opioideinnahme fördert erregende (Gs) Regelkreise mit kompensatorischen molekulären Adaptationen zur Sicherung einer Homöostase, was zu einem während der Opioideinnahme maskierten erhöhten autonomen Grundtonus führt (Finkel & Pukish, 2019). (s.a. Kap. 5.3.2.4 Risiken)

Die Entwicklung einer physischen Abhängigkeit (s.u.) hängt mit der durch Opiate reduzierten cAMP – Aktivität zusammen. Im Opiatentzug wird die cAMP – Aktivität gesteigert, was über die Aktivierung der Proteinkinase A in vielen Synapsen direkt zu einer verstärkten Neurotransmitterfreisetzung führt. Dir erregende Wirkung der Opiate im Tegmentum ist für die Entwicklung einer psychischen Abhängigkeit verantwortlich (Corbett et al., 2006).

Die zentrale analgetische Wirkung von my-Agonisten wird durch die Hemmung von On- und die Aktivierung von Off – Zellen in der rostralen ventromedialen Medulla erklärt (Koppert, 2005)

Die für die Klinik zur Verfügung stehenden Opioide sind Agonisten des mu – Rezeptors. Bis dato sind am mu-Rezeptor wirkenden Medikamente die stärksten und effektivsten verfügbaren Analgetika (Fields, 2007).Trotz ihrer guten Wirksamkeit wird ihr Einsatz durch eine Reihe von Nebenwirkungen wie Sedierung, Obstipation und/oder Übelkeit, Toleranzentwicklung und Missbrauchsgefahr begrenzt. Eine gute Alternative könnten derzeit in Entwicklung befindliche delta – Rezeptor – Agonisten sein (Holdridge & Cahill, 2007).

Die gute analgetische Wirkung von Opioiden wird durch Nebenwirkungen wie Übelkeit, Erbrechen und potentiell lebensbedrohliche Atemdepression eingeschränkt. Einen interessanten Weg zur Verbesserung der Opioidtoleranz bei erhaltener Wirksamkeit gingen Soergel et al. (2014) durch den Einsatz von sogenannten „biased ligands“, einer neuen Klasse von Rezeptorliganden, die im Gegensatz zu vollen oder partiellen Agonisten nur einen Teil der Wirkungen am Rezeptor hervorrufen. TRV130 ist ein „G-Protein-biased“ (biased bedeutet fehlerhaft) mu-Opioid-Ligand mit einer G-Protein-gekoppelten Effizienz, die der von Morphin entspricht, aber deutlich reduzierter Rezeptorphosphorylisierung, verminderter Funktion von beta-Arrestin2 und verminderter Rezeptorinternalisierung, was die respiratorischen und gastrointestinalen Nebenwirkungen der Substanz deutlich reduziert. Viscusi et al. (2016) konnten in einer Phase 2 – Studie eine gute Schmerzlinderung mäßiger bis starker Schmerzen durch die intravenöse Applikation von TRV130 mit einer Morphin – vergleichbaren Tolerabilität nachweisne.

Viele Opiate existieren als kurzwirksame und langwirksame, retardierte Formulierungen. Durch langwirksame Formulierungen werden die Behandlungsergebnisse verbessert, die Lebensqualität erhöht und die Aufmerksamkeit des Patienten vom Schmerz auf die Aktivitäten des täglichen Lebens gelenkt (Rauck, 2009). Bislang galt bei chronischen Schmerzen die Therapie mit retardierten Opiaten nach einem festen Zeitschema als Therapie der Wahl. Neuere Ergebnisse von von Korff et al. (2011) zeigen aber, dass Patienten, die bei gleich guter Schmerzlinderung Opioide nach einem festen Schema einnehmen, stärkere Befürchtungen hinsichtlich der Opioide entwickeln als diejenigen, die Opioide nach Bedarf einnehmen, außerdem verbrauchten sie mehr Opioide. In einem Kommentar zu dieser Arbeit weist Ballantyne (2011) darauf hin, dass erfahrungsgemäß bei einer festen schematischen Dosierung zusätzlich kurzwirksame Opiate bei Schmerzexazerbation genommen werden, was sich aber in der Untersuchung von von Korff nicht abbildet. Auch vor dem Hintergrund von Toleranz, Abhängigkeit und möglicher Hyperalgesie sieht Ballantyne Vorteile der Gabe nach Bedarf, bei suchtgefährdeten Patienten oder bei einer Suchtanamnese sollte jedoch eine Dosierung nach festem Zeitschema erfolgen. Auch Sullivan (2014) meldet erhebliche Zweifel an der Überlegenheit langwirksamer Opioide an, da langwirksame Opioide häufiger zu Nebenwirkungen führen, mit Tolerenzentwicklung, Hyperalgesie und Hypogonadismus in Verbindung gebracht werden und ein erhöhtes Risiko für Überdosierungen bis hin zu letalen Ausgängen auch bei bestimmungsgemäßem Gebrauch haben. Pedersen et al. (2014) verglichen die Anwendung von kurz-

und langwirkendem Dihydrocodein bei Nichttumorschmerzen und fanden keine Vorteile der langwirksamen Formulierung hinsichtlich Schmerzlinderung, Schlaf, Depression und gesundheitsbezogener Lebensqualität.

Häuser et al. (2018) untersuchten in einer retrospektiven Analyse der Versicherungsdaten von mehr als 4 Millionen Patienten in Deutschland, die eine Opioidtherapie bei nichttumorbedingten Schmerzen erhielten und fanden bei denen mit einem stationären Aufenthalt eine Langzeittherapie mit einer Prävalenz von 0,8 %. 9,9 % von diesen erhielten eine Hochdosistherapie von > 120 Morphinäquivalenten / Tag. Die Einjahresprävalenz von Krankenhausaufenthalten mit Diagnosen von psychischen und Verhaltensstörungen wegen Alkohol, Opioiden, Tranquilizern und multiplem Substanzgebrauch und Vergiftungen durch Betäubungsmittel lag bei 1,75 % der Patienten mit einer Langzeittherapie, wobei diese Diagnosen stark mit der Verschreibung von Tranquilizern (OR 3,63) assoziiert war.

Ein Problem könnte in der Opioidgabe nach Bedarf bei „Durchhaltern" im Avoidance – Endurance – Modell (s. Kap. 2.5.5) auftreten. Andrews et al. (2016) konnten zeigen, dass die „overactivity" aufweisende Patienten ihre Opiateinnahme bei Bedarf abweichend von der Verordnung steigern, was aber auch als Vertrauen in das Medikament aufgefasst werden kann.

Toleranz und opioid-induzierte Hyperalgesie

Grundlagen

Eine Einschränkung der klinischen Nützlichkeit von Opiaten stellt die Toleranzentwicklung gegen ihren analgetischen Effekt dar, die zu einer Dosiseskalation führen kann. Unter einer Opioidtoleranz versteht man den Zustand, wenn der erwünschte Medikamenteneffekt (Analgesie) bei einer Dosierung, die vorher zu dem gewünschten Effekt geführt hat, vermindert ist. Diese verminderte Wirkung des Medikaments führt häufig zu einer Dosissteigerung, bei der andere unerwünschte Effekte deutlicher werden (Mao, 2004). Biochemisch kann eine Toleranz schon nach 4 Stunden nachgewiesen werden, klinisch innerhalb von 72 Stunden (Mathews et al., 2008). Typischerweise wird eine schnellere Toleranzentwicklung beim Einsatz kontinuierlicher Infusionen anstatt von Bolusgaben gesehen, auch bei Einsatz höherer Dosen statt geringerer (Finkel & Pukish, 2019).

Es gibt mindestens zwei Wege der Toleranzentwicklung, zumindest auf der zellulären Ebene. Richebe et al. (2012) weisen in diesem Zusammenhang auf eine bereits 1988 erschienen Arbeit von Koob & Bloom (1988) hin, die zwischen einer intrazellulären und einer interzellulären Adaptation unterschieden. Zur intrazellulären Adaptation gehören Mechanismen wie Desensibilisierung, Internalisierung, Herunterregulierung oder Phosphorylierung von Opioidrezeptoren oder deren Heterodimerisierung mit anderen Rezeptoren. Eine Möglichkeit stellt die Rezeptordesensibilisierung durch die Proteinkinase C – abhängige Phosphorylierung und Internaliserung von Opioidrezeptoren (Bot et al., 1998, Koppert, 2005). Die beta/gamma – Untereinheit der G – Proteine kann bestimmte Adenylcyclase – Isoformen hochregulieren und damit über erhöhte cAMP – Spiegel die Membranleitfähigkeit wieder erhöhen (Borgland, 2001, Koppert, 2005). Eine weitere Möglichkeit ist die Phosphorylierung der NMDA – Rezeptoren durch die aktivierte Proteinkinase C, was über die Aufhebung des Mg++ - Blockes zu einem vermehrten Ca++ - Einstrom führt und damit einen positiven Rückkopplungsmechanismus auslöst (Koppert, 2005).

Araldi et al. (2015) beschrieben eine weitere Art der Entstehung einer Hyperalgesie bei wiederholter intradermaler Injektion des selektiven mu-Opioidrezeptoragonisten DAMGO, die zu einer mechanischen Hyperalgesie und einer deutlichen Verlängerung der PGE_2-Hyperalgesie führen. Im Gegensatz zu den Ergebnissen früherer Studien zur Entstehung der Hyperalgesie durch rezeptorvermittelte (z.B. TNF alpha-, NGF- oder IL-6 – Rezeptoren) Wirkungen oder durch die direkte Aktivierung der Proteinkinace C epsilon zeigte der pronozizeptive Effekt von PGE_2 bei mit DAMGO behandelten Ratten folgende Besonderheiten: (1) schnelle Induktion der hyperalgesie (4 Stunden statt 3 Tage), (2) Abhängigkeit eher von PKA als von PKC-epsilon, (3) Verlängerung der durch 8-bromo-cAMP, einem PKA – Aktivator, induzierten Hyperlagesie, (4) keine Deaktivierung/ Umkehr

durch einen Inhibitor der Proteintranslation, (5) Wirkung bei beiden Geschlechtern gleich und (6) keine Abhängigkeit vom Isolectin-B4-positiven Rezeptor.

Sowohl Hyperalgesie als auch die Toleranzentwicklung sind pro-nozizeptiv und scheinen einen gemeinsamen spinalen Glutamat- und N-Methyl-D-Aspartat (NMDA)- Rezeptormechanismus zu haben (Trujillo & Akil, 1991, Dunbar & Yaksh, 1996, 1997, Dunbar & Pulai, 1998, Petrenko et al., 2003).

Die opioid-induzierte Hyperalgesie wird als Zustand von durch Einwirkung von Opioiden entstandener nozizeptiver Sensibilisierung definiert (Chu et al., 2008), nach Lenz et al. (2011) bezeichnet der Ausdruck opioidinduzierte Hyperalgesie eine verminderte Schmerzschwelle nach Absetzen einer Opioidmedikation. Chu et al. (2008) gehen generell davon aus, dass neuroplastische Veränderungen im zentralen und peripheren Nervensystem zu einer Sensibilisierung pronozizeptiver Regelkreise führen. Kliniker sollten an die Entwicklung einer opioid-induzierten Hyperalgesie denken, wenn ohne Voranschreiten der Krankheit der Behandlungseffekt der Opioide schwindet, besonders dann, wenn über unerklärbare Schmerzen oder eine diffuse Allodynie berichtet wird, die nicht im Zusammenhang mit bekannten Schmerzen stehen (Chu et al., 2008).

Ein Mechanismus, der der opioid-induzierten Hyperalgesie zurunde liegen kann, ist die Verstärkung der synaptischen Übertragung an Synapsen der spinalen C-Fasern nach dem Absetzen systemischer Opioide wie Remifentanyl („opioid-withdrawal long-term potentiation, LTP“). Drdla-Schutting et al. (2019) zeigten, dass sowohl die Induktion als auch die Erhaltung einer LTP nach Medikamentenentzug durch die pharmakologische Blockade spinaler Glia-Zellen verhindert werden. Für diese Entzugs-LTP war das bei der Aktivierung von Glia-Zellen freigesetzte D-Serin erfolderlich. D-Serin ist der dominante Ko-Agonist für neuronale NMDA-Rezeptoren, die für dieVerstärkung der synaptischen Stärke beim Remifentanyl-Entzug erforderlich sind. Überraschenderweise fanden Drdla-Schutting et al. (2019), dass die Opioid-Entzug assoziierte LTP auf anderer Versuchstiere durch cerebrospinale Flüssigkeit übertragbar ist. Das weist darauf hin, dass sich im Extrazellulärraum aus Glia-Zellen stammende Mediatoren akkumulieren und in der Cereobrospinalflüssigkeit biologisch aktive Konzentrationen erreichen und so eine auf andere übertragbare lösliche Gedächtnisspur („transfer-LTP“) bilden. Diese transfer-LTP war unempfindlich gegen eine pharmakologische Blockade der Gliazellen des empfangenden Tieres.

An der Entwicklung einer Morphintoleranz ist auch CGRP über die Regulierung der Aktivierung neuronaler CaMKII-CREB-, mikroglialer p38-NF kappa B- und astroglialer ERK-Stat1/3 – Kaskaden beteiligt (Wang et al., 2010d). An Patienten mit chronischen Rückenschmerzen konnte allerdings gezeigt werden, dass die Gabe von Opioiden über 6 Monate nicht zu einer Abnahme der Schmerzsensitivität führt, eine kurzzeitige Hyperalgesie normalisierte sich wieder (Wang et al., 2011b).

Zur interzellulären Adaptation gehört die Aktivierung gegenregulatorischer pronozizeptiver Systeme (Colpaert, 1996, Celerier et al., 1999, 2000, Angst et al., 2003, Simonnet & Rivat, 2003, Mao, 2008), die zu einer Schmerzhypersensitivität führen können. Dazu gehören die Prozesse, die NMDA-Rezeptoren aktivieren, die Blockade dieser Rezeptoren kann eine Toleranzentwicklung verhindern (Richebe et al., 2012). Außerdem führt eine längerfristige Opiatanwendung im zentralen Nervensystem zur Freisetzung von Peptiden mit opioidantagonistischen Eigenschaften, zu denen Cholecystokinin, Neuropeptid FF und Nociceptin gehören; diese Peptide hemmen die Aktivierung von Off – Zellen (Koppert, 2005). Auch die Induktion der spinalen Cyclooxygenasen kann zu dieser Schmerzüberempfindlichkeit beitragen (Koppert, 2004).

Pathophysiologisch können bei der Gliaaktivierung epigenetische Prozesse wie die verstärkte Methylierung von LINE-1-Sequenzen eine Rolle spielen (Doehrng et al., 2013).

Liu et al. (2022) weisen darauf hin, dass im allgemeinen davon ausgegangen wird, dass die Mikroglia bei der Entstehung einer opioid-induzierten Hyperalgesie eine wichtige Rolle spielt. Die Autoren konnten jedoch im Mausmodell zeigen, dass die experimentelle Ablation der Mikroglia die Entsthung einer solchen Hyperalgesie nicht nachweisbar beeinflusst.

Little et al. (2013) konnten zeigen, dass die systemische Applikation eines Katalysators der Peroxinitritaufspaltung oder eines Mimetikums der Superoxid – Dismutase eine Morphin-Hyperalgesie und eine Tolelanzentwicklung abschwächen und den Peroxinitrit-vermittelten mitochondralen nitoxidatven Stress reduzieren. Auf spinaler Ebene konnte durch die Entfernung von Peroxinitrit durch die intrathekale Gabe von MnTE-2-PyP^{5+} (manganese porphyrin-based dual-activity superoxide/PNDCs) und des stärker lipophilen MnTnHex-2-PyP^{5+} bei Ratten die Entwicklung einer Hyperalgesie und einer antinozizeptiven Toleranz geblockt werden.

Spahn et al. (2013) konnten zeigen, dass ein Opioidentzug in DRG - Neuronen zu einem signifikanten Anstieg der Spiegel von cAMP (zyklische Adenosinmonophosphat) und der Capsaicin-induzierten TRPV1- Aktivität führt. Durch Hemmung von Adenylcyclase und Proteinkinase A sowie durch Mutationen von Phosphorylisierungsstellen der Proteinkinase A konnte die Erhöhung der TRPV1-Aktivität verhindert werden. Damit ist nachgewiesen, dass TRPV1 (transient receptor potential vanillioid 1), ein durch Liganden blockierbarer Ionenkanal sensorischer Neuronen, an der Entwicklung einer Hyperalgesie bei Opiatentzug beteiligt ist.

Araldi et al. (2015) entwickelten ein als hyperalgetisches Priming Typ II bezeichnetes Modell der opioidinduzierten Hyperalgesie, bei dem sowohl bei männlichen als auch bei weiblichen Ratten eine wiederholte Gabe von DAMGO, einem mu-opioid-Rezeptoragonisten, am peripheren Terminal des Nozizeptors eine mechanische Hyperalgesie und eine langanhaltende gesteigerte Reizantwort auf prohyperalgetische Mediatoren wie Prostaglandin E_2 verursacht. In einer weiteren Untersuchung (Araldi et al., 2017) konnte diese Forschergruppe zeigen, dass dies durch die Interaktion von Src- und MAP-Kinasen unterhalten wird. Bei weiblichen Tieren war dafür zusätzlich der G-Protein-gekoppelte Östrogenrezeptor 30 (GPR30) erforderlich.

In einer späteren Arbeit weisen Araldi et al. (2018) darauf hin, dass die wiederholte Stimulation von mu-opioid – Rezeptoren (MOR's) durch DAMGO als MOR-selektiven Agonisten zu einer Neuroplastizität (Priming Typ II) führt, zu der 2 Komponenten gehören: opioid-induzierte Hyperalgesie (OIH) und die Verlängerung der Prostaglandin E_2 (PgE_2)-induzierten Hyperalgesie. Die Autoren berichten, dass die Ausschaltung intrathekaler MOR in Nozizeptoren die Entwicklung beider Typen der Sensibilisierung verhindert. Ein Priming Typ II wurde auch durch SSP-Saponin, das peptiderge Nozizeptoren zerstört, verhindert. Weil auch der epithermale Wachstumsfaktor EGFR am MOR-Signalweg beteiligt ist, wurde ein EGFR-Antagonist appliziert, was zu einer verlängerten PgE_2-induzierten Hyperalgesie führte, allerdings war auch nach 30 Tagen Nachbeobachtung keine OIH nachweisbar. Andererseits führte auch die wiederholte Apllikation eines EGFR-Agonisten nicht zu einer OIH. Ein Phosphopeptid, das die Interaktion von Src, einer lokalen Adhäsionskinase (FAK) und EGFR blockiert, verhinderte die DAMGO-induzierte Verlängerung der PgE_2-induzierten Hyperalgesie, schwächte die Induktion einer OIH aber nur partiell. Die Hemmung von Src und von mitogen-aktivierten Proteinkinasen (MAPK) schwächten die OIH ebenfalls nur teilweise. Hemmer von Matrixmetalloproteasen, die EGF vom Membranprotein spalten, schwächten zwar die Verlängerung der PgE_2-vermittelten Hyperalgesie, konnten diese aber nicht verhindern.

Sanna et al. (2015) konnten nachweisen, dass für die Entwicklung einer thermischen Hyperalgesie nach ultra-niedrig dosiertem Morphin (< 1 ug/kg KM) der Stoffwechselweg der JNK (c-Jun N-terminal kinase), die zu den MAPK (mitogen aktivierte Protein-Kinasen) gehören, in spinalen Astrozyten beiträgt.

An der Remifentanyl-induzierten Hyperalgesie sind auch Chemokine beteiligt. Li et al. (2016) konnten nachweisen, dass daran im DRG der CCL3/CCR5 – Signalweg beteiligt ist (CCL3 ist das entzündliche Makrophagen- Protein 1 alpha, CCR5 dessen Rezeptor).

Tierstudien

Fields (2007) weist darauf hin, dass es nur eine geringe Evidenz dafür gibt, dass Opiate nach einer dreimonatigen Anwendung noch analgetisch wirksam sind, obwohl die Analgetikatoleranz bisher nur im Tierversuch, dort aber regelmäßig, nachgewiesen wurde (Bailey & Connor, 2005, Ossipov et al., 2005).

Nach neueren Untersuchungen spielen Gliazellen eine wichtige Rolle in der Entwicklung einer Morphintoleranz. Horvath et al. (2010) konnten zeigen, dass die Hemmung des P2X4 – Rezeptors in der Mikroglia die Entwicklung einer Morphintoleranz blockiert, gleichzeitig wird der morphinabhängige Anstieg der Konzentration des spinalen ionisierten Kalziumbindungsproteins Iba1 abgeschwächt.

Im Tierversuch wurden bei Nagern bei anhaltender Opiatgabe gezeigt, dass (1) exzitatorische Neurotransmitter wie Substanz P oder CGRP in primär afferenten Fasern und im Rückenmark aufreguliert werden, (2) im Rückenmark exzitatorische Neurotransmitter verstärkt freigesetzt werden, (3) der spinale Dynorphinspiegel ansteigt und (4) absteigende, die Schmerzwahrnehmung fördernde Bahnen aus der rostralen ventromedialen Medulla aktiviert werden (King & Porreca, 2010).

Nach Lenz et al. (2011) wurden verschiedene Mechanismen für die Entstehung einer opioidinduzierten Hyperalgesie beschrieben, die Aktivierung des NMDA – Komplexes durch μ-Rezeptoren scheint aber einer der wichtigsten Mechanismen in der Entwicklung der Hyperalgesie zu sein (Celerier et al.,2000, Rivat et al., 2002, Koppert et al., 2003)

Bei Mäusen konnte eine durch eine Infusion des potenten Opiats Remifentanyl hervorgerufene postinfusionelle Hyperalgesie nachgewiesen werden, die in Verbindung mit dem beta-2 – adrenergen System steht. Chu et al. (2012) konnten am Menschen zeigen, dass sich diese Hyperalgesie durch gleichzeitige Gabe des Betablockers Propanolol verhindern lässt.

In einer Untersuchung zur Toleranzentwicklung bei dem peripher wirkenden Opioid Loperamid konnten He et al. (2013) zeigen, dass bei der Ratte nur die wiederholte subcutane Applikation von 3mg/kg Morphin, nicht aber die von Loperamid oder Salzlösung zu einer gesteigerten Phosphoryliering von mu-Rezeptoren führt. In vitro hemmt Loperamid in DRG-Neuronen dosisabhängig den KCl-induzierten Ca^{++}-Anstieg, dieser Prozess wird aber durch eine Vorbehandlung mit Loperamid dosisabhängig gehemmt. Interessanterweise führt der Antagonist des delta-Opioidrezeptors Naltrindol in loperamidtoleranten Zellen zu einer Wiederherstellung des KCl-abhängigen Ca^{++}-Anstiegs.

Studien am Menschen

Chu et al. (2006) konnten in einer kleinen Serie von 6 opioidnaiven Patienten mittels quantitativer sensorischer Schmerzmessung die Entwicklung einer opioidinduzierten Hyperalgesie beim Menschen nachweisen.

Die zweimalige Gabe von Morphin ist im Tierversuch die Schwelle zur Erreichung einer Morphintoleranz, beim Menschen konnten Petersen et al. (2008) in diesem Zeitraum keine Toleranzentwicklung nachweisen.

Ram et al. (2008) konnten zeigen, dass eine Opioidmedikation beim Menschen zu keiner abnormer Kälteschmerzempfindlichkeit führt, aber die Schmerzverarbeitung verändert.

Eine Arbeit von Angst et al. (2009) konnte bei einer kurzzeitigen Applikation klinisch wirksamer Dosen von Remifentanil keine Toleranzentwicklung nachweisen. Obwohl in einer Reihe von Tierstudien gezeigt wurde, dass die Langzeitgabe von Opiaten zur Entwicklung einer Hyperalgesie führen kann, ist ein ähnlicher opioidinduzierter Schmerz beim Menschen noch nicht gesichert (Dunbar & Pulai, 1998, Dunbar & Karamian, 2003, Ossipov et al., 2005, Reznikov et al., 2005, Ruscheweyh & Sandkühler, 2005).

Chu et al. (2012a) führten in einem RCT bei Patienten mit chronischen Rückenschmerzen Messungen der Schmerzschwelle vor und nach einer Remifentanyl-Infusion durch, die nach 4 Wochen Morphin- oder Placebotherapie wiederholt wurden Die Egebnisse zeigten, dass sich die Schmerzschwelle nach 4 Wochen Morphintherapie nicht verändert hatte, was eine opiatindizierte Hyperalgesie ausschließt. Andererseits zeigten die Remifantanylinfusionen vor und nach der Morphingabe, dass eine Toleranzentwicklung stattgefunden hatte. In einem Kommentar zu dieser Untersuchung verweisen Richebe et al. (2012) auf die Arbeit von Loftus et al. (2010), in der eine präoperative Gabe des NMDA-Rezeptorantagonisten Ketamin bei chronischen Rückenschmerzpatienten effektiver war, wenn diese

präoperativ hohe Dosen von Opioiden erhalten hatten und also auch eine höhere Toleranz entwickelt haben sollten. Andererseits wiesen diese Patienten aber postoperativ die höchsten Schmerzscorees und den höchsten Opiatbedarf auf, was für eine opioidinduzierte Hyperalgesie spricht.

Hooten et al. (2015) konnten durch Untersuchung der Hitzeschmerzschwelle bei 187 Erwachsenen, davon 85 mit einer Langzeitopioidtherapie, zeigen, dass es durch diese Therapie zu einer Abseknung der Schmerzschwellen und damit zu einer Hyperalgesie kommt.

Geschlechtsspezifische Wirkungsunterschiede

Es gibt eine Reihe von Studien, die geschlechtsspezifische Unterschiede in der analgetischen Wirkungen von Opiaten zeigen (Craft, 2003). Sowohl in experimentellen Studien als auch in Untersuchungen zur patientenkontrollierten Analgesie zeigt sich eine stärke Wirkung von Morphin bei Frauen, die Daten zu Nicht-Morphin – mu und gemischten mu/kappa – Opioiden sind aber weniger überzeugend (Niesters et al., 2010). Bei erwachsenen Frauen steigert die Ovarektomie die Sensibilität für Opiatanaloga, die Gabe von Östradiol verringert die Schmerzlinderung wieder, obwohl die Studienlage hier widersprüchlich ist (Craft et al., 2004). In einer Versuchsreihe an ovarektomierten Ratten konnten Craft et al. (2008) nachweisen, dass Östradiol in niedrigen Dosierungen die antinozizeptive Potenz von Morphin signifikant steigerte, während eine intermittierende Gabe physiologischer Dosen von Östradiol die Opiatwirkung signifikant verringerte.

Ribeiro-Dasilva et al. (2011) untersuchten den Einfluss des Menstruationszyklus auf die Morphin- und Pentazozinanalgesie bei Frauen mit oraler Kontrazeption (OC) und ohne (NOC). NOC – Frauen zeigten in der Follikularphase eine etwas größere Hitzeschmerz-empfindlichkeit als in der Lutealphase, bei OC-Frauen war dies umgekehrt. Die Druckschmerzschwelle war bei OC-Frauen niedriger als in der NOC – Gruppe. Die Morphin-Analgesie für Ischämieschmerz war bei den NOC – Frauen in der Follikulärphase stärker ausgeprägt als in der Lutealphase, die Nebenwirkungen allerdings auch. Die Autoren schlussfolgern, dass Sexhormone die Opioidwirkungen beeinflussen können, die Effekte variieren jedoch stark zwischen den Medikationen und den Schmerztypen und sind in ihrer Stärke nur moderat.

Generell scheint die Schmerzwahrnehmung bzw. -unterdrückung bei beiden Geschlechtern unterschiedliche Prozesse zu beinhalten. So konnten Sternberg et al. (2001) zeigen, dass ein Wettkampf auf dem Laufband nur bei Frauen die Schmerzschwelle anhebt, während bei Videospielen die Schmerzschwelle nur bei Männern angehoben wird.

Lawson et al. (2010) fanden die durch kappa-Opioidrezeptoren vermittelte Analgesie und deren Genexpression nur bei weiblichem Geschlecht durch exogenes oder endogenes Östrogen gesteigert, nicht aber bei männlichem Geschlecht.

Opiate und nicht-tumorbedingte (nichtmaligne) Schmerzen

1982 wurde von der WHO das Stufenschema für die Therapie von Schmerzen bei Krebserkrankungen veröffentlicht, das vorsieht, mit zunehmender Stärke der Schmerzen zunehmend potente und höher dosierte Analgetika einzusetzen. Dieses Stufenschema hat sich bis heute als Goldstandard der Schmerztherapie auch für Schmerzen bei nichtmalignen Erkrankungen durchgesetzt, obwohl es nur die erreichte Schmerzlinderung und nicht die Nebenwirkungen der Therapie berücksichtigt.

In einer Übersicht schlagen Riley et al. (2007) eine Erweiterung von 3 auf 5 Stufen vor, wobei in der 4. Stufe ein von Schmerzen und Nebenwirkungen bestimmter Opiatwechsel von einem starken Opiat zu einem anderen starken Opiat erfolgen soll. Bringt auch dies keine befriedigende Schmerzlinderung bei tolerablen Nebenwirkungen, sollte als 5. und letzte Stufe eine andere anästhetische Intervention erfolgen.

Nach der Leitlinie LONTS 2 wird bereits bei einem Anwendungszeitraum von 4 – 6 Wochen von einer Langzeitanwendung gesprochen, weil die Zulassungsbehörden European Medicines Agency (EMA) sowie die US-amerikanische Food and Drug Administration (FDA) Unterlagen nur für diesen Zeitraum anfordern und daher über längere Zeiträume kaum Daten aus placebokontrollierten Studien

vorliegen. Die Leitlinienautoren können daher eine Therapie auch nur über 3 Monate empfehlen und darüber hinaus nur bei Therapierespondern (Treede & Zenz, 2015).

Maier et al. (2005) verfolgten 121 Patienten mit chronischen nicht-tumorbedingten Schmerzen über 3 Jahre, die eine Opioid-Therapie erhielten. 85 % nahmen nach 3 jahren immer noch Opioide ein, wenn diese initial wirksam waren, davon 33 % in gleicher, 16 % in niedrigerer und 46 % in höherer Dosierung. Interessant ist, dass nur 5 % der in einer Schmerzklinik behandelten die Therapie mit Opioiden abbrachen, andernorts behandelte Patienten aber zu 20 %.

Nach Maier & Baron (2012) weisen Patienten möglicherweise eine unterschiedliche Sensitivität für ein bestimmtes Medikament auf. In der MONTAS – Studie (Maier et al., 2009) zur Wirksamkeit von Morphium bei nicht-tumorbedingten Schmerzen berichteten etwa ein Drittel der Patienten über eine > 50 %ige Analgesie ohne nennenswerte Nebenswirkungen bei niedrigster Morphindosis, ebenfalls ein Drittel aber über eine komplette Unwirksamkeit. Bei Patienten, die eine höhrere Dosis erhielten, traten zentralnervöse Nebenwirkungen dann in einer höheren Inzidenz auf.

King et al. (2013) untersuchten die Wirsamkeit zweier Opiate (Morphin und Pentazozin) bei thermischem, ischämischem und Druckschmerz im Vergleich zu Placebo und fanden jeweils eine stärkere Analgesie durch die Opiate. Bei ischämischem Schmerz waren beide Medikamente moderat wirksam, bei thermischem Schmerz und Druckschmerz wiesen aber nur Morphin bzw. Pantozozin eine ausreichende Test – Retest – Korrelation auf.

Bruehl et al. (2013) untersuchten das Verhältnis zwischen der Schmerzsensitivität,der morphinvermittelten Analgesie und der Funktion endogener Opioide und fanden, dass eine stärkere Funktion endogener Opioide mit einem signifikant erniedrigten Ansprechen auf Morphine verbunden war, während die Schmerzreaktion bei Probanden mit einer niedrigen Wirkung von endogenen Opioiden durch Morphine auf das gleiche Level reduziert wurde wie bei Probanden mit einer hohen Funktion endogener Opioide, die Placebo erhielten.

Turner et al. (2016) untersuchten in einer Längsschnittstudie den Zusammenhang von Opioiddosen mit Schmerz und Aktivitätsniveau bei 1477 Patienten mit nichtmalignen Schmerzen, die älter als 45 jahre waren und fanden, dass nach 4 und 12 Monaten Patienten ohne Opioide oder mit minimalen Dosierungen bessere Ergebnisse hinsichtlich Schmerzstärke und Aktivitätsniveau hatten als diejenigen mit intermittierender Einnahme oder der Einnahme mittlerer Dosierungen oder denen mit regelmäßiger Einnahme oder der Einnahme hoher Dosierungen von Opioiden. Die adjustierten Therapieergebnisse hinsichtlich der Schmerzen betrugen nach VAS 4,91, 5,71 bzw. 5,72 auf einer 10-stufigen Skala.

Thielke et al. (2017) beschäftigten sich mit der Frage, wie sich ein Langzeitgebrauch von Opioiden bei Nichttumorschmerz prognostizieren läßt und fanden eine einfache Antwort: verglichen mit Patienten, die eine Langzeitmedikation mit Opioiden für unwahrscheinlich hielten, hatten diejenigen, die eine Langzeitmedikation mit Opioiden führ sehr oder extrem wahrscheinlich hielten ein 4-faches Risiko, noch nach einem Jahr Opioide einzunehmen (OR 4,05).

Weeks et al. (2018) untersuchten die Daten von 1680 US-Amerikanern und fanden, dass sich diejenigen Patienten mit Nacken- oder Rückenschmerzen, die Opiate einnahmen, sich von denen ohne Opioideinnahme durch eine kürzere Krankheitsdauer, die Einnahme von Benzodiazepinen, eine Vorliebe für Schmerzmittel und eine Versicherung durch Medicaid unterscheiden.

Adogwa et al. (2019) berichten, dass in den USA 84,4 % von Patienten mit einer lumbalen Spinalkanalstenose oder Spondylolisthesis, die letztlich operiert werden mussten, Opiate erhielten.

In einer retrospektiven Studie an 32420 Patienten mit stabiler Opioiddosierung und 20767 Patienten mit Dosissteigerungen kamen Hayes et al. (2020) zu dem Ergebnis, dass eine Dosissteigerung von Opioiden bei chronischen Schmerzen keine Schmerzlinderung, gemessen mit einer NRS, erbringt.

Morasco et al. (2020) untersuchten 517 Patienten mit chronischen Schmerzen und einer Opioidmedikation; obwohl 19,5 % eine Dosissteigerung erhielten, verbesserten sich die Schmerzen nur bei 3 %. Die Autoren schlussfolgern, dass bei chronischen Schmerzen eine Dosissteigerung von Opioiden nicht zu besseren Ergebnissen führt.

Ältere Arbeiten siehe Gesamtliteraturverzeichnis

Adogwa,O. Davison,M.A., Vuong,V.D., Khalid,S., Lilly,D.T., Desai,S.A., Moreno,J., Cheng,J., Bagley,C.

Long-term costs of maximum nonoperative treatments in patients with symptomatic lumbar stenosis or spondylolisthesis that ultimatively required surgery. A 5-year cost analysis

Spine 44 (2019)424 - 430

Aira,Z. Buesa,I., del Cano,G.G., Salgueiro,M., Mendiable,N., Mingo,J., Aguilera,L., Bilbao,J., Azkue,J.J.

Selective impairment of spinal mu-opioid receptor mechanism by plasticity of serotinonergic facilitation mediated by 5-HT2a and %-HT2B receptors

Pain 153 (2012)1418 - 25

Andrews,N.E. Strong,J., Meredith,P.J.,Fleming,J.A.

The relationship between overactivity and opioid use in chronic pain: a 5-day observational study

Pain 157 (2016)466 - 74

Araldi,D. Ferrari,L.F., Levine,D.

Repeated mu-opioid exposure induces a novel form of the hyperalgesic priming model for transition to chronic pain

J Neurosci 35 (2015)12502 – 17

Araldi,D. Ferrari,L.F., Levine,D.

Hyperalgesic priming (type II) induced by repeated opioid exposure : maintenance mechanisms

Pain 158 (2017)1204 - 18

Araldi,D. Ferrari,L.F., Levine,J.D.

Role of GPCR (mu-opioid)-receptor tyrosin kinase (epidermal growth factor) crosstalk in opioid-induced hyperalgetic priming (type II)

Pain 159 (2018)864 - 75

Azad,T.D. Vail,D., Bentley,J., Han,S.S., Suarez,P., Varshneya,K., Mittal,V., Veeravagu,A. und weitere 3 Autoren

Initial provider speciality is associated with long-term opiate use in patients with newly diagnosed low back and lower extremity pain

Spine 44 (2019)211 - 8

Ballantyne,J.C.

Commentary: Chronic opioid therapy and its utility in different populations

Pain 153 (2012)2303 - 4

Ballantyne,J.C.

Chavkin,C.

Will biased ligands be the opioids of the future?

Pain 161 (2020)1945 - 8

Breivik,H.

Stubhaug,A.

Burden of disease is often aggravated by opioid treatment of chronic pain patients : etiology and prevention (commentary)

Pain 155 (2014)2441 - 3

Brown,C.A.

Matthews,J., Fairclough,M., McMahon,A., Barnett,E., Al-Kaysi,A., El-Deredy,W., Jones,A.K.P.

Striatal opioid receptor availability is related to acute and chronic pain perception in arthritis: does opioid adaptation increase resilence to chronic pain?

Pain 156 (2015)2267 - 75

Bruehl,S.

Burns,J.W., Gupta,R., Buvanendran,A., Chont,M., Kinner,E., Schuster,E., Passik,S., France,C.R.

Endogenous opioid function mediates the association between laboratory-evoked pain sensitivity and morphine analgesic responses

Pain 154 (2013)1856 - 64

Bruehl,S.

Burns,J.W., Morgan,A., Koltyn,K., Gupta,R., Buvanendran,A., Edwards,D., Chont,M. und weitere 4 Autoren

The association between endogenous opioid function and morphine responsiveness: a moderating role for endocannabinoids

Pain 160 (2019)676 - 87

Burns,J.W.

Bruehl,S., France,C.R., Schuster,E., Orlowska,D., Buvanendran,A., Chont,M., Gupta,R.K.

Psychological factors predict opioid analgesia through endogenous opioid function

Pain 158 (2017)391 - 9

Chanfreau-Coffinier,C.

Tuteja,S., Hull,L.E., MacDonald,S., Efimova,O., Bates,J., Voora,D., Oslin,D.W., DuVall,S.L., Lynch,J.A.

	Drug-drug-gene interaction risk among opioid users in the U.S. Departement of Veterans Affairs Pain 163 (2022)2390 – 7 doi.org/10.1097/j.pain.0000000000002637
Chu,L.F.	Cun,T., Ngai,L.K., Kim,J.E., Zamora,A.K., Young,C.A., Angst,M.S., Clark,D.J. Modulation of remifentanil-induced postinfusion hyperalgesia by the beta – blocker propanolol in humans Pain 153 (2012)974 - 81
Chu,L.F.	D'Arcy,N., Brady,C., Zamora,A.K., Young,C.A., Kim,J.E., Clemenson,A.M., Angst,M.S., Clark,D. Analgesic tolerance without demonstrable opioid-induced hyperalgesia : A double-blinded, randomized, placebo-controlled trial of sustained-release morphine for treatment of chronic nonradicular low-back pain Pain 153 (2012a)1583 - 92
Deyo,R.A.	Smith,D.H.M., Johnson,E.S., Tillotson,C.J., Donovan,M., Yang,X., Petrik,A., Morasco,B.J., Dobscha,S.K. Prescription opioids for back pain and use of medications for erectile dysfunction Spine 38 (2013)909 - 13
Doehring,A.	Oertel,B.G., Sittl,R., Lötsch,J. Chronic opioid use is associated with increased DNA methylation correlating with increate clinical pain Pain 154 (2013)15 - 23
Drdla-Schutting,R.	Heinl,C., Hadschleff,V., Sandkühler,J. Withdrawal from an opioid induces a transferable memory trace in the cerebrospinal fluid Pain 160 (2019)2819 - 28
Duron,D.I.	Hanak,F., Streicher,J.M. Daily intermittent fasting in mice enhances morphin-induced antinociception while mitigating reward, tolerance, and constipation Pain 161 (2020)2353 - 63
Eikemo,M.	Loseth,G.E., Leknes,S. Do endogenous opioids mediate or fine-tune human pain relief? (commentary) Pain 162 (2021)2789 – 91 doi.org/10.1097/0000000000002286
Finkel,J.C.	Pukish,J.

Molecular biology of opioid analgesia and its clinical considerations

Clin J Pain 35 (2019)473 - 80

Gustavsson,A. Bjorkman,J., Ljungcrantz,C., Rhodin,A., Rivano-Fischer,M., Sjolund,K.F., Mannheimer,C.

Pharmaceutical treatment patterns for patients with a diagnosis related to chronic pain initiating a slow-release opioid treatment in Sweden

Pain 153 (2012)2325 - 31

Harrison,A.P. Hansen,S.H., Bartels,E.M.

Transdermal opioid patches for pain treatment in ancient Greece

Pain Pract 12 (2012)620 - 5

Häuser,W. Schubert,T., Scherbaum,N., Tölle,T.

Langzeitopioidtherapie von nichttumorbedingten Schmerzen. Prävalenz und Prädiktoren von Krankenhausaufenthalten bei möglicher missbräuchlicher Verwendung

Schmerz 32 (2018)419 - 26

Hayes,C.J. Krebs,E.E., Hudson,T., Brown,J., Li,C., Martin,B.C.

Impact of opioid dose escalation on pain intensity: a retrospective cohort study

Pain 161 (2020)979 – 88

He,S.Q. Yang,F., Perez,F.M., Xu,Q., Shechter,R., Cheong,Y.K., Carteret,A.F., Dong,X., Sweitzer,S.M., Raja,S.N., Guan,Y.

Tolerance develops to antiallodynic effects of the peripherally acting opioid lpramide hydrochloride in nerve-injured rats

Pain 154 (2013)2477 - 86

Honsek,S.D. Seal,R.P., Sandkühler,J.

Presynaptic inhibition of optogenetically identified VgluT3^{+} sensory fibres by opioids and baclofen

Pain 156 (2015)243 - 51

Horlemann,J. Diagnostik und Therapie von Tumorschmerzen

Schmerzmedizin 28 (2012)2: 7 - 11

Hooten,W.M. Lamer,T.J., Twyner,C.

Opioid-induced hyperalgesia in community-dwelling adults with chronic pain

Pain 1145 - 52

Just,J. Mücke,M., Bleckwenn,M.

Abhängigkeit von verschreibungspflichtigen Opioiden. Prävention, Diagnostik und Therapie
Dt Ärztebl 113 (2016)213 - 20

King,C.D. Goodin,B., Glover,T.L., Riley,J.I., Hou,W., Staud,R., Fillingim,R.B.
Is the pain reducing effect of opioid medication reliable? A psychophysical study of morphine and pentazocine analgesia
Pain 154 (2013)476 - 83

Koppert,W. Göttlich ist es, den Schmerz zu lindern… (Editorial)
Dtsch Ärztebl 110 (2013)4: 43 - 4

Krumova,E. Bennemann,P., Kindler,D., Schwarzer,A., Zenz,M., Maier,C.
Low pain intensity after opioid withdrawal as a first step of a comprehensive pain rehabilitation program predicts long-term nonuse of opioids in chronic noncancer pain
Clin J Pain 29 (2013)760 - 9

Kurita,G.P. Sjogren,P., Juel,K., Hojsted,J., Ekholm,O.
The burden of chronic pain: A cross-sectional survey focussing on diseases, immigration, and opioid use
Pain 153 (2012)2332 - 8

Li,N. Zhang,L., Shu,R., Ding,L., Wang,Z., Wang,H., Yu,Y., Wang,G.
Involvement of CCL3/CCR5 signaling in dorsal root ganglion in remifentanil-induced hyperalgesia in rats
Clin J Pain 32 (2016)702 - 10

Little,J.W. Cuzzocrea,S., Bryant,L., Esposito,E., Doyle,T., Rausaria,S., Neumann,W.L., Salvemini,D.
Spinal mitochondrial-derived peroxinitrite enhances neuroimmune activation during morphine hyperalgesia and antinociceptive tolerance
Pain 154 (2013)978 - 86

Liu,X. Liu,B.L., Yang,Q., Zhou,X., Tang,S.J.
Microglial ablation does not affect opioid-induced hyperalgesia in rodents
Pain 163 (2022)508 – 17
doi.org/10.1097/j.pain.0000000000002376

Loggia,M.L. Chronic pain and opioid receptor availability: disentangling the molecular contributions and the “chicken or the egg” dilemma (commentary)
Pain 159 (2018)1679 - 80

Maier,C. Baron,R.
Ärzte behandeln keine Mittelwerte – sondern Therapieresponder

Schmerz 26 (2012)5 - 7

Miljanich,G. Rauck,R., Saulino,M.

Spinal mechanisms of pain and analgesia

Pain Pract 13 (2013)114 - 30

Morasco,B.J. Smith,N., Dobscha,S.K., Deyo,R.A., Hyde,S., Yarborough,B.J.H.

Outcomes of prescription opioid dose escalation for chronic pain: results from a prospective cohort study

Pain 161 (2020)1332 - 40

Moy,J.K. Hartung,J.E., Duque,M.G., Friedman,R., Nagarajan,V., Loeza-Alcocer,E., Koerber,H.R., Christoph,T., Schröder,W., Gold,M.S.

Distribution of functional opioid receptors in human dorsal root ganglion neurons

Spine 161 (2020)1636 - 49

Nation,K.M. de Felice,M., Hernandez,P.I., Dodick,D.W., Neugebauer,V., Navratilova,E., Porreca,F.

Lateralized kappa opioid receptor signaling from the amygdala central nucleus promotes stress-induced functional pain

Pain 159 (2018)919 - 28

Navratilova,E. Ji,G., Phelps,C., Qu,C., Hein,M., Yakhnitsa,V., Neugebauer,V., Porreca,F.

Kappa opioid signaling in the central nucleus of the amygdala promotes disinhibition and aversiveness of chronic neuropathic pain

Pain 160 (2019)824 - 32

Negus,S.S. Neddenriep,B., Altarifi,A.A., Carroll,F.I., Leitl,M.D., Miller,L.L.

Effects of ketoprofen, morphine, and kappa opioids on pain-related depression of nesting in mice
Pain 156 (2015)1153 – 60

Pedersen,L. Borchgrevink,P.C., Breivik,H.P., Fredheim,O.M.S.

A randomized, double-blind, double-dummy comparison of short- and long-acting dihydrocodeine in chronisch non-malgnant pain

Pain 155 (2014)881 – 8

Richebe,P. Cahana,A., Rivat,C.

Tolerance and opioid-induced hyperalgesia. Is a divorce imminent? (Commentary)

Pain 153 (2012)1547 - 8

Rosen,S.F. Ham,B., Haichin,M., Wlaters,I.C., Tohyama,S., Sotocinal,S.G., Mogil,J.S.

Increased pain sensitivity and decreased opioid analgesia in T-cell-deficient mice and implications for sex differences

Pain 160 (2019)358 – 66

Roy-Byrne,P. Sullivan,M.D., Sherbourne,C.D., Golinelli,D., Craske,M.G., Sullivan,G., Stein,M.B.

Effects of pain and prescription opioid use on outcomes in a collaborative care intervention for anxiety

Clin J Pain 29 (2013)800 - 6

Rubinstein,A.L. Carpenter,D.M., Minkoff,J.R.

Hypogonadism in men with chronic pain linked to the use of long-acting rather then short-acting opioids

Clin J Pain 29 (2013)840 - 5

Sanna,M.D. Ghelardini,C., Galeotti,N.

Activation of JNK pathway in spinal astrocytes contributes to acute ultra-low-dose morphine thermal hyperalgesia

Pain 156 (2015)1265 - 75

Schubert,I. Ihle,P., Sabatowski,R.

Zunahme der Opioidverordnungen in Deutschland zwischen 2000 und 2010. Eine Studie auf der Basis von Krankenkassendaten

Dtsch Ärztebl 110 (2013)4: 45 - 51

Schuler,M. Grießinger,N.

Opioide bei Nichttumorschmerz in höherem Lebensalter

Schmerz 29 (2015)380 - 401

Schumacher,M.A. Basbaum,A.I., Naidu,R.K.

Opioid agonists and antagonists

In: Katzung,B.G., Trevor,A.J. (Hrsg.): Basic and clinical pharmacology. McGraw-Hill, New York, 2015, S. 531 - 51

Soergel,D.G. Subach,R.A., Burnham,N., Lark,M.W., James,I.E., Sadler,B.M., Skobieranda,F., Violin,J.D., Webster,L.R.

Biased agonism of the mu-opioid receptor by TRV130 increases analgesia and reduces on-target adverse effects versus morphine: a randomized, double-blind, placeb-controlled, crossover study in health volunteers

Pain 155 (2014)1829 – 35

Spahn,V. Fischer,O., Endres-Becker,J., Schäfer,M., Stein,C., Zöllner,C.

Opioid withdrawal increases transistent receptor potential vanilloid 1 activity in a protein kinase A-dependent manner

Pain 154 (2013)598 - 608

Stein,C. Schmerzinhibition durch Opioide – neue Konzepte

Schmerz 33 (2019)295 - 302

Sullivan,M. Will data destroy our faith in long-acting opioids? (Commentary)

Pain 155 (2014)843 - 4

Suzan,E. Midbary,A., Treister,R., Haddad,M., Pud,D., Eisenberg,E.,

Oxycodon alters temporal summation but not conditioned pain modulation: Preclinical findings and possible relations to mechanisms of opioid analgesia

Pain 154 (2013)1413 - 8

Tafelski,S. Beutlhauser,T., Bellin,F., Reuter,E., Fritzsche,T., West,C., Schäfer,M.

Aufteten von Obstpation bei Patienten mit ambulanter Opioidtherapie

Schmerz 30 (2016)158 - 165

Thielke,S.M. Shortreed,S.M., Saunders,K., Turner,J.A., LeResche,L., von Korff,M.

A prospective study of predictors of long-term opioid use among patients with chronic noncancer pain

Clin J Pain 33 (2017)198 - 204

Thompson,S.J. Pitcher,M.H., Stone,L.S., Tarum,F., Niu,G., Chen,X., Kiesewetter,D.O., Schweinhardt,P., Bushnell,M.C.

Chronic neuropathic pain reduces opioid receptor availability with associated anhedonia in rat

Pain 159 (2018)1856 - 66

Treede,R.D. Zenz,M.

Langzeitanwendung von Opioiden bei chronischen nicht-tumotbedingten Schmerzen (LONTS 2). Dringend notwendige neue Leitlinie

Schmerz 29 (2015)5 – 7

Turner,J.A. Shortreed,S.M., Saunders,K.W., LeResche,L., von Korff,M.

	Association of levels of opioid use with pain and activity interference among patients initiating chronic opioid therapy: a longitudinal study Pain 157 (2016)849 - 57
Viscusi,E.R.	Webster,L., Kuss,M., Daniels,S., Bolognese,J.A., Zuckerman,S., Soerger,D.G., Subach,R.A., Cook,E., Skobieranda,F. A randomized, phase 2 study investigation TRV130, a biased ligand oft he mu-opioid receptor, for the intravenous treatment of acute pain Pain 157 (2016)264 – 72
Weeks,W.B.	Goerts,C.M., Long,C.R., Meeker,W.C., Marchiori,D.M: Association among opioid use, treatment preferences and perceptions of physician treatment recommendations in patients with neck and back pain J Manipul Physiol Ther 41 (2018)175 – 80
Williams,J.T.	Ingram,S.L., Henderson,G. et al. Regulation of mu-opioid receptors: desensitization, phosphorylation, internalization and tolerance Pharmacol Rev 65 (2013b)225 – 54

5.3.2.2. Substanzen

Opioide lassen sich in schwache Opioide, die in Deutschland nicht der Betäubungsmittelgesetzgebung unterliegen, und starke Opioide einteilen. Von Bedeutung ist auch, ob es sich um natürliche oder synthetische Opioide handelt, da nach Reisfield & Maschke (2014) synthetische Opioide in den meisten Urindrogentests nicht nachweisbar sind.

Nichtsynthetische Opioide sind Codein, Hydrocodein, Hydromorphon, Morphin, Oxycodon, während Buprenorphin, Fentany, Meperidin, Pentazozin, Propoxyphen und Tramadol synthetisch oder semisynthetisch sind (Bohnert et al., 2014).

Direktvergleiche von Opioiden begründen keine bevorzugte Anwendung eines bestimmten Vertreters dieser Substanzklasse und/oder eines Applikationsweges bei Patienten mit chronischen nicht-tumorbedingten Schmerzen (Lauche et al., 2015). Welsch et al. (2015) stellen in einer systematischen Übersicht mit Metaanalyse fest, dass es keine verfügbare Evidenz dafür gibt, dass Opiode Nichtopioiden bei chronischen Kreuz-, Arthrose- oder neuropathischen Schmerzen überlegen wären und dass es keine „opioidpflichtigen“ chronische Nichttumorschmerzen gibt. Bei der Indikationsstellung für deren Einsatz sollten Komorbiditäten, spezifische Nebenwirkungen im individuellen Fall, ein vorausgegangenes Ansprechen und Präferenzen des Patienten berücksichtigt werden.

Schwache Opioide

Tramadol

Tramadol ist ein synthetisches 4-Phenylpiperidin – Analogon des Codeins (Lewis & Han, 1997). Tramadol hat ein schwache Affinität zu my-, aber nicht zu delta- oder kappa- Opiatrezeptoren und beeinflusst zusätzlich das noradrenerge Hemmsystem, indem es die Serotonin- und Noradrenalinwiederaufnahme hemmt und die Serotoninfreisetzung fördert (Driessen & Reimann, 1992, Codd et al., 1995, Tzschentke et al., 2011), weshalb Vorsicht bei einer serotonergen Begleitmedikation geboten ist (Junker & Freynhagen, 2008). In der Praxis bedeutet das, dass die Tramadoldosierung bei dem Einsatz von SSRIs, SNRIs und MAO-Hemmern reduziert werden sollte (Benzon et al. 2013). Auch für Tricyclika besteht eine hohe Interaktionsgefahr (Wirz, 2014). CYP2D6 wird u.a. durch die Antidepressiva Bupropion, Paroxetin, Fluoxetin und durch das Antiarrhthmikum Chinidin gehammt.

Die analgetische Wirkung von Tramadol wird nicht durch Naloxon, aber durch den alpha2-Adrenozeptorantagonisten Yohimbin und den Serotoninantagonisten Ritanserin aufgehoben (Grond & Sablotzki, 2004).

Nach Babalonis & Walsh (2015) wird Tramadol über Cytochrom P450 3A4 und 2D6 metabolisiert. Die wirksamen Substanzen sind Tramadol selbst und das O – Desmethyltramadol, das über den CYP2D6 entsteht und dessen Konzentration von dessen Polymorphismus beeinflusst werden kann (Raffa et al., 1992, Lewis & Han, 1997, Grond & Sablotzki, 2004, Nicholson, 2009). Die Affinität von O-Desmethyltramadol zu mu-Opioidrezeptoren ist nach Gillen et al. (2000) 444-fach höher als die der Muttersubstanz und im Tiermodel 6 mal höher als Tramadol (Petri & Grandt, 2016). Zirka 10 % der Bevölkerung Europas sind „poor metabolizer“ mit einem Metabolisierungsdefizit des CYP2D6 – Systems. Außerdem besteht bei renalen Einschränkungen eine erhöhte Kumulierungsgefahr (Wirz, 2014). Die häufigsten unerwünschten Effekte sind Müdigkeit, Übelkeit und Erbrechen. Chen et al. (1991) konnten zeigen, dass Patienten mit einer eingeschränkten Metabolisierung von Codein keine pharmakologischen Effekte aufweisen.

Neben CYP2D6 ist am Abbau von Tramadol auch OCT1 (organischer Cationentransporter 1 aus der Familie löslicher Transporter 22) beteiligt, von dem 5 Aminosäurepolymorphismen bekannt sind. Ein Funktionsverlust von OCT1 führt zu einer verstärkten Analgesie durch Tramadol (Stamer et al., 2016). 9 % der Europäer weisen Polymorphismen dieses Transporters auf, dessen Wirkminderung die Wirksamkeit und Toxizität u.a. auch von Morphin erhöht (Fukuda et al., 2013).

Eine Beeinträchtigung der Wirkung von Tramadol kann bei der gleichzeitigen Gabe von CYP2D6-Inhibitoren wie Clomipramin, Duloxetin, Fluoxetin, Paroxetin und Amiodaron eintreten. Serotoninwiederaufnahmehemmer und Serotonin- und Noradrenalinwieder-aufnahmehemmer können zu einem serotoninergen Syndrom führen. (Schuler & Grießlinger, 2015). Nach Petri & Grandt (2016) hemmt auch Celecoxib CYP2D6.

Im Tierversuch an Mäusen wirkte Tramadol bei männlichen Tieren stärker analgetisch (Dai et al., 2008), bei Menschen konnten nach Schopper et al. (2013) solche Unterschiede bislang nicht nachgewiesen werden.

Grond et al. (1999) verglichen die Therapie von Krebsschmerzen mit 300 – 600 mg Tramadol und bis 60 mg Morphin und fanden bei gleicher Wirksamkeit in der Morphiumgruppe mehr Antiemetika, Laxantien, Neuroleptika und Steroide erforderlich, während gleichzeitig mehr Obstipation, neuropsychiatrische Symptome und Pruritus auftraten als in der Tramadolgruppe. Obstipation kommt seltener vor als bei Morphin und Dihydrocodein. Bei Dosisüberschreitungen von 400 mg/d können zerebrale Anfälle auftreten, was auf die Hemmung der GABA- Freisetzung in hippocampalen Pyramidenzellen zurückzuführen ist (Junker & Freynhagen, 2008). Die Wirkstärke beträgt im Verhältnis zu Morphin 1 : 10, zu Tilidin/Naloxon 1 : 2 (Wörz et al., 2000). Eine Untersuchung von Filitz et al. (2008) zeigte eine gute Schmerzlinderung bei einer zu vernachlässigenden antihypersensitiven Wirkung. Die Kombination mit Acetaminophen (Paracetamol) führte zu einer verbesserten analgetischen Wirkung und zu einer deutlich gesteigerten antihypersensitiven Wirkung als bei der einzelnen Gabe dieser Medikamente (Edwards et al., 2002). Dabei sind nach Untersuchungen von Mullican & Lacy (2001) die Kombinationen von Tramadol mit Acetaminophen und Codein mit Acetaminophen in der Wirkstärke gleichwertig, wobei bei der Kombination von Tramadol plus

Acetaminophen weniger Nebenwirkungen auftraten. Die Kombination von Tramadol mit Acetaminophen ist bei Arthrose bei Phasen verstärkter Schmerzen auch in der Kombination mit NSAR gut wirksam (Silverfield et al., 2002).

In einer Studie zeigten Codd et al. (2008) bei Kombination mit verschiedenen Antikonvulsiva eine gute Schmerzlinderung bei neuropathischem Schmerz. Nicholson (2009) empfiehlt bei chronischen Rückenschmerzen den Einsatz von retardiertem Tramadol.

Silverman et al. (2022) verglichen in einer Auswertung von Verordnungsdaten aus den USA Tramadol mit anderen Opioiden und kamenzu einem deutlich besserem Risiko für die Entstehung von mit Opiaten verbundenen Erkrankungen, 1,2 % bei Tramadol und 4,2 % für andere Opioide.

Andererseits fanden Jung et al. (2024), dass ein Opiatentzung bei Patienten, die auf Tramadol oder Oxycodon eingestellt sind, schwieriger ist als bei anderen Opioiden.

Die Verordnung von nichtretardiertem Tramadol ging in Deutschland bei den Versicherten einer großen Krankenkasse von 2000 bis 2010 um 39,6 % zurück, während die von retardiertem Tramadol um 102,7 % stieg (Schubert et al., 2013).

Tilidin

Tilidin ist ein Prodrug und ist durch eine spezielle Kinetik, den sogenannten sequenziellen Metabolismus, charakterisiert. Es wird durch eine hepatische Demethylierung zum aktiven Metaboliten Nortilidin und anschließend weiter zum inaktiven Bisnortilidin verstoffwechselt (Vollmer & Achenbach, 1974, Vollmer & Hodenberg, 1977)

Tilidin wirkt nach Umwandlung in Nortilidin 4 Stunden, in Retardform 8 – 12 Stunden lang. Das Missbrauchspotential in der Drogenszene wurde durch den Zusatz von Naloxon im Verhältnis 50 : 4 entschärft. In angemessener Dosis wird Naloxon durch den First-pass-Effekt eliminiert, während die analgetische Wirkung von Nortilidin erhalten bleibt. Bei Überdosis kann Naloxon jedoch die Leberbarriere überwinden und im ZNS Nortilidin verdrängen (Wörz et al., 2000).

Der Metabolismus wird in der Leber durch die Cytochrom P_{450} – Enzyme CYP3A4, CYP2C19 und CYP2B6 katylysiert (Wustrow et al., 2012).

Tilidin hat eine höhere analgetische Potenz gegenüber Tramadol und kumuliert nicht bei Niereninsuffizienz, ist jedoch bei Leberinsuffizienz kontraindiziert (Junker & Freynhagen, 2008). Wirz (2014) empfiehlt dagegen bei leberinsuffizienten Patienten nur eine Dosisreduktion von Tilidin.

Kalso et al. (2004) empfehlen in erster Linie den Einsatz von schwachen Opiaten, bevorzugt in Kopplung mit Paracetamol. Starke Opioide sollten eingesetzt werden, wenn der Schmerz durch schwache Opioide nicht ausreichend gelindert ist oder schon sehr stark beginnt (Mercadante, 2007). Bei der erforderlichen Dosistitration ist zu unterscheiden, ob es sich um opioidnaive Patienten oder um einen Wechsel von einem schwachen zu einem starken Opioid oder zwischen zwei starken Opioiden handelt. In einer Übersicht zur Dosisfindung weist Mercadante (2007) darauf hin, dass schwache Opioide als 2. Analgesiestufe ihren Platz haben, eine Gabe von 60 mg oralen Morphinäquivalenten führt bei opioidnaiven Patienten zwar zu einer starken Analgesie, hat aber vergleichsweise starke Nebenwirkungen.

Wolfert et al. (2017) konnten in einer multizentrischen Beobachtungsstudie zeigen, dass bei einer Therapie mit Tilidin variable Konzentrationen des aktiven Metaboliten Nortilidin beobachtet werden, die aber, wenn überhaupt, nur unwesentlich durch Komedikation oder Einschränkungen von leber- oder Nierenfunktion verändert werden.

Bei den Versicherten einer großen Krankenkasse in Deutschland stieg die Verordnung von retardiertem Tilidin/Naloxon von 2000 bis 2010 um 468,6 % (Schubert et al., 2013). Scharnagel et al. (2013) verweisen in diesem Zusammenhang auf das erhebliche Missbrauchs- und Abhängigkeitspotential von Tilidin, auch in der fixen Kombination mit Naloxon.

Codein

Codein wird als Mittel für milde bis mäßige Schmerzen und als Antitussivum eingesetzt. Etwa 80 % des Codeins wird durch UGT2B7 zu Codein-6-glucuronid verstoffwechselt, 5 – 10 % durch CYP2D6 zu

Morphin und der Rest durch CYP3D4 zu Norcodein. CYP2D6 wird u.a. durch die Antidepressiva Bupropion, Paroxetin, Fluoxetin und durch das Antiarrhthmikum Chinidin gehemmt.

Nach Babalonis & Walsh (2015) ist auch CYP3A4 am Metabolismus von Codein beteiligt. Da die Bindung von Codein an den mu-Opioidrezeptor 200-mal schwächer als die von Morphin ist, führt man die analgetische Wirksamkeit von Codein auf seinen aktiven Metaboliten Morphin zurück. Eine Duplikation des CYP2D6-Gens führt zu ultraschneller Metabolisierung mit erhöhten Morphinspiegeln mit Sedierung. Ein Todesfall eines Neugeborenen wurde beschrieben, welches durch eine Codein erhaltende ultraschnell metabolisierende Mutter gestillt wurde. Smith (2011) empfiehlt deshalb, vor der Gabe von Codein den CYP2D6-Genotyp zu bestimmen, da sowohl bei ultraschnellen als auch bei schlechten Metabolisierern die Nebenwirkungen gegen den potentiellen Nutzen überwiegen können.

Nach Eckhardt et al. (1998) haben 9 % der Kaukasier keine für eine Analgesie ausreichende Enzymaktivität (CYP2D6). Kinder unter 12 Jahren können wegen fehlender Reife des benötigten Enzyms Codein nicht zu Morphin verstoffwechseln, so dass sie nur die Nebenwirkungen und nicht die Analgesie entwickeln (Williams et al., 2002).

In einem systematischen Review kommen Abdel Shaheed et al. (2019) zu der Feststellung, dass Kombinationsanalgetika, die Codein in niedrigen Dosen enthalten, bei akuten und chronischen Schmerzen mit niedriger bis moderater Evidenz eine geringe bis moderate Schmerzlinderung bewirken

Starke Opioide

Morphin

Für die Dosistitration bei starken Schmerzen sind nach Mercadante (2007) schnell freisetzende Morphinzubereitungen mit vorhersehbarem Effekt vorzuziehen, wobei mit 10 mg Morphinäquivalent alle 4 Stunden begonnen wird, als Rescuedosis gelten 16 % der Gesamttagesdosis. Morphin gilt generell als Goldstandard für die Behandlung mäßig schwerer und schwerer Schmerzen in der Krebstherapie, sein Einsatz ist jedoch oft durch seine Nebenwirkungen limitiert (Suzuki et al., 2007). Die wichtigsten Nebenwirkungen von Morphin sind Atemdepression, gastrointestinale Nebenwirkungen und Sedierung (Smith, 2011). Das Anfang 2012 publizierte Update der European Association for Palliative Care (EAPC) kann keine entscheidenden Unterschiede zwischen oralem Morphin, Oxycodon und Hydromorphon mehr feststellen, diese Mittel werden als Mittel der ersten Wahl vorgeschlagen (Caraceni et al., 2012).

In einem Übersichtsartikel zur Opiattherapie von Junker & Freynhagen (2008) weisen die Autoren darauf hin, dass Morphinsulphat sowohl in den aktuellen Empfehlungen der WHO als auch von der Arzneimittelkommission der deutschen Ärzteschaft als „Goldstandard“ bezeichnet wird, obwohl es zutreffender wäre, von einer „Referenzsubstanz“ zu sprechen. Bei der Therapieentscheidung sollte anhand der individuellen Faktoren wie Schmerzcharakter und Komorbidität die Auswahl des geeigneten Opioids erfolgen. In der Tumorschmerztherapie wird nach Horlemann (2012) Hydromorphon aufgrund phyrmakologischer Vorteile in der Verträglichkeit zunehmend zur Präferenzsubstanz.

Haeseler et al (2006) zeigten, dass Tramadol, Fentanyl und Sufentanil im Gegensatz zu Morphium spannungsabhängige Natriumkanäle blockieren. Eine hochdosierte Therapie mit Fentanyl kann schon nach relativ kurzer Zeit durch die Aktivierung von NMDA – Rezeptoren zu pronozizeptiven Effekten führen (Chia et al., 1999, Celerier et al., 2000, Rivat et al., 2002).

Nach Koppert (2005) kann Morphin ebenfalls NMDA – Rezeptoren aktivieren, obwohl die klinischen Befunde in der Langzeittherapie chronischer Schmerzen widersprüchlich sind. Speziell bei Morphin wurden neben einer Verstärkung der Schmerzen dosisabhängige exzitatorische Effekte wie Myoklonien und Krampfanfälle beobachtet. Andererseits kann durch die Koadministration von Ketamin im Tierexperiment die benötigte Morphindosis für eine gleiche Analgesie reduziert werden (Kosson et al., 2008).

Die Bioverfügbarkeit von oralem Morphin liegt normalerweise bei 25 – 35 % (Hasselstrom & Sawe, 1993, Lotsch et al., 1999), von Gourlay et al. wurden aber Werte zwischen 10 % und 43 % gemessen.

Die Serumhalbwertszeit von Morphin liegt bei 2 – 3 Stunden (Sawe, 1986). Die Morphinelimination erfolgt primär über eine Glucuronisierung zu Morphin-3-Glucuronid (etwa 60 %) und Morphin-6-Glucuronid (M6G) (etwa 10 %) durch UGT2B7 (Coffman et al., 1997), es wird aber auch ander Wege wie durch CYP3A4 und CYP2C8 zu Normorphine N-demethyliert (Projean et al., 2003), durch Diglucuronidierung zu Morphin-3,6-diglucuronid oder Bildung von Morphin-3- oder 6-sulfat oder Morphin-3-etheralsulfat (Smith, 2011). Der Metabolit M6G trägt wesentlich zur analgetischen Wirkung von Morphin bei (Murthy et al., 2002). In einem Review stellen Dahan et al. (2008) fest, dass der Einsatz von M6G geeignet sein könnte, gleiche analgetische Wirkungen bei einem verminderten Nebenwirkungsspektrum zu erreichen. Morphin wird hauptsächlich in der Leber abgebaut, der Anteil extrahepatischer Glucuronisierung, die vor allem in der Niere stattfindet, wird mit 35 % angegeben, was bedeutet, dass es bei Nierenfunktionsstörungen zu hohen Konzentrationen von M6G im ZNS mit lang anhaltender Atemdepression und chronischer Übelkeit und sogar zum Koma kommen kann (Junker & Freynhagen, 2008). Zumindest in der Einmalgabe bei akuten Schmerzen gibt es keine geschlechtsspezifischen Unterschiede (Bijar et al., 2008). Interessanterweise können Ratten kein M6G bilden, was bei der Interpretation von Studien mit Ratten zu beachten ist (Kuo et al., 1991).

2012 wurden in Deutschland 17,6 Millionen Tagesdosen Morphin verordnet (Böger & Schmidt, 2013a).

Der Metabolismus über das Cytochrom-P_{450}-System spielt für Morphin keine Rolle (Petri & Grandt, 2016).

Hydromorphon

Hydromorphon ähnelt strukturell Morphin, von dem es sich durch die Anwesenheit einer 6-Keto – Gruppe und die Hydrogenisierung der Doppelbindung zwischen den Positionen 7 und 8 des Moleküls unterscheidet. Es wirkt wie Morphin hauptsächlich an mu-Opioidrezeptoren und zu einem geringeren Teil an delta-Opioidrezeptoren. Zumindest in einigen Patientengruppen scheint Hydromorphon etwas weniger Nebennwirkungen als Morphin zu haben, indiziert ist es bei Krebsschmerz und in der Akutschmerztherapie. Das Verhältnis Morphin zu Hydromorphon liegt bei 7 : 1. Wegen des Fehlens aktiver Metabolite empfiehlt Wirz (2014) den Einsatz von Hydromorphon bei geriatrischen Patienten.

Hydromorphon wird hauptsächlich über die Leber durch UGT1A3 und 2B7 zu Hydromorphon-3-glucuronid (H3G) metabolisiert, welches über die Nieren ausgeschieden wird. Der Plasmaspiegel von H3G ist 30-mal höher als der der Muttersubstanz, bei Niereninsuffizienz kann er auf das 100-fache steigen, was im Tierversuch zu Erregungszuständen bis hin zu Krampfanfällen führte (Smith, 2011). Bei Dialysepatienten zeigt Hydromorphone eine geringere Stabilität der Plsmaspiegel als Methadon (Perlman et al., 2013). Da die Metabolisierung von Hydromorphon CYP-unabhängig erfolgt, sind keine diesbezüglichen Nebenwirkungen zu erwarten (Schuler & Grießlinger, 2015). Babalonis & Walsh (2015) geben allerdings auch eine Metabolisierung über CYP3A4 und CYP2D6 an, was nach Petri & Grandt (2016) aber keine oder nur eine untergeordnete Rolle spielt.

Die Behandlungsprävalenz mit retardiertem Hydromorphon stieg bei den Versicherten einer großen deutschen Krankenkasse von 2000 bis 2010 von 0,01 % auf 0,13 % (Schubert et al., 2013). 2012 wurden in Deutschland 18,6 Millionen Tagesdosen Hydromorphon verordnet (Böger & Schmidt, 2013a)

Rauck et al. (2013) konnten bei Patienten mit mäßiger bis schwerer Arthrose durch den Einsatz retardierten Hydromorphons ihr therapeutisches Ziel nicht erreichen. In einer Untersuchung von Richarz et al. (2013) ergab sich allerdings eine Nichtunterlegenheit und gleich gute Verträglichkeit von retardiertem Hydromorphon gegenüber Oxycodon über 52 Wochen bei Patienten mit nichtmalignem Schmerz.

Oxycodon

Oxycodon, ein semisynthetisches Opioid, das von dem natürlich vorkommenden Alkaloid Thebain abstammt und seit 1917 in klinischem Einsatz ist, führt zu einer starken Schmerzlinderung über den Ansatz an my – Rezeptoren mit wesentlich weniger Nebenwirkungen als Morphin (Suzuki et al., 2007). Oxycodon ist ein anerkanntes Analgetikum für die Behandlung von akutem postoperativen

Schmerz, chronischem Krebsschmerz und chronischem nichtmalignen Schmerz (Smith, 2011). Wegen des Fehlens aktiver Metabolite empfiehlt Wirz (2014) den Einsatz von Oxycodon bei geriatrischen Patienten. In Schweden ist Oxycodon mit 54 % der Erstverordnungen das am häufgsten bei chronischen Schmerzen eingesetzte Opiat (Gustavsson et al., 2012). Bei den Versicherten einer großen deutschen Krankenkasse stieg die Behandlungsprävalenz mit retardiertem Oxycodon von 2000 bis 2010 von 0,04 % auf 0,44 % (Schubert et al., 2013). In Deutschland stieg die Verordnung von Oxycodon von 2009 aauf 2010 um 13,7 % (Schwabe & Paffrath, 2011).

Obwohl die Affinität von Oxycodon am my-Rezeptor etwa 20 mal geringer ist als die von Morphin (Peckham & Traynor, 2006), und die zur G-Protein - Aktivierung benötigte Konzentration von Oxycodon 3 – 8 mal höher ist (Thompson et al., 2004, Lalovic et al., 2006), ist Oxycodon bei systemischer Administration etwa gleich oder sogar stärker analgetisch als Morphin (Kalso et al., 1991, Heiskanen & Kalso, 1997, Silvasti et al., 1998). Ein wesentlicher Unterschied zwischen Oxycodon und Morphin scheint deren Passage durch die Blut – Hirn – Schranke zu sein, da nur Oxycodon aktiv durch einen bisher nicht identifizierten Transporter ins Gehirn transportiert wird (Boström et al., 2006, Boström, 2007). Die Konzentration von Oxycodon ist dadurch im Gehirn höher als im Plasma, bei Morphin ist es umgekehrt (Kalso, 2005, 2007).

Oxycodon wird einem lokalen Recycling unterzogen, der sich beim Menschen auf der Ebene organspezifischer Kapillar – Gewebe – Austauscheinheiten abspielt. Untersuchungen von Linares et al. (2015) haben gezeigt, dass recykeltes Oxycodon in ausreichender Menge vorkommt, um als wiederbenutzbare Quelle zirkulierenden Oxycodons zu dienen. Das Gehirn, das für den Oxycodoneffekt von zentraler Bedeutung ist, erhält allerdings nur 8 % des durch die Mikrozirkulation bereitgestellten Oxycodons.

Oxycodon wird durch CYP3A4 zu Noroxycodon metabolisiert, das dann durch CYP2D6 weiter zu Noroxymorphon abgebaut wird. Danaben gibt es eine Reihe weiterer Abbaumöglichkeiten zu Oxycodol, Oxymorphon (CYP2D6) und Oxymorphol. Nur 10 % des Oxycodons wird unverändert ausgeschieden. Die Rolle dieser Metaboliten ist noch nicht klar, Oxymorphon scheint aber zumindest an der analgetischen Wirkung von Oxycodon beteiligt zu sein. Als Ursache für toxische Wirkungen von Oxycodon wurde eine schlechte Metabolisierung durch Allele von CYP2D6 nachgewiesen. Grapefruitsaft erhöht den Plasmaspiegel von Oxycodon (Smith, 2011). Bei gleichzeitiger Gabe von CYP3A4- oder CYP2D6-Inhibitoren wie beispielsweise Clarithromycin, Itraconazol, Fluconalzol, Amiodaron, Verapamil, Diltiazem oder Grapefruitsaft ist auf eine Überdosierung zu achten (Schuler & Grießlinger, 2015). Johanniskraut und Rifamipcin reduzieren dagegen seine Wirksamkeit durch die Induktion von CYP3A4, was daher beim Absetzen dieser Medikamente zu einer Überdosierung führen kann.

Obwohl die Aktivität von CYP3A4 bei Frauen 20 – 30 % höher ist (Schopper et al., 2013), scheint Oxycodon bei Männern und Frauen gleich zu wirken (Riley et al., 2008).

In einer Untersuchung von Katz et al. (2007) zu Nebenwirkungen von retardiertem Oxycodon bei opiatnaiven Patienten mit chronischen Rückenschmerzen brachen bei einer durchschnittlichen Dosis von 40 mg Oxycodon 8,6 % der Verumgruppe und 8,0 % der Placebogruppe die Studie wegen Nebenwirkungen ab, die häufigsten Nebenwirkungen in der Gruppe mit retardiertem Oxycodon waren Übelkeit (11,4 %), Erbrechen (7,6 %), Obstipation (6,4 %) und Diarrhoe (5,7 %). Die mittlere Tagesdosis bei opioiderfahrenen Patienten mit chronische Rückenschmerzen in der Studie von Hale et al. (2007) betrug 87,2 mg,

Neuere Arbeiten zeigen, dass Oxycodon auch bei neuropathischen Schmerzen vorteilhaft sein könnte, da es hier zu einer Hochregulation von kappa – Rezeptoren kommt, für die Oxycodon eine starke Affinität hat (Junker & Freynhagen, 2008, Haanpää, 2009). Darüber hinaus verstärkt retardiertes Oxycodon bei neuropathischen Schmerzen die Wirkung von Gabapentin (Hanna et al., 2008).

In der Wirkstoffbeurteilung der KBV (2012a) verweist diese darauf, dass die Wirkstoffkombination mit Naloxon nicht bei Patienten eingsetzt werden soll, die mit Opioidmonopräparaten und Laxantien wirkungsvoll behandelt werden können.

Retardiertes Oxycodon und Hydromorphon haben eine höhere Bioverfügbarkeit als Morphin und keine aktiven Metaboliten, was besonders bei Niereninsuffizienz wichtig ist (Wörz et al., 2000, Junker & Freynhagen, 2008). Sie sind aber wie Fentanylpflaster und der Partialagonist Buprenorphin bei Rückenschmerzen nicht ausreichend evaluiert (Wörz et al., 2000).

Die Kombination von Oxycodon und Naloxon zeigte sich in einer Untersuchung von Rychlik et al. (2011) bei Patienten mit chronischen Rückenschmerzen anderen starken Opioiden hinsichtlich einer oder mehrerer Teilbereiche der Lebensqualität signifikant überlegen, auch die Kosten/Effektivitäts- und Kosten/Nutzen – Analysen fielen in dieser Untersuchung zugunsten dieser Kombination aus.

2012 wurden in Deutschland 32,8 Millionen Tagesdosen Oxycodon verordnet (Böger & Schmidt, 2013a)

Nach Angaben des Office of National Drug Controlling Policy (2015) kommt es in den USA zu einem zunehmenden Missbrauch, Fehlgebrauch und unerlaubten Handel mit Oxycodon. Deshalb wurde eine den Missbrauch verhindende Formulierung von retardiertem Oxycodon mit Naltrexon entwickelt, die von Rauck et al. (2015) bei Patienten mit chronischen Rückenschmerzen getestet wurde. Die Autoren fanden, dass 44 % der Placebo-Patienten und 57,5 % der Verumgruppe eine > 30 % -ige Schmerzlinderung bei gleicher Nebenwirkungshäufigkeit erreichten.

Untersuchungen von Jung et al. (2024) zeigten, dass ein Opiatentzug bei Patienten unter Oxycodon oder Tramal schwieriger als bei anderen Opioiden ist.

Hydrocodon

Hydrocodon ist ein halbsynthetisches Opioid**,** das als Hustenstiller und bei mäßigen bis starken Schmerzen eingesetzt wird. Es unterscheidet sich von Codein durch eine Ketogruppe in der Position C6, wodurch seine Konjugation im Unterschied zu der von Codein behindert wird. Die aktiven Metaboliten von Hydrocodon sind Hydromorphon und Dihydromorphon, 65 % des Hydrocodons wird als Dihydrocodein und Norhydrocodein mit dem Urin ausgeschieden. Der Abbau zu Norhydrocodon erfolgt durch CYP3D4, die Demethylierung durch CYP2D6. Zwei klinische Fälle von CYP2D6-bedingter schlechter Metabolisierung erzieleten eine Analgesie durch Hydrocodon, nicht jedoch durch Codein und Oxycodon, außerdem vertrugen sie Hydrocodon besser als Codein, Oxycocon und Morphin (Smith, 2011).

Oxymorphon

Oxymorphon (Oxymorphonhydrochlorid) wird zu 99% in der Leber zu aktiven und inaktiven Metaboliten abgebaut. Der Hauptmetabolit Oxymorphon-3-glucuronid entsteht unter der Wirkung von UGT2B7. Da keine Cytochrom-vermittelte Abbauprozesse vorliegen, besteht nur ein minimales Potential für Interaktionen mit anderen Pharamaka. Interessant ist, dass die Plasmakonzentration von Oxymorphon und seinen Metaboliten bei Ältern bis 40 % höher als bei Jüngeren ist (Smith, 2011). Babalonis & Walsh (2015) geben allerdings für Oxymorphon eine Metabolisierung über CYP2D6 an.

Propoxyphen

Propoxyphen ist ein schwacher synthetischer Opioidagonist, dessen Nutzen wegen seiner mit Paracetamol oder Acetylsalicylsäure vergleichbaren geringen Analgesie und der toxischen Wirkung seines Hauptmetaboliten Norpropoxyphen nach Smith (2011) umstritten ist.

Meperidin

Meperidin ist ein bewährtes starkes Analgetikum, das nur wenige Nebenwirkungen aufweist. Der einzige aktive Metabolit von Meperidin ist Normeperidin, nach Smith (2011) wird Meperidin durch CYP2B6, 3A4 und 2C19 zu Norpethidin metabolisiert. Bei Niereninsuffizienz kann Normepiridin im Körper akkumulieren und zu Delirium, neuropsychiatrischen Symptomen, Myoklonien, Tremor, Lethargie und Krampfanfällen führen, das gleich kann aber auch bei einer Überdosierung geschehen (Smith, 2011).

Fentanyl

Fentanyl ist ein starkes, fettlösliches synthetisches Opioid, das schnell aufgenommen, metabilisiert und ausgeschieden wird, seine Halbwertszeit wird mit 3,5 Stunden angegeben. Fentanyl ist allerdings enteral nur mäßig bioverfügbar. Es wirkt an mu- und in geringeren Maße an Kappa- und delta-Opioidrezeptoren (Bornemann-Cimenti et al., 2013). Es wird in Mikrosomen der Leber zu 99% zu Norfentanyl abgebaut. Da keine Metaboliten von Fentanyl aktiv sind, gilt Fentanyl als das ideale Analgetikum bei Niereninsuffizienz. Da Fentanyl über CYP3A4 abgebaut wird, sollten Patienten, die gleichzeitig CYP3A4-Hemmer wie Ritonavir, Ketoconazol, Itraconazol, Fluoconazol, Troleandromycin, Clarithromycin, Nelvinavir, Diltiazem, Verapamil, Celecoxib (Petri & Grandt, 2016) oder Nefazodon erhalten, engmaschig überwacht werden. Auch Grapefruitsaft kann die Wirkung von Fentanyl steigern und Sedierung oder Atemdepression auslösen. CYP3A4-Induktoren wie Carbamazepin oder Johanniskraut können zu Wirkverlusten führen (Schuler & Grießlinger, 2015). Es gibt Berichte, dass Patienten mit Fentanylpflastern große Variationen in der Metabolisierungsrate von Fentanyl aufweisen, was auf Interaktionen mit anderen Medikamenten zurückgeführt wird (Smith, 2011).

In Deutschland entfielen im Jahr 2010 44 % aller Verordnungen von starken Opioiden auf Fentanyl, das sind 60 Mio DDD von 138 Mio DDD hochpotenter Opioide (Schwabe & Paffrath, 2011). Hoffmann et al. (2012) untersuchten das Verordnungsverhalten bei Versicherten einer großen Krankenkasse (BEK) und stellten fest, das Fentanyl hauptsächlich als Pflaster verordnet wird; von den 11.184 neuen Nutzern dieser Fentanylpflaster enthielten 80,7 % vorher keine anderen starken und 52,9 % weder schwache noch starke Opioide. Außerden wurden bei mehr als der Hälfte der Neuverordnungen höhere Dosierungen als die niedrigste verfügbare Dosis eingesetzt. Die Autoren betonen in diesem Zusammenhang, dass transdermale Präparate ausschließlich bei stabilem Schmerzmittelbedarf und opioidtoleranten Patienten indiziert sind. Schubert et al. (2013) fanden bei Versicherten einer anderen Kasse (AOK Hessen) einen Anstieg der Behandlungsprävalenz von Fentanyl von 0,17 % auf 0,58%. 2012 wurden in Deutschland 59,2 Millionen Tagesdosen Fentanyl verordnet (Böger & Schmidt, 2013a)

Der Arbeitskeis Tumorschmerz der Deutschen Schmerzgesellschaft kritisiert den Einsatz schnell freisetzender Fentanylapplikationsformen bei Nichttumorschmerzen wegen der Suchtproblematik (Wirz et al., 2013)

Buprenorphin

Buprenorphin ist wie Oxycodon ein semisynthetisches Derivat des Morphinalkaloids Thebain. Nach Ohtani (2007) wurde Buprenorphin in der Vergangenheit „unglücklicherweise“ als partieller Agonist bezeichnet, da es N-Cyclopropylmethyl enthält und die N-Cyclopropylmethylanaloga von Opiaten teilweise potente Antagonisten von Morphin sind. Eine glockenförmige Dosis-Wirkungsbeziehung (eine Dosissteigerung über ein Effektivitätsmaximum hinaus führt zur Wirkungsabnahme (Cowan et al., 2005)) konnte in der klinischen schmerztherapeutischen Anwendung nicht bestätigt werden, Buprenorphin wirkt hier als reiner my- Agonist (Ohtani, 2007), wobei seine Wirkdauer doppelt so lang wie die von Morphin ist und die Wirkstärke etwa 30 mal stärker.

Nach Finkel & Pukish (2019) ist Buprenorphin ein partieller Agonist für mu- und ORL-1-Opoioidrezeptoren und wirkt an kappa- und delta – Opioidrezeptoren antagonistisch.

Buprenorphin ist ein starker Inhibitor von CYP3A4 und CYP2D6, in therapeutischen Konzentrationen sind aber keine klinisch bedeutsamen Interaktionen mit anderen über CYP metabolisierten Medikamenten zu erwarten (Umehara et al., 2002). Dies gilt zumindest für die transkutane Anwendung. In höherer sublingualer Dosierung in der Behandlung der Opioidabhängigkeit eingesetzt, ist allerdings bei HIV – Patienten auf die mögliche Wirkungssteigerung durch Darunavir/Fosamprenavir/Lopinavir in Kombination mit Ribonavir sowie Atazanavir und Delaviridin zu achten (Petri & Grandt, 2016). Ob bei Buprenorphin bei gleichzeitiger Gabe von CYP3A4-Inhibitoren eine Dosisreduktion erfolgen muss, ist individuell zu entscheiden (Schuler & Grießlinger, 2015). Neben der Wirkung am my- Rezeptor wirkt Buprenorphin als Antagonist an kappa- und delta-Rezeptoren und als Agonist am Nozizeptin – Rezeptor ORL – 1 (Davis, 2005, Russo & Wasiak, 2007). Die kappa – antagonistischen Effekte zeigen sich in eingeschränkter spinaler Analgesie, Dysphorie und psychotomimetischen Effekten (Sadee et al., 1982). Da Buprenorphin intrahepatisch zu aktiven

und inaktiven Metaboliten abgebaut wird, sind seine Plasmakonzentration und Clearance auch bei gestörter Nierenfunktion unverändert. Außerdem bindet Buprenorphin im Gegensatz zu den meisten Pharmaka nicht an Serumalbumin, sondern an alpha- oder gamma – Globuline, wodurch das Arzneimittelinteraktionsrisiko gemindert wird (Junker & Freynhagen, 2008). Da Buprenorphin lipophil ist, sind seine Spiegel in Hirngewebe um ein mehrfaches höher ist seine Serumspiegel (Heit & Gourlay, 2008). Ein Ceilingeffekt wurde zwar nicht für die analgetische Wirkung, aber für die Atemdepression gefunden, was die therapeutische Sicherheit noch erhöht (Cowan et al., 2005). Das Risiko einer Atemdepression ist niedriger als bei Morphin, Hydromorphon, Methadon und Fentanyl (Kress, 2009). Wegen dieses günstigen Nebenwirkungsprofils wird Buprenorphin auch in der Entzugsbehandlung eingesetzt (Smith, 2011).

Wegen des ausgeprägten hepatischen First – Pass – Effekts ist die orale Bioverfügbarkeit niedrig (Bullingham et al., 1983, Johnson et al., 2005). Durch die sublinguale Gabe wird dieser hepatische First – Pass – Effekt vermieden und die Bioverfügbarkeit erreicht 60 – 70 % derer bei intravenöser Gabe (Mendelson et al., 1997). Heit & Gourlay (2008) empfehlen bei chronischen Schmerzen auf Grund ihrer Erfahrungen eine 3 – 4 mal tägliche Gabe von 6 – 8 mg, maximal 32 mg/d, obwohl es dazu keine Daten in der Literatur gibt.

Die Pharmakokinetik von Buprenorphin wird nicht durch fortgeschrittenes Alter oder eingeschränkte Nierenfunktion beeinflusst. Die Atemdepression von Buprenorphin ist geringer ausgeprägt als die von Morphin, Hydromorphon, Methadon und Fentanyl. Im Unterschied zu Morphin und Fentanyl hat Buprenorphin keine immunsuppressiven Wirkungen (Kress, 2009).

Obwohl die Aktivität von CYP3A4 bei Frauen um 20 – 30 % erhöht ist (Schopper et al. 2013), fanden Moody et al. (2011) signifikant höhere Plasmaspiegel von Buprenorphin. Bei Kindern scheint die körpergewichtsbezogene Clearnce und die Wirkdauer nach Michel & Zernikow (2006) höher bzw. länger als bei Erwachsenen zu sein, andere Nebenwirkungen als bei Erwachsenen sind nach den Autoren aber nicht zu erwarten.

Zum Nachweis der Wirksamkeit von Buprenorphin bei muskuloskeletalem Schmerz und speziell Rückenschmerz gibt es einige wenige Studien und Metaanalysen (Zenz et al., 1992, Moulin et al., 1996, Bartleson, 2002, Tornero Molina, 2005).

2012 wurden in Deutschland 11,1 Millionen Tagesdosen Buprenorphin verordnet (Böger & Schmidt, 2013a).

Buprenorphin ist in Deutschland auch für die substitutionsgestützte Suchttherapie zugelassen. Es besitzt selbst keine euphorisierende Wirkung, reduziert aufgrund seiner hohen Rezeptoraffinität mit partial-agonistischer Wirkung am mu-Rezeptor die euphorisierende Wirkung von Beikonsum und die atemdepressive Wirkung ist begrenzt, hier beginnt die Plateauphase bei Gesunden bei 16 mg (Just et al., 2016).

Seit der durch unkritische Opiatverordnungen in den USA entstandene Drogenepidemie sind die Verordnungszahlen von Opiaten in Krankenhäusern der USA dratisch zurückgegangen (bis 2019 z.B. Oxycodon -40 %, Morphin -69,4 %, Hydrocodon -49,7 %, Codein -82,7 %, Fentanyl -64,6 %). Eine Ausnahme macht hier Buprenorphin, dessen Verordnungen um 1680,0 % anstiegen (Eidbo et al., 2022).

Methadon

Der Wechsel zu Methadon ist eine Alternative, wenn mit Morphin keine ausreichende Balance zwischen Schmerzlinderung und Nebenwirkungen erreicht werden kann. Allerdings ist ein Wechsel durch die sehr variable Dosisrelation von Morphin zu Methadon immer noch eine Herausforderung (Fredheim et al., 2007). Die orale Bioverfügbarkeit von Methadon liegt normalerweise bei 70 – 90 %, es wurden jedoch Werte von 40 – 99 % gemessen (Meresaar et al., 1981, Gourlay et al., 1986, Dale et al., 2004). Die Halbwertszeit im Serum reicht von 7 bis 65 Stunden (Gourlay et al., 1986). Zum klinischen Bild von Methadon tragen auch seine Wirkungen als NMDA-Antagonist und Serotoninwiederaufnahmehemmer bei (Smith, 2011). Methadon wird zu dem inaktiven EDDP (2-ethyliden-1,5-dimethyl-3,3-diphenylpyrrilidin) durch CYP3A4 metabolisiert (Iribarne et al., 1996), aber auch andere CYPs (2B6, 2C9, 2C19) können Methadon metabolisieren (Garrido & Trocorniz,

1999, Smith, 2011). Fredheim et al. (2007) konnten zeigen, dass auch bei Langzeitbehandlung mit Methadon keine Autoinduktion des Methadonmetabolismus stattfindet und schlagen einen dreitägigen Wechsel von Morphin zu Methadon mit anschließender einwöchiger Titrationsphase vor. Michel-Lauter et al. (2012) weisen auf kardiale Nebenwirkungen in Form einer QT-Zeitverlängerung hin, außerdem können Komedikationen wie die von Amitryptilin bei gleichen Nebenwirkungen gefährlich sein. Bei Dialysepatienten fanden Perlman et al. (2013) stabilere Plasmaspiegel von Methadon als von Hydromorphin.

In einem systematischen Review zum Einsatz von Methadon bei Nichttumorschmerz konnten Sandoval et al. (2005) keine Verordnungsmuster feststellen, meist wurde Methadon eingesetzt, wenn andere Opioide nicht effektiv waren oder nicht toleriert wurden. Die Ansprechquote von 59 % halten die Autoren allerdings selbst wegen der niedrigen Qualität der gefundenen Studien für zu hoch.

Rhodin et al. (2006) untersuchten den Verlauf bei 60 Patienten, die in ein Methadon-Programm eingeschlossen waren. Die tägliche Dosis lag zwischen 10 und 350 mg (durchschnittlich 99,5 mg), als Behandlungsdiagnosen fanden sich Rücken- und muskuloskelettale Schmerzen in 40 %, psychiatrische Diagnosen in 68 % und Substanzmißbrauch in 32 %; 75 % der Patienten schätzen die Schmerzlinderung als gut und 25 % als mäßig ein, ein Patient brach die Behandlung wegen Wirkungslosigkeit ab.

Tapentadol

Tapentadol ist ein neueres oral applizierbares zentralwirkendes Analgetikum, das in einem Molekül Wirkungen sowohl eines mu-Opiatrezeptoragonisten als auch eines Noradrenalinwiederaufnahmehemmers vereint. Damit wird nicht nur spinal die Schmerzweiterleitung zum Gehirn gehemmt, es werden auch supraspinal die deszendierenden inhibitorischen Bahnen aktiviert (Kern et al., 2013). Nach Angaben des Herstellers (Grünenthal GmbH Aachen) handelt es sich damit um den Vertreter einer neuen Substanzklasse (MOR-NRI). Diese Kombination verspricht eine verbesserte Verträglichkeit hinsichtlich gastroenterologischer Nebenwirkungen bei guter analgetischer Wirkung (Tzschentke et al., 2011, Kwong et al., 2013). In einer Metaanalyse von Merker et al. (2012) konnte ein im Vergleich zu Oxycodon signifikant niedrigeres Risiko von Übelkeit, Erbrechen, Obstipation, Schwindel, Schläfrigkeit und Juckreiz bei etwas erhöhten Werten von Mundtrockenheit und Dyspepsie festgestellt werden.

Da die Metabolisierung von Tapentadol CYP-unabhängig durch Glucoronidierung erfolgt, sind keine diesbezüglichen Nebenwirkungen zu erwarten (Schuler & Grießlinger, 2015, Petri & Grandt, 2016)

Die Bindung von Tapentadol an den my – Opiatrezeptor ist 50-fach schwächer als die von Morphin, durch die Wirkkombination ist die Wirksamkeit aber nur 2 – 4 mal schwächer als die von Morphin. Tapentadol wird schnell resorbiert, die maximale Serumkonzentration wird nach 1,25 Stunden erreicht, nach 72 Stunden sind 95 % über den Urin ausgeschieden. Besonders für multimorbide Patienten ist es vorteilhaft, dass Tapentadol durch Glukuronidierung ohne Entstehung von aktiven Metaboliten abgebaut wird, was Interaktionen mit anderen Medikamenten unwahrscheinlich macht (Tzschentke et al., 2006, Terlinden et al., 2007). Nach Treede et al. (2009) wurde die klinische Wirksamkeit von retardiertem Tapentadol sowohl für die diabetische Polyneuropathie als auch für den chronischen lumbalen Rückenschmerz nachgewiesen. Bei einer diabetischen Neuropathie erreichen etwa 60 % der Patienten, die auf andere Opioide und Nichtopioide nicht angesprochen hatten, noch eine Schmerzlinderung um mindestens 30 % (Schwartz et al., 2011). Nach Untersuchungen von Bee et al. (2011) ist Tapentadol vorwiegend auf Rückenmarksebene wirksam, wobei bei einer vorliegenden Neuropathie vorwiegend die Wiederaufnahmehemmung von Noradrenalin zur Analgesie beiträgt. Bannister et al. (2015) konnten an der Ratte nachweisen, dass durch die Gabe von Tapentadol die bei neuropathischen Schmerzen verminderte DNIC (diffuse noxische inhibitorische Kontrolle) wiederhergestellt wird.

Als häufigste Nebenwirkungen treten Übelkeit, Angst, Schwindel und Diarrhoe auf (Schwartz et al., 2011). Untersuchungen von Cepeda et al. (2012) verglichen Tapentadol mit Oxycodon und fanden eine auf 60 % reduzierte Häufigkeit von Obstpation, eine bessere Verträglichkeit und eine deutlich

gesteigerte Arbeitsproduktivität. Die deutsche Kassenärztliche Bundesvereinigung empfiehlt den Einsatz von Tapentadol nur für Patienten mit schweren nichttumorbedingeten Schmerzen, (aus wirtschaftlichen Erwägungen (d.Verfasser)) aber nur, wenn retardiertes Morphin zu keiner ausreichenden Schmerzkontrolle führt oder nicht vertragen wird (KBV, 2012).

Steigerwald et al. (2012) konnten bei chronischen Rückenschmerzen nachweisen, dass retardiertes Tapentadol unabhängig von einer neuropathischen Komponente wirksam ist.

Baron et al. (2015) fanden, dass retardiertes Tapentadol bei Rückenschmerzen mit einer neuropathischen Komponente genau so gut wirkt wie die Kombination von Tapentadol mit Pregabalin, so dass man einem Patienten die Nebenwirkungen von Pregabalin ersparen kann. In einer Subgruppe von Patienten war retardiertes Tapentadol bereits in einer Dosis von nur 300 mg/Tag ausreichend wirksam (Baron et al., 2015a). In einer weiteren Studie konnten Baron et al. (2016) zeigen, dass retardiertes Tapentadol bei neuropathie-typischen Symptomen von Rückenschmerzen besser wirkt als Oxycodon/Naloxon und weniger gastrointestinale Nebenwirkungen hat. Außerdem war die Lebensqualität der Patienten unter Tapentadol besser (Baron et al., 2016a).

In einer späteren Arbeit dieser Arbeitsgruppe untersuchten Reimer et al. (2017), welche Faktoren das Ansprechen auf Tapentadol bei Rückenschmerzen beeinflussen. Keinen Einfluss hatten demographische Faktoren, prädiktiv für einen vorzeitigen Therapieabbruch waren niedrige Werte im Subscore „Brennen“ im painDETECT – Score, hohe Depressionsscores im HADS-D und weibliches Geschlecht.

Cepeda et al. (2014) fanden, dass das Risiko für einen Opioidmissbrauch oder ein Shopping – Verhalten bei einem Beginn einer Opioidtherapie mit Tapentadol geringer ist als unter Oxycodon. Als Shopping-Verhalten definieren die Autoren eine Opiatverordnung mit mehr als einen Tag Überlappung mit 2 oder mehr Verordnern und Einlösung der Rezepte in 3 oder mehr Apotheken.

NFEPP

N-(3-fluoro-1-phenylpiperidine-4-yl)-N-phenyl-Propionamide ist ein neuer mu-Rezeptor-Agonist, der in Modellen von neuropathischen und abdominellen Schmerzen ausschliesslich an Rezeptoren in geschädigtem Gewebe wirkt (Rodriguez-Gaztelumendi et al., 2018).

Ältere Literatur siehe Gesamtliteraturverzeichnis

Abdel Shaheed,C. Maher,C., McLachlan,A.J.

Efficacy and safety of low-dose codeine-containing combination analgetics for pain. Systematic review and meta-analysis

Clin J Pain 35 (2019)836 - 43

Babalonis,S. Walsh,S.L.

Warnings unheeded: the risks of co-prescibing opioids and benzodiazepines

Pain Clin Updates XXIII (2015)6

Bannister,K. Patel,R., Goncalves,L., Townson,L., Dickenson,A.H.

Diffuse noxious inhibitory controls and nerve injury: restoring an imbalance between descending monoamine inhibitions and facilitations

Pain 156 (2015)1803 - 11

Baron,R.

Jansen,J.P., Binder,A., Pombo-Suarez,M., Kennes,L., Müller,M., Falke,D., Steigerwald,I.

Tolerability, safety, and quality of life with tapentadol prolonged release (PR) compared with oxycodone/naloxone PR in patients with severe chronic low back pain with a neuropathic component: a randomized, controlled, open-label, phase 3b/4 trial

Pain Pract 16 (2016a)600 - 19

Baron,R.

Kern,U., Müller,M., Dubois,C., Falke,D., Steigerwald,I.

Effectiveness and tolerability of a moderate dose of tapentadol prolonged release for managing severe, chronic low back pain with a neuropathic component: an open label continuation arm of a randomized phase 3b study

Pain Pract 15 (2015a)471 - 86

Baron,R.

Likar,R., Martin-Mola,E., Blanco,J.F., Kennes,L., Müller,M., Falke,D., Steigerwald,I.

Effectiveness of tapentadol prolonged release (PR) compared with oxycodone/naloxone PR for the management of severe chronic low back pain with a neuropathic component: a randomized, controlled, open-label, phase 3b/4 study

Pain Pract 16 (2016)580 - 99

Baron,R.

Martin-Mola,E., Müller,M., Dubois,C., Falke,D., Steigerwald,I.

Effectiveness and safety of tapentadol prolonged release (PR) versus a combination of tapentadol PR and pregabalin fort he management of severe, chronic low back pain with a neuropathic component: a randomized, double-blind, phase 3b study

Pain Pract 15 (2015) 455 - 70

Benzon,H.T.

Kendall,M.C., Katz,J.A., Benzon,H.A., Malik,K., Cox,P., Dean,K., Avram,M.A.

Prescription patterns of pain medicine physicians

Pain Pract 13 (2013)440 - 50

Böger,H.

Schmidt,G.

Analgetika. In: Schwabe, U., Paffrath,D. (Hrsg.) Arzeiverordnungsreport 2013, S.257 - 74

Springer, Heidelberg, 2013a

Bohnert,A.S.B.

Ilgen,M.A., Trafton,J.A., Kerns,R.D., Eisenberg,A., Ganoczy,D., Blow,F.C.

Trends and regional variation in opioid overdose mortality among veterans health administration patients, fiscal year 2001 to 2009

Clin J Pain 30 (2014)605 - 12

Bornemann-Cimenti,T.

Weibora,M., Szilagyi,I.S., Sandner-Kiesling,A.

Fentanyl zur Behandlung von tumorbedingten Durchbruchschmerzen

Dtsch Ärztebl 110 (2013)271 - 7

Caraceni,A.

Hanks,G., Kaasa,S., Bennett,M.J., Brunelli,C., Cherry,N., Dale,A., de Conno,F. und weitere 17 Autoren

Use of opioid analgesics in the treatment of cancer pain : evidence-based recommendations from the EAPC

Lancet Oncol 13 (2012)e58 - 68

Cepeda,M.S.

Sutton,A., Weinstein,R., Kim,M.

Effect of tapentadol extended release on productivity. Results from an analysis combining evidence from multiple sources

Clin J Pain 28 (2012)8 – 13

Cepeda,M.S.

Fife,D., Kihm,M.A., Mastrogiovanni,G., Yuan,Y.

Comparison of the risks of shopping behavior and opioid abuse between tapentadol and oxycodon and association of shopping behavior and opioid abuse

Clin J Pain 30 (2014)1051 - 6

Eidbo,S.A.

Kropp Lopez,A.K., Hagedorn,J.D., Mathew,V., Kaufman,D.E., Nichols,S.D., McCall,K.L., Piper,B.J.

Declines and regional variation in opioid distribution by U.S. hospitals

Pain 163 (2022)1186 – 92
doi.org/10.1097/j.pain.0000000000002473

Finkel,J.C.

Pukish,J.

Molecular biology of opioid analgesia and its clinical considerations

Clin J Pain 35 (2019)473 - 80

Fukuda,T.	Chidambaran,V., Mizuno,T., Venkatasubramanian,R., Ngamprasertwong,R., Ngamprasertwong,P., Olbrecht,V., Esslinger,H.R., Vinks,A.A., Sadhasivam,S. OCT1 genetic variants influence the pharmacogenetics of morphine in children Pharmacogenomics 14 (2013)1141 – 51
Gustavsson,A.	Bjorkman,J., Ljungcrantz,C., Rhodin,A., Rivano-Fischer,M., Sjolund,K.F., Mannheimer,C. Pharmaceutical treatment patterns for patients with a diagnosis related to chronic pain initiating a slow-release opioid treatment in Sweden Pain 153 (2012)2325 - 31
Hoffmann,F.	Glaeske,G., Windt,R. Verordnung von starken Opioiden im Jahr 2011 Schmerz 26 (2012)707 - 14
Jung,M.	Xia,T., Ilomäki,J., Pearce,C., Nielsen,S. Opioid characteristics and nonopioid interventions associated with successful opioid taper in patients with noncancer pain Pain 165 (2024)1327 -35 doi.org/10.1097/j.pain.0000000000003133
Just,J.	Mücke,M., Bleckwenn,M. Abhängigkeit von verschreibungspflichtigen Opioiden. Prävention, Diagnostik und Therapie Dt Ärztebl 113 (2016)213 - 20
KBV	Tapentadol Wirkstoff aktuell Ausgabe 3/2012
Kern,K.-U.	Bialas,P., Fangmann,D. Retardiertes Tapentadol bei Phantomschmerzen. Eine Fallserie Schmerz 27 (2013)174 - 81
Kwong,W.J.	Hammond,G., Upmalis,D., Okamoto,A., Yang,M., Kavanagh,S. Bowel function after tapentadol and oxycodone immediate release (IR) treatment in patients with low back or osteoarthritis pain

Clin J Pain 29 (2013)664 - 72

Lauche,R. Klose,P., Radbruch,L., Welsch,P., Häuser,W.

Opioide bei chronischen nicht-tumorbedingten Schmerzen – gibt es Unterschiede? Systematische Übersicht und Metaanalyse der Wirksamkeit, Verträglichkeit und Sicherheit in randomisierten Direktvergleichen von Opioiden über mindestens 4 Wochen

Schmerz 29 (2015)73 - 84

Linares,O.A. Schiesser,W.E., Daly,A.

Organ-specific microcirculatory mass tansport of oxycodone in humans. Clinical implications and therapeutic use

Clin J Pain 31 (2015)206 - 13

Merker,M. Dinges,G., Koch,T., Kranke,P., Morin,A.M.

Unerwünschte Nebenwirkungen von Tapentadol im Vergleich zu Oxycodon. Eine Metaanalyse randomisierter, kontrollierter Vergleichsstudien

Schmerz 26 (2012)16 - 26

Michel-Lauter,B. Maier,C., Schwarzer,A.

Akzidentelle Levomethadonintoxikation bei einer Palliativpatientin

Schmerz 26 (2012)721 - 3

Office of National Drug Control Policy Epidemic: responding to America's prescription drug abuse crisis

http://www.fda.gov/downloads/drugs/guidancecomplianceregulatoryinformation/guidances/ucm334743.pdf

assessed on 27.5.2015

Perlman,R. Giladi,H., Brecht,K., Ware,M.A., Hebert,T.E., Joseph,L., Shir,Y.

Intradialytic clearance of opioids: Methadone versus hydromorphone

Pain 154 (2013)2794 - 800

Petri,H. Grandt,D.

Interaktionen der Opioidanalgetika auf Ebene der Biotransformation

Schmerz 30 (2016)519 - 26

Rauck,R.L. Hale,M.E., Bass,A., Bramson,C., Pixton,G., Wilson,J.G., Setnik,B., Meisner,P., Sommerville,K.W., Malhotra,B.K., Wolfram,G.

A randomized, double-blind, placebo-controlled efficacy and safety study of ALO-02 (extended-release oxycodone surrounding sequestered naltrexone) for moderate-to-severe low back pain treatment

Pain 156 (2015)1660 - 9

Rauck,R. Rapoport,R., Thipphawong,J.

Results of a double-blind, placebo controlled, fixed-dose assessment of once-dayli OROS hydromorphone ER in patients with moderate to severe pain associated with chronic osteoarthritis

Pain Pract 13 (2013)18 - 29

Reimer,M. Hüllemann,P., Hukauf,M., Keller,T., Binder,A., Gierthmühlen,J., Baron,R.

Prediction of response to tapentadol in chronic low back pain

Eur J Pain 21 (2017)322 – 33

Reisfield,G.M. Maschke,K.J.

Urine drug testing in long-term opioid therapy. Ethical considerations

Clin J Pain 30 (2014)679 - 84

Richarz,U. Waechter,S., Sabatowaski,R., Szszepansky,L., Binsfeld,H.

Sustained safety and efficacy of one-dayly hydromorrphone extended release (OROS) compared with twice-daily oxycodone controlled-release over 52 weeks in patients with moderate to severe chronic non-cancer pain

Pain Pract 13 (2013)30 - 40

Rodriguez-Gaztelumendi,A. Spahn,V., Labuz,D., Machelska,H., Stein,C.

Analgesic effects of a novel pH-dependent mu-opioid receptor agonist in models of neuropathic and abdominal pain

Pain 159 (2018)2277 - 84

Scharnagel,R. Kaiser,U., Schütze,A., Heineck,R., Gossrau,G., Sabatowski,R.

Chronische nichttumorbedingte Schmerzen. Langzeitbehandlung mit schnell freisetzenden und kurz wirksamen Opioiden im Kontext von Missbrauch und Abhängigkeit.

Schmerz 27 (2013)7 - 19

Schopper,M. Fleckenstein,J., Irnich,D.

Geschlechtsspezifische Aspekte bei akuten und chronischen Schmerzen. Implikationen für Diagnose und Therapie

Schmerz 27 (2013)456 - 66

Schubert,I. Ihle,P., Sabatowski,R.

Zunahme der Opioidverordnungen in Deutschland zwischen 2000 und 2010. Eine Studie auf der Basis von Krankenkassendaten

Dtsch Ärztebl 110 (2013)4: 45 - 51

Schuler,M. Grießinger,N.

Opioide bei Nichttumorschmerz in höherem Lebensalter

Schmerz 29 (2015)380 - 401

Silverman,S. Rice,J.B., White,A.G., Beck,C.G., Robinson,R.L., Fernan,C., Schepman,P.

Clinical and economical burden of prescribing tramadol and other opioids for patients with osteoarthritis in a commercial insured population in the United States

Pain 163 (2022)75 – 82
doi.org/10.1097/j.pain.0000000000002300

Stamer,U.M. Musshoff,F., Stüber,F., Brockmöller,J., Steffens,M., Tzvetkov,M.V.

Loss-of-function polymorphisms in the organic cation transporter OCT1 are associated with reduced postoperative tramadol consumtion

Pain 157 (2016)2467 - 75

Steigerwald,I. Müller,M., Davies,A., Samper,D., Sabatowski,R., Baron,R., Rozenberg,S., Szczepanska-Szerej,A., gatti,A., Kress,H.G.

Effectiveness and safety of tapentadol prolonged release for severe, chronic low back pain with or without a neuropathic pain component: results of an open-label, phase 3b study

Curr Med Res Opin 28 (2012)911 - 36

Syhr,K.M.J.	Oertel,B.G., Geisslinger,G. Arzneimittelinteraktionen in der Schmerztherapie Schmerz 29 (2015)595 - 603
Welsch,P.	Sommer,C., Schiltenwolf,M., Häuser,W. Opioide bei chronischen nicht-tumorbedingten Schmerzen – sind sie Nichtopioidanalgetika überlegen? Systematische Übersicht und Metaanalyse der Wirksamkeit, Verträglichkeit und Sicherheit in randomisierten Direktvergleichen von Opioiden und Nichtopioiden über mindestens 4 Wochen Schmerz 29 (2015)85 - 95
Wirz,S.	Pharmakologische Schmerztherapie bei geriatrischen Patienten Schmerzmedizin 30 (2014)1: 8 - 11
Wirz,S.	Wiese,C.H.R., Zimmermann,M., Junker,U., Heuser-Grannemann,E., Schenk,M. Schnell freisetzende Fentanylapplikationsformen. Stellungnahme des Arbeitskreises Tumorschmerz der Deutschen Schmerzgesellschaft Schmerz 27 (2013)76 – 80
Wolfert,C.	Merbach,M., Stammler,G., Emrich,O., Meid,A.M., Burhenne,J., Blank,A., Mikus,G. Management von chronischem Schmerz mit retardiertem Tilidin. Lebensqualität und Bedeutung der Komedikation für den Tilidinmetabolismus Schmerz 31 (2017)516 - 23
Wustrow,I.	Riedel,K.D., Mikus,G. et al. In vitro identification oft he cytochrome P450 isoenzymes involved in the N-demythylation of the active opioid metabolite nortilidine to bisnortilidine to bisnortilidine Naunyn Schmiedebergs Arch Pharmacol 385 (2012)633 - 9

5.3.2.3. Opiate bei Rückenschmerzen

Seit den letzten Jahren des vorigen Jahrhunderts werden zur Behandlung chronischer muskuloskelettaler Schmerzen in zunehmendem Maße potente Opiate eingesetzt (Caudill-Slosberg et al., 2004). In diesem Zusammenhang weist v.Korff (2004) darauf hin, dass die Studienlage zu

Effektivität und Risiken bis dato inadäquat ist, dass zumindest in den USA von einem zunehmenden Missbrauch verordneter Opiate auszugehen ist und dass Consensus – Empfehlungen in der Realität zu wenig umgesetzt werden. Jones et al. (2024) betonen in einer Übersicht im BMJ, dass Opiate bei aakuten Rückenschmerzen bringen und ssogar zu einer Schmerzverstärkung führen können.

Von Korff (2013) weist darauf hin, dass bislang niemand zeigen konnte, dass die durch muskuloskelettale Schmerzen verursachten ernormen gesellschaftlichen und persönlichen Kosten durch eine liberale Opioid-Verordungspraxis reduziert werden können, während es z.B. in den USA zu einer Epidemie von Abhängigkeiten von verordneten Opioiden und zu fatalen Überdosierungen gekommen ist.

Sullivan & Ballantyne (2016) warnen, dass die einseitige Orientierung auf eine reine Schmerzlinderung durch Opioide das falsche Ziel für eine Behandlung ist, zu einer Auswahl der falschen Patienten für eine hochpotente Therapie führt und unser Verständnis von chronischem Schmerz verzögert. Unser Ziel in der Behandlung von Patienten muss es dagegen sein, nicht die Schmerzstärke zu reduzieren, sondern die Lebensqualität zu steigern.

In einem Kommentar warnt Ballantyne (2016), dass der Einsatz von hohen Dosen hochpotenter Opiate bei einigen häufigen zentralgesteuerten Schmerzzuständen wie u.a. unspezifischen Rückenschmerzen die Symptome eher verschlechtern als verbessern kann.

Hamilton et al. (2023) führten ein systematisches Review internationaler Leitlinien zur Opioidtherapie chronischer nichtmaligner Erkrankungen hinsichtlich Empfehlungen zur Beendigung einer Opioidtherapie durch und fanden Übereinstimmung darin, wann und wie das geschehen sollte, es fehlten aber Empfehlungen, wie mit Entzugssymptomen umzugehen ist, wie Ergebnisse verfolgt werden sollten und wie begleitend verordnete Sedative abgesetzt werden sollen (Ackermann et al., 2017 (Australien), Busse et al., 2017, Kanada, Dowell et al., 2016, USA, Häuser et al., 2020, Deutschland, Manchikanti et al., 2017, USA, Reib et al., 2019, Kanada, Rosenbarg et al., 2018, USA). Einig ist man sich, dass die Verschreibung beendet werden sollte, wenn kein weiterer Vorteil für Schmerzlinderung oder Behinderung durch den Schmerz mehr erreicht wird, wenn poioide unreglemäßig oder nur kurzzeitig eingenommen werden, es Hinweise auf Missbrauch, Fehlgebrauch oder Verhaltensauffälligkeiten gibt, die Dosis 90 – 100 Morphinäquivalente/d überschreitet oder der Patient wünscht, die Opiate abzusetzen. Das Absetzen sollte nach einem Plan erfolgen mit einer Dosisreduktion von 5 – 10 % alle ein bis zwei Wochen.

Jain et al. (2021) untersuchten die Auswirkungen einer Opiodtherapie vor einer lumbalen Diskektomie in den USA und fanden, dass 12 % der Patienten einen chronischen präoperativen Opioidgebrauch aufwiesen, was mit einem signifikant stärkeren postoperativen Behandlungsbedarf, dem Risiko einer Revisionsoperation und erhöhten Kosten 90 Tage und 1 Jahr nach Operation verbunden war. Zwei Drittel derer, die einen präoperativen chronischen Opioidgebrauch hatten, hatten dies auch postoperativ. Eine dreimonatige opioidfreie Zeit vor der Operation reduzierte den postoperativen Gebrauch von Opioiden.

Auch Emara et al. (2023) fanden einen negativen Einfluss höherer präoperativer Gaben von Opioiden und Sedativa auf das Ergebnis nicht notfallmäßig durchgeführter Wirbelsäulenoperationen.

Holmberg et al. (2023) fanden, dass in Norwegen 8,7 % der Patienten, die wegen degenerativer Veränderungen an der Wirbelsäule operiert wurden, präoperativ Opioide erhalten hatten; 2/3 davon wiesen auch postoperativ einen Opioidgebrauch auf. Besonders problematisch war dabei die Kombination von Opioiden mit hohen Dosen von Bezodiazepinen.

Zenz (2020) kritisiert die deutsche 2. Aktualisierung der LONTS – Leitlinie, in der es heißt: „opioidhaltige Analgetika sollten Patienten mit chronischen Rückenschmerzen als eine Therapieoption empfohlen werden“. Der Autor verweist in diesem Zusammenhang auf die finanzielle Verquickung von Leitlinienautoren und der Pharmaindustrie. Immerhin gingen 60 % der zwischen 1999 und 2010 registrierten Todesfälle durch rezeptierte Opioide auf Verschreibungen nach Leitlinien zurück. Zenz zitiert Hadland et al. (2019), wonach allein von 2013 bis 2015 von Opioidherstellern 46 Mio Dollar Honorare an Ärzte ausschütteten, wovon die Meinungsbildner 82 % erhielten.

Kaneuchi et al. (2019) untersuchten im Rattenmodell die zeitliche und räumliche Verteilung von mu-Opioidrezeptoren nach Applikation von Nucleus pulposus-Material auf das DRG und fanden die Konzentration dieser Rezeptoren am 7. und 14. Tag in Rückenmark und DRG vermindert, am 21. Tag im Nucleus accumbens. Damit verbunden war eine Reduktion der Schmerzschwelle.

Leitlinien

Eine ältere Leitlinie dreier deutschsprachiger Gesellschaften zur medikamentösen Therapie von Rückenschmerzen (Wörz et. al., 2000) gibt an, dass Morphin in Retardform auch bei heftigen Rückenschmerzen nichtmalignen Ursprungs eine Alternative in der langfristigen Behandlung darstellt und Abhängigkeit und Toleranzentwicklung bei Patienten mit chronischen Schmerzen von untergeordneter Bedeutung sind, zumal die Lebensqualität über Jahre hinweg wesentlich verbessert werden kann.

Die Arzneimittelkommission der deutschen Ärzteschaft stellt fest, dass bei schwersten, auf andere analgetisch wirksame Substanzen refraktären Kreuzschmerzen oder bei Unverträglichkeit anderer Analgetika Opioide gegeben werden können, bei akuten Kreuzschmerzen maximal 2 – 3 Wochen, bei chronischen Kreuzschmerzen länger, wobei nach 6 Monaten eine Überprüfung der Weiterverschreibung erfolgen sollte. Der Patient ist über das Nebenwirkungs-, Missbrauchs- und Abhängigkeitspotential bei längerer Therapie nichttumorbedingter Schmerzen und die unsichere Datenlage hinsichtlich der Fertilität zu informieren. Zu den gemeinsam zu erarbeitenden Therapiezielen gehört auch die Vereinbarung der Beendigung der Opiateinnahme, wenn nach 6 – 8 Wochen kein Erfolg zu erkennen ist (AMK, 2007).

Die Arzneimittelkommission der deutschen Ärzteschaft (AMK, 2007) findet dabei die Datenlage zur Wirksamkeit von Opioiden bei akutem Kreuzschmerz unzureichend, allerdings wird auch nur eine Arbeit aus dem Jahre 1994 zitiert (AHCPR, 1994). Für den chronischen Rückenschmerz belegen einige methodisch gute Studien nach Auffassung der AMK eine Schmerzreduktion durch Opioide (Schnitzer et al., 2000, Maier et al., 2002, Ruoff et al., 2003, Airaksinen, 2006), insgesamt bestehen an der Wirksamkeit von Opioiden bei akutem und chronischem Kreuzschmerz aber kaum Zweifel (AMK, 2007). Die mit einer Schmerzlinderung von 30 – 50 % definierte Ansprechrate von Rückenschmerzen auf Opiate liegt nur zwischen 40 % und 60 % (Rauck et al, 2007), kann aber durch ein vorheriges Testen des gewählten Opiates auf 95 % gesteigert werden (Katz et al., 2007).

Die deutsche S3 - Leitlinie zum Einsatz von Opioiden bei nicht tumorbedingten Schmerzen (LONTS) bescheinigt eine signifikante Opioidwirkung bei Rückenschmerzen über einen Zeitraum von 3 – 13 Wochen, allerdings wird festgestellt, dass auf einer Skala von 0 – 100 die Placebowirkung bei 25 liegt, die Opiatwirkung nur 10 Skaleneinheiten darüber liegt und dass es keine Unterschiede in der Wirkungsstärke von Opiaten und NSAR gibt (Reinecke & Sorgatz, 2009). In einem Editorial dazu weisen Tölle et al. (2009) darauf hin, dass es letztlich für den Patienten auf die Bruttowirkung ankommt und es Fakt ist, dass Opioide auch in der Langzeitanwendung wirksam sind; Nutzen, Nebenwirkungen und andere Risiken müssen in jedem individuellen Fall sorgsam abgewogen werden. In der letzten Fassung der LONTS – Leitlinie (Häuser et al., 2015) wird bei chronischen Rückenschmerzen eine Opioidtherapie über 4 – 12 Wochen als Therapieoption mit dem Evidenzlevel 1a empfohlen.

In einer Aktualisisierung der LONTS-Leitlinie (Häuser et al., 2020) soll der Einsatz opioidhaltiger Analgetika auf Patienten mit einem nach ärztlich/psychologisch/physiotherapeutischer Einschätzung relevanten somatischen Anteil in der Schmerzentstehung und –aufrechterhaltung und unzureichendem Ansprechen auf nicht-medikamentösen Therapien beschränkt werden. Opioidhaltige Analgetika sollten Patienten mit chronischen Rückenschmerzen als eine Therapieoption angeboten werden, wobei der Empfehlungsgrad wegen höherer Risiken im Vergleich zu nichmedikamentösen Therapien um eine Stufe herabgesetzt wurde.

Sorgatz & Maier (2010) gehen in einem Editorial im „Schmerz“ auf die in Deutschland stattgefundene kontroverse Diskussion über die LONTS - Leitlinie ein und verweisen auf die übereinstimmenden Aussagen anderer aktueller Leitlinien zum Einsatz von Opioiden bei chronischen nicht

tumorbedingten Schmerzen: APS-AAPM (Chou et al., 2009), BPS (BPS, 2010), ASIPP (Trescott et al., 2008), NOUGG (NOUGG, 2010), die alle die kurz- und mittelfristige Wirksamkeit von Opioiden belegen, eine Langzeitwirkung aber für nicht bewiesen ansehen. Sorgatz & Maier (2010) verweisen nochmals auf die unzureichende Studienlage für Opioidanwendungen über mehr als 3 Monate und betonen aber auch, dass nach Abwägung potentieller Risiken eine Opioidanwendung individuell auch als Langzeitanwendung indiziert sein kann.

Im abschließenden Bericht des Efficacy Committee der Internationalen Akademie für Manuelle/Muskuloskelettale Medizin (IAMMM) zur Lumbalregion (Airaksinen et al., 2009) wird festgestellt, dass Opiate mit dem Evidenzlevel C für die Schmerzlinderung bei akuten, subakuten und chronischen Rückenschmerzen möglicherweise wirksam sind.

Die LONTS 2 – Leitlinie (Häuser et al., 2015a, Petzke et al., 2015) gestattet die kurz- bis mittelfristige Therapie (4 – 26 Wochen) von chronischen Kreuzschmerzen mit Opioiden. Von einer Monotherapie mit Opioiden wird dabei abgeraten, spätestens nach nach 3 Monaten soll die Therapie neu bewertet und nur weitergeführt werden, wenn die von Patient und Arzt vor Therapiebeginn festgelegten Ziele der Schmerzreduktion und /oder Verbesserung der körperlichen Funktionsfähigkeit erreicht wurden. Eine Langzeitbehandlung mit Opioiden (26 Monate und mehr) kann angeboten werden, wenn ein anhaltendes Ansprechen auf eine kurz- oder mittelfristige Opioidtherapie gegeben ist und/oder ein nur teilweises Ansprechen oder Nichtansprechen auf eine Übungs- und/oder psychologische Therapie besteht.

Die NVL Kreuzschmerz (BÄK, 2013) gibt keine eindeutige Empfehlung zur längerfristigen Therapie mit Opiatanalgetika, empfiehlt aber bei chronischen nicht-spezifischen Kreuzschmerzen nach spätestens 3 Monaten eine Reevaluation. Tritt die gewünschte Schmerzlinderung bzw. Funktionsverbesserung nicht ein, ist die Fortsetzung der Therapie mit Opioiden kontraindiziert.

Die überarbeitete Fassung der NASS – Leitlinien (Kreiner et al., 2020) empfielt, Opioide bei Rückenschmerzen nur vorsichtig dosiert und kurzfristig einzusetzen.

Übersichtsarbeiten

2006 publizierten Furlan et al. (2006) eine Metaanalyse zu Wirksamkeit und Nebenwirkungen von Opiaten bei chronischen Schmerzen, die 41 RCT's und 6019 Patienten mit einer Behandlungsdauer bis 16 Wochen umfasste. Interessanterweise wurde im Schnitt die Schmerzstärke durch starke Opioide, nicht aber durch schwache Opioide oder Nichtopioide verbessert, die schmerzbedingten Funktionseinschränkungen besserten sich aber bei schwachen Opioiden und Nichtopioiden, nicht aber bei starken Opiaten.

In einem umfassenden Literaturüberblick zur Wirksamkeit von Opioiden bei chronischen Rückenschmerzen kommen Schofferman & Mazanec (2008) zu der Einschätzung, dass diese mit hoher Evidenz wenigstens für die Kurzzeitanwendung effektiv und sicher ist. Außerdem gibt es eine hinreichende, wenn auch nicht ganz so robuste Evidenz, dass auch Opioide auch bei Langzeitgabe ihre Effektivität behalten, allerdings ist auch zu beachten, dass 20 – 40 % der Patienten die Medikation wegen Nebenwirkungen irgendwann abbrechen. Von denen, die die Opioidmedikation vertragen, sind diese bei einem Drittel sehr gut wirksam, bei einem Drittel mäßig wirksam und ein Drittel sind Nonresponder.

Ballantyne & Shin (2008) führen in einer Übersichtsarbeit 3 Studien an, die bei chronischen Rückenschmerzen nach 3 bis 32 Wochen sowohl eine Schmerzlinderung als auch ein verbessertes Funktionsniveau nachwiesen (Jamison et al, 1998, Hale et al., 2005, Webster et al., 2006) und weitere 2 Studien, die eine Schmerzlinderung nach 12 Wochen zeigten (Katz, 2005, Hale et al., 2007).

In einem systematischen Review kommen White et al. (2011) zu der Einschätzung, dass der Einsatz von Opioiden bei chronischen Rückenschmerzen erwogen werden kann, wenn möglich sollte aber darauf verzichtet werden. Die Autoren halten eine Überlegenheit über Placebo für bewiesen, die Wirksamkeit von Opiaten entspricht jedoch der von NSAR.

In einem Update zu einem Cochrane Review stellen Chaparro et al. (2014) fest, dass bei chronischen Rückenschmerzen Schmerz und Funktionseinbußen durch Tramadol, Morphin, Hydromorphon,

Oxycodon, Oxymorphon und Tapentadol besser als durch Placebo reduziert werden, transdermales Buprenorphin bessert zwar den Schmerz, nicht aber die Funktion. Es gab allerdings keine wesentlichen Unterschiede zwischen Tramadol und Celecoxib und zwischen starken Opioiden und Antidepressiva. Die Autoren schlussfolgern, dass es Belege für eine kurzeitige Wirksamkeit von Opioiden bei chronischen Rückenschmerzen gibt, die moderat für eine Schmerzlinderung und nur gering für eine Verbesserung der Funktionsparameter sind. Für die Effektivität und Sicherheit einer Langzeitgabe gibt es aber keine Beweise.

Eine deutsche Leitlinie zur Langzeitanwendung von Opioiden bei nichttumorbedingten Schmerzen stellt fest, dass opioidhaltige Analgetika eine medikamentöse Therapieoption in der kurzfristigen (4 – 12 Wochen) Behandlung von chronischen Rückenschmerzen darstellen, von einer Langzeittherapie über mehr als 25 Wochen profitieren nur 25 % der Patienten (Häuser et al., 2014).

Schuler & Grießinger (2015) kommen in einer Studie zur Gabe von Opioiden im Alter zu der Aussage, dass die Datenlage für deren Gabe in Langzeitanwendung über mehr als 12 Wochen bei chronischen Rückenschmerzen weiterhin ungenügend ist.

Ballantyne (2016a) meinte, dass angesichts der Lage in den USA Opioide auf keinen Fall für die Behandlung von Rückenschmerzen eingesetzt werden sollten.

Carnide et al. (2017) fanden in einem systematischen Review der verfügbaren Literatur, dass der Einsatz von Opioiden in den ersten 12 Wochen von muskuloskelettalen Schmerzen zu einer verlängerten Arbeitsunfähigkeit führt.

In einem systematischen Review kommen Chou et al. (2017) zu der Einschätzung, dass Opioide bei chronischen Rückenschmerzen mit mittlerer Evidenz zu geringen Verbesserungen von Schmerz und Funktionsfähigkeit führen, zum Einsatz bei akuten Rückenschmerzen liegen nach den Autoren keine Daten vor.

In einem Überblick zur Versorgungssituation in Deutschland zitiert Schenk (2020) Untersuchungen der AOK Hessen /KV Hessen, aus denen hervorgeht, dass Opioide zu 72 % (2000) bzw. 75 % (2010) für Nichttumorschmerz verordnet wurden. In einer Studie der Barmer GEK (2012) erhielten 1,3 % der 870 000 Versicherten eine Langzeitopioidgabe mit durchschnittlich 58 mg Morphinäquivalenten. Die gepoolten 1-Jahres-Prävalenzrat für Missbrauch bei verordneten Opioiden bei chronischen Nichttumorschmerzen betrug in dieser Studie 0,56 %. In einer anderen Studie bei über 4 Millionen Versicherten von 69 deutschen gesetzlichen Krankenkassen 2014 erhielten 4,3 % der Versicherten mindestens eine ambulante Opioidverordnung, in 0,8 % eine Langzeitverordnung. In der aktualisierten Fassung der S3-Leitlinie LONTS wird nochmals betont, dass Opioide bei Schmerzen psychologischer Genese (wie beim Posttraumatischen Belastungssyndrom) nicht indiziert sind (Schenk, 2020).

Nury et al. (2022) führten ein systematisches Review mit Meta-Analyse über 21 Studien durch und fanden mit einer geringen bis sehr geringen Evidenz, dass eine kurz- bis mittelfristige Opioid-Therapie (bis 15 Wochen) bei chronischen Rückenschmerzen zu einer klinisch relevanten Reduktion von Rückenschmerzen mit allerdings vermehrten gastrointestinalen und nervalen Nebenwirkungen im Vergleich zu Placebo führt. Dabei hatte die Therapie keinen Einfluss auf die Funktionalität. Eine langfristige Therapie mit Opioiden (> 6 Monate) war der mit Nichtopioiden in keiner Hinsicht überlegen, führt zu mehr Nebenwirkungen, Missbrauch und Abhängigkeit und möglicherweise auch zu einer erhöhten Morbidität.

Der Opioidreport 2022 (Glaeske, 2022) warnt vor einer unkritischen Verordnung von Fentanyl bei Rückenschmerzen und Arthrose. Nach Glaeske sollten opioidhaltige Schmerzpflaster nur angewandt werden, wenn das Schlucken von Tabletten oder Kapseln nicht mehr möglch ist. Für bedenklich hält der Autor, dass in einer Verordnungsanalyse einer deutschen Krankenkasse (hkk) 87 % der Verordnung von Fentanylpflastern von Allgemeinmedizinern und hausärztlichen Internisten stammt und bei 81 % der Frauen und 78 % der Männer, die ein Opiat der WHO-Stufe III verordnet bekommen hatten, keine Krebserkrankung vorlag.

Einzelstudien

Es existiert eine Reihe von Untersuchungen, die prüften, ob eine opiatbedingte Schmerzlinderung auch zu einer funktionellen Verbesserung führt. Studien, die eine Verbesserung funktioneller Indizes zeigen, sind nicht sicher überzeugend: Zenz et al. (1992) fanden eine Verbesserung des Karnofsky – Index nach 222 Tagen Opiattherapie, diejenigen Patienten mit einer schlechten Schmerzlinderung hatten allerdings sogar eine Leistungseinbuße. Andere Studien sind entweder nicht randomisiert oder haben andere methodische Mängel (Arkinstall et al., 1995, Watson & Babul, 1998, Haythornethwaite et al., 1998, Schofferman, 1999).

In einer kleinen Studie von Mahmud et al. (2000) war bei Arbeitern mit Rückenschmerzen die Dauer der funktionellen Beeinträchtigung signifikant mit der Opioideinnahme assoziiert.

In einer randomisierten doppelblinden Studie fanden Rashiq et al. (2003) bei Patienten mit chronischen Rückenschmerzen nach der Gabe von 1 ug/kg Fentanyl i.v. eine Leistungssteigerung in einem isokinetischen Test um 28 %.

Wasan et al. (2005) weisen allerdings darauf hin, dass der analgetische Effekt von Opiaten bei Patienten mit chronischen Rückenschmerzen sinkt, wenn gleichzeitig eine psychopathologische Komorbidität besteht. Die gleiche Arbeitsgruppe konnte in einer neueren Studie zeigen, dass auch die Abbruchraten in Studien zur Wirksamkeit von Opiaten bei stärkeren Depressionen höher sind, während der Effekt der Behandlung schlechter ist (Jamison et al., 2013)

In einer industriegesponserten Studie zu retardiertem Hydromorphon (Giesecke et al., 2006) kam es nach 6 Monaten Therapie zu einer signifikanten Verbesserung von Schmerzniveau, Lebens- und Schlafqualität bei Patienten mit chronischen Rückenschmerzen. Andere Studien konnten keine Verbesserung der Leistungsfähigkeit nachweisen (Portenoy & Foley, 1986, Moulin et al., 1996, Jamison et al., 1998).

In einer Studie von Khoromi et al. (2007) sprachen von Patienten mit chronischen Radikulärsyndromen 46 % weder auf Morphin noch auf Nortryptilin an, insgesamt betrug die Schmerzlinderung durch Behandlung mit durchschnittlich 62 mg Morphin/d nur 7 %, auch durch Kombination mit Nortryptilin wurde das Ergebnis nicht besser.

Martell et al. (2007) fanden in einer Metaanalyse bei Rückenschmerzpatienten keine signifikante Schmerzreduktion, kommen aber trotzdem zu der Schlussfolgerung, dass ihre Anwendung für eine kurzzeitige Schmerzlinderung effektiv sein kann. Für eine Langzeitanwendung über mehr als 16 Wochen halten die Autoren die Datenlage für unklar.

Eine italienische Studie zeigte, dass bei chronischen Rückenschmerzen auch eine intrathekale Morphininfusion die Lebensqualität verbessern und den Schmerz lindern kann, wenn eine orale oder transdermale Applikation wegen der Nebenwirkungen nicht möglich ist. In der Studie von Shaladi et al. (2007) bei Patienten mit osteoporotisch bedingten Wirbelfrakturen stieg der durchschnittliche intrathekale Morphinbedarf von 7,92 mg/d auf 16,32 mg/d nach einem Jahr.

Webster et al. (2007) untersuchten den Opiateinsatz bei akutem Rückenschmerz und kamen zu dem Schluss, dass eine inverse Korrelation zwischen frühem Opiateinsatz und Behandlungsergebnissen bestehen; die Gruppe mit mehr als 450 Morphineinheiten in den ersten 15 Tagen war im Durchschnitt 69 Tage länger arbeitsunfähig als diejenigen ohne Opiatmedikation. Allerdings mussten von der Gruppe mit dem höchsten Opiateinsatz auch 23,5 % operiert werden (7,9 % bei denen ohne Opiat), so dass zumindest die Schlussfolgerungen der Autorin fragwürdig erscheinen. In einer Untersuchung von Franklin et al. (2008) erhielten in den USA von 1843 Arbeitern mit Rückenschmerzen 34 % innerhalb der ersten 6 Wochen, die Hälfte davon bei der Erstkonsultation, obwohl Leitlinien empfehlen, Opiate für die schwersten Fälle zu reservieren und auch nur für wenige Tage zu geben (Bigos et al., 1994, van Tulder et al., 2006, Chou et al., 2007). In einer Folgepublikation stellen Franklin et al. (2009) fest, dass von den 1843 Arbeitern mit Rückenschmerzen 42 % im Jahr nach Auftreten der Rückenschmerzen Opiate erhalten hatten, davon 59 % nur im ersten Quartal; interessant ist die Feststellung, dass bei denen, die eine Langzeitmedikation mit Opiaten erhalten hatten, eine deutliche Dosissteigerung erforderlich wurde, obwohl nur eine Minderheit eine klinisch bedeutsame Verbesserung von Schmerz und Behinderung aufwiesen.

Eine amerikanische Studie von Franklin et al. (2008) an 1843 Arbeitern mit Rückenschmerzen fand, dass nach Abgleichung von Schmerz, Funktion und anderen Kovarianten die Einnahme von Opioiden über mehr als 7 Tage oder der Einsatz von mehr als einem Opioid signifikant mit Arbeitsunfähigkeit nach einem Jahr verbunden war.

Gross et al. (2009) fanden eine Assoziation von früher Opiatverschreibung und verzögerter Erreichung der Arbeitsfähigkeit, allerdings war die Opiatverordnung auch mit stärkeren Schmerzen vor der Verordnung verbunden.

Volinn et al. (2009) fanden, dass bei Patienten mit unspezifischen Rückenschmerzen das Risiko einer chronischen Arbeitsunfähigkeit unter der Einnahme starker Opiate über mehr als 90 Tage 11 – 14 mal größer als in der Kontrollgruppe war, allerdings untersuchten die Autoren nicht, ob die Opiateinnahme mit stärkeren Schmerzen als Indikation dafür assoziert war.

In Notaufnahmen (emergency departments) der USA erhalten 61 % der Patienten mit Rückenschmerzen Opioide appliziert oder verordnet (Friedman et al., 2010), 49,9 % erhalten NSAR und 43,1 % Muskelrelaxantien; wobei die Autoren den Hohen Verordnungsanteil von Opioiden als Leitliniengerecht einschätzen

Nach Untersuchungen von Wang et al. (2010a) sind die Schmerzschwellen von Patienten mit chronischen Rückenschmerzen unter Opioidtherapie signifikant niedriger als von Patienten ohne Opioideinnahme und von gesunden Probanden. Das heißt, langfristige Opioidtherapie kann die Schmerzempfindlichkeit chronischer Rückenschmerzpatienten nicht reduzieren. Durch multimodale Schmerztherapie normalisieren Patienten ohne Opioideinnahme ihre Schmerzempfindung bereits 3 Wochen nach dem Therapiebeginn, während Patienten, die mit Opioiden behandelt wurden, nur teilweise ihre Schmerzempfindung normalisieren (Wang et al., 2010a).

Cifuentes et al. (2010) untersuchten die Medikamenteneinnahme von 2868 US-amerikanischen Arbeitern, die wegen akuter Rückenschmerzen mindestens eine Opioidverordnung bekommen hatten. Nach 2 Jahren erhielten 7,1 % der nicht-chirurgischen und 30,6 % der chirurgischen Fälle noch Opioide. Je mehr Tage zwischen Schmerzbeginn und der erstmaligen Verordnung von Opioiden vergingen, um so höher eskalierte die Opioiddosis, außerdem war die Opioiddosis bei der Verordnung von reinen Opioiden hoher, als wenn Kombinationspräparate von Opioiden und anderen Analgetika eingesetzt wurden. Die Autoren betonen, dass ein früher Opioideinsatz das Risiko einer operativen Therapie unabhängig von der Schmerzstärke erhöht. In einem Kommentar zu dieser Untersuchung weisen Furlan & Carnide (2010) darauf hin, dass nur Patienten in diese Untersuchung eingeschlossen wurden, der Schmerzen stark genug waren, um eine Opioidgabe zu erfordern.

Im Gegensatz zu diesen Befunden stehen die Untersuchung einer deutschen Gruppe (Höer et al., 2011). In einer retrospektiven Auswertung der Daten einer großen Versicherung erhielten 39,5 % von Patienten mit Bandscheibenerkrankungen und 24,3 % von Patienten mit (sonstigen) nichtspezifischen Rückenschmerzen mindestens eine Opioidverordnung. Erstaunlicherweise kommen die Autoren zu der Schlussfolgerung, dass eine kontinuierliche Opioidverordnung die Chance auf eine geringere Zahl von au – Tagen im weiteren Verlauf erhöhte

Kovacs et al. (2012b) führten in Spanien eine Verlaufsbeobachtung an 4477 Patienten mit akuten und chronischen Rückenschmerzen über 3 Monate durch und stellten fest, dass der Einsatz von Opioiden zu schlechteren Behandlungsergebnissen führten, die Patienten waren allerdings nicht nach ihrer Azúsgangslage hinsichtlich Schmerz oder Behinderung randomisiert.

Ashworth et al. (2013) fanden, dass auch unter Berücksichtigung vieler Einflussfaktoren Patienten, denen wegen Rückenschmerzen ein Opioid verordnet wurde, nach 6 Monaten funktionell schlechter abschnitten.

Miller et al. (2014) konnten zeigen, dass transdermales Buprenorphin bei Patienten mit mäßigen bis starken Rückenschmerzen über 12 Wochen zu einer wesentlichen Verbesserung bei Aktivitäten des täglichen Lebens führt.

In einer Studie der deutschen (industrienahen, d.Verf) DGS, in der retardiertes Oxycodon plus Naloxon mit Morphin bei 901 Patienten mit chronischen Rückenschmerzen mit unzureichendem

Ansprechen auf Präparate der Stufen I und II des WHO – Studenschemas über 3 Monate verfolgt wurden, erwies sich die Kombination Oycodon/Naloxon Morphin überlegen, insgesamt kam es bei mehr als 50 % der Patienten zu einer Schmerzlinderung um mehr als 50 %: Schmerzreduktion unter Oxycodon von VAS 45,7 auf 24,0 (47,5 %), unter Morphin von 46,1 auf 24,8 (46,1 %) (Kraus, 2014).

Katz et al. (2015) konnten in einer Phase 3 – Studie die Überlegenheit von retardiertem Oxycodon (Xtampza ER) gegenüber Placebo bei Patienten mit chronischen Rückenschmerzen nachweisen.

Busse et al. (2015) fanden in einer kanadischen Studie, dass der therapeutische Einsatz von Opioiden bei akuten Rückenschmerzen mit einer längeren Arbeitsunfähigkeit verbunden war.

Yarlas et al., (2016) konnten nachweisen, dass transdermales Buprenorphin bei Patienten mit chronischen Rückenschmerzen die Schlafqualität verbessert und Schlafstörungen reduziert. Außerdem konnten die Autoren zeigen, dass eine Therapie mit transdermalem Buprenorphin bei Patienten mit Depressionen genau so gut wirkt wie bei nicht depressiven Rückenschmerzpatienten (Yarlas et al., 2016a).

Überall (2016) berichtet über eine signifikante Überlegenheit von Oxycodon/Naloxon gegenüber Tapentadol bei chronischen Rückenschmerzen mit neuropathischer Komponente, allerdings ging es hier nur um die Darmtätigkeit.

Bei einer neuen Rückenschmerzepisode finden Fritz et al. (2018) in den USA eine Erstbehandlung durch Primary-Care-Therapeuten und die Verordnung von Benzodiazepinen als Risoko für eine Langzeit - Opioid-Therapie. Eine frühe Konsultation eines Physiotherapeuten reduziert dieses Risiko dagegen.

Gold et al. (2018) konnten zeigen, dass ältere Patienten mit einer neuen Rückenschmerzepisode bei insgesamt gleichen Behandlungsergebnis eine höhere Wahrscheinlichkeit für eine erneute Opiatverordnung 18 bis 24 Monate später haben, wenn innerhalb der ersten 90 Tage 2 Opiatrezepte ausgestellt wurden.

In Kanada fanden Layne et al. (2018), dass 46,3 % aller einem Wirbelsäulen-Chirurgen vorgestellten Rückenschmerzpatienten Opioide erhalten hatten. Die Autoren beklagen dabei eine mangelhafte Befolgung der vorliegenden Leitlinie, was zu unnötigen Vorstellung beim Spezielisten führt.

McPherson et al. (2018) konnten zeigen, dass bei nichtmalignen Erkrankungen mit chronischen Schmerzen eine Langzeitopioidtherapie beendet werden kann, ohne dass es zu einer Schmerzexazerbation kommt.

Goessling et al. (2019) fanden in einer Studie mit 49 Patienten mit chronischen Schmerzen, die eine Opioideinnahme beendet hatten, 53 %, deren Schmerzen nach Beendigung der Opioideinnahme besser oder unverändert waren und 47 %, deren Schmerz stärker wurde.

Hayden et al. (2021) untersuchten Opioidverordnungen bei Rettungsstellenvorstellungen wegen unspezifischer Rückenschmerzen in Kanada. 24,4 % aller opioid-naiven Patienten erhielten eine Opioidverordnung, 4,6 % erhielten zwischen 30 Tagen und 6 Monaten nach der Erstverordnung eine Zweitverordnung. Alter und weibliches Geschlecht waren Risikofaktoren dafür und eine Erstverordnung von mehr als 90 mg Morphinäquivalent /Tag war mit einer längeren Opiodmedikation verbunden.

Schultz & Licciardone (2022) fanden in einer retrospektiven Kohortenstudie, dass Patienten mit chronischen Rückenschmerzen und chronischem Opioidgebrauch im Vergleich zu Patienten ohne Opioiden schlechtere Ergebnisse hinsichtlich Ergebnisse hinsichtlich rückenschmerzbedigte Behinderungen, physischer Funktionen, Erschöpfung, Schmerz und Teilnahme am sozialen Leben aufweisen. Ein kurzfristiger Einsatz führte zu schlechteren Funktionswerten.

Jones et al. (2023) fanden in einer placebokontrollierten randomisierten Studie, dass Opioide nicht besser als Placebo wirken und deshalb nicht empfohlen werden sollten.

Opiate und Operation

Die Frage, ob vor dem Beginn einer multidiziplinären multimodalen Schmerztherapie von Rückenschmerzen Opiate abgesetzt werden sollen, wird kontrovers diskutiert. Bedenken stammen vor allem aus Befunden, nach denen der Einsatz von Opiaten mit einer stärkeren funktionellen Einschränkung und stärkere schmerzbedingter Behinderung verbunden ist (Franciullo et al., 2002, Fillingim et al., 2003, Kidner et al., 2009). In einem topical review zu diesem Thema kommen Vowles & Ashworth (2011) zu der Einschätzung, dass Opiate an sich kein Risiko für eine schlechtes Ergebnis einer multimodalen Therapie darstellen. Allerdings ist das Risiko eines schlechten Ergebnisses bei sehr hohen Opioiddosen und bei einem dysfunktionellen Opioidgebrauch erhöht. Als Kriterien eines dysfunktionellen Opioidgebrauchs sehen die Autoren häufige Überdosierungen, anhaltendes Verlangen oder erfolglose Versuche einer Dosisreduktion in der Vorgeschichte, eine Exzessiven Zeiteinsatz, um an diese Substanzen zu gelangen, die Einschränkung wichtiger Aktivitäten wegen des Substanzgebrauchs und den fortgesetzten Substanzgebrauch trotz des Wissens, das dieser Probleme bereitet an.

Die Kombination von Morphine mit dem Anxiolytikum Promethazin intravenös bei akuten Rückenschmerzen bringt nach einer Untersuchung von Behrbalk et al. (2014) keinen Nutzen.

O'Donnell et al. (2018) konnten zeigen, dass der Einsatz von Opioiden auch bei späterer Diskektomie ein Risikofaktor für eine verlängerte Arbeitsunfähigkeit ist.

Ältere Arbeiten siehe Gesamtliteraturverzeichnis

Ackermann,E. Litt,J., Morgan,M. et al.

Prescribing drugs of dependence in general practice, part C2 – the role of opioids in pain management.

The Royal Australian College of General Practitioners prescribing drugs of dependence in general practice. East Melbourne Vic: RACGP, 2017 (zit. Hamilton et al., 2023)

Ashworth,J. Green,D.J., Dunn,K:M., Jordan,K.P.

Opioid use among low back pain patients in promary care: Is opioid prescription associated with disability at 6-month follow-up?

Pain 154 (2013)1038 - 44

Ballantyne,J.C. Breakthrough pain: just pain? Commentary

Pain 157 (2016)2612 - 2

Ballantyne,J.C. Avoiding opioid analgesiscs for treatment of low back pain

JAMA 315 (2016a)2459- 60

Behrbalk,E. Halpern,P., Boszczyck,B.M:, Parks,R.M., Chechik,O., Rosen,N., Shapira,A., Merose,O., Uri,O.

Anxiolytic medication as an adjunct to morphine analgesia for acute low back apin management in the emergency department. A prospective randomized trial

Spine 39 (2014)17 - 22

Busse,J. Craigie,S., Juurlink,D. et al.

The 2017 Canadian guideline for opioids for chronic non-cancer pain

CMAJ 189 (2017)659 – 66 (zit. Hamilton et al., 2023)

Busse,J.W. Ebrahim,S., Heels-Ansdell,D., Wang,L., Couban,R., Walter,S.D.

Association of worker characteristics and early reimbursement for physical therapy, chiropractic and opioid prescriptions with workers' compensation claim duration, for cases of acute low back pain : an observational cohort study

BMJ Open 5 (2015)e007836
doi.org/10.1136/bmjopen.2015.007836

Carnide,N. Hogg-Johnson,S., Cote,P., Irvin,E., van Eerd,D., Koehoorn,M., Furlan,A.D.

Early prescription opioid use for musculoskeletal disorders and work outcomes. A systematic review of the literature

Clin J Pain 33 (2017)647 - 58

Chaparro,L.E. Furlan,A.D., Deshpande,A., Mailis-Cagnon,A., Atlas,S., Turk,D.C.

Opioids compared with placebo or other treatments for chronic low back pain. An update of the Cochrane review

Spine 39 (2014)556 - 63

Chou,R. et al.

Systemic pharmacologic therapies for low back pain: a systematic review for an American College of Physician Clinical Practice Guideline

Ann Intern Med 166 (2017)480 – 92

Dowell,D. Heagerich,T.M., Chou,R.

CDC guideline for precribing opioids for chronic pain – United States, 2016

MMWR Recomm rep 65 (2016)1 – 49

Emara,A.K. Sultan,A., Grits,D., Savage,J., Piuzzi,N.S., Pelle,D.W.

Opioid and sedative NarxCare score greater than 300 are associated with adverse outcomes after nonemergent spine surgery

Spine 48 (2023)29 – 38
doi.org/10.1097/BRS.0000000000004459

Fritz,J.M. King,J.B., McAdams-Marx,C.

	Associations between early care decisions and the risk for long-term opioid use for patients with low back pain with a new physician consultation and initiation of opioid therapy Clin J Pain 34 (2018)552 - 8
Glaeske,G. (Hrsg.)	Opioidreport 2022; Universität Bremen, hkk – Krankenkasse, socium Forschungszentrum Ungleichheit und Sozialpolizik www.hkk.de, Zugriff 23.08.2022
Goesling,J.	DeJonckheere,M., Pierce;J., Williams,D.A., Brummet,C.M., Hassett,A.L., Clauw,D.J. Opioid cessation and chronic pain: perspectives of former opioid users Pain 160 (2019)1131 - 45
Gold,L.S.	Hansen,L.S., Avins,A.L., Bauer,Z., Comstock,B.A., Deyo,R.A., Heagerty,P.J., Rundell,S.D. und weitere 3 Autoren Associations of early opioid use with patient-reported outcomes and health care utilization among older adults with low back pain Clin J Pain 34 (2018)297 - 305
Hadland,S.E.	Rivera-Aguirre,A., Marshall,B.D.L., Cerda,M. Association of pharmaceutical industry marketing of opioid products with mortality from opioid-related overdoses JAMA Netw Open 2 (2019)3:e191625
Häuser,W.	Bock,F., Engeser,P., Tölle,T., Willweber-Strumpf,A., Petzke,F. Klinische Leitlinie: Langzeitanwendung von Opioiden bei nichttumorbedingten Schmerzen Dt Ärztebl 111 (2014)732 - 40
Häuser,W.	Bock,F., Engeser,P., Hege-Schgeuing,G., Hüppe,M., Lindena,G., Maier,C., Norda,H., Radbruch,L., Sabatowski,R., Schäfer,M., Schiltenwolf,M., Schuler,M., Sorgatz,H., Tölle,T., Willweber-Strumpf,A., Petzke,F. Empfehlungen der aktualisierten Leitlinie LONTS. Langzeitanwendung von Opioiden bei chronischen nicht-tumorbedingten Schmerzen Schmerz 29 (2015a)109 - 30
Häuser,W.	Bock,F., Hüppe,M., Nothacker,M., Norda,H., Radbruch,L., Schiltenwolf,M., Schuler,M., Tölle,T., Viniol,A., Petzke,F. Empfehlungen der zweiten Aktualisierung der Leitlinie LONTS. Langzeitanwendungen von Opioiden bei chronischen nicht-tumorbedingten Schmerzen

Schmerz 34 (2020)204 - 44

Hamilton,M. Kwok,W.S., Hsu,A., Mathieson,S., Gnjidic,D., Deyo,R., Ballantyne,J., von Korff,M., Blyth,F., Lin,C.W.C.

Opioid deprescribing in patients with chronic noncancer pain: a systematic review of international guidelines

Pain 164 (2023)485 – 93
doi.oeg/10.1097/j.pain.0000000000002746

Hayden,J.A. Ellis,J., Asbridge,M., Ogilvie,R., Merdad,R., Grant,D.A.G., Stewart,S.A., Campbell,S.

Prolonged opioid use among opioid-naive individuals after prescription for nonspecific low back pain in the emergency department

Pain 162 (2021)740 – 8
doi.org/10.1097/j.pain.0000000000002075

Holmberg,S.T. Skurtveit,S., Gulati,S., Salvesen,O.O., Nygaard,O.P., Solberg,T.K., Fredheim,O.M.S.

Persistent use of prescription opioids before and after lumbar spine surgery. Observational study with prospectively collected data from Norwegian national registries

Spine 48 (2023)9969 – 77
doi.org/10.1097/BRS.0000000000004710

Jain,N. Sharma,M., Wang,D., Ugiliweneza,B., Drazin,D., Boakye,M.

Burden of preoperative opioid use and its impact on healthcare utilization after primary single level lumbar disectomy

Spine J 21 (2021)1700 – 10
doi.org/10.1016/j.spinee.2021.04. 013

Jamison,R.N. Edwards,R.R., Liu,X., Ross,E.L., Michna,E., Warnick,M., Wasan,A.D.

Relationship of negative affect and outcome of an opioid therapy trial among low back pain patients

Pain Pract 13 (2013)173 - 81

Jones,C.M.P. Day,R.O., Koes,B.W., Latimer,J., Maher,C.G., McLachlan,A.J., Billow,L., Shan,S., Lin,C.W.C.

Opioid analgesia for acute low back pain and neck pain (the OPAL trial): a randomized placebo controlled trial

Lancet 402 (2023a)3304 – 12 doi.org/10.1016/S0140-6736(23)00404-X

Jones,C.M.P.

Underwood,M., Chou,R., Schoene,M., Sabzawari,S., Cavanagh,J., Lin,C.W.C.

Treating non-sspecific low back pain

BMJ 385 (2024)e080064 doi.org/10.1136/bmj-2024-080064

Katz,N.

Kopecky,E.A., O'Connor,M., Brown,R.H., Fleming,A.B.

A phase 3, multicenter, randomized, double-blind, placebo-controlled, safety, tolerability, and efficacy study of Xtampza ER in patients with moderate to severe chronic low back pain

Pain 156 (2015)2458 - 67

Kaneuchi,Y.

Sekiguchi,M., Kameda,T., Kobayashi,Y., Konno,S.I.

Temporal and spatial changes of mu-opioid receptors in the brain, spinal cord and dorsal root ganglion in a rat lumbar disc herniation model

Spine 44 (2018)85 - 95

Kovacs,F.M.

Seco,J., Royuela,A., Reixach,J.C., Abraira,V.

Predicting the evolution of low back pain patients in routine clinical practice: results from a registry within the SpanishNational Health Service

Spine J 12 (2012b)1008 - 20

Kraus,S.

Retardiertes Oxycodon und Naloxon lindert chronische Rückenschmerzen

Schmerzmed 30 (2014)4: 16

Kreiner,D.S.

Matz,P., Cho,C.H., Easa,J.E., Ghiselli,G., Ghogawala,Z., Reitman,C.A., Resnik,D.K. und weitere 42 Autoren

Guideline summary review: an evidence-based clinical guideline for the diagnosis and treatment of low back pain

Spine J 20 (2020)998 - 1024

Layne,E.I.

Roffey,D.M., Coyle,M.J., Phan,P., Kingwell,S.P., Wai,E.,

Activities performed and treatment conducted before consultation with a spine surgeon: a patients and clinicians following evidence-based clinical practice guidelines

Spine J 18 (2018)614 - 9

Manchikanti,L.

Kaye,A.M., Knezevic,N.N., McAnally,H., Slavin,K., Trescot,A.M., Blank,S., Pampati, V. und weitere 40 Autoren

Responsible, safe and effective prescription of opioids for chronic non-cancer pain: American society of interventional pain physicians (ASIPP) guidelines

Pain Physician 20 (2017)S3 – S 92

McPherson,S. Lederhos Smith,C., Dobscha,S.K., Morasco,B.J., Demidenko,M.I., Meath,T.H.A., Lovejoy,T.I.

Changes in pain intensity after discontinuation of long-term opioid therapy for chronic noncancer pain

Pain 159 (2018)2097 - 2104

Miller,K. Yarlas,A., Wen,W., Dain,B., Lynch,S.Y., Ripa,S.R., Pergolizzi,J.V., Raffa,R.

The impact of buprenorphine transdermal delivery system on activities of daily living among patients with chronic low back pain. An application of the international classification of functioning, disability and health

Clin J Pain 30 (2014)1015 - 22

Nury,E. Schmucker,C., Nagavci,B., Motschall,E., Nitschke,K., Schulte,E., Wegwarth,O, Meerpohl,J.J.

Efficacy and safety of strong opioids for chronic noncancer pain and chronic low back pain: a systematic review and meta-analyses

Pain 163 (2022) 610 – 36
doi.org/10.1097/j.pain.2022.0000000000002423

O'Donnell,J.A. Anderson,J.T., Haas,A.R., Percy,R., Woods,S.T., Ahn,U.M., Ahn,N.U.

Preoperative opioid use is a predictor of poor return to work in worker's compensation patients after lumbar discectomy

Spine 43 (2018)594 - 602

Petzke,F. Welsch,P., Klose,P., Schaefert,R., Sommer,C., Häuser,W.

Opioide bei chronischem Kreuzschmerz. Systematische Übersicht und Metaanalyse der Wirksamkeit, Verträglichkeit und Sicherheit in randomisierten, placebokontrollierten Studien über mindestens 4 Wochen

Schmerz 29 (2015)60 - 72

Reib,L. Samaan,Z., Budd,G. et al.

The Canadian coalition for seniors' mental health Canadian guidelines on opioid use disorder among older adults

Toronto, Canada: Canadian Coalition for Seniors Mental Health, 2019

Rosenberg,J.M. Bilka,B.M., Wilson,S.M., Spevak,C.,

Opioid therapy for chronic pain: overview of teh 2017 US Department of veterans affairs and US Department of Defense clinical practice guideline

Pain Med 19 (2018)928 – 41

Schenk,M. Schmerztherapie: Wie sich Opioide einsparen lassen

Dt Ärztebl 117 (2020)A383 - 8

Schuler,M. bGrießinger,N.

Opioide bei Nichttumorschmerz in höherem Lebensalter

Schmerz 29 (2015)380 - 401

Schultz,M.J. Licciardone,J.C.

The effect of long-term opioid use on back-specific disability and health related quality of live in patients with low back pain

J Osteopath Med (2022) publ. online 21.6.2022 doi.org/10.1515/jom-2021-0172

Sullivan,M.D. Ballantyne,J.C.

Must we reduce pain intensity to treat chronic pain?

Pain 157 (2016)65 - 9

Überall,M.A. Mundipharma Pressegespräch: „Neue OXYNTA-Daten zu Targin^{R}“ DGS-Kongress, Frankfurt/M, 3.3.2016

Chronische Rückenschmerzen mit neuropathischer Komponente: OXYNTA-Daten: Überlegenheit von retardiertem Oxycodon/Naloxon im Vergleich zuTapentadol

Praxis-Depesche 30 (2016)4: 43

von Korff,M. Opioids for chronic musculoskeletal pain: Putting patient safety first (commentary)

Pain 154 (2013)2583 – 5

Yarlas,A. Miller,K., wen,W., Lynch,S.Y., Ripa,S.R., Pergolizzi,J.V., Raffa,R.B.

Buprenorphine transdermal system improves sleep quality and reduces sleep disturbance in patients with moderate-to-severe chronic low back pain: results from two randomized controlled trials

Pain Pract 16 (2016)345 - 58

Yarlas,A. Miller,K., Wen,W., Lynch,S.Y., Munera,C., Dain,B., , Pergolizzi,J.V., Raffa,R.B. Ripa,S.R.
A subgroup analysis found no dimished response to buprenorphine transdermal system treatment for chronic low back pain patients classified with depression

Pain Pract 16 (2016a)473 – 85

Zenz,M. Wie lange dauert eine Langzeitanwendung?

Schmerz 34 (2020)438 - 42

5.3.2.4. Risiken

In einem wegweisenden Artikel konstatieren Ballantyne and Sullivan (2017), dass die unkritische Applikation hochdosierter Opioide bei Schmerzen in den USA zu einem epidemischen Opiodmissbrauch mit anhaltenden katastrophalen Folgen nicht nur für betroffene Individuen, sondern auch für Familien, Gemeinden und die Gesellschaft geführt haben.

In Deutschland gibt es dagegen Stand 2020 keine Hinweise auf eine Opioidepidemie, die Langzeitverordnungen von opioidhaltigen Analgetika für nicht-tumorbedingten Schmerz haben in Deutschlend seit 2012 nicht zugenommen (Häuser et al., 2020).

In den USA missbrauchten 2016 geschätzte 11,5 Millionen Amerikaner verschriebene Opiate, was mit 42 000 Toten und mehr als 500 Milliarden $ Kosten verbunden war (Kalakoti et al., 2019). In Deutschland gehen Kraus et al. (2019) von etwa 166 000 opioidabhängigen Personen aus, der deutschlandweite Durchschnittswert liegt bei 3,1 auf 1000 Einwohner, am geringsten mit 0,1 in Brandenburg, am höchsten mit 5,5 in Bremen.

Obwohl aktuellere Arbeiten zur Schlussfolgerung kommen, dass Opioide wegen der schlechten Langzeitergebnisse nicht mehr zur Behandlung chronischer Schmerzen eingesetzt werden sollten (Chou et al., 2015, Dowell et al., 2022), gibt Ballantyne (2024) zu bedenken, dass dies für die jüngere und gesündere Bevölkerung zutrifft, nicht jedoch für alte und kranke Menschen, bei denen Opioide helfen können, Distress und Behinderung langfristig zu vermindern, auch in Palliativsituationen. Die Autorin widerspricht gleichzeitig den Autoren einer schweizer Arbeit, die Opioide als geeignet für junge Menschen und ungeeignet für Ältere ansehen (Held et al., 2024).

Nach Ballantyne & Sullivan (2017) nahm man auch nach der Entdeckung der endogenen Opioide in den 1970’er Jahren an, dass die Suchtentstehung allein über Belohnungsprozesse im Gehirn geschieht, während die Wirkung von Opioiden auf Regelkreise der Schmerzentstehung und –verarbeitung begrenzt sei. Dazu kam ein unzureichendes Verständnis von Schmerz als reines Warnzeichen einer potentiellen Gewebsschädigung. Neuere Forschung hat aber nachgewiesen, dass Schmerz wichtig ist für die Homöostase des Körpers, dass es Interaktionen mit dem Gegenspieler Belohnung gibt, dass Schmerz Verhalten und Motivation steuert, dass es im limbischen System eine gemeinsame Verarbeitung von Schmerz und Belohnung gibt, die zu erlerntem Verhalten einschließlich gelerntem Schmerz und gelernter Belohnung führt, alles Prozesse, in dem das endogene Opioidsystem eine zentrale Rolle spielt. Außerdem weiss man heute, dass das endogene Opioidsystem bei Primaten und Menschen eine wichtige Rolle für das Überlebensverhalten spielt, was vorher nur der hormonellen Hypophysen-Hypothalamus-Nebennierenachse zugeschrieben worden war. Dies betrifft Verhalten wie Kampf, Flucht und soziale Bindungen. Wenn exogene Opioide chronisch und kontinuierlich eingesetzt werden, opfern wir gesundes

motivationsgesteuertes Verhalten, Sozialisierung und Bewältigungsvermögen (Ballantyne & Sullivan, 2017).

In einem weiteren Review beschäftigt sich Ballantyne (2018) mit dem Verhältnis von Gehirn und Opioiden. Bei den meisten Individuen entsteht ein Gleichgewichte zwischen Sensibilisierung und schmerzhemmenden Mechanismen, so dass die Schmerzen nicht zu einem anhaltenden und überwältigenden Problem werden, anders ist das bei einer Neigung zu Hypersensibilität und /oder bei unzureichender endogener inhibitorischer Kontrolle. Die anhaltende Erregung von Nozizeptoren kann im Rückenmark zu einer auf molekularer Ebene noch nicht endgültig verstandenen zentralen Sensibilisierung führen (s.Kap. 2.1), was auch bei chronischen Rückenschmerzen nachgewiesen wurde. Im Gehirn sind die schmerzverarbeitenden Regelkreise über weite Anteile verbreitet und Teil eines „multisensory salience network“ (salience – Hervorspringen, Herausragen), das sowohl nozizeptive als auch nicht-nozizeptive Informationen auf ihre Relevanz hin bewertet. Mit seinen Verbindungen zum Belohnungssystem und zum limbischen System dient es dazu, die Bedeutung der Information (Schmerz oder Freude) zu bewerten. Funktionelle MRT-Studien haben gezeigt, dass sich die Schmerzverarbeitung bei chronischen Schmerzen stark von der bei verlängerten akuten Schmerzen unterscheidet. Mit zunehmender Chronfizierung verschieben sich durch eine synaptische Reorganisation die Schwellen für den Wechsel von Nozizeption zu Schmerzempfindung. Stressreaktionen existieren, um die Homöostase zu erhalten und das Überleben zu sichern und können bei Versuchen auftreten, eine Balance zwischen Bestrafung und Belohnung zu finden. Sie können auch dazu dienen, stesshormonbedingte Wachsamkeit und Vermeidungsverhalten mit meist opioidvermittelten, die Wachsamkeit dämpfenden Mechanismen auszubalancieren. Corticotrophin-Releasing –Hormon (CRH) ist ein Neuromodulator, der im Nucleus coeruleus im Hirnstamm die autonomen, verhaltensgesteuerten und kognitiven Reaktionen auf Stress und Schmerz reguliert und die Wachheit steigert. Endogene Opioide sind im Nc. coeruleus der Gegenspieler des CRH. Bei wiederholtem Stress, z.B. bei früher sozialer Zurückweisung oder bei Missbrauch, steigt der Opioidspiegel an und wird dominant, was eine Toleranzentwicklung gegen endogene Opioide verursachen kann und damit zu einem dauernden Entzugszustand führen kann. Gleichzeitig wird das Belohnungssystem mit der Folge einer Anhedonie gestört. Dies könnte das Risiko betroffener Personen erhöhen, komorbiden Schmerz, hohe Opioiddosen, Opioidmissbrauch, Depression, Angst und ein posttraumatisches Stresssyndrom zu entwickeln. Anhaltend hohe Spiegel endogener Opioide reduzieren mu-Opioid-Rezeptoren an inhibitorischen GABA-ergen Neuronen, was zu einer verminderten Hemmung nozizeptiver Signale führt.

In diesem Zusammenhang ist interessant, dass mit der Häufigkeit der Opioidapplikation das Depressionsrisiko steigt (Scherrer et al., 2022).

Ballantyne (2018) versteht unter Opioidtoleranz die Notwendigkeit der Steigerung der Opioiddosis, um die gleiche Analgesie zu erreichen. Der klinische Endpunkt wird jedoch nicht nur durch Veränderungen auf der Ebene der Opioidrezeptoren bestimmt, auch die Aktivierung pronozizeptiver Systeme durch Opioide spielt eine Rolle. Ein Signalweg von der Mikroglia zu den Neuronen spielt bei der opioidinduzierten Toleranz und Hyperalgesie zumindest teilweise durch die Freisetzung von proinflammatorischen Zyto- und Chemokinen eine Rolle. Chronischer Schmerz und die chronische Einwirkung von Opioiden teilen sich in Gehirn und Rückenmark die gleichen neuroimmunologischen Mechanismen. Opioide verursachen eine langanhaltende Verstärkung der Schmerzsensibilisierung, auch nach Absetzen der Medikation, was zu einer Chronifizierung des Schmerzes beiträgt. Nach Sabhaie et al. (2016) können Opioide auch epigenetische Mechanismen, die Hyperalgesie und Toleranz fördern triggern. Die wichtigste Rolle bei der Entstehung chronischer Schmerzen scheint einer Dysfunktion endogener schmerzhemmender Systeme zuzukommen, die weitgehend von endogenen Opioiden gesteuert werden. Bei einer zunehmenden Opioidtoleranz kommt es zu einem Entzug, wenn nicht gleichzeitig die Opioiddosis gesteigert wird. Eine Abhängigkeit mit Entzugssymptomen (vegetativ, Anhedonie und Hyperalgesie) ist ein mächtiger Antrieb für die Suche nach Zufuhr weiterer Opioide, auch bei Personen, die nicht suchtkrank sind. Das kann so weit gehen, dass für Patienten, die Opioide wegen ihrer Schmerzen nehmen, keine Dosis hoch genug ist, der Schmerz persistiert trotz Dosiseskalation. Diese Patienten können aber auch nicht davon überzeugt

werden, dass ihnen Opioide nicht helfen, da jeder Versuch einer Dosisreduktion den Schmerz wegen der Entzugssymptome verstärkt. Studien haben gezeigt, dass bei einem erfolgreichen Absetzen der Opioide die Schmerzen bleiben, dass sich aber „die Wolke lichtet“ und „die alte Persönlichkeit zurückkehrt“.

Normalerweise balanciert das System der endogenen Opioide Bestrafung (gefühlte Schmerzen) und Belohnung (empfundene Freude) in Schmerz- und Belohnungszentren im Gehirn, die nahe beieinander liegen. Obwohl etwa 75 % der Patienten, die Opioide wegen ihrer Schmerzen einnehmen, nicht abhängig werden (Ballantyne, 2018), ist deren Risiko für eine Suchtentwicklung größer als in der Durchschnittsbevölkerung. Bei Patienten mit zentralisiertem Schmerz liegt oft eine psychiatrische Komorbidität vor. Patienten mit zentralisiertem Schmerz können sich in einem Hoch-Opioid-Zustand mit kontinuierlichem Entzug befinden, gleichzeitig mit einem gestörten Belohnungssystem, beides verstärkt das Risiko eines heftigen Verlangens (craving) nach Opiaten. Diese Faktoren verstärken sich bei Patienten auf Opioiden, da endogene Opioide den kontinuierlichen Entzug noch verstärken und die natürliche Wirkung endogener Opioide dermaßen überwältigen, dass exogene Opioide für eine Schmerzlinderung und andere Belohnungseffekte notwendig werden (Ballantyne, 2018).

In einer weiteren Übersicht beschäftigen sich Ballantyne et al. (2019) mit der Frage Opioidabhängigkeit und Sucht. Auf die Frage, ob eine Opiodabhängigkeit (dependence) dasselbe wie eine Opioid-Sucht (addiction) ist, eine Erscheinung der Opioidsucht oder davon zu unterscheiden ist gibt es bis dato keine komplett befriedigende Antwort. Unter Drogensucht wurden lange der zwanghafte Gebrauch einer Droge und der Verlust der Kontrolle von Drogen verstanden. Als man in den späten 80’ern begann, Opioide breiter in der Therapie chronischer Schmerzen einzusetzen, wurde die Verwirrung um den in der DSM-IV gebrauchten Ausdruck „Substanzabhängigkeit“ überdeutlich. Mit Opioidanalgetika behandelte Patienten konnten eine Abhängigkeit entwickeln, da das bei der populär gewordenen Rund-um-die-Uhr – Applikation von Opioiden unvermeidbar geworden war, aber diese Abhängigkeit erfüllte nicht notwendigerweise die Kriterien der Sucht. Ein Argument war, dass der bei Schmerzpatienten vorkommende Entzug bei Opioidabhängigkeit meist „physisch“ und einfach reversibel ist. Die Verwirrung stammt teilweise daher, dass sich „physisch“ nur auf reversible somatische Symptome wie Muskel- und Gelenkschmerzen, Übelkeit und Bauchschmerzen, Unruhe und laufende Nase bezieht und andere „emotionale“ Symptome auslässt. Andererseits kann der Ausdruck „physisch“ oder „physiologisch“ benutzt werden, um die eher therapieresistenten Entzugssymptome Schmerz, Elend, Reizbarkeit, Dysphorie und Krankheitsgefühl zu umfassen. Dieses breitere Verständnis von „physisch“ macht „emotional“ zu einer Untergruppe von „physisch“, in dem Verständnis, dass ein „emotionaler“ Entzug physische/physiologische (molekulare, neurochemische, neurologische Schaltkreise) Veränderungen in den emotionalen und motivierenden Systemen des Gehirns verursacht. Trotzdem besteht der Entzug bei Patienten mit einer etablierten und kontinuierlichen Opioidtherapie aus stressbezogenen und nur schwer reversiblen aus emotionalen sowie physischen Symptomen (Ballantyne et al., 2019).

Sullivan (2022) erläutert in einem Kommentar, dass die Reduktion des Opioidverbrauchs genauso wie eine Langzeittherapie mit Opioiden komplizierter als erwartet ist und zitiert Agnolli et al. (2021), die zeigten, dass eine Dosisreduktion von 15 % und mehr mit einem gesteigerten Risiko eines Notfalls oder einer stationären Therapie wegen Überdosis oder Entzug oder psychischen Krisensituationen (Depression, Angststörungen, Suizidalität) verbunden ist. Erklärt wird dies mit der wichtigen Rolle von endogenen Opioden in der Stressverarbeitung und für soziale Beziehungen, die durch exogene Opioide sowohl bei der Langzeitapplikation als auch beim Entzug gestört wird. Darnall & Fields (2022) verweisen in diesem Zusammenhang auf die wichtige Rolle der Mitarbeit (self-care) des Patienten in der Therapie aller chronischer Erkrankungen. Für die Reduktion bzw. Beendigung einer Langzeit-Opioidtherapie ist eine freiwillige Mitarbeit des Patienten von großer Bedeutung, da es ansonsten zu einer Störung in der Stressverarbeitung und in sozialen und emotionalen Systeme kommen kann.

Ballantyne et al. (2019) unterscheiden zwischen der im englischen Sprachgebrauch eher stigmatisierenden Bezeichnung OUD – (Opioid Use Disease, Opioid-Gebrauchs-Erkrankung) und OD (opioid-dependence), Opioidabhängigkeit. Die Opioidabhängigkeit bei mit Opioiden behandelten

Schmerzpatienten wird von Ballantyne et al. (2019) wie folgt definiert: (1) kein Verlangen oder zwanghafter Gebrauch, (2) kein schädlicher Gebrauch, der Patient nimmt exakt die verordnete Dosis und nicht mehr, (3) Entzugssymptome oder konträre Effekte: somatische Entzugssymptome, Hyperalgesie, Niedergeschlagenheit (hyperkatefeia), Dysphorie; (4) möglicherweise lebenslange Schwierigkeiten der Dosisreduktion; stressähnliche Symptome und (5) eigeschränktes Belohnungssystem und sozialer Rückzug.

Die Situation in Deutschland wurde von Häuser et al. (2018) analysiert. Dabei stellten die Autoren fest, dass beim Langzeiteinsatz von Opioiden bei Nichtkrebsschmerz leitliniengerecht in einer Dosis von < 120 mg Morphinäquivalent deutlich geringere Risiken als bei höheren Dosierungen bestehen. Insgesamt erhielten 0,9 % der erfassten Patienten Opioide, von diesen 9,9 % eine Hochdosistherapie. Verglichen mitdem leitliniengerechten Einsatz von Opioiden kam es bei einer Hochdosistherapie zu wesentlich mehr Komplikationen: riskante Opiatverschreibung (Kombination mit Tranquilizern): 11,1 % vs14,3 %, Krankenhauseinweisungen wegen mentaler oder Verhaltenstörungen durch Alkohol, Opiate, Tranquilizer, multiple Substanzen und Intoxikationen mit Betäubungsmitteln 1,6 % vs 2,9 %. Die totalen Gesundheitskosten betrugen 7259 vs 10732 €. Für den Verfasser ist allerdings die hohe Anzahl von gleichzeitig eingesetzten Tranquilizern, die nicht leitlinienkonform ist, erschreckend. 6,5 % der Notfallaufnahmen in vier großen deutschen Rettungsstellen erfolgten wegen der Nebenwirkungen von Medikamenten, 9 % davon wegen nebenwirkungen von Opioiden. In absteigender Prävalenz waren dies Folgen der Medikamente Tilidin/Naloxon, Tramadol, Fentanyl, Oxycodon (Häuser et al., 2020).

In einem Leitartikel in der Zeitschrift Der Schmerz weisen Häuser et al. (2020) auf die von der Situation in den USA abweichende Situation in Deutschland hin. Patienten in Deutschland steht bei Schmerzen in Verbindung mit psychologischen oder psychischen Störungen die Möglichkeit einer interdisziplinären multimodalen Schmerztherapie kostenlos zur Verfügung, während dies in den USA oft nicht der Fall ist. Während in Deutschland in diesen Fällen eine Opoidmedikation kontraindiziert ist und vor der gleichzeitigen Gabe von Tranquilizern gewarnt wird, ist dies in den USA nicht der Fall. Gleichwohl warnen die Autoren vor einer von den USA ausgehenden Gefahr, nämlich das Kind mit dem Bade auszuschütten und den Einsatz von Opioiden in der Schmerztherapie ganz zu verbieten.

Quinn et al. (2019) untersuchten die Situation in Schweden und fanden unter 1 298 083 Patienten, die Opioide erhielten, eine kumulative Inzidenz einer Langzeitopioidtherapie von 7,6 % innerhalb von 3 Jahren nach Beginn einer Opioidgabe. Alle psychischen Gesundheitsstörungen waren mit einer höheren Rate an Langzeitopioideinnahmen verbunden, die OR bei bipolaren Störungen betrug 1,66, die bei Opioidsucht 3,82, verbunden mit einer gleichzeitigen Benzodiazepin-Therapie. Unter den 1 482 462 Jugendlichen und jungen Erwachsenen war die Rate derer mit einer Langzeitopioidtherapie unter denen höher, deren Eltern eine psychische Erkrankung in der Anamnese hatte und die einen niedrigeren sozioökonomischen Status hatten.

Weeks et al. (2018) weisen in einer Untersuchung darauf hin, dass Patienten, die wegen Rücken-oder Nackenschmerzen Opioide einnehmen eine kürzere Schmerzanamnese haben, oft Benzodiazepine gebrauchen, bevorzugt Schmerzmedikamente einnehmen und in den USA häufig Medicaid-versichert sind.

Der Langzeitgebrauch von Opiaten bei Patienten mit chronischen Schmerzen bleibt wegen Bedenken hinsichtlich ihrer Wirksamkeit, problematischer physiologischer Effekte wie Hyperalgesie, Hypogonadismus und sexueller Dysfunktion, Nebenwirkungen und speziell ihrem Potential für Fehlgebrauch und Missbrauch umstritten (Turk et al., 2008). Insbesondere vor dem Hintergrund von Patientenforderungen nach Verordnung von Opiaten gilt, dass es keine Verpflichtung des Arztes für diese Verordnung gibt, wenn der Arzt nach gründlicher Abwägung zu der Auffassung kommt, dass eine Behandlung mit Opioiden mehr schadet als nutzt (Ballantyne & Fleisher, 2010).

In Rahmen der LONTS 2 – Leitlinie kommen Häuser et al. (2015) zu der Einschätzung, dass eine Langzeitanwendung von Opioiden bei chronischen nicht-tumorbedingten Schmerzen bei sorgsam ausgewählten und überwachten Patienten erwogen werden kann, die in der Kurzzeittherapie eine klinisch relevante Schmerzreduktion bei zumindest erträglichen Nebenwirkungen erfahren haben. Im

Sinne einer Reduktion der Risiken wird empfohlen, die Patienten unter Langzeittherapie mit Opioiden gründlich zu überwachen und mittlere Dosen von < 120 mg/Tag Opioidäquivalent zu verschreiben.

Quinn et al. (2017) fanden, dass das Risiko einer Langzeitmedikation mit Opioiden für bestimmte Patientengruppen stark erhöht ist: wer jemals Medikamente gegen AHDS bekommen hatte, bekommt mit einer HR (hazard ratio) von 1,5 eine solche Langzeitmedikation, die HR bei Verordnung von Antidepressiva liegt bei 1,8, bei Verordnung von Medikamenten gegen Opiatmissbrauch bei 5,3.

Held et al. (2024) fanden, dass Komorbiditäten wie chronische, entzündliche und Lungenerkrankungen, Diabetes, kardiovaskuläre Erkrankungen, peptische Magenerkrankungen, muskuloskelettale Erkrankungen, psychische Erkrankungen und Depression und Krebs mit einem höheren Risiko für Langzeitgebrauch verbunden sind.

Als Risikofaktoren für eine Überdosierung und eine Verschreibung mit hohem Risiko fanden Geissert et al. (2018) ein Patientenalter von über 35 Jahren, mehrere Verordner und ausgebende Apotheken, die Verordnung langwirksamer Opioide und die Komedikation von Benzodiazepinen, Sedativa und Carsiprodol. Allerdings war der prädiktive Wert dieser Aussagen niedrig.

In einem systematischen Review fanden Wersocki et al. (2017) bei Frauen, die wegen chronischer Nichtkrebsschmerzen Opiate bekommen hatten, eine Amenorrhoe in 23 – 71 %, verminderte Libido in 61 – 100 %, in 2 Studien fanden sich verminderte **Hormonspiegel.**

Nach Hartmann et al. (2010) kann bei **eingeschränkter Nierenfunktion** Morphin unter enger klinischer Kontrolle gegeben werden, aber der Dosisbedarf von Morphin ist geringer und es ist zu beachten, dass eine Atemdepression durch Akkumulation des aktiven Metaboliten M6-Glucuronid mit einer zeitlichen Verzögerung von einigen Tagen auftreten kann. Nach Schwarzer et al. (2015) sind tödliche kardiovaskuläre Ereignisse und vermehrte Schlaganfälle unter einer Opioidtherapie beschrieben. Die Autoren konnten nachweisen, dass nächtliche Atemdepressionen sich im Opioidentzug bessern.

Pethidin sollte als Opioid bei niereninsuffizienten Patienten überhaupt nicht eingesetzt werden, weil sein nierenabhängiger Metabolit Normeperidin zerebrale Krampfanfälle auslösen kann. Fentanyl, Levomethadon und Buprenorphin können bei eingeschränkter Nierenfunktion eingesetzt werden (Hartmann et al., 2010). .

Nicholas et al. (2006) weisen auf einen interessanten Aspekt hin: Weder die Leitlinien zum Einsatz von Opiaten bei Nichtkrebsschmerz aus den USA, Kanada, Großbritannien noch die Europäischen Leitlinien erwähnen die Möglichkeit, **psychosoziale oder verhaltenstherapeutische Therapien** in einen Opiat – Therapieplan einzubeziehen (Maddox et al., 1997, Ontario Workplace Safety and Insurance Board, 2000, Kalso et al., 2003, Consensus Statement from the Pain Society and Royal College of Anesthesists, 2004). Das Paradigma, zuerst den Schmerz zu lindern in der Annahme, danach das fear-avoidance-Verhalten angehen zu können, kann unbeabsichtigt zu einer Verstärkung oder Aufrechterhaltung der Furcht (vor Schmerz) mit darauf folgender Verstärkung des Vermeidungsverhaltens führen, was letztendlich zu einem höheren Grad an Behinderung führt. Andererseits kann der frühzeitige Einsatz von Opiaten auch dazu führen, dass sich Überlastungstendenzen des Patienten durch die Schmerzunterdrückung verstärken. Tölle et al. (2009) weisen beispielsweise darauf hin, dass es keine Studie gibt, die den Einfluss von Opiaten auf die Wirkung von Krankengymnastik bei Rückenschmerzen untersucht.

In diesem Zusammenhang sind Daten aus den USA interessant (Dobscha et al., 2013, Edlund et al., 2014), die zeigen, dass Kriegsveteranen mit Depressionen häufiger Opiate auch als Langzeittherapie bei Nichttumorschmerzen erhalten (OR 1,24).

Halbert et al. (2016) konnten anhand der Daten von 33450 erwachsenen Amerikanern nachweisen, dass Angst und Depression mit dem Risiko eines Übergangs von einer kurzfristigen zu einer Langzeitverordnung von Opioiden verbunden sind.

Salas et al. (2017) untersuchten, wie Opioide und Depression zusammenhängen und fanden, dass bei einer stabilen Opiatdosis 14,1 Depressionen pro 1000 Personenjahre neu entstehen, 19,3 bei eine

langsamen Steigerung der Dosis und 27,5 bei einer schnellen Dosissteigerung. Damit liegt das Risiko (hasard ratio) bei 1,0 (stabile Dosis), 1,22 und 1,58.

Interessant sind in diesem Zusammenhang auch Daten aus dem norwegischen Verschreibungsregister. Von 17248 Personen, die 2005 wegen nichtmaligner Schmerzen erstmalig ein starkes Opioid erhalten hatten, erhielten 7229 Personen in den folgenden 70 Tagen eine erneute Verordnung. 5 Jahre später waren 1233 immer noch unter einer Opioidmedikation, was 24 % der noch lebenden Studienkohorte bedeutet. Dabei reduzierte sich der jährliche Opioidverbrauch bei 21 % der Patienten um 25 % oder mehr, 21 % blieben bei einer stabilen Dosierung und bei 34 5 % nahm die Opioiddosis um das Doppelte oder mehr zu. Zusätzlich bedenklich ist, dass ein hoher Opioidverbrauch mit einer hohen Konsumption von Benzodiazepinen verbunden war (Fredheim et al., 2013)..

Ekholm et al. (2014) konnten anhand eines dänischen Registers zeigen, dass sich das **Sterberisiko** zwar unter einer Langzeitgabe von Opiaten im Vergleich zu dem schmerzfreier Personen verdoppelt, es aber keine signifikanten Unterschiede zu Patienten ohne chronische Schmerzen oder mit einer Kurzzeitgabe von Opiaten gibt.

Ray et al. (2016) untersuchten in den USA die Sterblichkeit von Nicht-Tumorpatienten und fanden diese bei Einsatz von Opiaten mit einer HR (hazard ratio) von 1,64 und einer Risikodifferenz von 68,5 zusätzlichen Todesfällen pro 10000 Personenjahre gegenüber Nichtopiaten erhöht; dabei waren die Todesfälle nicht durch eine Überdosierung bedingt und das Sterberisiko war vor allem in den ersten 30 Tagen der Therapie erhöht (HR 4,16).

Babalonis & Walsh (2015) berichten, dass im Jahre 2012 in den USA auf 100 Einwohner 82,5 Opiatverordnungen und 37,6 Verordnungen von Benzodiazepinen kamen. Von 2006 bis 2011 stiegen in den USA die Anzahl an Todesfällen durch Co-Verordnungen von Opiaten und Benzodiazepinen jährlich um 14 %. Das Risiko einer tötlichen Überdosierung stieg bei einer Verordnung von Opiaten im Vergleich zu Nichtopiaten / Nichtbezodiazepinen auf das Dreifache, bei Benzodiazepinen um das Siebenfache und bei gleichzeitiger Verordnung beider Substanzklassen auf das 15-fache.

Eine Metaanalyse aus den USA (Vowles et al., 2015) bezeichnet die Fehlgebrauchsrate bei Patienten mit chronischen nichttumorbedingten Schmerzen mit 21 – 29 % und die Abhängigkeitsrate mit 8 – 12 %.

Grundbegriffe der Abhängigkeit (Just et al., 2016)

Abhängigkeit: Die Effekte einer Sunstanz werden als so angenehm empfunden,dass ein Kontrollverlust hinsichtlich des Konsums einsetzt. Abhängigkeit ist nach ICD 10 als das Bestehen vonmehr als 3 der folgenden Kriterien in 12 Monaten definiert: Kontrollverlust hinsichtlich ds Konsums, Suchtdruck, Entzugssymptome, Toleranzentwicklung mit Dosissteigerung, Vernachlässigung alternativer Interessen und fortgesetzter Gebrauch trotz negativer Konsequenzen.

Missbrauch/schädlicher Gebrauch: Diese Begriffe werden in Deutschland synonym verwendet. Nach ICD 10 ist eine tatsächliche Schädigung der psychischen oder psychischen Gesundheit des Konsumenten Bedingung. Dies ist bei Missbrauch von Opioiden gegebenfalls schwerer nachzuweisen als Bei Nikotin oder Alkohol.

Fehlgebrauch: wenn die Substanz mit einer anderen Absicht eingenommen wird als bei der ursprünglichenIndikationsstellung vorgesehen, liegt ein Fehlgebrauch vor. Ein Beispiel ist die Nutzung von Opioiden zur Schlafförderung, zur Euphorisierung oder zum Lustgewinn.

Pseudoabhängigkeit: Wenn Patienten unter Schmerzen leiden und nicht ausreichend therapiert werden, können sie Verhalten zeigen, das an eine Abhängigkeit erinnert.

Missbrauch

Nach Jage et al. (2005) ist Missbrauch als andauernder oder gelegentlich übermäßiger Medikamentengebrauch ohne ärztliche Begündung definiert, als schädlich wird der Gebrauch einer Substanz ungeachtet negativer Folgen für Gesundheit und Umgebung bezeichnet.

Passik & Kirsh (2008) weisen darauf hin, dass in kurzer Zeit eine Reihe von eine Reihe von Instrumenten zur Abschätzung des individuellen Missbrauchpotentials einer Opiattherapie zur Verfügung gekommen ist und stellen die einzelnen Verfahren, z.B. den Pain Assessment and Documentation Tool (Passik et al., 2005), im Detail vor. Als kürzeste Variante mit hoher Diskriminationsfähigkeit wird der ORT (Opioid Risk Tool) mit 5 Items von Webster & Webster (2005) empfohlen.

In diesem Zusammenhang sind aktuelle Daten aus den USA interessant, die zeigen, dass sich die Verordnung von Opiaten bei Patienten mit nicht krebsbedingten Schmerzen besonders in der Gruppe der Patienten mit psychischer Komorbidität, vor allem Angst und Depression, und mit Suchterkrankungen innerhalb von 5 Jahren um 55 % bzw. 40 % gesteigert hat. In der Diskussion ihrer Befunde sehen Edlund et al. (2010) eine Erklärungsmöglichkeit in der höheren Schmerzempfindlichkeit dieser Patientengruppen und bemängeln das Fehlen von Studien, die belegen, ob eine Opiattherapie bei diesen Patienten eigentlich eher nützt oder schadet. Zu diesen Befunden passt eine Studie von Kidner et al. (2010), in der der Opioidgebrauch bei chronischen muskuloskeletalen Schmerzen mit höheren Werten für psychische Störungen in der MMPI (Minnesota Multiple Personality Inventory) – Skala assoziiert war.

Park & Lewin (2010) untersuchten in den USA das Risiko eines Opiatmissbrauchs bei älteren Patienten mit chronischen Schmerzen und fanden ein erhöhtes Risiko bei stärkeren Schmerzen, vermehrten depressiven Symptomen und einer geringeren physischen Behinderung durch die Schmerzen, während Alkoholprobleme, Spiritualität und soziale Beziehungen keine Rolle spielten.

Marino et al. (2013) fanden, dass nicht die Suche nach sensiblen Wahrnehmungen (sensation seeking), sonden Impulsivität mit dem Risiko des Missbrauchs von Opiatanalgetika verbunden ist.

In Dänemark untersuchten Hojsted et al. (2013) mehr als 13000 Opiatnutzer mit chronischen Schmerzen und konnten folgende Risikofaktoren für die Entwicklung eines Suchtverhaltens identifizieren: tägliches Rauchen, hoher Alkoholkonsum, Einnahme illegaler Drogen im letzten Jahr, Übergewicht und die Langzeitanwendung von Benzodiazepinen oder verwandten Drogen.

Nicholson at al (2006) empfehlen, vor der Verordnung von Opiaten an Patienten mit chronischen nicht-tumorbedingten Schmerzen eine **psychologische Evaluation** und ggf. Therapie und die Verordnung von Opiaten nur an Patienten, die

- einige (und nicht: wenige) normale Aktivitäten trotz ihrer Schmerzen aufrechterhalten und dafür Strategien wie Planung von Aktivitäten, Zielsetzung, Problemlösung und Tempobestimmung nutzen;
- nicht regelmäßig in Rückzug oder Vermeidungsverhalten verfallen wie exzessives Ruhen, starkes Abfordern von Hilfe, viel Gebrauch von Analgetika, Alkohol und anderen Drogen;
- nachweisen, dass sie an der Minimierung von alarmierenden Denkstilen arbeiten (wie dem Verändern von nicht hilfreichen Vorstellungen und Empfindungen), wobei kurze Selbst-Berichtsskalen zu Einschätzung genutzt werden können, und
- die nichtpharmakologische Verfahren nutzen, sich zu beruhigen (z.B. Muskelrelaxation, Meditation, Tai Chi, Yoga u.a.).

Die aktuelle deutsche S3 - Leitlinie zum Einsatz von Opioiden bei nicht tumorbedingten Schmerzen (LONTS) empfehlen, dass der Einsatz von Opiaten nur bei Inanspruchnahme zusätzlicher (z.B. cognitiv-behavioraler, konflikt- und problemlösender, physikalischer, soziotherapeutischer) Maßnahmen erfolgen sollte. Von einer Opiatanwendung ist z.B. bei psychischer Instabilität, affektiver Störung, Suizidrisiko, Abhängigkeitserkrankung, Zweifel am verantwortungsvollem Gebrauch opioidhaltiger Medikamente, unkontrollierter Medikamenteneinnahme, fehlender Bereitschaft oder Unfähigkeit zur Einhaltung des Behandlungsplanes, Krankheitsgewinn oder laufendem schmerzbezogenem Rentenverfahren abzuraten. Nach einer umfassenden individuellen Aufklärung sollten die Verantwortlichkeiten des Patienten in der Regel schriftlich in einem Therapievertrag festgehalten werden: Einhaltung des Behandlungsplanes, regelmäßige Rückmeldung,

Schmerztagebuch, sichere Aufbewahrung der Medikamente, sichere Entsorgung der nicht eingenommenen Opioide, betäubungsmittelrechtliche Vorschriften, rechtliche Aspekte der Weitergabe opioidhaltiger Medikamente, Konsequenzen bei Nicht – Adhärenz (Reinecke & Sorgatz, 2009).

Eine iatrogen entstandene Opiatabhängigkeit ist nach Dersh et al. (2008) ein Risikofaktor für schlechtere langfristige Behandlungsergebnisse, auch nach einer Entgiftung im Rahmen eines interdisziplinären funktionellen Behandlungsprogramms.

Eine Studie aus Dänemark weist auf weitere Risiken der Verordnung von Opiaten bei nicht tumorbedingtem Schmerz hin: Die Wahrscheinlichkeit, sich von chronischen Schmerzen zu erholen war in einer bevölkerungsweiten Studie 4 mal höher, wenn keine Opiate eingesetzt wurden. Die Einnahme starker Opiate war mit einer schlechteren Lebensqualität und einem höheren Sterberisiko verbunden, allerdings konnte in dieser Untersuchung die schwere der Grundkrankheit nicht berücksichtigt werden (Sjogren et al., 2010).

Die nach einem Opiatentzug auftretende Hyperalgesie kann durch die Gabe der NSAR Ibuprofen und Ketorolac verhindert werden, die Morphintoleranz dagegen nicht (Dunbat et al., 2000, 2007).

Krüger et al. (2014) führten eine Recherche in einem deutschsprachigen Internetdrogenforum durch. Tramadol war vor Codein das am häufigsten genannte Opioid, danach folgtenTilidin, Morphin und Oxycodon. Andere Opioide erschienen in weniger als 10 % der Nennungen. Die orale Aufnahme wurde in Zusammenhang mit den gennten Opioiden am häufigsten erwähnt, danach folgten Injektionen und die nasale Zufuhr.

Palmer et al. (2015) durchsuchten mittels NLP-Programmen (natural language processing) 8 Millionen Datensätze von 22142 erwachsenen Patienten mit chronischer Opioidmedikation in den USA nach Hinweisen auf problematischen Opioidgebrauch. Als Kriterien für einen problematischen Opiatgebrauch sehen die Autoren folgende Faktoren: (1) Behandlungen wegen Substanzmissbrauch in der Anamnese (Überweisungen oder Empfehlungen/ Beratungen), (2) Methadon- oder Suboxonsubstitution, (3) Erwerb von Drogen aus nichtmedizinischen Quellen, (4) Kontrollverlust, Verlangen (craving), (5) Familienmitglieder berichten dem Arzt von einer Drogensucht des Patienten, (6) ernsthafte Verletzung des Behandlungsvertrages, (7) aktueller Alkoholmissbrauch/-abhängigkeit, (8) gleichzeitiger Gebrauch illegaler Drogen (außer Marihuana), (8) derzeige oder kurz zurückliegende Opiatüberdosis, (9) Muster zeitigen Auffüllens der Medikamentenvorräte (nicht als einmaliges Ereignis)., (10), Versuch, den Arzt zu manipulieren, um Opiate zu bekommen, (11) heimlicher Bezug der Opiate von mehreren Ärzten, (12) Absetzen oder Ausschleichen (taper/ wean) wegen Problemen oder fehlender Schmerzlinderung, (13) erfolgloser Versuch, Opiate auszuschleichen, (14) Forderung von Arzt oder Patient nach Absetzen der Opioide und (15) Kopfschmerz in Beziehung zum Opiatgebrauch. Weniger als 10 % der eingeschlossenen Patienten hatten keinen der folgenden Risikofaktoren: (1) Alter < 35 Jahre, (2) Alkoholmissbrauch/-abhängigkeit, (3) Drogenmissbrauch/-abhängigkeit (außer Opioide), (4)Hepatitis C – Diagnose, (5) psychiatroische Diagnose, (5) Rauchen zu irgendeinem Zeitpunkt der Studie, (6) Quartale, in denen 3 und mehr Ärzte Opioide verorneten, (7) Quartale, in denen mehr als 25 % der Opioidverordnungen nicht aus der Grundversorgung stammten, (8) positiver Urintest auf illegale Drogen, (9) positiver Urintest auf THC, (10) höchste Tagesdosis >120 mg Morphinäquivalent, (11) 2 oder mehr Quartale mit exzessiver Opioidverordnung, (12) 2 oder mehr Quartale mit mehr als 45 Tagen mit Applikation von Sedativa. 3,7 % wiesen 7 und mehr dieser Risikofaktoren auf. Die Prävalenz problematischen Opioidgebrauchs stieg dramatisch mit der Anzahl der Risikofaktoren.Patienten ohne Hinweise auf Risikofaktoren hatten in etwa 1 % einen problematischen Opioidgebrauch, in 3 % bei ein bis zwei Risikoindikatoren, in 10 % mit 3 – 4 und in mehr als 25 % bei 5 oder mehr Risikoindikatoren.

Abhängigkeit und Sucht

Ballantyne & Sullivan (2017) beschäftigten sich mit der neurobiologischen Basis der Abhängigkeit, die folgenden Ausführungen beziehen sich teilweise auf in dieser Arbeit zitiertenQuellen.

Nach Koob & Volkov (2016) hat die Hirnforschung zur Abhängigkeit dazu geführt, dass Drogenabhängigkeit als irreversible neurobiologische Krankheit verstanden wird, die aus der

Kombination von wiederholter Exposition einer abhängig machenden Droge und einem Suchtverhalten entsteht. Die Hirnaktivität, die eine möglicherweise zur Abhängigkeit führende Belohnung schafft, wurde im sogenannten „Belohnungszentrum“ im mesocorticolimbischen Dopaminsystem lokalisiert, das in den Nc. accumbens, die Amygdala und in den präfrontalen Kortex projiziert. Es ist heute bekannt, dass alle süchtig machenden Drogen über dopaminerge Regelkreise in diesem Zentrum wirken und sowohl die Belohnung als auch ein Suchtverhalten verstärken (Koob & le Moal, 1997, 2001, Hyman & Malenka, 2001, Hyman et al., 2006, Koob & Volkow, 2016).

Opioide induzieren eine Dopaminaktivität im mesocorticolimbischen System, sowohl direkt als auch indirekt über eine Reduktion der Hemmung durch Gammamaniobuttersäure (GABA) (Johnson & North, 1992, Nestler, 1996, Bonci & Williams, 1997, Hyman & Malenka, 2001, Cami & Farre, 2003, Le Merrer et al., 2009). Es scheint, dass die Dopamin – Regelkreise hauptsächlich in durch Belohnungsuche getriebenen Aktionen und Verhalten(„wollen“ , „wanting“) involviert sind, weniger durch die Suche nach hedonistischen Erfahrungen („mögen“, „liking“), was stärker mit Opioiden verbunden ist (Hyman & Malenka, 2001, Hyman et al., 2006, Tylor et al., 2016).

Man kann sich die Drogenabhängigkeit als Verhaltenszustand vorstellen, der sich einstellt, wenn wenn sich ein Suchtverhalten durch Wiederholung und Lernen in einem Maße eingeprägt hat, dass es schwierig ist, dies wieder zu löschen (Robinson & Berridge, 1993, Self & Nestler, 1998). Nach dieser Theorie entsteht Abhängigkeit, wenn die wiederholte Drogeneinnahme mit einem süchtigen Verhalten kombiniert ist, das sich von impulsiv zu zwanghaft entwickelt hat. Ist jemand Opioiden chronisch ausgesetzt, entsteht erst eine Toleranz gegen die euphorischen und später auch gegen die analgetischen Aspekte der Drogen (Robinson & Berridge, 2003, Ballantyne & La Forge, 2007, Ballantyne et al., 2012). Es ist der natürliche Verlauf der Entwicklung einer Opiatabhängigkeit, zuerst die Fähigkeit zu Euphorie und Analgesie zu erreichen zu verlieren, hin zu dem Punkt, an dem Opioide braucht, um sich einfach normal zufühlen und unangenehme Entzugssymptome zu vermeiden, einschließlich der (der normalen Drogenwirkung entgegengesetzten) Hyperalgesie und Anhedonie (White, 2004).

Opioide zählen zu den Substanzen mit besonders hohem Suchtpotential. Sie stimulieren die Dopaminfreisetzung direkt am Nucleus accumbens sowie indirekt durch eine Hemmung der inhibitorischen GABAergen Interneuronen am Kortex. Genetische Polymorphismen, z.B. am Dopaminrezeptor, können darüber hinaus zu einer Veränderung der Sensitivität eines Individuums and damit des Abhängigkeitsrisikos führen (Sabatowski et al., 2012).

In diesem Zusammenhang ist interessant, dass Younger et al. (2011) nachweisen konnten, dass bereits die tägliche orale Gabe von Morphin über einen Monat zu strukturellen und funktionellen Veränderungen in 13 für Belohnung und Affekt wesentlichen Hirnarealen wie Amygdala, Hypothalamus oder Frontalhirn führten, die auch 4,7 Monate nach Absetzen der Droge noch nachweisbar waren.

Edlund et al. (2014) konnten nachweisen, dass für die Entwicklung einer Abhängigkeit weniger die verordnete tägliche Dosis als die Dauer der Verordnung von Bedeutung ist. So lagen die OR (odds ratio) für eine Verordnung von weniger als 90 Tagen Dauer bei niedrigen Dosen bei 3,03, bei hoher Dosierung bei 3,10; eine Verordnung von mehr als 90 Tagen führte zu Werten 14,92 bzw. 122,45.

Scharnagel et al. (2013) weisen darauf hin, dass zwischen den Diagnosen eines schädlichen Opiatgebrauchs (Synonym Missbrauch), ICD-10 F11.1 und eines Abhängigkeitssyndroms (Synonym Suchterkrankung) ICD-10 F11.2 zu unterscheiden ist.

Kirsh et al. (2002) sprechen von einer Pseudoabhängigkeit („pseudoaddiction“), wenn ein Medikamentenmissbrauch wegen einer ungenügenden Schmerzlinderung stattfindet, was nur schwer von einer echten Abhängigkeit zu unterscheiden ist.

In einer Übersichtsarbeit zu Suchtproblemen bei der Opiattherapie chronischer Schmerzen stellen Hojsted & Sjogren (2007) fest, dass es in der Literatur durch den unterschiedlichen Gebrauch beider Bezeichnungen durch Fachgesellschaften und Organisationen zu einer gewissen Verwirrung kommt.

Ballantyne & Stannard (2013) stellen in diesem Zusammenhang fest, dass oft gesagt wird, Abhängigkeit wäre leicht zu erkennen, käme bei der Schmerztherapie mit Suchtmitteln selten vor und wäre genauso zu behandeln wie andere Suchterkrankungen auch, aber diese Verallgemeinerungen vereinfachen die reale Situation zu stark.

2013 publizierte die öffentlich-private Partnerschaft ACTTION (the Analgesic, Anesthetic, and Addiction Clinical Trials, Translations, Innovations, Opportunities and Networks) in der Zeitschrift „Pain" Definitionen wichtiger Begriffe: Fehlnutzung (misuse) wird definiert als der beabsichtigte therapeutische Gebrauch einer Droge in einer unangemessenen Art und Weise („any intentional therapeutic use of a drug product in an inappropriate way"). Missbrauch, abuse, als jede beabsichtigte, nichttherapeutische Anwendung einer Droge oder Substanz, auch einmalig, mit dem Ziel, einen erwünschten psychologischen oder physiologischen Effekt zu erreichen („any intentional, non-therapeutic use of a drug product or substance , even once, for the purpose of achieving a desirable psychological or physiological effect"). Suizid-bezogen (suicide-related) wird definiert als selbstverletzendes oder potentiell selbsverletzendes Verhalten, das zumindest mit einiger Absicht, zu sterben einhergeht oder tödlich endet („a self-injurious or potentially self-insurious behavior associated with at least some intent to die or that resulted in death"). Ein Therapiefehler (therapeutic error) ist als Fehler in einem Therapieregime definiert („a mistake in a therapeutic regimen"). In einem Kommentar dazu bemängelt Sullivan (2013), dass einige Begriff selbst wieder zu ungenau seien, was beispielsweise bedeutet „unangemessen, inappropriate"?

Unter physischer Abhängigkeit (dependence) versteht man eine physiologische Anpassung an die kontinuierliche Anwesenheit bestimmter Medikamente im Körper, die sich durch eine medikamentenklassenspezifische Entzugsreaktion bei abrupter Beendigung der Einnahme, schneller Dosisreduktion, erniedrigtem Medikamentenblutspiegel und/oder der Gabe von Antagonisten einstellen kann (Savage et al., 2001). Dabei kann eine physische Abhängigkeit sowohl bei Substanzen auftreten, die das zentrale Belohnungssystem aktivieren, wie Opioiden oder Benzodiazepinen, als auch bei Medikamenten wie Betablockern, alpha-2-adenergen Substanzen wie Clonidin, Kortikosteroiden, und Trizyklika auftreten. (Savage et al., 2003). Die maximale Intensität der Entzugssymptome (Anstieg von Atemfrequenz, Blutdruck, Blutglukose, Erschöpfung, Schlafstörungen, Gähnzwang, Lakrimation, Durchfall, Gänsehaut, Mydriasis, diffuses Schwitzen, Reizbarkeit, Angst, abdominelle Krämpfe, Muskel- und Knochenschmerzen) tritt in den ersten 2 Tagen auf, akute Entzugssymptome dauern 2 – 3 Tage und die verbleibenden Symptome verschwinden nach 4 – 6 Monaten (Savage, 1996, Jasinski, 1997).

Sucht (addiction) oder Substanzabhängigkeit ist im Gegensatz zur Toleranzentwicklung oder zu physischer Abhängigkeit keine vorhersehbare Folge eines Substanzgebrauchs, sondern von der biologischen und psychologischen Befindlichkeit des Patienten abhängig (Hojsted & Sjogren, 2007). Sie wird als zwanghafter Gebrauch von Opiaten zum Schaden der physischen und/oder psychischen Gesundheit und/oder sozialen Funktion des Konsumenten definiert (Rinaldi et al., 1988, The Pain Society, 2004). Zu den Merkmalen eines zwanghaften Gebrauchs zählen das sich mit der Erlangung und Einnahme der Opiate beschäftigen, die deutlich sichtbar eingeschränkte Kontrolle über deren Gebrauch und Hinweise auf/ Berichte über eine heftige Begierde (craving) auf Opiate. Dabei kann ein Suchtverhalten nur durch die Beobachtung dieser Auffälligkeiten über die Zeit und nicht in einem einzigen Moment erfasst werden (Rinaldi et al., 1988, The Pain Society, 2004).

An der Suchtentstehung ist auf neurobiologischer Ebene eine Störung des zentralen Belohnungssystems beteiligt, genetische Variationen spielen eine große Rolle. Ballantyne und LaForge (2007) sowie Hojsted und Sjogren (2007) geben umfassende Darstellungen dieser Problematik, auf die hier nicht weiter eingegangen werden soll.

Von einer Sucht ist ein „problematischer Opiatgebrauch" zu unterscheiden. Ballantyne & LaForge (2007) weisen darauf hin, dass es in der Literatur viele, leicht voneinander abweichende Beschreibungen eines problematischen Opiatgebrauchs gibt (Maruta, 1978, Khatami et al., 1979, Evans, 1981, Fishbain et al., 1992, Chabal et al., 1997, Weaver & Schnoll, 2002, Passik & Kirsh, 2004), wobei sie die Kriterien von Chabal bevorzugen.

Das DSM-V (American Psychiatric Association, 2013) definiert einen problematischen Opiatgebrauch (a maladaptative pattern of substance use) beim Vorliegen von 2 oder mehr der folgenden Items: (1) Fehler beim Erfüllen wichtiger Pflichten in Arbeit, Schule oder zu Hause, (2) fortgesetzter Substanzgebrauch in Situationen, in den der Substanzgebrauch gefährlich ist (wie z.B. bei Führen eines Fahrzeuges), (3) die Einnahme größerer Mengen und über längere Zeiträume als beabsichtigt, (4) anhaltendes Verlangen oder vergebliches Bemühen, die Dosis zu reduzieren, (5) ein Großteil der Zeit wird damit verbracht, Substanzen zu bekommen, zu gebrauchen und sich vom Substanzgebrauch zu erholen, (6) wichtige soziale, berufliche und Freizeitaktivitäten werden aufgegeben oder reduziert, (7) kontinuierlicher Substanzgebraucht trotz des Wissens über die schädliche Wirkung und (8) heftiges Verlangen.

Turk et al. (2008) führten eine systematische Literaturrecherche durch, um Risikofaktoren für den Opiatmissbrauch bei Patienten mit chronischen Schmerzen zu evaluieren und kommen zu der Einschätzung, dass der Wert der psychometrischen Merkmale der publizierten Fragebögen und Interviewprotokolle gering ist, noch dazu ist die Gruppengröße in den Studien oft klein und unrepräsentativ. Deshalb kann keine der untersuchten Studien (Chabal et al., 1997, Michna et al., 2004, Schieffer et al., 2005, Ives et al., 2006, Edlund et al., 2007, Wasan et al., 2007) mit einiger Sicherheit zur Anwendung empfohlen werden. Einen hohen Vorhersagewert haben nur eine Vorgeschichte von Drogen- und Alkoholmissbrauch (Turk et al., 2008). Eine neuere Untersuchung von Wasan et al. (2009) gibt eine anamnestische Angabe von Verlagen (craving) nach Opiaten als möglichen Risikomarker an.

Huffman et al. (2015) fanden für die Entwicklung einer Opioid-Abhängigkeit ein 28 mal so hohes Risiko, wenn anamnestisch eine anderer Suchterkrankung nachweisbar ist.

Jones et al. (2012) untersuchte verschiedene Fragebögen hinsichtlich ihrer Brauchbarkeit für die Erfassung eines Risikos bei der Opioidverordnung und kamen zu dem Schluss, dass das persöhnliche Gespräch mit dem Patienten die besten Egebnisse liefert. Von den Fragebögen war der SOAPP-R (Screener and Opioid Assessment for Patients with Pain) (Butler et al., 2004) noch am Besten war, wobei dieser das Missbrauchsrisiko überschätzte.

Die Kriterien für einen problematischen Opiatgebrauch sind nach Chabal et al. (1997):

1. Der Patient zeigt während der Konsultation in der Schmerzklinik eine starke Fokussierung auf Opiate, die eine signifikanten Anteil der Konsultation ausmachen und die Beschäftigung mit anderen Aspekten der Schmerztherapie behindert. Dieses Verhalten muss auch nach der dritten Konsultation weiter bestehen.
2. Der Patient zeigt ein Muster von zeitiger Nachfüllung/Nachverordnung (dreimal oder mehr) oder eine Dosiserhöhung ohne eine akute Veränderung in seinem/ihrem medizinischen Zustand.
3. Der Patient unternimmt viele Telefonate oder Konsultationen mit der Bitte um mehr Opiate, zeitiger Nachverordnung oder mit Problemen im Zusammenhang mit Opiatverordnungen. Ein Patient mit weniger Konsultationen hat Probleme mit dem Personal der Einrichtung.
4. Es gibt ein Muster von Problemen mit der Verordnung, zu denen verlorene Medikamente, verschüttete Medikamente oder gestohlene Medikamente gehören können.
5. Der Patient verfügt über verschiedene Bezugsquellen für Opiate (verschiede Ärzte, Rettungsstellen oder illegale Quellen).

Ballantyne & Stannard (2013) geben in Adaptation an Angaben von Wilsey & Fishman (2005) fogende Verhaltensmuster an, die einen Missbrauch verordneter Drogen vermuten lassen: (1) viele Verordner, (2) häufige Notaufnahmekonsultationen, (3) multiple Medikamentenunverträglichlkeiten, die als Allergien beschrieben werden und die Verweigerung eine opioidfreien Therapie, (4) häufige Dosissteigerungen, auch durch den Patienten selbst, (5) Medikamente sind häufig zu früh aufgebraucht, (6) häufige Anrufe in der Klinik und frühe Terminvereinbarungen, (6) während der Konsultation Fokussierung hauptsächlich auf Opioide und (7) wiederholter Rezeptverlust mit

„klassischen“ Ausreden wie der Hund hat das Rezept gefressen, mein Gepäck ging beim Flug verloren oder die Medikamente wurden gestohlen.

Fields (2007) hält es für schwierig zu entscheiden, ob ein solcher problematischer Gebrauch verordneter Opiate vorliegt, der einen Gebrauch zum Entspannen, eine Sucht oder die Vorbereitung krimineller Handlungen darstellen kann, oder ob es sich dabei nur um ein Verhalten darstellt, das jeder von einem ängstlichen oder depressiven Patienten mit ungenügend behandeltem Schmerz erwartet-

Zur Diagnose einer Opioidsucht bei Patienten mit chronischen Schmerzen und einer Opiatverordnung bestehen eine Reihe von Skalen und Definitionen, die von Hojstad & Sjogreen, 2007) detailliert beschrieben werden. Ein Problem ist, dass einige gängige Definitionen bzw. Diagnoseschlüssel wie die ICD 10 oder DSM – IV für diesen Patientenkreis nicht geeignet sind, da bestimmte Merkmale bereits durch die Grundkrankheit entstehen können. Als geeignet werden von den Autoren die Kriterien für die Diagnose einer Sucht im Kontext mit der Opiateinnahme bei chronischen Schmerzen von Portenoy (1990) empfohlen:

Sucht ist ein psychologisches und Verhaltens – Syndrom, das charakterisiert ist durch:

1. Ein intensives Verlangen nach dem Medikament und die überwältigende Sorge über dessen ständige Verfügbarkeit (psychische Abhängigkeit)

2. Hinweise auf eine zwanghafte Medikamenteneinnahme, charakterisiert zum Beispiel durch

a) unabgestimmte Dosissteigerungen

b) fortgesetzte Einnahme ungeachtet erheblicher Nebenwirkungen

c) Einnahme des Medikaments zu Behandlung von Symptomen, die nicht Ziel der Therapie sind, oder

d) nicht genehmigte Einnahme des Medikaments in symptomfreien Perioden

und/oder

3. Nachweis eines oder mehrerer einer Gruppe assoziierter Verhaltensweisen, wie

a) Beeinflussung des behandelnden Arztes oder Manipulation des Versorgungssystems mit dem Ziel, zusätzliche Dosen des Medikaments zu erhalten (z.B. Veränderung des Rezepts)

b) Besorgen von Medikamenten (drugs) von anderen medizinischen oder nichtmedizinischen Quellen

c) Hamstern oder Verkaufen von Medikamenten

d) ungenehmigter Einsatz anderer Medikamente / Drogen (speziell Alkohol oder andere Sedativa oder Hypnotika während einer Opiattherapie).

Savage (1993) gibt einige weitere Symptome einer Sucht bei diesem Patientenkreis an:

- verspätet oder nicht wahrgenommene Termine
- Berichte über eine Vielzahl an „Medikamentenallergien“, die die Therapieoptionen einschränken,
- Bitte um Rezept am Ende einer Konsultation
- Bericht über das Versagen sämtlicher Behandlungsversuche außer der Gabe von Opiaten
- Bericht über negative Interaktionen mit multiplen Ärzten
- Schmerzen oder Behinderungen, die nicht zu dem erkennbaren nozizeptiven Prozess passen.

Ähnlich sind die von Dunbar & Katz (1996) formulierten Hinweise auf eine Sucht bei mit Opiaten behandelten Patienten:

- unabgesprochene Dosiseskalation mehr als einmal in 3 Monaten,
- häufige telefonische Kontaktaufnahme, mehr als 2 x/ Monat
- „Doctor shopping“ oder der Empfang von Opiaten von jedem anderen Arzt oder bei jeder Rettungsstelle

- verlorene oder „gestohlene“ Rezepte

- mehr als 3 unabgesprochene Konsultationen pro Jahr

- multiple sogenannte Medikamentenallergien oder Intoleranz bei Versuchen, auf ein anderes Medikament /Opiat zu wechseln.

Es existieren im englischen Sprachraum eine ganze Reihe von Fragebögen zu dieser Problematik, die größtenteils nicht validisiert sind. Hjosted & Sjogren (2007) empfehlen nur das Pain Medicine Questionnaire von Adams et al. (2004), welches den Vorteil hat, dass nicht speziell nach Opiaten gefragt wird, und das SOAAP –Questionnaire von Butler et al. (2004).

In 2007 wurde von Butler et al. (2007) mit dem COMM (current opioid misuse measure) ein neuer Fragebogen zur Erfassung eines Medikamentenmissbrauchs für Patienten mit chronischen Schmerzen und einer Langzeitopiattherapie entwickelt.

Skurtveit et al. (2011) untersuchten in Norwegen die Häufigkeit eines problematischen Gebrauchs schwacher Opioide und entwickelten ein originelles Diagnoseschema. Als problematisch wurde eingeschätzt, wenn ein Patient (1) mehr als 365 definierte tägliche Dosen (DDDs) von Opioiden verordnet bekam, (2) diese Verordnungen von mehr als 3 Ärzten verordnet bekommen hatte und (3) mehr als 100 DDDs von Benzodiazepinen verordnet bekam. Unter Beachtung dieser Kriterien zeigten 0,3 % der Patienten einen Dauergebrauch schwacher Opioide und 0,08 % einen problematischen Opiatgebrauch.

Die Angaben zu der Prävalenz von Suchtentwicklung bei Patienten mit chronischen Schmerzen und Opiatmedikation in der Literatur sind nach Hjosted & Sjogren (2007) schwer zu interpretieren, da es sich um prospektive, retrospektive und Querschnittstudien mit einer Studiendauer von 6 Wochen bis mehreren Jahren handelt und Patienten mit vorbestehendem Substanzmissbrauch teilweise ausgeschlossen wurden, teilweise auch nicht, zum Teil wurden nur Patienten eingeschlossen, bei denen es Hinweise auf eine mögliche Sucht gab. Die höchsten Prävalenzen für eine Suchtentstehung gab es beim Einsatz von Opiaten bei Kopfschmerzpatienten mit 50 % (Saper et al., 2004)., in den 4 prospektiven Studien über die Suchtentstehung bei Patienten mit chronischen, nichtmalignen Schmerzen unter Opiattherapie, die Patienten mit einer Vorgeschichte von Alkohol- oder Drogenmissbrauch, die eigentlich am gefährdetsten für die Entwicklung einer Sucht sind, nicht von vornherein ausschlossen, wurde keine Suchtentwicklung gefunden (France et al., 1984, Zenz et al., 1992, Dellemijn, 2001, Cowan,et al., 2001). Edlund et al. (2007) fanden bei 15000 Veteranen, die mindestens 3 Monate Opiate erhielten, eine Suchtentwicklung bei 2 %, Pletcher et al. (2006) kamen in einer anderen Studie auf 6 %.

Katz et al. (2007) weisen auf Probleme der Arzneimittelgestaltung hinsichtlich potentiellen Missbrauchs hin, so wird z.B. Oxycodon in den USA nicht nur als Tablette eingenommen, sondern die Tabletten werden in der Drogenszene auch zerrieben, aufgelöst und gespritzt. Hoffnungen auf eine suchtpräventive Wirkung langsam freisetzender Formulierungen haben sich damit nicht erfüllt. In einem Kommentar zur Arbeit von Katz et al. (2007) weisen Gagnon et al. (2007) darauf hin, dass es beim Einsatz von Opiaten Probleme in allen Richtungen gibt: Überdosierung, Missbrauch, Fehlgebrauch und Unterdosierung. 35 % aller kanadischen Hausärzte würden auch bei stärksten Schmerzen nie Opiate verschreiben, für 37 % stellt die Gefahr der Abhängigkeit die größte Hürde beim Verschreiben von Opiaten dar (Morley-Forster et al., 2003). Dazu kommen noch andere Probleme. Die durch Opiate erreichbare Schmerzlinderung liegt nach Kalso et al. (2004) bei (nur) 30 %. Gagnon et al. (2007) weisen weiterhin darauf hin, das starke Schmerzen eine Suchtentwicklung bei Opiateinsatz nicht ausschließen, in einer Studie gaben 30 – 60 % von Methadonabhängigen starke Schmerzen an (Rosenblum et al., 2003). Gagnon et al. (2007) kommen zu dem Schluss, dass die Entwicklung von eine missbräuchliche Nutzung ausschließender Medikamentenformulierungen Ärzte und die Öffentlichkeit von einer sicheren Verschreibungsmöglichkeit von Opiaten überzeugen könnten.

Weisner et al. (2009) stellten anhand von Versicherungsdaten in 2 Regionen der USA in einem Zeitraum von 8 Jahren einen dramatischen Anstieg der Langzeitmedikation mit Opiaten fest. Bedenklich ist, dass Patienten mit einer Substanzmissbrauchsanamnese 4 mal häufiger Opiate

verordnet wurden. Patienten mit einem Opiatmissbrauch in der Anamnese erhielten 8 mal häufiger Opiate verordnet, was die Autoren vermuten lässt, das den behandelnden Ärzten diese Anamnese nicht bekannt gewesen sei. In einem Kommentar zu dieser Arbeit weist Alford (2009) auf zwei Probleme hin. Obwohl anerkannt ist, dass bei der Behandlung von Patienten mit einer Suchtanamnese mit Opiaten ein Suchtexperte hinzugezogen werden sollte, sind diese für die meisten Hausärzte (primary care physicians) nicht einfach erreichbar, und wenn, dann sind ihre Kenntnisse von und ihr Interesse an der Behandlung von Patienten mit chronischen Schmerzen hochgradig variabel. Außerdem besteht das Problem, dass eine Sucht die Schmerzschwelle senkt und diese Patienten auch in Remission weniger tolerant gegen Schmerzen sind (Compton, 1994).

Sullivan et al. (2010) entwickelten einen Opiat – Missbrauchsscore aus Daten zu Tagen mit Gebrauch kurz- bzw. langwirkender Opiatmedikamente, Anzahl der Opiate abgebenden Apotheken und der opiatverschreibenden Ärzte und kamen bei über 20.000 länger als 90 Tage unter einer Opioidmedikation stehenden Einwohnern von Arkansas (USA) auf einen möglichen Missbrauch in 20 – 24 % und einen wahrscheinlichen Missbrauch von 3 – 6 %.

Wilson et al. (2023) konnten zeigen, dass ein Selbstmanagmentprogramm, das online verfügbar ist, hilft, bei Erwachsenen mit chronischen Schmerzen den Opioidverbruach signifikant zu reduzieren

Auf ein spezifisch deutsches Risiko in Bezug auf die Opioidtherapie weist Nolte (2008) hin: stabil auf ein bestimmtes Opioid eingestellte Patienten müssen sich aufgrund von Verordnungsquoten und Austauschzwang auf unter Umständen schlechter verträgliche Generika umstellen, was auch Einfluss auf die Compliance hat.

Suizidalität

Nach Abgleich demografischer und klinischer Daten ist die Suizidalität von Patienten unter Opioiden mit steigender Dosis erhöht (Ilgen et al., 2016).

Arbeits-/Leistugsfähigkeit

Opioide können die Funktionsfähigkeit am Arbeitsplatz beeinträchtigen, zumindest verbessern sie diese nicht (Ballantyne, 2015). In der australischen POINT-Studie berichteten 80 % der mit Opioiden behandelten Patienten über mehrfache Schmerzsymptomatiken, 50 % hatten eine bedeutsame Depression, 50 % wurden mit Antidepressiva behandelt, 50 % hatten Suizidgedanken, mehr als 50 % berichtetn über Vernachlässigung oder Missbrauch in der Kindheit und mehr als 30 % hatten oder haben ein Alkoholproblem. Campbell et al. (2016) untersuchten das Suizidrisiko bei Opioidmedikation wegen chronischer Schmerzen genauer und fanden als einzigen Risikofaktor eine niedrige Selbstwirksamkeit (a low self-efficacy score).

Schwangerschaft

Opiode wie Morphin, Codein, Meperidin, Tramadol, Hydrocodon, Fentanyl, Propoxyphen und Oxymorphon sind durch die FDA (Food and Drug Administration d. USA) hinsichtlich ihres Risikos für Schwangere in die Kategorie C klassifiziert worden (FDA, 2002, 2004, 2007). Die Kategorie C enthält Medikamente, die in Tierversuchen Risiken zeigen, wo aber gut kontrollierte Studien am Menschen fehlen und bei denen der Einsatz bei Schwangeren trotz des potentiellen Risikos akzeptabel ist (FDA, 1999). Für Morphin, Meperidin, Codein und Propoxyphen wurden in der Frühschwangerschaft kein erhöhtes Risiko für Fehlbildungen gezeigt (Little, 2000). In der Spätschwangerschaft und während des Stillens kann es zu Atemdepressionen und Entzugserscheinungen beim Säugling kommen (British National Formulary, 2007).

Fahrtauglichkeit

Hinsichtlich der **Fahrtauglichkeit** ist nach Benzon et al. (2013) zu beachten, dass unkontrollierter Schmerz zu Schwierigkeiten führen kann, sich auf das Fahren zu konzentrieren und Schlafstörungen verursacht, die wiederum die kognitiven Funktionen beeinträchtigen (Sjogren et al., 2000, Veldhuijzen et al., 2006). Während einige Studien zeigten, dass Opioide die psychomotorische Leistungsfähigkeit nicht beeinflussen (Sjogren et al., 2000a, 2005), scheint es nach einer Literaturstudie von Furlan et al. (2007) nicht sicher, dass stabile mittlere Opiatdosen die

Fahrtauglichkeit wirklich nicht einschränken. Lorenz et al. (1997) fanden allerdings, dass sich das Fahrvermögen verbessert, wenn Schmerzen mit Opioiden behandelt werden. Andere Autoren sehen die Fahrtauglichkeit von Patienten mit über 2 Wochen stabilen Dosen bis zu 290 mg Morphinäquivalent als gegeben an (Vainio et al., 1995, Sabatowski et al., 2003, Byas-Smith et al., 2005). Wird jedoch die Opioiddosis in den letzten 2 Tagen um 30 % gesteigert, verschlechtert sich die Fahrleistungsfähigkeit (Bruera et al., 1989). In einer Umfrage unter amerikanischen Schmerztherapeuten halten 69 % die Fahrtauglichkeit unter stabilen Opioiddosen für gegeben (Benzon et al., 2013). Eine gleichzeitig vorliegende Depression oder Angststörung schließt nach Benzon et al. (2013) die Fahrtauglichkeit aber aus.

In einer Untersuchung zur Fahrtauglichkeit kamen Strumpf et al. (2005) zu dem Ergebnis, dass eine Langzeitopioidtherapie nicht zwangsläufig zur Beeinflussung der Leistungsfähigkeit bei komplexen sensomotorischen Handlungen führt, wobei die Testergebnisse eine große Streubreite aufwiesen. Deshalb vetreten die Autoren die Auffassung, dass die Fahrtüchtigkeit nur für den Einzelfall beurteilt werden kann. Die Autoren empfehlen deshalb (1), dass der Arzt vor Beginn einer Opioidanalgesie seiner Aufklärungspflicht nachkommt, wozu auch die Aufklärung über Wirkungen, Nebenwirkungen und sicherheitsrelevante Beeinträchtigungen von Opioiden gehört. (2) Diese Aufklärung muss dokumentiert und unterzeichnet werden. Aus ärztlicher Sicht wird mit der Verschreibung von Opioiden gleichzeitig strikt von der Fahrzeugführung abgeraten, ein formelles Fahrverbot kann der Arzt allerdings nicht aussprechen. (3) Diese Empfehlung gilt zunächst für den Zeitraum der Einstellungsphase auf das Opioid. (4) Bei jeder Dosiskorrektur (Erhöhung, Reduktion) des Opioids muss vom Autofahren abgeraten werden. (5) Der Allgemeinzustand ist auch unabhängig von der Opioidtherapie mit in die Beurteilung der Fahrtüchtigkeit einzubeziehen. (6) Die Fahrzeugführung kann aus ärztlicher Sicht unbedenklich sein, wenn der Therapieverlauf stabil, ein guter Allgemeinzustand gegeben und der Patient auf seine Pflicht zur kritischen Selbstprüfung hingewiesen worden ist. Dabei muss sich der Arzt davon überzeugen, dass der Patient in der Lage ist, seinen Gesundheitszustand und sein Leistungsvermögen korrekt zu beurteilen. Alter, Schwere der Grunderkrankung und frühere Fahr- und Unfallgeschichte des Patienten sind bei dieser Entscheidung in Betracht zu ziehen. (7) Regelmäßige ärztliche Kontrollen sind durchzuführen und entsprechend zu protokollieren. Die Dokumentation umfasst Therapieverlauf und –erfolg, unerwünschte Wirkungen und psychophysische Zustandsbilder. (8) Im Zweifelsfall muss dem Patienten eine neutrale Leistungsüberprüfung (z.B. durch den TÜV) angeraten werden.

Nach Sohn (2003) muss der Arzt in der Einstellungsphase oder bei Dosiskorrekturen einer Opiattherapie ein Fahrverbot aussprechen, besondere Vorsicht ist bei zusätzlicher Begleit- oder Dauermedikation geboten. Bei stabiler Einstellung und gutem Allgemeinzustand des Patienten kann von einem generellen Fahrverbot Abstand genommen werden. Im Zweifellsfall sollte sich der Patient einer Leistungsüberprüfung bei TÜV unterziehen.

Nach Benzon et al. (2013) ist es akzeptabel, Patienten unter einer stabilen Opiatdosis Fahrzeuge führen zu lassen, aber Patienten in der Einstellungsphase oder bei Dosissteigerungen über mehr als 30 % sollten davor gewarnt werden.

Ältere Arbeiten siehe Gesamtliteraturverzeichnis

Agnoli,A.	Xing,G., Tancredi,D.J., Magnan,E., Jerant,A., Fenton,J.J. Association of dose tapering with overdose or mental health crisis among patients prescribed long-term opioids JAMA 326 (2021)411 – 9 (zit. Sullivan, 2022)
American Psychiatric Association	Diagnostical and Statistical Manual of Mental Disorders, 5th ed., Arlington,VA, 2013
Babalonis,S.	Walsh,S.L.

	Warnings unheeded: the risks of co-prescibing opioids and benzodiazepines Pain Clin Updates XXIII (2015)6
Ballantyne,J.C.	What can the POINT study tell us? Pain 156 (2015)201-2
Ballantyne,J.C.	The brain on opioids Pain 159 (2018)S1: S24 - 30
Ballantyne,J.C.	Preventing a prescription opioid epidemic in Switzerland. Commentary Pain 165 (2024)1 – 2 doi.org/10.1097/j.pain.0000000000003024
Ballantyne,J.C.	Stannard,C. New addiction criteria: Diagnostic challenges persists in treating pain with opioids Pain Clinical Updates XXI (2013)5
Ballantyne,J.C.	Sullivan,M.D. Discovery of endogenous opioid systems: what is has meant for the clinician's understanding of pain and its treatment Pain 158 (2017)2290 - 300
Ballantyne,J.C.	Sullivan,M.D., Koob,G.F. Refractory dependence on opioid analgetics Pain 160 (2019)2655 - 60
Benzon,H.T.	Kendall,M.C., Katz,J.A., Benzon,H.A., Malik,K., Cox,P., Dean,K., Avram,M.A. Prescription patterns of pain medicine physicians Pain Pract 13 (2013)440 - 50
Campbell,G.	Bruno,R., Darke,S., Shand,F., Hall,W., Farrell,M., Degenhardt,L. Prevalence and correlates of suicidal thoughts and suicide attemps in people prescribed pharmaceutical opioids for chronic pain Clin J Pain 32 (2016)292 - 301

Chou,R.

Turner,J.A., Devine,E.B., Hansen,R.N., Sullivan,S.D., Blazina,I., Dana,T., Bougatsos,C., Deyo,R.A.

The effectiveness and risks of longterm opioid therapy for chronic pain: a systematic review for a National Institutes of Health pathways to prevention workshop

Ann Intern Med 162 (2015)276 – 86 (so zit. Ballantyne, 2024)

Damall,B.D.

Fields,H.L.

Clinical and neuroscience evidence supports the critical importance of patient expectations and agency in opioid tapering

Pain 163 (2022)824 – 6
doi.org/10.1097/j.pain.0000000000002443

Dobscha,S.K.

Morasco,B.J., Duckart,J.P., Macey,T., Deyo,R.A.

Correlates of prescription opioid initiation and long-term opioid use in veterans with persistent pain

Clin J Pain 29 (2013)102 – 8

Dowell,D.

Ragan,K.R., Jones,C.M., Baldwin,G.T., Chou,R.

CDC clinical practise guideline for prescribing opioids for pain – United states 2022

MMWR Recomm Rep 71 (2022)1 – 95 (so zit. Ballantyne, 2024)

Edlund,M.J.

Austen,M.A., Sullivan,M.D., Martin,B.C., Williams,J.S., Fortney,J.C., Hudson,T.J.

Patterns of opioid use for chronic noncancer pain in the veterans health administration from 2009 to 2011

Pain 155 (2014)2337 - 43

Edlund,M.J.

Martin,B.C., Russo,J.E., deVries,A., Braden,J.A., Sullivan,M.D.
The role of opioid prescription in incident opioid abuse and dependence among individuals with chronic noncancer pain. The role of opioid prescription Clin J Pain 30 (2014)557 - 64

Ekholm,O.

Kurita,G.P., Hojsted,J., Juel,K., Sjogren,P.

Chronic pain, opioid prescriptions, and mortality in Denmark: a population-based cohort study

Pain 155 (2014)2486 - 90

Fredheim,O.M.S.

Borchgrevink,P.C., Mahic,M., Skurtveit,S.

A pharmacoepidemiological study of subjects starting strong opioids for non-malignant pain. A study from the Norwegian Prescription Database

Pain 154 (2013)2487 – 93

Geissert,P. Hallvik,S., van Otterloo,J., O'Kane,N., Alley,L., Carson,J., Leichtling,G., Hildebran III,C., Wakeland,W., Deyo,R.A.

High-risk prescribing and opioid overdose: prospects for prescription drug monitoring program-based proactive alerts

Pain 159 (2018)150 - 6

Halbert,B.T. Davis,R.B., Wee,C.C.

Disproportionate longer-term opioid use among U.S. adults with mood disorders

Pain 157 (2016)2452 - 7

Häuser,W. Bernardy,K., Maier,C.

Langzeittherapie mit Opioiden bei chronischen nicht-tumorbedingtem Schmerz. Systemische Übersicht und Metaanalyse der Wirksamkeit, Verträglichkeit und Sicherheit in offenen Anschlussstudien über mindestens 26 Wochen.

Schmerz 29 (2015)96 – 108

Häuser,W. Bock,F., Hüppe,M., Nothacker,M., Norda,H., Radbruch,L., Schiltenwolf,M., Schuler,M., Tölle,T., Viniol,A., Petzke,F.

Empfehlungen der zweiten Aktualisierung der Leitlinie LONTS. Langzeitanwendungen von Opioiden bei chronischen nicht-tumorbedingten Schmerzen

Schmerz 34 (2020)204 - 44

Häuser,W. Petzke,F., Radbruch,L.

Die US-amerikanische Opioidepidemie bedroht Deutschland

Schmerz 34 (2020)1 - 3

Häuser,W. Schubert,T., Scherbaum,N., Tölle,T.

Guideline-recommended vs high-dose long-term opioid therapy for chronic noncancer pain is associated with better health outcomes: data from a representative sample of the German population

Pain 159 (2018)85 – 91

Held,U. Forzy,T., Signorell,A., Deforth,M., Burgstaller,J.M., Wertli,M.M.

Development and internal validation of a prediction model for long-term oioid use – an analysis of insurance claims data

Pain 165 (2024)44-53
doi.org/10.1097/j.pain.0000000000003023

Hojsted,J. Ekholm,O., Kurita,G.P., Juel,K., Sjogren,P.

Addictive behaviours related to opioid use for chronic pain: A population based study

Pain 154 (2013)2677 - 83

Huffman,K.L. Shella,E.R., Sweis,G., Schmena,J., Cowington,E.C.

Nonopioid substance use disorders and opioid dose predict opioid addiction

J Pain 16 (2015)126 – 34

Ilgen,M.A. Bohnert,A.M.S., Ganoczy,D., Bair,M.J., McCarthy,J.F., Blow,F.C.

Opioid dose and risk of suicide

Pain 157 (2016)1079 - 84

Jones,T. Moore,T., Levy,J.L., Daffron,S., Browder,J.H., Allen,L, Passik,S.D.

A comparison of various risk screening methods in predicating discharge from opioid treatment

Clin J Pain 28 (2012)93 - 100.

Just,J. Mücke,M., Bleckwenn,M.

Abhängigkeit von verschreibungspflichtigen Opioiden. Prävention, Diagnostik und Therapie

Dt Ärztebl 113 (2016)213 - 20

Kalakoti,P. Nanda,A., Pugely,A.J.

Point of view. Initial provider speciality is associated with long-term opiate use in patients with newly diagnosed low back and lower extremity pain

Spine 44 (2019)219

Koob,G.F. Volkow,N.D.

Neurobiology of addiction: a neurocircuitry analysis

Lancet Psychiatry 3 (2016)760 – 73

Kraus,L. Seitz,N.N., Schulte,B., Cremer-Schaeffler,P., Braun,B., Verthein,U., Pfeiffer-Gerschel,T.

Schätzung der Anzahl von Personen mit einer Opioidabhängigkeit

Dt Ärztebl 116 (2019)137 - 43

Krüger,R. Meißner,W., Zimmer,A.

Missbrauch von Opioidanalgetika. Eine Internetrecherche

Schmerz 28 (2014)473 - 83

Marino,E.N. Rosen,K.D., Gutierrez,A., Eckmann,M., Ramamurthy,S., Potter,J.S.

Impulsivity but not sensation seeking is associated with opioid analgesic misuse risk in patients with chronic pain

Addict Behav 38 (2013)2154 - 7

Palmer,R.E. Carrell,D.S., Cronkite,D., Saunders,K., Gross,D.E., Masters,E., Donevan,S., Hylan,T.R., von Korff,M.

The prevalence of problematic opioid use in patients receiving chronic opioid therapy: computer-assisted review of electronic health record clinical notes

Pain 156 (2015)1206 - 14

Quinn,P.D. Hur,K., Chang,Z., Krebs,E.E., Bair,M.J., Scott,E.L., Rickert,M.E., Gibbons,R.D., Kroenke,K., D'Onofrio,B.M.

Incident and long-term opioid therapy among patients with psychiatric conditions and medications: a national study of commercial health care claims

Pain 158 (2017)140 - 8

Quinn,P.D. Rickert,M.E., Franck,J., Sariaslan,A., Boersma,K., Lichtenstein,P., Larsson,H., D'Onofrio,B.M.

Associations of mental health and family background with opioid analgesic therapy: a nationwide Swedish register-ased study

Pain 160 (2019)2464 - 72

Ray,W.A. Chung,C.P., Murray,K.T., Hall,K., Stein,M.

Prescription of long-acting opioids and mortality in patients with chronic noncancer pain

JAMA 315 (2016)2415 – 23

Sabatowski,R. Lutz,J., Scherbaum,N., Schwarzer,A.

Opioidabhängigkeit in der Schmerztherapie

Schmerz 26 (2012)Suppl.1: 28

Sabhaie,P. Liang,D.Y., Shi,X.Y., Sun,Y., Clark,J.D.
Epigenetic regulation of spinal cord gene expression contributes to enhanced postoperative pain and analgetic tolerance subsequent to continuous opioid exposure

Mol Pain (2016)12

Salas,J. Scherrer,J.F., Schneider,F.D., Sullivan,M.D., Bucholz,K.K., Burroughs,T., Copeland,L.A., Ahmedani,B.K., Lustman,.J.

New-onset depression following stable, slow, and rapid rate of presciption opioid dose escalation

Pain 158 (2017)306 - 12

Scharnagel,R. Kaiser,U., Schütze,A., Heineck,R., Gossrau,G., Sabatowski,R.

Chronische nichttumorbedingte Schmerzen. Langzeitbehandlung mit schnell freisetzenden und kurz wirksamen Opioiden im Kontext von Missbrauch und Abhängigkeit.

Schmerz 27 (2013)7 - 19

Scherrer,J.F. Salas,J., Miller-Matero,L.R., Sullivan,M.D., Ballantyne,J.C., Debar,L., Grucza,R.A., Lustman,P.A., Ahmedani,B.

Long-term prescription opioid users' risk for new-onset depression increases with frequency of use

Pain 163 (2022)1581 – 9
doi.org/10.1097/j.pain.0000000000002547

Schwarzer,A. Aichinger-Hinterhofer,M., Maier,C., Vollert,J., Walther,J.W.

Sleep-disordered breathing decreases after opioid withdrawal: results of a prospective controlled trial

Pain 156 (2015)2167 - 74

Smith,S.M. Dart,R.C., Katz,N.P., Paillard,F., Adams,E.H., Comer,S.D., Degroot,A., Edwards,A.A., Haddox,J.D., Jaffe,J.H. und weitere 14 Autoren

Classification and definition of misuse, abuse, and related events in clinical trials: ACTTION systematic review and recommendations

Pain 154 (2013)2287 - 96

Sullivan,M.	Clarifying opioid misuse and abuse (commentary) Pain 154 (2013)2239 - 40
Sullivan,M.D.	Long-term opioid therapy unsettles us both coming and going (Commentary) Pain 163 (2022)807 – 8 doi.org/10.1097/j.pain.0000000000002453
Vowles,K.E.	McEntee,M.L., Juines,P.S., Frohe,T., Ney,J.P., van der Goes,D.N. Rates of opioid misuse, abuse and addiction in chronic pain: a systematic review and data synthesis Pain 156 (2015)569 – 76
Weeks,W.B.	Goerts,C.M., Long,C.R., Meeker,W.C., Marchiori,D.M: Association among opioid use, treatment preferences and perceptions of physician treatment recommendations in patients with neck and back pain J Manipul Physiol Ther 41 (2018)175 – 80
Wersocki,E.	Bedson,J., Chen,Y., le Resche,L., Dunn,K.M. Comprehensive systemic review of long-term opioids in women with chronic noncancer pain and associated reproductive dysfunction (hypothalamic-pituitrary-gonadal axis disruption) Pain 158 (2017)8 – 16
Wilson,M.	Dolor,R.J., Lewis,D., Regan,S.L., von der Meulen,M.B., Winhusen,T.J. Opioid dose and pain effects of an online pain self-management program to augment usual care in adults with chronic pain: a multisite randomized clinical trial Pain 164 (2023)877 – 85 doi.org/10.1097/j.pain.0000000000002785

5.3.3. Muskelrelaxantien (Myotonolytika)

Nach van Tulder et al. (2006) schließt der Ausdruck “Muskelrelaxantien” eine breite Palette von Medikamenten mit unterschiedlichen Indikationen und verschiedenen Wirkmechanismen ein. Muskelrelaxantien können in antispasmodische und antispastische Medikamente unterteilt werden.

Antispasmodische Medikamente werden zur Reduktion von mit schmerzhaften Zuständen wie bei Rückenschmerzen verbundenen Muskelverspannungen eingesetzt und können in Benzodiazepine und Nicht-Benzodiazepine unterteilt werden.

Muskelrelaxantien wurden bis vor kurzem noch breit für die Indikation akuter Rückenschmerz angewendet. Bezüglich der muskelrelaxierenden Medikamente hat die EMA Indikationsbeschränkungen erlassen und Marktrücknahmen verfügt. Die Indikationen von Tolperison wurden stark eingeschränkt, insbesondere die Zulassung für akute Rückenschmerzen widerrufen. Tetrazepam verlor die Zulassung und musste sogar vom Markt genommen werden. Baclofen, Pridinol, Orphenadrin, Tizanidin haben Anwendungseinschränkungen oder sind nicht für die Behandlung von Rückenschmerzen zugelassen (Emrich et al., 2015).

Die AOK (2023) weist darauf hin, dass in der Versorgungsleitlinie Kreuzschmerz zentral wirksame Muskelrelaxantien weder zur Behandlung akuter noch chronischer Kreuzschmerzen empfohlen werden.

Dem stehen die Ergebnisse eines systematischen Reviews von Baroncini et al. (2023) entgegen, in dem eine Wirksamkeit von Muskelrelaxantien bei akuten Rückenschmerzen nachgewiesen wurde.

Benzodiazepine, z.B. Diazepam, Tetrazepam, werden als Anxiolytika, Sedativa, Hypnotika, Antikonvulsantien und/oder Muskelrelaxantien eingesetzt. Benzodiazepine sind wegen ihrer Nebenwirkungen und der Suchtgefahr in der Rückenschmerztherapie nicht mehr indiziert (Überall et al., 2008b, Cohen, 2010) und verschlechtern bei chronischen Schmerzen die Behandlungsergebnisse noch stärker als Opioide (Gauntlett-Gilbert et al., 2016). Nach Jones et al. (2024) ist die Wirksamkeit von benzodiazepinen bei unspezifischen Rückenschmerzen unklar, sie haben aber keine bedeutende schmerzlindernde Wirkung.

Zu den Nicht-Benzodiazepinen gehört eine Vielzahl an Medikamenten, die auf Hirnstamm- oder Rückenmarksebene wirken, deren Wirkmechanismen aber noch nicht komplett verstanden werden (van Tulder et al., 2006). Nach Jones et al. (2024) können Nicht-Benzodoazepine bei akuten und chronischen Rückenschmerzen geringfügige Vorteile bieten.

Man nimmt an, dass Baclofen als Analogon der Gamma – Buttersäure (GABA) an GABA-B – Rezeptoren wirkt und so den präsynaptischen Kalziumeinstrom und erregende Neurotransmitter hemmt. Tizanidin wirkt als alpha – 2 – Agonist mit einer präsynaptischen Motorneuronhemmung. Der muskelrelaxierende Effekt von Diazepam ist noch nicht klar, wahrscheinlich wird die postsynaptische GABA – Transmission beeinflusst (Malanga & Wolff, 2008).

Antispastische Medikamente wie Dantrolen werden zur Behandlung von spastischen Kontrakturen nach Schlaganfall, bei Multipler Sklerose oder Rückenmarksverletzungen eingesetzt und wirken peripher über die Blockade des Kalziumkanals des sarkoplasmatischen Retikulums, was über eine verminderte Kalziumkonzentration die Aktin – Myosininteraktion reduziert (van Tulder et al., 2006). Cyclobenzaprin wirkt auf den Hirnstamm, während Metaxalon eine generalisierte ZNS – Depression verursacht (Malanga & Wolff, 2008)

Die Effektivität von Muskelrelaxantien für die Behandlung akuter und subakuter Rückenschmerzen ist gesichert (AHCPR, 1994, van Tulder et al., 2005, Airaksinen et al., 2006, van TM et al., 2006, Macfarlane et al., 2006). In einem Cochrane Review (Roelofs et al., 2008) kommt Roelofs zu der Schlussfolgerung, dass bei akuten Rückenschmerzen die Kombination von NSAR mit Muskelrelaxantien wirksamer ist als NSAR allein. Im abschließenden Bericht des Efficacy Committee der Internationalen Akademie für Manuelle/Muskuloskelettale Medizin (IAMMM) zur Lumbalregion (Airaksinen et al., 2009) wird festgestellt, dass Muskelrelaxantien zur Schmerzlinderung bei akuten, subakuten und chronischen Rückenschmerzen wirksam sind (Evidenzlevel A), sie sind zur Muskelrelaxation aber nicht so wirksam (Evidenzlevel C).

In einem systematischen Review kommen Chou et al. (2017) zu der Einschätzung, dass Muskelrelaxantien bei akuten Rückenschmerzen hinsichtlich der Schmerzen mit mittlerer Evidenz eine geringe Wirkung haben, für die Beeinflussung der Funktionsfähigkeit liegen für akute und chronische Rückenschmerzen keine Daten vor. Für den Einsatz von Benzodiazepinen liegen bei

akuten Rückenschmerzen auch für Schmerzen keine Daten vor, bei chronischen Rückenschmezen sind Benzodiazepine mit geringer Evidenz nicht wirksam.

Cashin et al. (2021) kommen in einem systematischen Review mit Metaanalyse zu der Einschätzung, dass Muskelrelaxantien bei unspezifischen Rückenschmerzen in den ersten zwei Wochen zu einer signifikanten Besserung führen, die aber nur 8 Punkte auf einer Skala von 0 bis 100 ausmacht und danach nicht mahr nachweisbar ist. Es besteht nach den Autoren allerdings die Möglichkeit, dass es Subgruppen geben könnte, bei denen eine bessere Wirksamkeit bestehen könnte.

In einer Metaanalyse von Baroncini et al. (zit. bei Oberhofer, 2023) zeigte sich, dass durch Muskelrelaxantien akute unspezifische Rückeschmerzen hinsichtlich Schmerz um 2,5 VAS – Punkte und hinsichtlich Behinderung um 4,8 von 24 Punkten auf dem Roland-Morris-Questionnaire verbessert wurden.

Kovacs et al. (2012b) führten in Spanien eine Verlaufsbeobachtung an 4477 Patienten mit akuten und chronischen Rückenschmerzen über 3 Monate durch und stellten fest, dass der Einsatz von Muskelrelaxantien zu besseren Behandlungsergebnissen führten, die Patienten waren allerdings nicht nach ihrer Aúsgangslage hinsichtlich Schmerz oder Behinderung randomisiert.

Eine Studie zu Diazepam gegen Plazebo zeigte eine bessere Schmerzlinderung und allgemeine Verbesserung, aber auch erhebliche zentralnervöse Nebenwirkungen (Moll, 1973). Tetrazepam erwies sich bei Rückenschmerzen in kontrollierten Studien als wirksam (Salzmann et al., 1992). Aufgrund seines Abhängigkeitspotentials und wegen der erhöhten Sturzgefahr sollte es jedoch nicht längerfristig eingesetzt werden (Wörz et al., 2000, Fang et al., 2009). Auch Brötz et al. (2010) kommen zu der Empfehlung, Diazepam nicht bei radikulären Schmerzen bei einem Bandscheibenprolaps einzusetzen, allerdings nicht wegen der Suchtgefahr (die nach Meinung des Verfassers schon gegen die Durchführung einer Studie mit Diazepam bei Rückenschmerzen spricht, s.a. Cohen (2010)), sondern weil nach Auffassung der Autoren die Verspannung der Rückenmuskulatur ein Schutz gegen eine Vergrößerung des Prolapses darstellen würde (Dem Verfasser ist allerdings unklar, weshalb 2010 in Tübingen noch solche inzwischen singulären pathophysiologischen Auffassungen publiziert werden…)

In den Therapieempfehlungen der Arzneikommission der deutschen Ärzteschaft (AMK, 2007) werden als Myotonolytika Tetrazepam und Diazepam einerseits und **Tizanidin** andererseits aufgeführt, wobei auf die Beeinträchtigung der Fahrtauglichkeit, Abhängigkeit und für Tizanidin auf Interaktionen mit den Hemmstoffen des Cytochrom P450 1A2 hingewiesen wird. Das in Deutschland nicht zugelassene, dem Tizanidin verwandte Eperisone weist nach Khan et al. (2017) eine dem Tizanidin ähnliche Wirkung und Verträglichkeit auf.

Eine kurzfristige Schmerzlinderung und Verbesserung des Allgemeinbefindens konnte bei chronischen Rückenschmerzen für Tetrazepam mit hoher Evidenz nachgewiesen werden (Arbus et al., 1990, Salzmann et al., 1992). Die Gabe von Eperisonhydrochlorid führte in einer Studie von Sakai et al. (2008) zu einem signifikanten Anstieg oxygenisieretem Hydrochlorides, die Schmerzlinderung fiel jedoch geringer aus als in einer Vergleichsgruppe, die eine Übungstherapie nach McKenzie erhielt. In den Leitlinien zur Rückenschmerzbehandlung (BÄK, 2010) werden Benzodiazepine nicht mehr empfohlen.

Drei Studien hoher Qualität (Lepisto, 1979, Barrata, 1982, Berry & Hutchinson, 1988) und eine Studie niederer Qualität (Gold, 1978) zeigten bei akuten Rückenschmerzen für Nicht-Benzodiazepine eine starke Evidenz für eine kurzfristige Schmerzlinderung ein eine Verbesserung der Funktionalität. Zwei hochqualitative Studien (Dapas, 1985, Casale, 1988) erbrachten für antispastische Medikamente eine hohe Evidenz für eine Schmerzlinderung und Krampflösung bei Rückenschmerzen (van Tulder et al., 2006).

Eine interessante Rolle spielt das seit vielen Jahren als Muskelrelaxans etablierte **Methocarbamol,** welches zu einer Muskelentspannung und Schmerzlinderung führt, obwohl es weder die gestreifte Muskulatur noch die motorische Endplatte direkt beeinflusst noch zu einer direkten Entspannung kontrahierter Skelettmuskulatur führt (Zieglgänsberger, 2007). Dabei scheint die Schmerzreduktion unter Methocarbamol auf eine direkte Verstärkung der hemmenden Wirkung von Interneuronen im

Rückenmark durch die Vergrößerung der durch GABA und Glycin an spinalen Neuronen auslösbaren Leitfähigkeitserhöhung für Chloridionen zu beruhen, was zu einer Erhöhung der Reizschwelle von WDR – Neuronen im Hinterhorn führt. Außerdem wird die zentrale Sensibilisierung durch unerwünschte Schmerzlernvorgänge vermindert (Kathmann, 2016).

In einer Auswertung des PraxisRegisters Schmerz der DGS an 234 Patienten mit Rückenschmerzen unterschiedlicher Dauer fand Überall eine Linderung der stärksten Schmerzintensität um 60 – 65 %, eine relevante Schmerzlinderung um 25 mm VAS erreichten nach 1 Woche 31,5 %, nach 2 Wochen 44,2 %, nach 3 Wochen 57,4 % und nach 4 Wochen70,1 % (Kathmann, 2016).

Nach Strohmeier et al. (2010) ist Methocarbamol das einzige Schmerzmedikament, für das ein einer Studie nachgewiesen wurde, dass es keine signifikante Beeinträchtigung des Reaktionsvermögens verursacht. Emrich et al. (2015) konnten in einer randomisierten, doppelblinden, placebokontrollierten Studie die Wirksamkeit oralen Methocarbamols bei akuten Rückenschmerzen nachweisen.

Die AOK Nordwest (2023) weist in einem Newsletter darauf hin, dass Methocarbamol nur so lange eingesetzt werden sollte, wie die Symptome enhalten, jedoch nicht länger als 20 Tage.

Flupirtin (in den aktuellen Leitlinien zur Kreuzschmerzbehandlung ausdrücklich nicht mehr empfohlen) ist ein zentral wirkendes Analgetikum mit zusätzlich muskeltonusnormalisierenden Eigenschaften. Spinal und supraspinal öffnet es spannungsunabhängige Kaliumkanäle (SNEPCO: selective neuronal potassium channel opener). Durch den Ausstrom von Kaliumionen aus der Nervenzelle tritt eine Hyperpolarisation des Membranpotentials ein, womit die glutameterge synaptische Übertragung gehemmt wird. Gleichzeitig wird überschießender NMDA – Rezeptor – vermittelter Ca++ - Einstrom reduziert, was der Chronifizierung entgegenwirken kann (Kornhuber et al., 1999, Wörz et al., 2000). Rose et al. (2011) konnten eine antihyperalgetische Wirkung von Flupirtin bei neuropathischen Schmerzen nachweisen.

Eine hochqualitative Studie ergab eine moderate Evidenz für die Überlegenheit von Flupirtin gegen Placebo hinsichtlich Schmerzlinderung und verbessertem Befinden bei chronischen Rückenschmerzen (Wörz et al., 1996). Herrmann et al. (1993) zeigten in einer Langzeitstudie bei Rückenschmerzpatienten eine anhaltende gute Wirkung von Flupirtin bei guter Verträglichkeit. Nach Ansicht der Arzneimittelkommission der deutschen Ärzteschaft (AMK, 2007) ist die Datenlage für Flupirtin hinsichtlich einer Eignung für die Behandlung von Kreuzschmerzen unzureichend, wobei sich die Autoren dabei auf eine Arbeit von 1996 beziehen (Wörz et al., 1996), der von van Tulder et al. (2006) eine moderate Evidenz für eine Wirksamkeit zugesprochen wird.

In einer Studie, die allerdings nur 30 Patienten umfasste und nicht randomisiert und nicht verblindet war, erwies sich ein retardiertes Flupirtinpräparat bei Patienten mit chronischen Rückenschmerzen als sinnvoll, gut wirksam und sehr verträglich (Müller-Schwefe & Überall, 2007a, b). Flupirtin ist zur Anwendung bei akuten und chronischen Schmerzen wie schmerzhaften Muskelverspannungen der Halte- und Bewegungsmuskulatur zugelassen (s.o.). Die Arzneimittelkommission der deutschen Ärzteschaft weist auf das Risiko von Leberschäden unter Flupirtin hin (AMK, 2007b). Die Leitlinie zur Rückenschmerztherapie (BÄK, 2010) empfiehlt, Flupirtin nicht mehr einzusetzen. Diese Empfehlung wird mit einem nicht erbrachten Wirksamkeitsvorteil im Vergleich zu anderen Analgetika, einer möglichen Lebertoxizität der Substanz und mit Verdachtsberichten zu einer Flupirtinabhängigkeit begründet (Radbruch & Schaible, 2013). Das Pharmacovigilsnce Risk Assessment Committee bei der Europäischen Arzneimittelagentur hat im März 2013 ein dringliches Risikoverfahren nach Artikel 107i der EU-Richtlinie 2001/83/EC zu Flupirtin – haltigen Arzneimitteln gestartet wobei es um eine erhöhte Anzahl von Verdachtsfällen von Leberproblemen unter Flupirtin geht (BAH, 2013).

Tolperison führt bei chronischen Rückenschmerzen im Vergleich zu Placebo mit moderater Evidenz zu einer Verbesserung des allgemeinen Befindens nach 21 Tagen, nicht jedoch zu einer Schmerzlinderung oder Verminderung der Muskelverspannungen (Pratzel et al., 1996).

Pridinolmesilat ist ein Medikament mit primär muskelrelaxierender Wirkung, es blockiert die Muskarinrezeptoren an der Verschaltung vom WDR-Neuron zum alpha-Motoneuron, dadurch wird

nach Strohmeier et al. (2010) das Auftreten muskulärer Verspannungen über den somatomotorischen Reflexbogen wirkungsvoll gehemmt

Orphenadrine, eine anticholinerg wirkende Substanz, wird seit langem als Muskelrelaxans eingesetzt (Gold, 1978). Der Wirkmechanismus ist bislang unklar, bekannt ist eine unspezifische antagonistische Wirkung an der Phencyclidinbindestelle von NMDA – Rezeptoren (Kuo et al., 2000). Desaphy et al. (2009) konnten als Ursache der analgetischen Wirkung von Orphenadrine eine Blockade der spannungsabhängigen Natriumkanäle 1.7, 1.8 und 1.9 nachweisen, die Blockade von den Typen 1.5 und 1.1 kann bei zu hoher Dosierung zu prokonvulsiven und arrhythmogenen Nebenwirkungen führen.

Pridinol ist in Deutschland für die Behandlung von Rückenschmerzen zugelassen und gut verträglich (Überall et al., 2022). Überall et al. (2024) konnten die deutliche Überlegenheit über NSAR hinsichtlich von Schmerz und Funktion nachweisen.

In Rettungsstellen der USA erhalten Rückenschmerzpatienten in 43 % Muskelrelaxantien verordnet, die damit nach Opioiden und NSAR an 3. Stelle der verordneten Medikamentenklassen liegen (Friedman et al., 2010)

Ältere Arbeiten siehe Gesamtliteraturverzeichnis

AOK Nordost	Arzneimittel mit begrenzter Anwendungsdauer Newsletter – Arzneimittel aktuell für Ärzte in den Regionen Berlin, Brandenburg und mecklenburg-Vorpommern (2023) 4: 4
Baroncini,A.	Mafulli,N., Al-Zyoud,H., Bell,A., Sevic,A., Miglorini,F. Nonopioid pharmacological management of acute low back pain: A level of evidence systematic review J Orthop Res 41 (2023)1781 – 91 doi.org/10.1002/jor.25508
Cashin,A.G	Folly,T., Bagg,M.V., Wewege,M.A., Jones,M.D., Ferraro,M.C., Leake,H.B., Rizzo,R.N.N. und 5 weitere Autoren Effects, acceptability, and safety of muscle relaxants for adults with non-specific low back pain: systematic review with meta-analysis BMJ 374 (2021)n1446 doi.org/10.1136/bmj.n1446
Chou,R.	et al. Systemic pharmacologic therapies for low back pain: a systematic review for an American College of Physician Clinical Practice Guideline Ann Intern Med 166 (2017)480 – 92
Emrich,O.	Milachowski,K.A., Strohmeier,M. Methocarbamol bei akuten Rückenschmerzen. Eine randomisierte, doppelblinde, placebokontrollierte Studie MMW – Fortschr Med 157 (2015)Suppl.5: 9 - 16

Gauntlett-Gilbert,J.

Gavriloff,D., Brook,P.

Benzodiazepines may be worse than opioids. Negative medication effects in severe chronic pain

Clin J Pain 32 (2016)285 - 91

Jones,C.M.P.

Underwood,M., Chou,R., Schoene,M., Sabzawari,S., Cavanagh,J., Lin,C.W.C.

Treating non-sspecific low back pain

BMJ 385 (2024)e080064 doi.org/10.1136/bmj-2024-080064

Kathmann,W.

Berichterstattung vom Symposium "Therapie von muskulären und faszialen Schmerzen" anläßlich des Schmerz- und Palliativtages 2016, Frankfurt/Main, 3.3.2016

Schmerz 30 (2016)3: Pharmawissen aktuell

Kovacs,F.M.

Seco,J., Royuela,A., Reixach,J.C., Abraira,V.

Predicting the evolution of low back pain patients in routine clinical practice: results from a registry within the Spanish National Health Service

Spine J 12 (2012b)1008 – 20

Oberhofer,E.

Metaanalyse. Akute Rückenschmerzen – diese Medikamente helfen

www.springermedizin.de/rueckenschmerzen Zugriff 15.4.2023

Radbruch,L.

Schaible,H.G.

Vom Recht auf eigene Meinung (Editorial)

Schmerz 27 (2013)5 – 6

Überall,M.A.

Müller-Schwefe,G.H.H., Horlemann,J.

Efficacy and tolerability of the antispasmodic, pridinol, in patients with muscle-pain – results of primepain, a retrospective analysis of open-label real-world data provided by the German pain e-registry

J Curr Med Res Opin 38 (2022)1203 – 17
doi.org/10.1080/03007995.2022.2077579

Überall,M.A.

Schikowski,A., Horlemann,J., Müller-Schwefe,G.H.H.

Effectiveness of the anti-spasmodic Pridinol vs. NSAIDs in patients with acute (low) back pain – results of providence, a retrospective, non-interventional propensity-score matched dual cohort analysis of depersonalised 4-week real world data provided by the German pain e – registry

Arch Phar Parmacol Res 4 (2024)2
doi.org/10.33552/APPR.2024.04.000582

5.3.4. Antidepressiva

Grundlagen

Antidepressiva eignen sich insbesondere dann zur Therapie chronischer Rückenschmerzen, wenn eine neuropathische Komponente vorliegt, der Therapieerfolg ist allerdings erst nach einigen Wochen zu beurteilen, so dass Antidepressiva bei akuten Rückenschmerzen keine Rolle spielen (Strumpf et al., 2001).

Piguet et al. (2007) verweisen auf ein Problem beim Einsatz von Antidepressiva bei chronischen Schmerzen: nur 20 % der befragten Patienten verstanden, dass die Antidepressiva zur Schmerzlinderung eingesetzt wurden und damit nicht die Realität der Schmerzen geleugnet wurde, wodurch es zu einer schlechten Compliance kommt. Auf einen weiteren, bisher wenig bekannten Aspekt weisen Milkereit und Vorderholzer (2010) hin: auch bei Antidepressiva können sich Toleranz – und Absetzphänome entwickel, weshalb auch eine Antidepressivatherapie ausschleichend beendet werden sollte. Als häufigste Entzugssymptome werden von den Autoren Schwindel, Übelkeit/Erbrechen, Erschöpfung, Gangstörungen, Kopfschmerzen, Parästhesien und Sehstörungen genannt.

Antidepressiva werden seit etwa 50 Jahren in der Schmerztherapie eingesetzt (Watson et al., 2011). Erste Studien zu trizyklischen Antidepressiva (TCA's) basierten auf der Kenntnis, dass an der Potenzierung deszendierender schmerzhemmender Hirnstammmechanismen Serotonin und Noradrenalin beteiligt sind (Basbaum & Fields, 1978, Nakajima et al., 2012). Der Mechanismus anzinozizeptiver Effekte von Trizyklika ist komplex, dazu gehören beispielsweise die Aktivierung des endogenen Opioidsystems, von GABA-B- Rezeptoren und Adenosin-A1-Rezeptoren, das Blockieren verschiedene Ionenkanäle und die meisten TCA's binden auch an NMDA-Rezeptoren. SNRI's hemmen dagegen selektiv die Wiederaufnahme von Noradrenalin und Serotonin. Der Anstieg der Konzentration von Noradrenalin im Rückenmark ist ein wesentlicher Teil der antinozizeptiven Wirkung von SNRI's und SSRI's (Nakajima et al., 2012). Alba-Delgado et al. (2012) konnten im Nervenkonstriktionsmodell eine verminderte Erregbarkeit des Locus coeruleus in der Formatio reticularis unter der Wirkung von Desipramin und Duloxetin nachweisen.

Shin et al. (2015) berichten über ein vermehrtes Auftreten intrakranieller Blutungen, wenn Antidepressiva mit NSAR kombiniert werden.

Nach Staiger et al. (2003) gibt es drei Gründe, in der Behandlung von Rückenschmerzen Antidepressiva einzusetzen:

1. Patienten mit chronischen Rückenschmerzen leiden oft auch unter Depressionen, Antidepressiva können die Stimmung heben und die Schmerzschwelle anheben,
2. Viele Antidepressiva wirken beruhigend und ein Teil ihrer Wirkung könnte einfach im verbesserten Schlaf liegen,
3. Es wird ein analgetischer Effekt angenommen, der bei niedrigeren Dosierungen als für den antidepressiven Effekt erforderlich eintritt.

Laux (2015) empfiehlt zu Schmerzdistanzierung Duloxetin, Amitryptilin, Clomipramin, Venlafaxin und Mirtszepam.

Nach Aigner (2016) sind Antidepressiva bei chronischen Rückenschmerzen zur Schmerzlinderung wirksam, allerdings mit mäßigem Nutzen, der bei 10 bis 20 mm auf einer visuellen Analogskala von 100 mm liegt.

In einem systematischen Review kommen Chou et al. (2017) zu der Einschätzung, dass Duloxetin mit mittlerer Evidenz hinsichtlich Schmerz und Funktionsfähigkeit gering wirksam ist, für die Beeinflussung von Schmerzen sind SSRI und Trizyklika mit mittlerer Evidenz nicht wirksam, für die der Funktionsfähigkeit liegen für beide Gruppen keine Daten vor.

Caruso et al. (2019) untersuchten in einer Meta-Analyse die Wirksamkeit von Antidepressiva bei neuropatischen Schmerzen und fanden einen potentiellen Nutzen, der allerdings mit einer vermindeten Toleranz gegen diese Mittel verbunden sein kann.

Jones et al. (2024) weisen daruf hin, dass SNRA wie Duloxetin bei chronischen unspezifischen Rückenschmerzen Vorteile bringen können, währen TCA als unwirksam gelten.

Einzelne Substanzen

Chemisch werden TCA's in 2 Klassen eingeteilt: Sekundäre Amine wie Desipramine und Nortryptilin scheinen genauso wirkungsvoll wie tertiäre Amine (z.B. Amitryptilin und Imipramin), haben aber weniger Nebenwirkungen (McQuay et al., 1996).

Amitryptilin wirkt zentral durch die Hemmung der Wiederaufnahme von Noradrenalin und Serotonin, wodurch die Aktivität deszendierender inhibitorischer Bahnen verstärkt und die Schmerzleitung zum ZNS gehemmt wird (Basbaum & Fields, 1978). Amitryptilin ist ein potenter Blocker spannungsabhängiger Natriumkanäle (Ogata & Narahashi, 1989, Barber et al., 1991, Pancrazio et al., 1998, Nau et al., 2000). Amitryptilin stellt bei lokaler Applikation ein potenteres Lokalanästhetikum dar als Bupivacain und kann durch verschiedene Membranbarrieren peripherer Nerven penetrieren (Sudoh et al., 2003). Es gibt einige Berichte über analgetische Effekte von topisch angewandtem Amitryptilin (Scott et al., 1999, Haderer et al., 2003, Gerner et al., 2003), zwei andere randomisierte Studien fanden jedoch keine Wirkung von 2 % (Lynch et al., 2005) oder 5 % Amitryptilin (Ho et al., 2008) topisch angewandt.

Goldman et al. (2010) zeigten an Patienten mit überlastungsbedingten Armschmerzen, dass die Gabe von 25 mg Amitryptilin den Schmerz zwar nicht signifikant reduzierte, das Wohlbefinden und die Funktionsfähigkeit des Armes steigerten sich allerdings signifikant.

Nach Benzon et al. (2013) bevorzugen die meisten amerikanischen Schmerztherapeuten **Nortriptylin**, da es genau so effektive wie Amitryptilin ist, aber besser toleriert wird. Es wird wegen des arhythmogenen Effekts der TCA empfohlen, EKG – Kontrollen durchzuführen. Die Langzeitanwendung von TCA ist nach Cohen et al. (2000) mit einem 2,2-fachen Risiko für einen Herzinfarkt und einem 1,7-fachen Anstieg der generellen Mortalität verbunden.

Wegen deren begrenzter Wirksamkeit und weil Bedenken wegen Nebenwirkungen von TCA's bestanden, wurden zuerst selektive Serotoninwiederaufnahmehemmer (SSRI's: Fluoxetin und Verwandte) und stärker noradrenerg wirkende Substanzen (das tetracyclische Antidepressivum Maprotilin und die TCA's Nortryptilin und Desipramin) entwickelt. Allerdings sind diese Substanzen (bis auf Nortryptilin (Watson et al., 2010)) den klassischen TCA's nicht überlegen.

Trizyklische Antidepressiva (Amitryptilin, Nortryptilin, Imipramin, Doxepin, Desipramin, Protriptylin, Trimipramin und Maprotilin), heute als NSMRI (nichtselektive Monoamino-Rückaufnahme-Inhibitoren) bezeichnet, sind bei den meisten Patienten mit neuropathischen Schmerzen effektiv (Bryson & Wilde, 1996), obwohl ihr Wirkmechanismus (zumindest bis 2003) unbekannt ist (Sudoh et al.,2003). TCA's scheinen die Schmerzleitung durch multiple Mechanismen zu beeinflussen, zu denen eine Wiederaufnahmehemmung von Serotonin und Noradrenalin an Rezeptoren auf Rückenmarksebene, im Hirnstamm und Kernen des Dorsalhorns gehören (Jackson, 2006, Pertovaara, 2006), möglicherweise wirken sie auch membranstabilisierend (Goldstein, 2002). Außerdem werden auch die Nervenwachstumsfaktoren GDNF (glial-cell-line-derived neurotrophic factor) und BDNF (brain derived neurotrophic factor) mit der Wirkung von Amitryptilin in Verbindung gebracht

(Hisaoka et al., 2001, 2007, Duman & Monteggia, 2006, Hellweg et al., 2008, Arsenault & Sawynok, 2009).

In einer Studie (Benbouzid et al., 2008) wurde gezeigt, dass Amitryptilin und Nortryptilin die mechanische Allodynie im Nervenkonstriktionsmodell unterdrückten, der reine Serotoninwiederaufnahmehemmer Fluoxetin hatte keine Wirkung. Der therapeutische Effekt von Nortryptilin wird über das endogene Opioidsystem, speziell über kappa- und delta- Rezeptoren vermittelt (Benbouzid et al., 2008).

Ivanavicius et al. (2007) wiesen im Arthrosemodell an der Ratte die Wirksamkeit von Amitryptilin nach, was für eine neuropathische Genese des späten Artroseschmerzes spricht. *Möglicherweise ist die Wirksamkeit von Antidepressiva bei chronischen Rückenschmerzen auf spondylarthrotische Veränderungen bei einer Subgruppe von Patienten zurückzuführen.*

In einer Studie an Ratten fanden Tai et al. (2006), dass Amitryptilin allein keinen analgetischen Effekt hatte, während Morphium allein zu einer Toleranzentwicklung und zu einer Reduktion spinaler Glutamattransporter (GLAST, GLT-1, EAAC1) führte. Die gleichzeitige Gabe beider Medikamente schwächte die Opiattoleranz ab und steigerte die Expression von GLAST und GLT-1. Die gleichzeitige Infusion von Amitryptilin unterdrückte den bei alleiniger Morphininfusion beobachteten Anstieg der exzitatorischen Aminosäuren Glutamat und Aspartat, die Aktivierung von Gliazellen und die Expression von Zytokinen (TNF-alpha, IL-1 beta, IL-6) im Rückenmark (Tai et al., 2006). Dieser Effekt wird durch die Hemmung der Proteinkinasen A (PKA) und C-alpha, PKC-beta-II und –gamma erzielt (Tai et al., 2007).

Wegen seiner Nebenwirkungen ist der Einsatz von Amitryptilin begrenzt, neben der absoluten Kontraindikation der gleichzeitigen Einnahme von Monooxidasehemmern und Cisaprid und der Einnahme in der Akutphase nach einem Infarkt gelten eine Anamnese von Anfällen, Harnverhalt, Engwinkelglaukom, kardiovaskulären Erkrankungen, Hyperthyreose und Schizophrenie als relative Kontraindikation (Berger et al., 2007). Auch vom Einsatz im Alter über 65 Jahren wird abgeraten (Beers, 1997, AGS, 2002, Fick et al., 2003). Wegen der arrhythmogenen Wirkung von TCA's wird besonders bei Älteren vor deren Einsatz ein EKG empfohlen. **Nortriptylin** hat bei gleicher Effektivität eine bessere Verträglichkeit als Amitryptilin (Benzon et al., 2013).

Urquhart et al. (2021) berichten über eine stärkere Reduktion von Schmerz und Behinderung bei einer Kontrolle von Rückenschmerzpatienten nach 6 Monaten unter einer Therapie mit niedrigdosiertem Amiptryptilin in einer Subgruppe mit einer neuropathischen Komponente.

Serotoninwiederaufnahmehemmer SSRI/SNRI

Die aktuelle Schmerzforschung beschäftigt sich mit dualen, die Wiederaufnahme von Serotonin und Noradrenalin hemmenden Antidepressiva (SNRI's), speziell **Venlafaxin, Duloxetin und Milnacipran**. Diese Sunstanzen haben bei weniger Nebenwirkungen einen ähnlichen Effekt wie die klassischen TCA's.

Chappel et al. (2009) konnten zeigen, dass die analgetische Wirkung von **Duloxetin** bei Arthrosepatienten nicht mit der Wirkung auf Symptome einer Depression verbunden ist. In einem Kommentar zu dieser Arbeit schlägt Perrot (2009) vor, konzeptuell von „Analgetika" zu „schmerz-modifizierenden analgetischen Medikamenten" (pain modifying analgetic drugs, PMADs) zu wechseln. Hisaoka et al. (2001) konnten beispielsweise eine neuroprotektive Wirkung von Amitryptilin durch die Steigerung der Synthese von GNDF (glial cell line-drived neurotrophic factor) nachweisen. Marangell et al. (2011) konnten die Ergebnisse von Chappel et al. (2009) bestätigen: In einer sekundären Analyse von 4 randomisierten Studien bei Fibromyalgiepatienten wurden 69 % des Behandlungseffekts auf Duloxetin als Therapeutikum zurückgeführt, nur 31 % des Behandlungsergebnisses war auf eine Stimmungsverbesserung zurückzuführen. Harada et al. (2016) fanden, dass die analgetischen Effekte von Duloxetin anfangs direkt (Senkung der Druckschmerzschwelle) und später indirekt (Verbesserung depressiver Symptome) ist.

Duloxetin wird hauptsächlich über CYP1A2 verstoffwechselt. CYP1A2 wird durch Fluvoxamin, Ciprofloxacin und Cimetidin gehemmt und beim Rauchen von bereits 8 – 10 Zigaretten/d signifikant aktiviert. Vorsicht ist deshalb geboten, wenn der Patient unter der Therapie das Rauchen aufgibt, da es dann zu Überdosierungen kommen kann (Syhr et al., 2015).

Studienlage bei Rückenschmerzen

Bis 2006 lagen keine Studien zur Effektivität einer antidepressiven Therapie bei akuten Rückenschmerzen vor (van Tulder et al., 2006), für chronische Rückenschmerzen werden sie empfohlen (Salerno et al., 2002, Staiger et al., 2003, Diamond & Borenstein, 2006, Chou et al., 2007).

White et al. (2011) kommen jedoch in einem systematischen Review zu der Einschätzung, dass Antidepressiva bei Patienten mit chronischen Rückenschmerzen nicht routinemäßig eingesetzt werden sollten, für eine Subgruppe von Patienten könnten sie aber sinnvoll sein.

Zwei systematische Literaturstudien zeigten bei chronischem LBP für Antidepressiva im Vergleich zu Placebo eine signifikante Schmerzlinderung, aber keine signifikante Verbesserung der Funktionalität (Salerno et al., 2002, Staiger et al., 2003).

Cawston et al. (2013) verglich in einem Literaturreview die Wirksamkeit von Duloxetin mit der von Opioiden, COX-2 – Hemmern, Serotoninwiederaufnahmehemmern unf Glucosamin bei chronischen Rückenschmezen und fand Opioide wirksamer. Im Vergleich mit allen anderen Wirstoffen fand sich kein Unterschied in der Wirksamkeit.

In mehreren Untersuchungen wurden analgetische Effekte trizyklischer Analgetika bei chronischen Rückenschmerzen nachgewiesen (Wörz et al., 2000, Salerno et al., 2002, Fishbain, 2003, Staiger et al., 2003, Airaksinen et al., 2006, AMK, 2007). In randomisierten Studien waren **Amitryptilin** (Phesant et al., 1983), Nortryptilin (Atkinson et al., 1998), Doxepin (Ward et al., 1984) und **Clomipramin** (Nilsson & von Knorring, 1989) signifikant wirksamer als Placebo. Staiger et al. (2003) kommen in einer systematischen Literaturstudie zu der Erkenntnis, dass tri- und tetrazyklische Antidepressiva bei Patienten mit chronischen Rückenschmerzen unabhängig von einer bestehenden Depression zu einer moderaten Symptomreduktion führen. In einer Studie von Khoromi et al. (2007) sprachen 46 % der Patienten mit chronischen radikulären Schmerzen weder auf eine Behandlung mit Nortryptilin, Morphin noch auf eine Kombination beider Medikamente an, die durchschnittliche Schmerzlinderung bei einer Nortryptilintherapie betrug 14 %, Morphin allein oder die Kombination beider Medikamente erbrachte eine Schmerzlinderung von jeweils 7 %.

Chang et al. (2008) empfehlen bei jüngeren Patienten mit chronische Rückenschmerzen in erster Linie Amitryptilin, bei stärkeren Nebenwirkungen Nortryptilin, fall eine nächtliche Sedierung gewünscht ist, kommen nach den Autoren oft Trazodon oder Doxepin zum Einsatz.

Mirtazepine ist nach Arnold et al. (2008) ein neues, gut verträgliches trizyklisches Antidepressivum mit sowohl monoaminergen als auch opioidartigen Eigenschaften, das experimentell die Schmerzschwelle Gesunder anhebt.

Selektive Serotoninwiederaufnahmehemmer **(SSRIs) wie Citalopram und Paroxetin** und Serotonin-Noradrenalin-Wiederaufnahmehemmer, SNRI, (Duloxetin, Venlafaxin) sind neuere Klassen von Antidepressiva, denen sowohl der postsynaptische rezeptorblockierende Effekt als auch die bei den TCAs gefundene quinidinähnliche Membranstabilisierung fehlt. Die Wirkung von Duloxetin erfolgt (u.a.) über die Feisetzung von Noradrenalin, das im Rückenmark die Schmerzleitung hemmt (Hayashida et al., 2008). Hohe Dosen von Citalopram (30mg/kg) konnten bei durch Morphium immunsupprimierten Mäusen die Anzahl von B – Zellen in Lymphknoten steigern, was für eine immunprotektive Wirkung von Citalopram spricht (Nguyen et al., 2009). Bislang geht man davon aus, dass die Verträglichkeit von SSRIs zwar besser ist, sie therapeutisch bei neuropathischen Schmerzen den TCA's aber unterlegen sind (Jackson, 2006) und keine analgetische Wirkungen bei Kreuzschmerzen haben (AMK, 2007).

Bei Patienten mit chronischen Rückenschmerzen brachte die Behandlung mit SSRIs (selektive Serotoninwiederaufnahmehemmer) keinen Nutzen (Staiger et al., 2003, Katz et al., 2005, Chou et al.,

2007). Nach Chang et al. (2008) sind die positiven Effekte von SSRIs bei chronischen Rückenschmerzen mehr auf ihre stimmungsverbessernde Wirkung als auf einen echte Einfluss auf die Neuropathie zurückzuführen.

Für den Einsatz von Serotoninwiederaufnahmehemmern oder Amitryptilin bei bandscheibenbedingten Radikulärsyndromen besteht laut einer amerikanischen Leitlinie keine ausreichende Evidenz (Kreiner at al., 2014).

Duloxetin ist schmerzlindernd bei Fibromyalgie (Arnold et al., 2004, 2009) und bei schmerzhafter diabetischer Neuropathie (Goldstein et al., 2005), außerdem wirkt Duloxetin auch bei Entzündungen analgetisch (Jones et al., 2005). In Versuchen an Nagern konnte die Wirksamkeit von Duloxetin bei Formalin- und Capsaicinmodellen anhaltenden Schmerzes, bei neuropathischem Schmerz nach Nervenwurzelligatur und bei Modellen für chronischen und akuten Entzündungsschmerz nachgewiesen werden (Iyengar et al., 2004, Jones et al., 2005). In einigen doppeltblinden RCT's konnte die Wirksamkeit von Duloxetin bei als Begleitsymptom von Depressionen auftretenden Rückenschmerzen nachgewiesen werden (Goldstein, 2002, Detke et al., 2002a, b, Nemeroff et al., 2002), obwohl Chou et al. 2007 feststellen, dass die Wirksamkeit der SNRA bei Rückenschmerzen nicht evaluiert sei. Duloxetin wirkt bei viszeralem und entzündlichem Schmerz synergistisch mit Ibuprofen (Jones et al., 2007). Überall et al. (2008b) geben die Wirksamkeit nichtselektiver Monoamin – Wiederaufnahme – Inhibitoren bei chronischen Rückenschmerzen als gesichert an.

Pergolizzi et al. (2013) berichten über positive Wirkungen von 60 mg Duloxetin täglich bei Patienten mit chronischen Rückenschmerzen und führen dies auf die häufige Komorbitität von Angst und Depression bei diesen Patienten zurück. In einer Untersuchung konnten Skljarewski et al. (2010, 2010a) bei Patienten mit chronischen Rückenschmerzen durch die Behandlung mit anfangs 60mg und bei Ansprechen der Therapie nach 1 Woche mit 120 mg Duloxetin/Tag eine signifikante Verbesserung von Schmerz und schmerzbedingter Behinderung zeigen.

Konno et al. (2016) konnten in einem RCT zur Duloxetin-Monotherapie bei chronischen Rückenschmerzen die Überlegenheit von Duloxetin gegen Placebo nachweisen.

Während in Deutschland Duloxetin bisher nur zur Behandlung einer diabetischen Neuropathie oder bei Depressionen zugelassen ist, ist es seit 2011 in Kanada auch für die Therapie chronischer Rückenschmerzen zugelassen (Health Canada, 2012).

Wielage et al. (2013) untersuchten die Kosteneffektivität von Duloxetin bei chronischen Rückenschmerzen; die Behandlung mit Duloxetin ist teurer als die mit Naproxen oder Celecoxib, kosteneffektiv wird die Behandlung mit Duloxetin im Alter über 65 Jahren oder bei einem erhöhten Risiko für kardiovaskuläre oder gastrointestinale Nebenwirkungen.

Ältere Arbeiten siehe Gesamtliteraturverzeichnis

Aigner,M.	Die "gestörte Wirbelsäule" aus der Sicht der Psychiatrie Manuelle Med 54 (2016)35 - 9
Benzon,H.T.	Kendall,M.C., Katz,J.A., Benzon,H.A., Malik,K., Cox,P., Dean,K., Avram,M.A. Prescription patterns of pain medicine physicians Pain Pract 13 (2013)440 - 50
Caruso,R.	Ostuzzi,G., Turrini,G., Ballette,F., Recla,E., Dall'Olio,R., Croce,E., Casoni,B., Grassi,L., Barbui,C. Beyond pain: can antidepressants improve depressive symptoms and quality of life in patients with neuropathic pain? A systematic review and meta-analysis

Pain 160 (2019)2186 - 98

Cawstone,H. Davie,A., Paget,M.A., Skljarevski,V., Happich,M.

Efficacy of duloxetine versus oral terapie an indirect comparison of randomized clinical trials in chronic low back pain

Eur Spine J 22 (2013)1996 - 2009

Chou,R. Deyo,R., Friedly,J., Skelly,A., Weimer,M., Fu,R., Dana,T., Kraegel,P., Griffin,J., Grusing,S.

Systemic pharmacologic therapies for low back pain: a systematic review for an American College of Physician Clinical Practice Guideline

Ann Intern Med 166 (2017)480 – 92

+Health Canada Notice of compliance search, 2011

http://webprod5.hc-sc.gc.ca/noc-ac/start-debuter.do?lang=eng. Accessed november16, 2012

Jones,C.M.P. Underwood,M., Chou,R., Schoene,M., Sabzawari,S., Cavanagh,J., Lin,C.W.C.

Treating non-sspecific low back pain

BMJ 385 (2024)e080064 doi.org/10.1136/bmj-2024-080064

Konno,S. Oda,N., Ochiai,T., Alev,L.

Randomized, double-blind, placebo-controlled phase III trial of duloxetine monotherapy in Japanese patients with chronic low back pain

Spine 41 (2016)1709 - 17

Kreiner,D.S. Hwang,S.W., Easa,J.E., Resnick,D.K., Baisden,J.L., Bess,S., Cho,C.H., DePalma,M.J. und weitere 16 Autoren

An evidence based clinical guideline for the diagnosis and trestment of lumbar disc herniation with radiculopathy

Spine J 14 (2014)180 – 91

Laux,G. Aktuelle Pharmakologie der Depression

Nervenheilkd 34 (2015)888 - 99

Pergolizzi,J.V. Raffa,R.B., Taylor,R. Jr., Rodriguez,G., Nalamachu,S., Langley,P.

A review of duloxetin 60 mg once-daily dosing for the management of diabetic peripheral neuropathic pain,

	fibromyalgia, and chronic musculoskeletal pain due to osteoarthritis pain and low back pain Pain Pract 13 (2013)239 – 52
Shin,J.Y.	Park,M.J., Lee,S.H., Choi,S.H., Kim,M.H.,Choi,N.K., Lee,J., Park,B.J: Risc of intracranial haemorrhage in antidepressant users nwith concurrent use of non-steroidal anti-inflammatory drugs: nationwide propensy score matched study BMJ 351 (2015)h3517
Syhr,K.M.J.	Oertel,B.G., Geisslinger,G. Arzneimittelinteraktionen in der Schmerztherapie Schmerz 29 (2015)595 - 603
Urquhart,D.M.	Wluka,A.E., Heritier,S., Fong,C., Wang,Y., Cicuttini,F.M. Effect of low-dose amitryptiline on low back pain with a neuropathic component: a post hoc analysis Spine J 21 (2021)899 – 902 doi.org/10.1016/j.spinee.2021.01.012
Wielage,R.	Bansal,M., Wilson,K., Klein,R., Happich,M. Cost-effectiveness of duloxetine in chronic low back pain Spine 38 (2013)936 - 46

5.3.5. Antiepileptika

Der Einsatz von Antiepileptika bei chronischen Rückenschmerzen leitet sich von ihrer Anwendung bei neuropathischen Schmerzen ab, sie haben aber in den USA keine FDA – Zulassung für chronische Rückenschmerzen (Chang et al., 2008). Obwohl Pregabalin bei einer diabetischen Neuropathie wirksam ist (Lesser et al., 2004, Richter et al., 2005), konnten Remmers et al. (2000) und Moisset et al. (2020) bei chronischen radikulären Schmerzen durch Pregabalin keine Schmerzlinderung erreichen. Dem stehen Ergebnisse einer Untersuchung von Cebario-Balda et al. (2009) entgegen, die bei Patienten mit therapierefraktären chronischen Rückenschmerzen durch die zusätzliche Gabe von Pregabalin die Rate der Patienten mit einer Schmerzreduktion von 50 % und mehr von 37,3 % auf 61,6 % steigern konnten. Die gleiche Arbeitsgruppe analysierte, dass die zusätzliche Gabe von Pregabalin die totalen Krankheitskosten durch die Reduktion des Arbeitsausfalls verringerte (Rejas et al., 2009).

In einer Übersich zur Therapie unspezifischer Rückenschmerzen kommen Jones et al. (2024) zu der Einschätzung, dass Antikonvulsiva keine Wirkung haben.

Nach der Opioidkrise in den USA ist dort die Verschreibung von Gabapentinoiden stark angestiegen. Kim et al. (2024) untersuchten deren Wirksamkeit bei älteren Patienten mit chronischen Schmerzen und fanden Gabapentinoide besonders in höheren Dosierungen wirksamer als Opioide.

Der pharmakologische Ansatzpunkt von **Pregabalin** ist die Alpha-2-Delta-1 – Untereinheit der präsynaptischen spannungsabhängigen Kalziumkanäle (Field et al., 2006), die sowohl peripher als auch zentral (spinal und supraspinal) lokalisiert sind (Arikkath & Campbell, 2003). Durch Bindung von Pregabalin an den Kanal wird der Kalziumeinfluss an den Nervenenden reduziert, was die Abgabe exzitatorischer Neurotransmitter von den primär afferenten Nervenfasern an die Schmerzbahnen vermindert (Fink et al., 2002, Micheva et al., 2006, Kumar et al., 2010). Dadurch kommt es zu einer verminderten Stimulation der postsynaptischen Rezeptoren mit Hemmung der zentralen Sensibilisierung der aufsteigenden Schmerzbahnen (Lederer et al., 2011).

Baron et al. (2010) und Mathieson et al. (2017) fanden keine Überlegenheit von Pregabalin gegen Placebo bei Patienten mit radikulären Schmerzen. Butler (2010) weist in diesem Zusammenhang darauf hin, dass manche Patienten Pregabalin öfters als 2 x /Tag erhalten sollten, da die Wirkung bei ihnen schneller nachlässt. Bei einer diabetischen peripheren Neuropathie muss nach Untersuchungen von Sun et al. (2012) die Dosis von Pregabalin über 12 Monate zur Erhaltung einer Wirksamkeit signifikant gesteigert werden.

Bee & Dickenson (2008) weisen darauf hin, dass Pregabalin in frühen Phasen einer Nervenverletzung und bei Schädigung der On-Zellen der RVM unwirksam ist, was auf die fehlende Aktivierung spinaler 5-HAT-3 – Rezeptoren zurückgeführt wird.

Gabapentin ist ein Analogon des Neurotransmitters Gammaaminobuttersäure (GABA) mit antikonvulsiven und analgetischen Eigenschaften, bindet aber nicht an GABA-erge Rezeptoren Die Bindung von Gabapentin erfolgt an die Alpha-2-delta-Untereinheit von spannungsabhängigen Kalzium- und Natriumkanälen, was die Funktion von peripheren und zentralen schmerzleitenden Neuronen beeinflussen kann (Sindrup & Jensen, 1999, Serpell, 2002, Cheng & Chiou, 2006, Taylor, 2009). Die Wirkung von Gabapentin geschieht (u.a.) über die Feisetzung von Noradrenalin, das im Rückenmark die Schmerzleitung hemmt (Hayashida et al., 2008). Yang et al. (2009) konnten nachweisen, dass durch Gabapentin der TTX-sensible Natriumeinstrom in DRG-Neuronen gehemmt wird, was zur Reduktion der Amplitude der Oszillation unterschwelliger Membranpotentiale führt

Im ZNS wirkt Gabapentin über die Noradrenalinfreisetzung im Locus coeruleus und dessen Wirkung auf den präfrontalen Kortex (Hayashida et al., 2008a). Samineni et al. (2017) konnten bei neuropathischem Schmerz nachweisen, dass Gabapentin bei systemischer Gabe dosisabhängig eine spontan oder thermische erhöhte Aktivität von Neuronen im ventrolateralen perequiductalen Grau von Ratten mit neuropathischen Schmerzen reduziert, bei gesunden Kontrolltieren geschieht dies nicht.

Bannister et al. (2017) fanden im Nervenligaturmodell der Ratte, dass die schmerzlindernde Wirkung von Gabapentin sowohl durch die Hemmung der verletzungsbedingt erhöhten neuralen Errgebarkeit im Rückenmark als auch durch eine selektive supraspinale Modulation affektiver Schmerzqualitäten ohne Beeinflussung des Reflexverhaltens erfolgt. Die Gabapentinwirkung erfordert die Mitwirkung von Regelkreisen endogener Opioide im rostralen anterioren Cingulum (rACC) und von Regelkreisen des mesolimbischen Belohnungssystems. Die Autoren vermuten, dass diese Beeinflussung der affektiv – motavtionsbezogenen Schmerzqualitäten der vorwiegende Modus der Schmerzlinderung bei Patienten ist.

Die Wirksamkeit von Gabapentin bei chronischen therapieresistenten Schmerzen des Bewegungsapparates wurde von Gustorff et al. (2002) untersucht. Die Autoren fanden eine Responderrate von 35 %, bei neuropathischen Schmerzen lag sie bei 60 %.

Wallin et al. (2002) konnten zeigen, dass die Kombination von Gabapentin und Rückenmarkstimulation (SCS) bei neuropathischen Schmerzen effektiv sein kann, auch wenn der einzelne Einsatz ineffektiv war.

Yaksi et al. (2007) zeigten positive Therapieergebnisse bei Patienten mit symptomatischer Spinalkanalstenose.

Bei traumatischen Nervenverletzungen konnten Gordh et al. (2008) durch Gabapentin im Vergleich zu Placebo eine signifikant bessere Schmerzlinderung nachweisen. Aktuelle Untersuchungen sehen in

Gabapentin und Pregabalin auch Optionen, Schmerz, Erschöpfung und Angst (nicht aber Depression) bei Fibromyalgiepatienten zu lindern und deren Lebensqualität zu verbessern (Häuser et al., 2009a).

Laut einer amerikanischen Leitlinie besteht für den Einsatz von Gabapentin bei bandscheibenbedingten Radikulärsyndromen keine ausreichende Evidenz (Kreiner et al., 2014).

Auch Atkinson et al. (2016) fanden in einem RCT Gabapentin für chronische Rückenschmerzen mit und ohne Ausstrahlung in die Beine ineffektiv.

In einer Studie von Khosravi et al (2014) zeigte sich beim FBSS (failed back surgery syndrome) Gabapentin gegenüber Naproxen überlegen.

Ivanavicius et al. (2007) wiesen im Arthrosemodell an der Ratte die Wirksamkeit von Gabapentin nach, was für eine neuropathische Genese des späten Arthroseschmerzes spricht.

Gewandter et al. (2019) fanden bei failed-back-surgery- Patienten in einer Doppelblindstudie keine Überlegenheit von 1800 mg Gabapentin gegenüber Placebo hinsichtlich Schmerz oder Funktionalität.

Topiramat: Topiramat ist ein Antiepileptikum, das durch die Blockade von AMPA/Kainat-geregelten Ionenkanälen und von Natriumkanälen und durch die positive Wirkung auf GABA-Rezeptoren wirkt (White et al., 1997). Gewichtsreduzierende, stimmungsstabilisierende und agressionshemmende Wirkungen sind beschrieben (Marcotte, 1998, Shapira et al., 2000, Cassano et al., 2001, Chengappa et al, 2001, Letmaier et al., 2001, Nickel et al., 2004). Muehlbacher et al. (2006) führten eine randomisierte, doppelblinde Studie an Patienten mit chronischen Rückenschmerzen mit 300mg/d durch und fanden signifikante Verbesserungen von Schmerz und physischer und psychischer Lebensqualität. Andere Studien zeigten eine schmerzlindernde Wirkung von Topiramat 200mg/d (Khoromi et al., 2005).

Rauck et al. (2007) berichten über den erfolgreichen Einsatz von **Lancosamid** bei neuropathischem Schmerz (diabetische Neuropathie).

Bei neurogenem Schmerz kommen Antikonvulsiva wie Carbamazepin oder Gabapentin zum Einsatz (Wörz et al., 2000).

Lamotrigin als Blocker spannungsabhängiger Natriumkanäle hat in einer Studie von Eisenberg et al. (2001) zu einer substanziellen Schmerzlinderung bei diabetischer Neuropathie geführt. Diese Ergebnisse konnten aber in zwei großen Untersuchungen von Vinik et al. (2007) nicht reproduziert werden.

Pereira et al. (2013) weisen auf eine gesteigerte Suizidalität beim Einsatz von Antiepileptika als Gruppeneffekt hin, nach Avorn (2008) verdoppelt sich das Suizidrisiko. Da das Suizidrisiko bei chronischen Schmerzen sowieso schon erhöht ist, sollte vor dem Einsatz von Antiepileptika der mentale Status des Patienten erfasst werden

In einem systematischen Review kommen Chou et al. (2017) zu der Aussage, dass für die Einschätzung einer Schmerzlinderung durch Gabapentin/Pregabalin bei chronischen Rückenschmerzen nicht genug Daten vorliegen.

Die NASS – Leilinien(Kreiner et al., 2020) geben für den Einsatz von Antiepileptika bei Rückenschmerzen eine unzureichende Evidenz an.

Ältere Arbeiten siehe Gesamtliteraturverzeichnis

Atkinson,J.H. Slater,M.A., Capparelli,E.V., Patel,S.M., Wolfson,T., Gamst,A., Abramson,I.S., Wallace,M.S., Funk,S.D., Rutledge,T.R., Wetherell,J.L., Matthews,S.C., Zisook,S., Garfin,S.R.

A randomized controlled trial of gabapentin for chronic low back pain with and without a radiating component

Pain 157 (2016)1499 - 1507

Attal,N. “Belief-based” medicine is not evidence based medicine

Pain 165 (2024)2401 – 2
doi.org/10.1097/j.pain.0000000000003281

Bannister,K. Qu,C., Navratilova,E., Oyarzo,J., Xie,J.Y., King,T., Dickenson,A.H., Porreca,F.,

Multiple sites and actions of gabapentin-induced relief of ongoing experimental neuropathic pain

Pain 158 (2018)2386 -95

Chou,R. et al.

Systemic pharmacologic therapies for low back pain: a systematic review for an American College of Physician Clinical Practice Guideline

Ann Intern Med 166 (2017)480 – 92

Gewandter,J.S. Frazer,M.E., Cai,X., Chiodo,V.F., Rast,S.A., Dugan,M., Carter,H.A., Rahmani,R., Stone,J.J., Markman,J.D.

Extended-release gabapentin for failed back surgery syndrome: results from a randomized doeble-blind cross-over study

Pain 160 (2019)1029 - 36

Jones,C.M.P. Underwood,M., Chou,R., Schoene,M., Sabzawari,S., Cavanagh,J., Lin,C.W.C.

Treating non-sspecific low back pain

BMJ 385 (2024)e080064 doi.org/10.1136/bmj-2024-080064

Khosravi,M.B. Azemati,S., Sahmeddini,M.A.

Gabapentin versus naproxen in the management of failed back surgery syndrome: a randomized controlled trial

Acta Anaesthesiol Belg 65 (2014)31 – 7 (zit. Sharan et al., 2017)

Kim,E. Raji,M.A., Westra,J., Wilkes,D., Kuo,Y.F.

Comparative effectiveness of pain control between opioids and gabapentinoids in older patients with chronic pain

Pain 165 (2024)144 – 52
doi.org/10.1097/j.pain.0000000000003006

Kreiner,D.S. Hwang,S.W., Easa,J.E., Resnick,D.K., Baisden,J.L., Bess,S., Cho,C.H., DePalma,M.J. und weitere 16 Autoren

An evidence based clinical guideline for the diagnosis and treatment of lumbar disc herniation with radiculopathy

Spine J 14 (2014)180 – 91

Kreiner,D.S. Matz,P., Cho,C.H., Easa,J.E., Ghiselli,G., Ghogawala,Z., Reitman,C.A., Resnik,D.K. und weitere 42 Autoren

Guideline summary review: an evidence-based clinical guideline for the diagnosis and treatment of low back pain

Spine J 20 (2020)998 - 1024

Mathieson,S. Chiro,M. et al.

Trial of pregabalin for acute and chronic sciatica

N Engl J Med 376 (2017)1111 – 20 (Dt. Ärztebl. 114 (2017)A953)

Moisset,X. Pereira,B., Bouhassira,D., Attal,N.

Pregabalin: a better neuropathic pain treatment in rodents than in humans

Pain 161 (2020)2425 – 7
doi.org/10.1097/j.pain.0000000000001993

Pereira,A. Gitlin,M.J., Gross,R.A., Posner,K., Dworkin,R.H.

Suicidality associated with antiepileptic drugs: Implications for the treatment of neuropathic pain and fibromyalgia

Pain 154 (2013)345 - 9

Samineni,V.K. Premkumar,L.S., Faingold,C.L.

Neuropathic pain-induced enhancement of spontaneous and pain-evoked neuronal activity in the periaqueductal gray that is attenuated by gabapentin

Pain 158 (2017)1241 - 53

Sun,P. Zhao,Y., Zhao,Z., Bernauer,M., Watson,P.

Dosing pattern comparison between duloxetin and pregabalin among patients with diabetic peripheral neuropathia

Pain Pract 12 (2012)641 - 8

5.3.6. NMDA- Antagonisten

Die Kombination von NMDA-Antagonisten und Opioid-Agonisten zeigte im Tierversuch eine signifikante Steigerung analgetischer Effekte sowohl auf spinaler, supraspinaler als auch peripherer Ebene. Dabei führt die Hemmung des NMDA-Rezeptors zu einer Demaskierung der peripheren, durch endogene Opioide induzierten Analgesie, teilweise durch einen erhöhten Spiegel von beta – Endorphin im DRG und in peripheren Nerven (Zhang et al., 2009).

Generell gilt, dass die Anwendung von NMDA – Rezeptor – Antagonisten wegen deren nicht akzeptablen Nebenwirkungen besonders für einen längeren Gebrauch eingeschränkt ist (Chiz et al., 2001, Kemp & McKerman, 2002).

Die Applikation des NMDA-Antagonisten Ketamin erhöht bei wiederholter nozizeptiver Stimulation die Schmerzschwelle (zeitliche Summation), hat aber beim Menschen keinen Einfluss auf eine einzelne schmerzhafte Reizung (Arendt-Nielsen et al., 1995). Die Gabe von Ketamin kann bei Schmerzen mit zentraler Übererregbarkeit zur Analgesie führen, ist aber mit psychiatrischen Nebenwirkungen verbunden und bei Langzeitanwendung toxisch (Eide et al., 1994, Stubhaug & Breivig, 1997). In einer Studie von Yousef (2009) bei Patienten mit neuropathischem Rückenschmerz besserten sich die Schmerzen bei einer Infusion von 1 mg/kg Ketamin über 5 Stunden über 10 Tage signifikant. In einem Übersichtartikel kommt Bell (2009) zu der Einschätzung, dass Ketamin in subanalgetischer Dosierung bei einigen Patienten mit therapieresistenten neuropathischen Schmerzen zu einer kurzfristigen Schmerzlinderung führen kann, wegen seines Nebenwirkungsprofils und der gegebenen Suchtgefahr sollte Ketamin derzeit aber nur in klinischen Studien eingesetzt werden.

Ketamin führt bei Verbrennungen zu einer langanhaltenden Hemmung der Entwicklung einer sekundären Hyperalgesie (Warnke et al., 1997) und verstärkt den analgetischen Effekt von Lokalanästhetika durch periphere Mechanismen (Tverskoi et al., 1996). Die subkutane Infiltration kann postoperativen Schmerz unterdrücken (Tan et al., 2007). Ketamin kann die Aktivität von C-Fasern vermindern und damit antihyperalgesisch wirken (Schmidt et al., 1999). Finch et al. (2009) setzten ein 10%-tige Ketamincreme bei Patienten mit CRPS ein und fanden trotz nicht nachweisbarer Ketaminspiegel in peripherem Blut eine deutliche Reduktion von Allodynie und Hyperalgesie.

Ayesch et al. (2008) fanden keine Wirksamkeit intraartikulärer Injektion von Ketamin bei Kiefergelenkschmerzen.

Eine erfolgreiche Anwendung einer Kombination des Opiats Remifentanyl mit Ketamin bei Schmerzen nach Schleudertrauma wurde beschrieben (Lemming et al., 2007)

Unter den Modulatoren der NMDA – Rezeptorwirkung spielen Polyamine (Spermin, Spermidin, Putrescin) eine wichtige Rolle, da sie unter physiologischen pH – Verhältnissen als organische Polykationen die Hemmung der NR1 – NR2B – Untereinheit durch Protonen hemmen (Traynelis et al., 1995). Rivat et al. (2008) zeigten, dass eine polyaminfreie Diät bei Ratten die Entwicklung einer entzündungsbedingten Hypersensitivität verhindern konnte. Ob dies auch eine Option bei schon bestehender Hyperalgie sein könnte, ist allerdings noch offen.

5.3.7. Glukokortikoide

Glukokortikiodrezeptoren im Rückenmark sind an der Schmerzhemmung durch endogene Opiate via Cannabinoid-1 – Rezeptoren beteiligt, ihre Hemmung vermindert die Exprimierung von CB-1 substantiell (Wang et al., 2007).

Friedman et al. (2008) applizierten Patienten mit akuten radikulären Schmerzen einmalig 160 mg Methylprednisolon i.m. und konnten nach einem Monat eine leichte Überlegenheit der Medikation hinsichtlich der Schmerzstärke ohne Signifikanz feststellen. Andererseits wiesen Dawley et al. (2009) nach, dass intraarteriell injiziertes Methylprednisolon die Blut – Hirn – Schranke schädigen und zu Hämorrhagien führen können.

Tachihara et al. (2008) fanden allerdings keinen zusätzlichen Nutzen, wenn bei einer Nervenwurzelinfiltration dem Lidocain Dexamethason zugesetzt wurde. Dies deckt sich mit den

Befunden von Scholz et al. (2008), die bei intrathekaler Applikation des Glukokortikoids Dexamethason im Tierversuch keine Hemmung des Mikrogliaaktivität oder des Schmerzverhaltens bei Verletzungen peripherer Nerven fanden, während dies unter einer intrathekalen Applikation von Methotrexat der Fall war. Auch Tafazal et al. (2009) fanden keinen Unterschied zwischen periradikulären Injektionen von Bupivacain mit und ohne Methylprednisolon hinsichtlich ihrer Langzeitergebnisse (erforderliche Interventionen).

Balague et al. (2012) beschäftigen sich in einem Review mit der Applikation von Steroiden bei Rückenschmerzen und kommen zu der Schlussfolgerung, dass lokale epidurale Gaben von Steroiden kurzzeitig helfen können, dass es aber in der Literatur keine Belege für den Nutzen einer systemischen Steroidapplikation gibt und diese aus der Therapie von Rückenschmerzen verbannt werden sollte.

Ribeiro et al. (2013) verglichen die intraartikuläre Applikation von Triamcinolon in die Facettengelenke mit intramuskulären Injektionen von Triamcinolon und fanden eine leichte Überlegenheit der intraartikulären Injektion. Die Autoren geben beide Injektionen als effektiv an, leider fehlt eine Kontrollgruppe, um den realen Nutzen dieser Therapien beurteilen zu können.

Die Injektion von Kortikoiden in das Sakroiliakalgelenk ist bei Patienten ohne Spondylarthropathie umstritten. Pulisetti & Ebraheim (1999) und Chakraverty & Dias (2004) fanden keine anhaltenden Resultate, während Slipman et al. (2001) über eine anhaltende Schmerzlinderung nach wiederholten Injektionen berichteten. Liliang et al. (2009) erzielten bei Rückenschmerzpatienten, bei denen ein Schmerz durch Druck auf das Ligamentum sacroiliacale auslösbar war und/oder der Patrick – Test und/oder der Gaenslen – Test positiv waren, in 66,7 % eine anhaltende Schmerzlinderung nach 2 CT-gestützten Injektionen mit Triamcinolonacetat. Luukainen et al. (2002) fanden eine signifikante Schmerzlinderung bei chronischen Schmerzen in der Region des ISG durch periartikuläre Injektion von Methylprenisolonacetat noch nach einem Monat.

Laut einer nordamerikanischen Leitlinie besteht für den Nutzen einer intravenösen Glucokortikoidinfusion bei bandscheibenbedingten Radikulärsyndromen keine ausreichende Evidenz (Kreiner et al., 2014).

Chou et al. (2017) kommen in einem systematischen Review zu der Einschätzung, dass Kortikosteroide bei akuten Rückenschmerzen mit geringer Evidenz keine Wirkung hinsichtlich Schmerz und Funktionsfähigkeit haben.

Die NASS – Leitlinien (Kreiner et al., 2020) beschreiben orale Kortikoide bei Rückenschmerzen als ineffektiv.

Ältere Arbeiten siehe Gesamtliteraturverzeichnis

Balague,F. Piguet,V., Dudier,J.
Steroids for low back pain – from rationale to inconvenient truth
Swiss Med Wkly 142 (2012)w13566

Chou,R. et al.
Systemic pharmacologic therapies for low back pain: a systematic review for an American College of Physician Clinical Practice Guideline
Ann Intern Med 166 (2017)480 – 92

Kreiner,D.S. Hwang,S.W., Easa,J.E., Resnick,D.K., Baisden,J.L., Bess,S., Cho,C.H., DePalma,M.J. und weitere 16 Autoren
An evidence based clinical guideline for the diagnosis and treatment of lumbar disc herniation with radiculopathy
Spine J 14 (2014)180 – 91

Kreiner,D.S.	Matz,P., Cho,C.H., Easa,J.E., Ghiselli,G., Ghogawala,Z., Reitman,C.A., Resnik,D.K. und weitere 42 Autoren Guideline summary review: an evidence-based clinical guideline for the diagnosis and treatment of low back pain Spine J 20 (2020)998 - 1024
Ribeiro,L.H.	Furtado,R.N.V., Konai,M.S., Andreo,A.B., Rosenfeld,A., Natour,J. Effect of facet joint injection versus systemic steroids in low back pain. A randomized controlled trial Spine 38 (2013)1995 - 2002

5.3.8. Biologika / DMARD

Malik et al. (2016) führten ein sytematisches Review zum Einsatz von krankheitsmodifizierenden Antirheumatika (DMARDs)bei Rückenschmerzen durch und fanden, dass bisher nur Kortikosteroide routinemäßig eingesetzt werden. In den vorliegenden Studien werden verschiedenste Dosierungen, Therapieschemata und Applikationswege beschrieben, aber insgesamt kommen die Autoren zu der Einschätzung, dass die vorliegende Literatur von niedriger Qualität ist, die Ergebnisse inkonsistent sind und nur eine kurzzeitige Wirkung beschrieben wird. Deshalb empfehlen die Autoren, den Einsatz von DMARD (einschließlich der Biologicals) auf schwerste, therapieresistente Fälle zu beschränken.

Die Behandlung eines Radikulärsyndroms bei einem Bandscheibenprolaps mit Infliximab ist einer Placebobehandlung nicht überlegen (Korhonen et al., 2006).

Die lokale Applikation des **TNF-alpha- Inhibitors** Etanercept, einem Fusionsprotein aus TNF-Rezeptor II und IgG, in der Nähe eines verletzten Nervs führte im Tierversuch zu einer langanhaltenden Analgesie (Zanella et al., 2008). Norimoto et al. (2008) fanden jedoch nur einen geringen Effekt der direkten Applikation von Etanercept auf einen verletzten N.ischiadicus auf das Schmerzverhalten im Tierversuch mit Ratten. Eine intradiskale Injektion von Etanercept reduzierte zumindest bei einer einmaligen Injektion weder bei radikulären Schmerzen noch bei diskogenem Schmerz Behinderung oder Schmerz (Cohen et al., 2007a). Tobinick & Davoodifar (2004) fanden bei Patienten mit chronischen Rückenschmerzen eine Schmerzlinderung durch epidurale und perispinale Applikation von Etanercept.

Ohtori et al. (2012) verglichen bei Patienten mit radikulären Schmerzen bei Spinalkanalstenose die epidurale Applikation von Etanercept mit der von Dexamethason und fanden Etanercept signifikant effektiver. Auch Freeman et al. (2013) berichten über gute Ergebnisse nach transforaminaler epiduraler Applikation von Etanercept bei Bandscheibenprolapsus.

In einem systematischem Review kamen Williams et al. (2013) zu der Schlussfolgerung, dass es für den Einsatz von TNF alpha – Antikörpern bei Radikulärsyndromen keine ausreichende Evidenz gibt. Auch die nordamerikanische Wirbelsäulengesellschaft NASS empfiehlt in einer Leitlinie den Einsatz von TNF-Inhibitoren ausdrücklich nicht (Kreiner et al., 2014).

Sinclair et al. (2011) setzten in vitro nanomolekuläre Konzentrationen von löslichem TNF-Rezeptor-II ein und konnten damit die Wirkung von TNF auf menschliche Bandscheibenzellen hemmen. Einen anderen Weg beschritten Gerard et al. (2015), in dem sie die Synthese von TNF im Hippocampus durch die Applikation von mit siRNA verbundenen Gold-Nanopartikeln hemmten und damit in Nervenkonstriktionsmodell an der Ratte eine analgetische Wirkung erzielten.

Katz et al. (2011) setzten den **NGF – Antikörper** Tanezumab bei chronischen Rückenschmerzen ein und fanden nach einer einmaligen Gabe von 200 ug eine gute Analgesie über 12 Wochen. In einem Kommentar zu dieser Publikation verweist Hill (2011) auf Studien zum Einsatz von Tanezumab bei Arthrosen. Hier war bei 16 von 6800 Patienten ein Gelenkersatz erforderlich geworden, was damit

zusammenhängen könnte, dass NGF nicht nur mit Schmerzen, sondern auch mit der Gewebsdurchblutung verbunden ist. 2011 sind alle klinischen Studien dazu durch die amerikanische FDA unterbrochen worden. Möglicherweise bieten kürzer wirkende Formulierungen, die eine intermittierende Erholung der Durchblutung gestatten, eine Lösung (Hill, 2011). Kivitz et al. (2013) konnten in einer Phase IIB – Studie nachweisen, dass bei Patienten mit chronischen Rückenschmerzen die Infusion von Tanezumab 10mg und 20 mg alle 8 Wochen der täglichen Gabe von Naproxen 500 mg oder Placebo hinsichtlich Schmerz, Funktion und globaler Scores signifikant überlegen waren, 5 mg Tanezumab war der Gabe von Placebo überlegen, die stärksten Nebenwirkungen (Gelenkschmerzen, Kopfschmerzen und Parästhesien) traten in der 20 mg – Dosierung auf. Majuta et al. (2018) konnten nachweisen, dass ein Anti-NGF-Faktor bei Mäusen mit Skelettschmerzen die körperliche Aktivität steigert.

Gimbel et al. (2014) führten eine Verträglichkeitsstudie zu Tanezumab 10 mg (321 Teilnehmer) und 20 mg (527 Teilnehmer) durch, die in 8- wöchigem Abstand Tanzumab i.v., 3 mal, und anschließend 4 mal s.c. erhielten. Die häufigsten Nebenwirkungen waren Gelenkschmerzen, Parästhesien und Hypästhesien. Bei 6 Patienten kam es zu Knochennekrosen (2 bei 10 mg und 4 bei 20 mg), bei 9 weiteren Patienten musste ein Gelenk komplett ersetzt werden (7 mit 10 mg und 2 mit 20 mg). Insgesamt waren 10 mg besser verträglich als 20 mg.

Am 2. März 2020 erfolgte die FDA - Zulassung von Tanezumab 2,5 mg zur Behandlung von schweren Cox- und Gonarthrosen. Im September 2020 erschien eine Arbeit von Markman et al. (2020) über die Wirkung von Tanezumab bei Rückenschmerzen. 10 mg Tanezumab waren Placebo hinsichtlich der Schmerzlinderung signifikant überlegen, Tanezumab 5 mg und Tramadol bis 300 mg/d jedoch nicht. In einem Kommentar zu dieser Studie verweisen Doshi et al. (2020) zum einen darauf, dass bei 2,6 % der Tanezumab 10 mg – Gruppe schwere gelenkbezogene Nebenwirkungen auftraten (bei 7 von 407 Patienten musste ein totaler Gelenkersatz erfolgen). Zum anderen fiel eine ungewöhnlich hohe Placebowirkung auf: Eine Schmerzlinderung von 30 % oder mehr erreichten 64,8 % der 5 mg – Gruppe, 65,5 % mit 10 mg und 55,9 % der Placebogruppe, was die Frage aufwirft, wieviel der Tanezumabwirkung letztlich einem Placeboeffekt zuzuschreiben ist.

Fulranumab ist ein humaner rekombinanter monoclonaler Immunglobulin G_2 – Antikörper gegen NGF. Sanga et al. (2013) berichten über eine gute Wirksamkeit bei guter Verträglichkeit bei Arthroseschmerz.

Fasinumab ist ein weiterer humaner monoklonaler Antikörper gegen NGF, dessen Anwendung von Tiseo et al. (2014) bei Gonarthroseschmerzen untersucht wurde. Bei signifikanter Verbesserung von Schmerz und Funktion lag die Nebenwirkungsquote bei 66,1 bis 75 %, die von Placebo bei 63,3 %. Die generelle Vertäglichkeit wird von den Autoren als gut eingeschätzt.

Schmelz et al. (2019) weisen in einer Übersicht darauf hin, dass schmerzhafte degenerierte Bandscheiben ein Einwachsen von Neuriten in CGRP-+-Neuronen und eine Expression von NGF durch einsprossende Gefäße aufweisen. Damit könnten NGF-Antagonisten eine Rolle in der Therapie bestimmter Formen von chronischen Rückenschmerzen zukommen.

Ältere Arbeiten siehe Gesamtliteraturverzeichnis

Doshi,T.L. Tesarz,J., Cohen,S.P.

Nerve growth factor inhibitors for low back pain: balancing the risks and benefits

Pain 161 (2020)1941 - 2

Freeman,B.J.C. Ludbrook,G.L., Hall,S., Cousisns,m:, Mitchell,B., Jaros,M., Wyant,M., Gorman,J.R.

Randomized, double-blind, placebo-controlled, trial of transforaminal epidural etanercept for the treatment of symptomatic lumbar disc herniation

Spine 38 (2013)1986 - 94

Gerard,E. Spengler,R.N., Bonolu,A.C., Mahajan,S.D., Davidson,B.A., Ding,H., Kumar,R., Prasad,P.N., Knight,P.R., Ignatowski,T.A.

Chronic constriction injury-induced nociception is relieved by nanomedicine-mediated decrease of rat hippocampal tumor necrosis factor

Pain 156 (2015)1320 - 33

Gimbel,J.S. Kivitz,A.J., Bramson,C., Nemeth,M.A., Keller,D.S., Brown,M.T., West,C.R., Verburg,K.M.

Long-Term sefety and effectiveness of tanezumab as treatment for chronic low back pain

Pain 155 (2014)1793 - 1801

Kivitz,A.J. Gimbel,J.S., Bramson,C., Nemeth,M.A., Keller,D.S., Brown,M.T., West,C.R., Verburg,K.M.

Efficacy and safety of tanezumab versus naproxen in the treatment of chronic back pain

Pain 154 (2013)1009 - 21

Kreiner,D.S. Hwang,S.W., Easa,J.E., Resnick,D.K., Baisden,J.L., Bess,S., Cho,C.H., DePalma,M.J. und weitere 16 Autoren

An evidence based clinical guideline for the diagnosis and trestment of lumbar disc herniation with radiculopathy

Spine J 14 (2014)180 – 91

Majuta,L.A. Mitchell,S.A.T., Kuskowski,M.A., Mantyh,P.W.

Anti-nerve growth factor does not change physical activity in normal young or aging mice but does increase activity in mice with skeletal pain

Pain 159 (2018)2285 - 95

Malik, K.M. Nelson,A., Benzon,H.

Disease-modifying antirheumatic drugs for the treatment of low back pain: a systematic review of the literature

Pain Pract 16 (2016)629 – 41

Markman,J.D. Bolash,R.B., McAlindon,T.E., Kivitz,A.J., Pombo-Suarez,M., Ohtori,S., Roemer,F.W., Li,D.J., Viktrup,L:, Bramson,C., West,C.R., Verburg,K.M.

Tanezumab for chronic low back pain: a randomized, double-blind, placebo- and active controlled, phase 3 study of efficacy and safety

Pain 161 (2020)2068 - 78

Ohtori,S.	Miyagi,M., Eguchi,Y., Inoue,G., Orita,S., Ochiai,N., Kishida,S., Kuniyoshi,K. und weitere 10 Autoren Epidural administration of spinal nerves with the tumor necrosis factor alpha inhibitor, Etanercept, compared with dexamethasone for treatment of sciatica in patients with lumbar spinal stenosis Spine 37 (2012)439 - 44
Sanga,P.	Katz,N., Polverejan,E., Wang,S., Kelly,K.M., Haeussler,J., Thipphawong,J. Efficacy, saferty, and tolerability of fulranumab, an anti-nerve growth factor antibody, in the treatment of patients with moderate to severe osteoarthritis pain Pain 154 (2013)1910 – 9
Schmelz,M.	Mantyh,P., Malfait,A.M., Farrar,J., YakshT., Tiva,L., Viktrup,L. Nerve growth factor antibody for the treatment of osteoarthritis pain and chronic low-back pain: mechanism of action in the context of efficacy and safety Pain 160 (2019)2210 - 20
Tiseo,P.J.	Kivitz,A.J., Ervin,J.E., Ren,H., Mellis,S.J. Fasinumab (REGN475), an antibody against nerve groth factor for the treatment of pain: results from a double blind, placebo controlled expleratory study in osteoarthritis of the knee Pain 155 (2014)1245 - 52
Williams,N.H.	Lewis,R., Din,N.U., Matar,H.E.., Fitzsimmons,D., Phillips,C.J., Sutton,A., Burton,K:, Hendry,M., Nafees,S., Wilkinson,C. A systematic review and metaanalysis of biological treatments targeting tumor necrosis factor alpha for sciatica Eur Spine J 22 (2013)1921 - 38

5.3.9. Phytotherapie/ Homöopathie

5.3.9.1. Phytotherapie

Übersichten

In einem Cochrane – Review kommen Gagnier et al. (2007) zu der Schlussfolgerung, dass es für Harpagophytum procumbens, Salix alba und Capsicum frutescens eine Wirkung besser als Placebo nachgewiesen wurden, auch wenn die Qualität der vorliegenden Untersuchungen generell als gering eingeschätzt wurde, weshalb auch die Arzneimittelkommission der deutschen Ärzteschaft die Studien von Chrubasik et al. (1996, 1999, 2000) und Göbel et al. (2001) nicht als Wirksamkeitsbeleg anerkennt (AMK, 2007).

Chrubasik (2014) gibt folgende Wirkmechanismen pflanzlicher Entzündungshemmer an:

Hemmung von	Cox1,	Cox 2,	LOX,	Zytokinen,	Elastase/Hyaluronidase,	antioxydativ
Weidenrinde Salix alba	+	+	+	+	+	+
Teufelskralle, Harpagophyton procumbens	-	+	+	+	+	+
Weihrauch, Boswellia serrata	+	-	+	+	+	+
Hagebutte, Rosa canina	+	+	-	+	+	+
Ingwer, Zingiber officinalis	+	+	+	+	+	+
Brennnessel, Urtica dioica	+	?	+	+	+	+
Spanischer Pfeffer, Capsicum species	?	+	+	?	?	?	+
Pfefferminze, Mentha piperita	?	+	+	+	?	?	+
Arnika, Arnica montana	+	+	+	+	+	+
Beinwell, Symphytum officinale	+	+	?	?	?	?	+

In einer Übersicht der Cochrane Collaboration kommen Gagnier et al. (2016) zu der Einschätzung, dass Capsicum fruetscens Schmerz stärker als Placebo reduziert. Obwohl Harpagophytum procumbens (Teufelskralle), Salix alba (Weidenrinde), Symphytum officinale (Schwarzwurz), Solidago chilensis (Brasilianische Arnica) und Lavendelöl Schmerz ebenfalls mehr als Placebo reduzieren, besteht nach den Autoren für deren Wirksamkeit bestenfalls eine mäßige Evidenz.

Uprety et al. (2016) beschäftigen sich mit der traditionellen Medizin der kanadischen Ureinwohner. Für Rückenschmerzen werden folgende Pflanzen eingesetzt: Abies balsamea, Abies lasiocarpa, Achillea millefolium, Acorus calamus, Arctostaphylus uva-ursi, Artemisia norvegica ssp. saxatilis, Betula papyrofera,, Chamaecyparis thyoides, Chimaphila umbellata, Cirsium sp., Crataegus sp., Ghydrophyllum virginianum, Juniperus communis, Juniperus horizontalis, Kalmia angustifolia, Maianthemum recemosum ssp. racemosum, Matteuccia struthiopteris, Nuphar lutea, Picea glauca, Picea mariana, Pinus strobus, Rhododendron groenlandicum, Ribes glandulosum, Rubus occidentalis, Salix ssp., Sorbus decora. Von diesen Pflanzen liegen nur für Achillea millefolium und Salix sp. Phytochemische und phrmakologische Wirkbeweise vor.

Keusgen (2017) berichtet über die Anwendung von Blättern der großen Klette, Arctium lappa, als Kompresse gegen Rückenschmerzen im Pamir.

In einer Übersicht zur Phytotherapie bei Rückenschmerzen geben Vlachojoannis & Chrubasek (2023) an, dass sich verfügbare Präparate oft auch innerhelb einer Art massiv unterscheiden können. So erreichte ein Hagebuttenpräparat aus Dänemark nach 3 – 4 Monaten seine volle antientzündliche Wirkung, während für ein chilenisches Präparat keine Wirksamkeit gefunden wurde. Studien zur Wirksamkeit von Teufelskralle wurden mit einem Gehalt von mindestens 50 mg Harpagosid durchgeführt, der Gehalt von im Handel befindlichen Präparaten lag häufig darunter. Als weitere Pflanzen, die zur Behandlung von Rückenschmerzen in Frage kommen, geben die Autoren Brennessel (Urtica dioica und U.urens), Blätter schwarzer Johannisbeere, Ingwer (Zingiber officinalis), Gelbwurz (Cucurma longa) und Weihrauch (Boswellia serrata) an. Die Einnahme von Öl mit bis zu 3 g Gammalinolensäure pro Tag lindert rheumatische Beschwerden, hierfür kommen Samenöle aus der

schwarzen Johannisbeere, aus Avocado, Borretsch, Nachtkerze und aus der Sojabohne zur Anwendung. Für die topische Anwendung gibt es Präparate aus Brennessel, Arnica, Beinwell und spanischem Pfeffer (Capsaicin). Bei einer akuten Exazerbation von Rückenschmerzen wird Weidenrindenextrakt mit einem Gehalt bis zu 900 mg Salicin empfohlen. Dabei wirkt Weidenrinde gastroprotektiv, hat aber keine kardioprotektive Wirkung.

In einer Arbeit zur Wirksamkeit von Symphytum officinale, Beinwell, geben Vlachojannis & Chrubasik-Hausmann (2023a) an, dass die antioxidative Wirkung des Symphytum-Wurzelstocks hauptsächlich auf dem Gehalt an Rosmarinsäure und anderen Kaffeesäure-Derivaten wie p-Hydroxybenzoesäure und p-Cumarsäure beruht. Ein hydroalkoholischer Wurzelextrakt und seine vom Schleim befreite Fraktion hemmen die Interleukin-1 – induzierte Expression proinflammatorischer Zytokine wie E-Selektin, VCAM1, ICAM1 und Cox-2. Beide Präparate hemmen die Aktivierung des NF-kappaB-Signalwegs. Damit besitzt Beinwell antioxidative und antientzündliche Wirkungen.

Gianetti et al. (2010) berichten bei Rückenschmerzen über bemerkenswert gute Therapieerfolge bei einer Einreibung 3 x täglich mit einer Beinwell (Symphytum offizinale, engl. Comfrey) enthaltenden Salbe (Kytta-Salbe).

Pabst et al. (2013) zeigten, dass die Kombination aus Beinwell-Wurzelextrakt (35 %) und 1,2 % Methylnicotinat bei Rückenschmerzen wirksamer war als Methylnicotinat allein, beides war wirksamer als Placebo.

Gaunitz (2024) gibt die Gemeine Wegwarte (Cichorium intybus L.) als Mittel gegen Rückenschmerzen (LWS) an und beruft sich dabei auf Aisa et al. (2020), die allerdings die Verwendung von Pflanzen der Gattung Cichorium bei u.a. Osteoporose und Arthrose beschreiben.

Studien

Göbel et al. (2001) verabreichte Patienten mit leichten bis mittelschweren Verspannungen oder Muskelschmerzen des Rückens 2 x 480 mg Harpagophyton-Extrakt, nach 4 Wochen fanden sich hochsignifikante Effekte in der VAS, in der Druckschmerzschwelle und im Muskelischämietest. Antinozizeptive Muskeleigenreflexe und die EMG-Oberflächenaktivität blieben unverändert.

Harpagophytum procumbens (Teufelskralle) in einem wässrigen Extrakt mit 50 mg Harpagosid ist bei chronischen Rückenschmerzen mit hoher Evidenz wirksamer als Placebo (Chrubasik et al., 1996, 1999, Gagnier, 2008) und mit mittlerer Evidenz gleich wirksam wie Rofecoxib (Chrubasik et al., 2003). Nach McGregor (2011) greift Harpagophytum durch die Hemmung der TNF-alpha – Genexpression und die Hemmung der PKCe in die Entzündungskaskade ein und wirkt dadurch analgetisch.

Laudahn & Walper (2001) behandelten 130 Rückenschmerzpatienten über 6 Monate mit 2 x 480 mg des Harpagophytum – Extraktes LI 174 und erreichten ohne wesentliche Nebenwirkungen signifikante Verbesserungen hinsichtlich Schmerz und schmerzbedingten Einschränkungen.

Weidenrindenextrakte aus Salix daphnoides und S. purpurea sind bei einer Anwendung von 120 mg und 240 mg Salizin pro Tag mit mittlerer Evidenz wirksamer als Placebo, bei S.alba ist dies für 240 mg Salizin nachgewiesen (Chrubasik et al., 2001, Krivoy et al., 2001). Müller-Faßbender et al. (2007) beurteilten die Wirksamkeit eines Weidenrindenpräparates bei Erkrankungen des Bewegungsapparates bei mehr als 50 % der Patienten als gut oder sehr gut und bei weiteren 30 % als zufriedenstellend.

Frerick et al. (2003) fanden die Behandlung von Rückenschmerzen mit einem Capsicum-Pflaster der mit einem Placebo signifikant überlegen.

Lavendelöl ist mit begrenzter Evidenz für die Behandlung chronischer Rückenschmerzen wirksam (Yip & Tse, 2004).

Stam et al. (2001) verlichen die Wirkung eines homöopathischen Gels, das Symphytum officinale, Rhus toxicodendron, Ledum palustre, Aqua Hamamelidis und Oleum Pini pumillionis enthält bei Rückenschmerzen und einer Salbe mit Glycolsalicylate, Mathylnictinat Capsicum und fanden eine vergleichbare Schmerzlinderung, die allerdings mit 0,6 mm auf einer 100 mm – Scala sehr gering und klinisch wahrscheinlich nicht relevant war.

Zhang et al. (2013a) konnten nachweisen, dass Gelsemin, das Hauptalkaloid aus Gelsemium sempervirens, dem gelben Jasmin, sowohl bei Schmerzen durch Entzündung, Knochenkrebs, als auch bei mechanischer Allodynie und im Nervenkonstriktionsmodell bei intrathekaler Gabe eine potente und spezifische Schmerzlinderung erzeugt.

Trinh et al. (2010) untersuchten die Wirksamkeit chinesischer Pflanzenmedizin bei degenerativ bedingten Nackenschmerzen. Alle gefundenen Studien (nur in chinesisch) waren durchweg von minderer Qualität, sie wiesen jedoch auf eine Überlegenheit der oral einzunehmenden Quishe – Tabletten (enthalten Rhizoma notopterygii, Rhiz. chuanxiong, Radix pueraria, Radix gentianae macrophyllae, Radix clematidis, Rhiz. atractolydis, Radix salviae miltiorhizae, Radix paeoniae alba, Lumbricus, Flos carthami, Olibanum prep. und Radix astaragli) und der Formulierung Huangqui (besteht aus Radix astragali 18g, Radix codonopsis 9g, Rhizoma chuanxiong 12g, Cornu cervi pantotrichum 12g, Rhizoma anemarrhenae 12) in Vergleichsstudien. Außerdem war als Einreibung Extractum nucis vomicae einer Diclofenac-Einreibung überlegen.

Genipin ist eine traditionelle chinesische pflanzliche Medizin, die aus einer Gardenienfrucht gewonnen wird. Lin et al.(2015) konnten nachweisen, dass demit Punktionsverletzungen der Bandscheibe bei lokaler Applikation geheilt werden können.

Naringin, ein Flavonoid, das in Grapefruit und in der chinesischen Medizin in Rhizoma Drynariae vorkommt, wurde von Li et al. (2016b) in vitro an Nucleus pulposus – Zellen degenerierter menschlicher Bandscheiben untersucht. Die Autoren fanden eine signifikante Hemmung von TNF alpha und eine Proteinexpression von BMP-2, Kollagen II und Aggrecan, außerdem steigerte Naringin die Genaktivität von Aggecan und Sox6, während die von MMP-3 gehemmt wurde.

Zheng et al. (2018) berichteten über eine abgeschwächte Allodynie cervikaler Spinalnerven im Nervenkonstriktionsmodell an der Ratte durch die traditionell chinesische Medizin Jingshu Keli, das aus Notoginseng radix, Angelica sinensis radix, Chuanxiong rizoma, Carthami flos, Gastrodiae rhizoma, Cinnamomi cortex und Bovis calculus artifactus besteht.

Bei Syndrom der Nieren – Yang – Leere (s. Kap. 5.4.5.1) empfiehlt Vollmer (2009) Rx zingiberis, Ra. cinnamoni, Rx ginseng und Fr. zizyphi jujubae.

Cannabis

Es ist bekannt, dass der Cannabis-Rezeptor eine große Rolle bei der Löschung unangenehmer, aversiver Erinnerungen spielt (Marsicano et al., 2012). Flor (2016, als perönliche Mitteilung von Moseley (2017) zitiert) konnte zeigen, dass die Kombination eines auslöschenden Trainings mit Cannabis einen klinisch bedeutsamen Effekt auf Schmerzintensität und schmerzbedingte Behinderung hatte.

Haroutounian et al. (2016) untersuchten die Wirksamkeit von medizinischem Cannabis bei chronischen Schmerzen und fanden verbesserte Verläufe hinsichtlich Schmerz und Funktion und einen signifikant verminderten Bedarf an Opioiden.

De Gregorio et al. (2019) konnten an der Ratte nachweisen, dass Cannabidiol bei neuropathischen Schmerzen die serotoninerge Transmission beeinflusst und sowohl Allodynie als auch Angstverhalten reduziert.

Yassin et al. (2019) behandelten Rückenschmerzen bei Fibromyalgie zunächst ohne wesentlichen Erfolg mit Oxycodon, Naloxon und Duloxetin. Nach Zugabe eines Cannabispräparates nahm die Beweglichkeit der LWS nach 3 Monaten signifikant zu und verbesserte sich bis zum 6. Monat noch weiter.

In einem systematischen Review kommen Mun et al. (2020) zu der Einschätzung, dass die Analgesie durch Cannabis bei inhalativer Anwendung besser ist als die durch synthetische Cannabinoide. Dabei weichen die Befunde bei gesunden Kontrollen nicht von denen bei Nichttumorschmerz ab.

Craft et al. (2023) konnten an Ratten zeigen, dass vaporisiertes Cannabis bei männlichen und weiblichen Ratten mit Entzündungsschmerzen moderat wirkt, der CBD-dominante Cannabisextrakt aufgrund einer Toleranzentwicklung aber nur bei den männlichen Tieren effektiv war.

Ältere Arbeiten siehe Gesamtliteraturverzeichnis

Aisa,H.A. Xin,X.L., Tang,D.

Chemical constituens and their pharmacological activities of plants from Chicorium genus

Chin Herb Med 12 (2020)224 – 36
doi.org/10.1016/j.chmed.2020.05.001

Chrubasik,S. Phytotherapie bei chronischen unspezifischen Rückenschmerzen

Zschr Komplementärmed 6 (2014)2: 26 - 30

Craft,R.M. Gogulski,H.Y., Freels,T.G., Glodosky,N.C., McLaughlin,R.J.

Vaporized cannabis extract induced antinociception in male vs femal rats with persistent inflammatory pain

Pain 164 (2023)2036 – 47
doi.org/10.1097/j.pain.0000000000002902

de Gregorio,D. McLaughlin,R.J., Posa,L., Ochoa-Sanchez,R., Enns,J., Lopez-Canui,M., Aboud,M., Maione,S., Comai,S., Gobbi,G.

Cannabidiol modulates serotonergic transmission and reverses both allodynia and anxiety-like behavior in a model of neuropathic pain

Pain 160 (2019)136 - 50

Gagnier,J.J. Oltean,H., von Tulder,M.W., Berman,B.M., Bombardier,C., Robbins,C.B.

Herbal medicine for low back pain

Spine 41 (2016)116 - 33

Gaunitz,F. Ein zeifellos unterschätztes Gemüse: die gemeine Wegwarte

Haroutuonian,S. Ratz,Y., Ginosar,Y., Furmanov,K., Saifi,F., Meidan,R., Davidson,E.

The effect of medical cannabis on pain and quality-of-life outcomes in chronic pain. A prospective open-label study

Clin J Pain 32 (2016)1036 - 43

Keusgen,M. Die Heilpflanzenwelt des Pamir

Zaenmagazin 9 (2017)2: 48 - 53

Li,N. Whitaker,C., Xu,Z., Heggeness,M., Yang,S.Y.

Therapeutic effects of naringin on degenerative human nucleus pulposus cells for discogenic low back pain

Spine J 16 (2016b)1231 – 7

Lin,H.J. Lin,L.C., Hedman,T.P., Chen,W.P., Chuang,S.Y.

Exogenous crosslinking restores intradiscal pressure of injured porcine intervertebral discs. An in vivo examination using quantitative discomanometry.

Spine 40 (2015)1572 - 7

Marsicano,G. Wotjak,C.T., Azad,S.H., Bisogno,T., Rammes,G., Cascio,M.G., Hermann,H., Tang,J., Hofmann,C., Zieglgänsberger,W., di Marzo,V., Lutz,B.

The endogenous cannabinoid system controls extinction of aversive memories

Nature 418 (2002)530 – 4

Moseley,G.L. Innovative treatments for back pain

Pain 158 (2017)Suppl.1: S2 – S 10

Mun,C.J. Letzen,J.E., Peters,E.N., Campbell,C.M., Vandrey,R., Gajewski-Nemes,J., DiRenzo,D., Caufield-Noll,C., Finan,P.H.

Cannabinoid effects on responses to quantitative sensory testing among individuals with and without clinical pain: a systematic review

Pain 161 (2020)244 - 60

Pabst,H. Schaefer,A., Staiger,C., Junker-Sameck,M., Predel,H.

	Combination of comfrey root extract plus methyl nicotinate in patients with conditiona of upper or low back pain Phytother Res 27 (2013)811 – 7 doi.org/10.1002/ptr.4790
Uprety,Y.	Lacasse,A., Asselin,H. Traditional uses of medicinal plants from the Canadian boreal forest for the management of chronic pain syndromes Pain Pract 16 (2016)459 – 66
Vlachojoannis,J.	Chrubasik,S. Update zur Phytotherapie bei Rückenschmerzen Zschr Komplementärmed 15 (2023)5: 20-4
Vlachojoannis,J.	Chrubasik-Hausmann,S. Zur Wirksamkeit von Symphytum officinale Zschr Komplementärmed 15 (2023a)5: 48 - 54
Yassin,M.	Oron,A., Robinson,D. Effect of adding medical cannabis to analgetic treatment in patients with low back pain related to fibromyalgia: an observational cross-over single cetre study Clin Exp Rheumatol 37 (2019)Suppl. 116: S 13 – 20
Zhang,J.Y.	Gong,N., Huang,J.L:, Guo,L.C., Wang,Y.X. Gelsemine, a principal alkaloid from Gelsemium sempervirens Ait., exhibits potent and specific antinociception in chronic pain by acting at spinal alpha-3 glycine receptors Pain 154 (2013a)2452 – 62
Zheng,N.	Liu,X., Zhang,R., Ho,I., Chen,S., Xu,J., Yao,H., Wang,J., Yue,J., Wang,X., Qin,L. Jingshu Keli attenuates cervical spinal nerve litigation-induced allodynia in rats through inhibition of spinal microglia and Stat3 activation Spine J 18 (2018)2112 - 8

5.3.9.2. Homöopathie

Wilkens (2009) gibt für die Akutphase von Rückenschmerzen als die 5 häufigsten Akutmittel an:

Aconitum napellus: plötzlicher, akuter Beginn, meist am frühen Abend aus dem Nichts, Folge von trockener kalter Luft oder sehr heißem Wetter, Verkühlung von Nacken oder LWS. Kribbeln und Einschlafen der Glieder, Ruhelosigkeit, Angst, Schockfolgen

Bryonia: Stechende Schmerzen in der Kreuzgegend, < durch Bewegung; untersetzte, robuste reizbare Lebermenschen, weitere Lebersymptome; Trockenheit von Schleimhäuten, Lippen, Stuhl, Husten, bitterer Geschmack, starker Durst, < durch Berührung, >breitflächiger Druck und Liegen auf der erkrankten Seite, auf dem erkrankte Bereich

Dulcamara: Nackensteifigkeit und Lumbosakralschmerz infolge Durchnässung und Kälte, Hauptsaison August – Oktober; Steifheit und Lahmheit in Kreuz und Nacken; eiskalte Füße, Asthmaneigung; ehrgeizige, unruhige Persönlichkeiten

Nux vomica: hexenschussartige Beschwerden mit Verschlechterung am frühen Morgen und bei Bewegung; Brennen im Bereich der Wirbelsäule, Managermittel, seelische Überreizung: genervt, verärgert, Gefühl wie nach Alkoholkater, meist hagere, cholerische Persönlichkeiten, oft gastrointestinale Beschwerden; > durch Wärme, ähnlich Bryonia, ggf. im Wechsel in D3 geben.

Rhus toxicodendron: vielleicht neben Acon das häufigste Mittel im Akutfall: akute, aber auch chronische Beschwerden durch Überanstrengung oder Verkühlung der Muskulatur; ziehende Schmerzen, als ob Muskeln und Sehnen zu kurz. Starke Schmerzen und Steifheit; Lumbosakralschmerz; Unruhe und Ruhelosigkeit, muss sich ständig bewegen, findet selbst nachts keine Ruhe; < am Beginn der Bewegung, in feuchter Kälte; > leichte Bewegung, trockenes Wetter

Wegener (2015) nennt Bellis prennis als Mittel für Lumbalgien nach Schlafen auf zu hatem oder kaltem Untergrund.

Witt et al. (2009) konnten in einer prospektiven Studie die Wirksamkeit einer homöopathischen Therapie bei chronischen Rückenschmerzen nachweisen, der Zeitaufwand für die Erstaufnahme (113 +/- 36 min), Repertorisation (31 +/- 38 min) und die 7,4 +/- 8,1 Folgekonsultationen mit 23,7 +/- 15,2 min ist jedoch erheblich. Im Durchschnitt erhielten die Patienten 6,8 +/- 6,3 homöopathische Verschreibungen, Sulphur (8%), Sepia (6%), Causticum und Natrium muriaticum (je 5 %) waren die am häufigsten eingesetzten Mittel

Ältere Literatur siehe Gesamtliteraturverzeichnis

Wegener,A. Homöopathische Notfallapotheke im Bergsport
Zeitschr Komplementärmed 7 (2015)3: 38 - 41

5.3.10. Spurenelemente / orthomolekulare Medizin/ Homöopathie / Vitamine

Ein Mangel an Mangan, das für die Kollagensynthese benötigt wird, kann zu deutlichen Instabilitäten im LWS – Beckenbereich führen (Dietl & Ohlenschläger, 1994).

Die Resorption von Kalzium und Magnesium erfolgt hauptsächlich über den Dickdarm. Nach Ridder (2000) ist eine gestörte Resorption mit einer Schwäche der Hamstrings verbunden, die nach verschiedenen Systemen wie Akupunktur oder Applied Kinesiology dem Dickdarm zuzuordnen sind. Magnesium ist ein physiologischer Blocker der NMDA-Rezeptors, weshalb eine magnesiumreiche Diät (Schokolade, grünes Blattgemüse, Mandeln, Avocado, Kürbis, Bananen) schmerzlindernd wirken kann (Bell et al., 2012).

Vitamin B12, über 2 Wochen täglich i.m. appliziert, führt nach einer Untersuchung von Mauro et al. (2000) mit mittlerer Evidenz zu einer Schmerzlinderung und verbesserten Funktion im Vergleich zu Placebo. Nach Bell et al. (2012) führt ein Mangel an Vit B12 und Folsäure zu einer schmerzhaften peripheren Neuropathie, während ein Vit. D – Mangel zu muskuloskeletalen Schmerzen führt.

Nach Bastigkeit (2016) steigerm B – Vitamine vermutlich die Bildung von Noradrenalin und Serotonin. Vitamin B_{12} ist für die Bildung von Cholin, Lecithin und Sphingomyelin erforderlich. In Verbindung mit Folsäure fördert es die Nervenregeneration und die Vorbeugung von Gefäßerkrankungen. Bastigkeit empfiehlt bei Rückenschmerzen ein Kombinationspräparat aus 50 mg Uridinmonophosphat (ein Pyrimidinnukleotid, das u.a. für energieliefernde Stoffwechselwege wichtig ist), 1,4 mg Vitamin B_6, 3 Mikrogramm Vitamin B_{12}, und 400 Mikrogramm Folsäure (Lumbacur forte) als Nahrungsergänzungsmittel.

Es besteht eine geringe Evidenz für die Wirksamkeit von Vitamin C, Zink und Mangan und eine homöopathische Behandlung bei chronischen Rückenschmerzen (Gagnier, 2008).

Dionne et al. (2016) weisen darauf hin, dass Vit. C ein essentieller Kofaktor für die Ausbildung von Kollagenvernetzungen ist, was wiederum wesentlich für die Qualität von Bändern, Sehnen und Knochen ist. Bei der Untersuchung von 4742 Personen konnten Assoziationen mit lokalen Rückenschmerzen (OR 1,3) und bis unterhalb des Knies ziehende Rückenschmerzen (OR 1,3) in den letzten 3 Monaten gefunden werden.

In einer Übersicht konnten Straube et al. (2009) keine überzeugende Evidenz für eine Verbindung von Vitamin D und chronischen Schmerzen finden. Auch Wu et al. (2018a) fanden in einem RCT keinen Einfluss von monatlichen Vit. D – Gaben auf Schmerzen.

Stoker et al. (2012) fanden eine Assoziation zwischen Vit. D – Mangel und cervikalen Bandscheibenvorfällen.

Sandoughi et al. (2013) fanden bei Patienten mit unspezifischen Rückenschmerzen und niedrigem Vit. D - Serumspiegel keinen Effekt einer 8-wöchgen Supplementation von Vit.D. im Vergleich zu Placbo.

Knutsen et al. (2014) konnten durch eine Gabe von Vit. D zwar den Vitamin D – Spiegel steigern, es kam aber zu keiner signifikanten Reduktion muskuloskelettaler Schmerzen.

Bang et al. (2018) konnten am Rattenmodell zeigen, dass ein Vitamin D – Mangel eine Atrophie der paravertebralen Muskulatur verursacht und in diesen Muskeln die Konzentration der intramyonuklearen Vit.-D-Rezeptoren und die Expression dessen Gens reduziert.

Gröber & Holik (2018) erwähnen in einer Übersichtsarbeit einen Zusammenhang von Rückenschmerzen und Vit.D – Mangel und empfehlen bei Werten von 25(OH)D < 20 ng/ml ein Substitution bis auf 40 – 60 ng/ml.

In einer Übersichtsarbeit weisen Bell et al. (2012) darauf hin, dass eine polyamin-arme Diät eine gesteigerte NMDA-Aktivität reduzieren und zur Schmerzlinderung beitragen kann

Die Zufuhr von Glucosamin kann den Glucosamingehalt in Matrixchondozyten steigern. Sowa et al. (2012) und Jacobs et al. (2013) fanden allerdings im Kaninchenmodell eine schädliche Wirkung von Glucosamin auf die Matrix der Bandscheibe und warnen vor dem Einsatz von Glucosamin bei degenerativ bedingten Rückenschmerzen. Auch Mavrogonatou & Kletsas (2013) fanden in höhen Dosierungen einen negative Effekt (sonst: keinen) auf dei Proliferationsrate von Zellen des Nucleus pulposus. In einer späteren Untersuchung fanden Sowa et al. (2015), dass Glucosamin bei einer reinen Entzündung dosisabhängig Entzündung und katabole Prozesse reduziert und anabole Gene fördert. Bei einer mechanischen Belastung kommt es zwar auch zu einer Unterdrückung der Expression entzündungsfördernder Gene, nicht jedoch von Prostaglandin E2. Außerdem kam es zu einer Steigerung der Bildung von Metalloproteinase 3 und eine Reduktion der Aggrecanbildung. Dies erklärt die widersprüchlichen Befunde bei einer Therapie mit Glucosaminsulfat.

Ältere Arbeiten siehe Gesamtliteraturverzeichnis.

Bang,W.S.

Lee,D.H., Kim,K.T., Cho,D.C., Sung,J.K., Han,I.B., Kim,D.H., Kwon,B.K. und weitere 5 Autoren

Relationships between vitamin D and paraspinal muscle: human data and experimental rat model analysis

Spine J 18 (2018)1053 - 61

Bastigkeit,M.

Low Back Pain – Komplementäre Behandlung von unspezifischen Kreuzschmerzen

Naturheilkunde 93 (2016)6: 43 - 4

Bell,R.F.

Borzan,J., Kalso,E., Simmonet,G.

Food, pain and drugs: Does it matter what patients eat?

Pain 153 (2012)1993 - 6

Dionne,C.E.

Laurin,D., Desrosiers,T., Abdous,B., le Sage,N., Frenette,J., Mondor,M., Pelletier,S.

Serum vitamin C and spinal pain: a nationwide study

Pain 157 (2016)2527 - 35

Gröber,U.

Holick,M.F.

Vitamin D in der Schmerztherapie

Erfahrungsheilkd 67 (2018)220 - 5

Jacobs,L.

Vo,N., Coelho,J.P., Dong,Y., Bechara,B., Woods,B., Hempen,E., Hartman,R., Preuss,H., Balk,J., Kang,J., Sowa,G.

Glucosamine supplementation demonstrates a negative effect on intervertebral disc matrix in an animal model of disc degeneration

Spine 38 (2013)984 – 90

Knutsen,K.V.

Madar,A.A., Brekke,M., Meyer,H.E., Natvig,B., Mdala,I., Lagerlov,P.

Effect of vitamin D on musculoskelttal pain and headache: A randomized, double-blind, placebo-controlled trial among adult ethnic minorities in Norway

Pain 155 (2014)2591 - 8

Mavrogonatou,E.

Kletsas,D.

	The effect of glucosamine sulphate on the proliferarive potential ang glyvcosaminoglycane synthesis of nucleus pulposus intervertebral disc cells Spine 38 (2013)308 - 14
Sandoughi,M.	Zakeri,Z., Mithosainee,Z., Mohammadi,M., Shahbakhsh,S. The effect of vitamin D on nonspecific low back pain Int J Rheum Dis (2013) http://dx.doi.org/10.1111/1756-185X.12172 (zit. Knutsen et al., 2014)
Sowa,G.A.	Coelho,J.P., Jacobs,L.J., Komperda,N., Sherry,N., Vo,N.V., Preuss,H.G.,Balk,J.L., Kang,J.D. The effects of glucosamine sulfate on intervertebral disc annulus fibrosus cells in vitro Spine J 15 (2015)1339 - 46
Sowa,G.	Jacobs,L.J., Coelho,P., Berchara,B.P., Vo,N., Dong,Q., Hempen,E.C., Preuss,H.G., Balk,J.L., Kang,J.D., Effects of oral glucosamine on intervertebral disc matrix in an animal model Proceedings of the 27th annual meeting of the North American Spine Society, Dallas, Texas, October 24 – 27, 2012 Spine J 12 (2012)Suppl.9:75
Stoker,G.E.	Buchowski,J.M., Chen,C., Kim,H.J., Park,M.S., Riew,K.D. Low vitamin D levels are associated with cervical disc herniation in adults undergoing spine surgery Proceedings of the 27th annual meeting of the North American Spine Society, Dallas, Texas, October 24 – 27, 2012 Spine J 12 (2012)Suppl.9: 6S – 7S
Wu,Z.	Camargo,C.A., Malihi,Z., Bartley,J., Waayer,D., Lawes,C.M.M., Toop,L., Khaw,K.T., Scragg,R. Monthly vitamin D supplementation, pain and pattern of analgesic presciption: secondary analysis from the randomized, double blind, placebo-controlled vitamin D Assessment study Pain 159 (2018a)1074 - 82

5.3.11. Topische Behandlung

Externa wie Einreibemittel mit Salicylsäurederivaten, hyperämisierenden Stoffen und ätherischen Ölen sind sehr beliebt, sie verbessern möglicherweise durch die lokale Massagewirkung die Befindlichkeit des Patienten, obwohl es keinen sicheren Beleg für ihre Wirksamkeit bei Kreuzschmerzen gibt (Mason et al., 2004, AMK, 2007)

In der initialen Behandlung mit Capsicain wird ein lokales Wärmegefühl erzeugt, das Teil der therapeutischen Wirkung ist. Eine wiederholte Applikation von Capsicain führt zu einer lang anhaltenden Desensibilisierung gegen Schmerzen (Caterina & Julius, 2001, Robbins, 2000, Szallasi, 2002).

In einer randomisierten doppelblinden Studie mit 320 Teilnehmern war eine Therapie mit Capsicainpflastern einer Placebobehandlung signifikant überlegen, die Responderrate betrug 67 % (Keitel et al., 2001, Frerick et al., 2003). Die Arbeiten dieser Arbeitsgruppe sind nach Auffassung der Arzeinitelkommission der deutschen Ärzteschaft allerdings wegen methodischer Mängel nicht als Wirksamkeitsbeleg von Capsicainpflastern bei Kreuzschmerzen geeignet (AMK, 2007).

Die NASS – Leitlinien (Kreiner et al., 2020) empfehlen topisches Capsicum als effektive Behandlung von Rückenschmerzen für maximal 3 Monate, für den Einsatz von Lidocain-Pflastern fehlt eine Evidenz.

Für topisch applizierbare NSAR liegen keine hinreichenden Wirksamkeitsnachweise vor (AMK, 2007).Allerdings konnten Zhao et al. (2008a) zeigen, dass bei Patienten mit einer Postzosterneuralgie oder CRPS in Keratinozyten eine vermehrte Expression von spannungsabhängigen Natriumkanälen stattfindet. Dong et al. (2009) wiesen nach, dass niedrig konzentriertes intramuskulär appliziertes Diclofenac in einer Konzentration, die auch topisch erreichbar ist, zu einer Hemmung peripherer NMDA – Rezeptoren führt. Damit hat eine periphere Anwendung von NSAR einen anderen Wirkmechanismus als die bisher als alleinig eingenommenen COX – Hemmung. Singla et al. (2015) konnten in einer methodisch exzellenten Studie nachweisen, dass 1 %iges Diclofenac-Gel bei Muskelkater eine signifikante Schmerzlinderung verursacht.

Topisches Lidocain 5% brachte in einer Untersuchung von Ho et al. (2008) bei neuropathischen Schmerzen eine gute Schmerzlinderung, aber nur eine minimale klinische Verbesserung, während topisches Amitryptilin nicht effektiv war. Nach Galer (2009) haben viele Studien für Lidocainpflaster eine schmerzlindernde Wirkung bei Arthroseschmerz und bei Schmerz bei nicht-neuropathischem Rückenschmerz belegen können. Bei chronischen Rückenschmerzen war ein 5 %iges Lidocainplaster gegenüber Placebo in einer fMRT-überprüften doppelblinden Studie nicht überlegen (Hashimi et al., 2012).

Der Zusatz von Menthol, einem Derivat des Pfefferminzöls, hat einen initial kühlenden Effekt, der danach durch eine verbesserte Durchblutung zu einer lokalen Erwärmung führt. Dieser Effekt wird über TRPM8-Rezeptoren erzielt (Bautista et al., 2007).

Die Wirkung oxygenierter Glyceroltriester ist bislang nicht gut verstanden (Taylor et al., 2012). Man nimmt an, dass diese als Superoxid-Dismutase-Mimetika wirken, die freie Radikale bindet und den mit verschiedenen Schmerzzuständen verbundenen Stressmarker Malondialdehyd reduziert. Taylor et al. (2012) konnten nachweisen, dass die Kombination von topischem Menthol und oxygenierten Glyceroltriestern bei muskuloskeletalen Schmerzen stärker analgetisch wirkt als beide Zusatze allein.

Pergolizzi et al. (2009) konnten in einer Studie gute Therapieergebnisse mit einem essentiellen Oxygen-Öl (OxyRub) bei akuten und chronischen Bindegewebsschmerzen nachweisen.

Mineralische Schlammpackungen aus dem Toten Meer wirkten bei einer Anwendung über 3 Wochen in einer israelischen Studie besser gegen chronische Kreuzschmerzen als mineralarme Schlammpackungen (Abu-Shakra et al., 2014).

Kaisler et al. (2020) fanden bei Patienten mit neuropathischen Schmerzen, dass der Einsatz von Lidocain 5 % und Botulinumtoxin-A im Gegensatz zu Capsicain 8 % kurzfristig effektiv war (Responderraten primär 57 % / 52 % / 23 %), langfristig waren alle drei Substanzen effektiv (60 % / 37 % / 15 %).

Ältere Arbeiten siehe Gesamtliteraturverzeichnis

Abu-Shakra,M.	Mayer,A., Friger,M. et al. Dead see mud packs for chronic low back pain Isr Med Assoc J 16 (2014)574 – 7 (zit. ZKM 7 (2015)3:10
Hashmi,J.	Baliki,M., Chanda,M., Huang,L., Parks,E., Schnitzer,T., Apkarian,V. Lidocaine patch (5 %) is not more potent than placebo in treating chronic back pain when tested in a randomized double blind placebo controlled brain imaging study Mol Pain 8 (2012)29
Kaisler,M.	Maier,C., Kumowski,N., Schwarzer,A., Meyer-Frießem,C.H. Langzeiteffektivität topisch applizierter Analgetika Schmerz 34 (2020)21 - 32
Kreiner,D.S.	Matz,P., Cho,C.H., Easa,J.E., Ghiselli,G., Ghogawala,Z., Reitman,C.A., Resnik,D.K. und weitere 42 Autoren Guideline summary review: an evidence-based clinical guideline for the diagnosis and treatment of low back pain Spine J 20 (2020)998 - 1024
Taylor,R., Jr.	Gan,T.J., Raffa,R.B., Gharibo,C., Pappagallo,M., Sinclair,N.R., Fleischer,C., Tabor,A. A randomized, double-blind comparison shows the addition of oxygenated glycerol triesters to topical mentholated cream for the treatment of acute musculoskeletal pain demonstrates incremental benefit over time Pain Pract 12 (2012)610 - 9
Singla,N.	Desjardins,P.J., Cosca,E.B., Parulan,C., Arriaga,A., Poole,K.C., Batz,D.M:, Chang,P.D. Delayed-onset muscle soreness: a pilot study to assess analgetic study design features Pain 156 (2015)1036 - 45

5.3.12. Lokalanästhetika

Grundlagen

Lokalanästhetika sind chemisch Natriumkanal-blockierende Substanzen und wirken somit überall im Körper, wo Natriumkanäle zellabhängige Funktionen modulieren. Konzentrationsabhängig blockieren Lokalanästhetika in der klinischen Anwendung vor allem nervale Funktionen mit Wirkung auf autonome, motorische und sensible Nervenfunktionen. Lokalanästhetika haben darüber hinaus auch Effekte auf den axonalen Transport von Neurokininen und Zytokinen (Emrich, 2012).

Lokalanästhetika können in zwei Gruppen eingeteilt werden. Der Esther Procain und die neueren Amide wie Lidocain, Mepivacain oder Scandicain, die ein höheres anästhetisches Potential, eine schneller einsetzende Wirkung oder eine längere Wirkdauer aufweisen (Gerdemann et al., 2004).

Die systemische (intravenöse) Applikation von Lokalanästhetika ist für Lidocain am besten etabliert (Zeilhofer & Schmelz, 2015).

Nach Wörz et al. (2000) kommen vor allem die mittellang wirksamen Lokalanästhetika Lidocain, Mepivacain und Prilocain zum Einsatz, wobei die langwirkenden Bupi- und Ropivacain besonders empfohlen werden. Lidocain ist ein nichtselektiver Natriumkanalblocker (Sindrup & Jensen, 2007).

Darüber hinaus bindet Lidocain an den NGF – Rezeptor TrkA und erreicht bei lokaler Anwendung eine lokale Konzentration, die den NGF-vermittelten neuropathischen Schmerz blockt.

Die lokale und die systemische Injektion von Lidocain unterdrückte in einer Untersuchung von Kirillova et al. (2011) die ektopische Aktivität von A – und C-Fasern dosisabhängig, womit damit eine Option für den Einsatz von Lokalanästhetika bei neuropathischem Schmerz gesehen wird. Die lokale Applikation von Procain an den Ort einer Nervenverletzung führte bei therapieresistenten neuropathischen Schmerzen zu einem Verschwinden oder zumindest einer drastischen Reduktion der Schmerzen, was zeigt, dass die Ursache der anhaltenden Schmerzen bei diesen Patienten eine persistierende neuronale Aktivität war. (Costigan, 2012, Oki et al., 2012).

Carrol et al. (2007) behandelten Patienten mit neuropathischen Schmerzen mit Lidocain intravenös bis zu einem Blutspiegel von 5 ug/ml und fanden den Therapieerfolg als abhängig von Alter und Schmerzstärke. Jede Dekade zunehmenden Alters erhöhte die Wahrscheinlichkeit eines Ansprechens der Therapie um 36 %, jeder Punkt mehr auf einer 11 – stufigen VAS um 29 %.

Xiao & Bennett (2008) zeigten im Rattenmodell des entzündungsbedingten chronischen Schmerzes, dass eine kontinuierliche Applikation von Lidocain die Zahl der aktivierten C-Fasern, aber nicht das Ausmaß deren Aktivierung reduzierte, während es bei A-Fasern keine Veränderungen gab. Dieser Effekt fand sich bei C-Fasern der Muskulatur stärker ausgeprägt als bei C-Fasern der Haut und war mit einem Rückgang der mechanischen Hyperalgesie, aber nicht der mechanischen Allodynie oder der Hitze – Hyperalgesie verbunden. Die in der Literatur angegebenen Blutspiegel für den Therapieerfolg von Lidocaininfusionen unterscheiden sich deutlich (Jänig, 2008). Xiao & Bennet (2008) nutzen 210 ng/ml, 1 – 2 ug/ml bei Araujo et al. (2008) und Cassuto et al. (1985), 1,0 ug/ml (Abram & Yaksch, 1994), 1,2 – 4,0 ug/ml (Chaplan et al., 1995, Sinnot et al., 1999), 1 – 15 ug (Tanelian & MacIver, 1991). Bei der Anwendung von Lidocainpflastern waren dagegen nur 0,13 – 0,23 ug/ml Plasma erreicht (Gammaitoni et al., 2003, Davies & Galer, 2004).

Nach Jänig (2008) ist der Mechanismus, durch den der relativ niedrige Plasmaspiegel zu einer Abnahme der Inzidenz aktivierter C-Fasern führt, bisher unbekannt. Es könnte sich dabei um die Blockade spannungsabhängiger Natriumkanäle wie der Nav 1.3, 1.7 oder 1.8 oder um andere Ursachen handeln (Amir et al., 2005).

Docherty et al. (2013) konnten nachweisen, dass durch die lokale Applikation von Lidocain Ionenkanäle vom Typ TRPA1 desensibilisiert werden.

Smith & Lindsay (2007) konnten zeigen, dass die Wirkung von Lokalanästhetika durch die lokale Applikation von auf die Kaliumkanäle von Myozyten wirkenden Klasse – III – Antiarrhytmika wie Ibutilide gesteigert werden kann

Nach Saha & Wander (2014) lösen Lokalanästhetika am membranständigen G alpha-q – Protein eine Signaltransduktion aus, welche die Expression von Entzündungsmediatoren reduziert bis aufhebt. Procain weist im Vergleich zu anderen Lokalanästhetika die Besonderheit auf, dass selbst seine Spaltprodukte noch gewebe- und mitochondrienprotektiv wirken (Herroeder & Hollmann, 2010).

Interessanterweise haben Lokalanästhetika in einer 100-fach niedrigeren Dosierung als klinisch angewandt einen pronozizeptiven Effekt, der durch den Cannabinoid – Rezeptor CB1 vermittelt wird (Bosshard et al., 2012).

Niemier et al. (2015) berichten über 81 Patienten mit chronischen Rückenschmerzen bei Bandscheibenprotrusion oder –prolaps, die doppelblind randomisiert peridural entweder Bupivacain

0,25 % allein oder mit 80 mg Triamcinolon erhielten. Beide Gruppen erreichten eine signifikante Verbesserung von Schmerzstärke und Behandelbarkeit, der Zusatz des Kortikosteroids brachte aber keinen zusätzlichen Gewinn zur alleinigen Lokalanalgetikainjektion.

Koplovitch & Devor (2018) konnten zeigen, dass die transforaminale Applikation von Lidocain eine wirksame Therapieoption bei chronischen Schmerzen ist. Ektope neuropathische Entladungen am DRG werden unterdrückt, ohne dabei die axonale Erregungsausbreitung zu stören, was eine interessante Option beispielsweise bei radikulären Rückenschmerzen darstellt. Dass ektope Spikes im DRG durch niedrige, die Nervenfunktion nicht beeinflussende Konzentrationen von Lidocain unterdrückt werden können, zeigte eine weitere Arbeit dieser Gruppe (Yatziv & Devor, 2019).

Nach Bicket & Cohen (2018) reduziert Lidocain die Aktivität des Hinterhorns im Rückenmark und hat möglicherweise einen antagonistischen Effekt auf NMDA-Rezeptoren, was eine periphere und zentrale Sensibilisierung reduziert.

Substanzen

Procain: Der basische Ester Procain hat sich nach Gerdemann et al. (2004) seit seiner Markteinführung 1905 unter der Bezeichnung Novocain als Lokalanästhetikum etabliert. Für seinen Einsatz in der Neuraltherapie hat es sich vor allem durch die gute Gewebsverträglichkeit und die kurze Wirkdauer bewährt.

Procain wird nach Einbringen in Gewebe und Blut innerhalb von 20 Minuten durch eine unspezifische Cholinesterase hydrolytisch in die Spaltprodukte p-Aminobenzoesäure (PAB) und Diethylaminoethanol gespalten. Nach Heine (2006) wirkt PAB als Antihistaminikum und ist integraler Bestandteil von Folsäure.

Procain führt über die Ausschwemmung perivasaler Ödeme und Gefäßerweiterung zur Entzündungshemmung von Endothel und Gefäßwand sowie zur Normalisierung des sympathischen adventitiellen Nervenplexus. Das leicht in die Zelle aufnehmbare PAB geht mit dem durch TNF alpha über die Aktivierung der zellulären Sphingomyelinase aus dem Sphingomyelin zellulärer Membranen abgespalteten Ceramid (welches die mitochondrale Atmungskette hemmt und die betroffenen Zellen in die Nekrose treibt) eine Esterbindung ein, wodurch Ceramid seine schädliche Wirkung einbüßt (Heine, 2006).

Nach Auffassung von Klaus (1998), der von Wörz et al. (2000) zitiert wird, entspricht die Verwendung von Procain unter anderem wegen des erhöhten Allergierisikos nicht mehr dem „State of the Art“. Diese Auffassung ist nach Auffassung des Autors dieser Arbeit, der in über 30 Jahren therapeutischer Procainanwendungen nur einen Patienten mit einer Procainallergie gesehen hat, fragwürdig.

In diesem Zusammenhang ist ein Kommentar von Hahn-Godeffroy (2014) interessant, in dem beschrieben wird, dass die „Unverträglichkeit“ von Procain auf einen Irrtum Prof. Hopfers in Wien zurückgeht: „Prof. Hopfer beklagte gehäufte Unverträglichkeiten unter Impletol®, welches nicht 1 %iges Procain enthielt, sondern 2 %iges Procain, kombiniert mit einem fixen, recht hohen Coffein-Zusatz. Coffein aber, … senkt nicht, sondern steigert vielmehr … die Toxizität von Procain um ein mehrfaches.“

Bupivacain: Beim Einsatz von Bupivacain ist allerdings seine Toxizität zu beachte. Bupivacain ist kardiotoxisch, neurotoxisch und das am stärksten myotoxische Lokalanästhetikum (Morgan et al., 2006). Chu et al. (2006a) konnten nachweisen, dass bereits eine 0,5 %-ige Bupivacainlösung nach 15 – 30 Minuten für Chondrozyten und Gelenkknorpel toxisch wirkt, was von Lee et al. (2010), Quiero et al. (2011) und Wang et al. (2011) auch für Bandscheibenzellen gezeigt werden konnte. In der Untersuchung von Quero et al. (2011) hatte Bupivacain allerdings in niedrigen, in der Klinik nicht eingesetzten Dosierungen einen stimulierenden Effekt auf die Zellproliferation und einen hemmenden Effekt auf die Genexpression einiger matrixabbauender Enzyme. Wang et al. (2011) konnten neben der Zelltoxizität auch zeigen, dass Bupivacain auch die Matrixproteinsynthese dosis- und zeitabhängig hemmt. Moon et al. (2012a) reduzierten die Toxizität von Bupivacain in vitro durch Zugabe von Triamcinolon, was allerdings selbst zelltoxisch ist. In einem Kommentar zur

Untersuchung von Moon et al. (2012a) kritisiert Sowa (2012a), dass der Einfluss dieser Kombination auf die Zellsyntheseleistung nicht untersucht wurde und nach der gegenwärtigen Erkenntnislage Vorsicht geboten ist, um nicht iatrogen zusätzlichen Schaden zu verursachen.

Lidocain:

Studien von Werdehausen et al. (2012, 2015) zeigen, dass N-Ethylglycin (NEG), ein Lidocainmetabolit, bei Nagern eine analgetische Wirkung sowohl bei neuropathischen als auch entzündlicher Schmerzen hat, obwohl seine Effekte auf Natriumkanäle zu vernachlässigen sind. Stattdessen konkurriert es am Glycinwiederaufnahmetransporter GlyT1 mit endogenem und in Synapsen freigesetztem Glycin und führt zu erhöhten extrazellulären und möglicherweise auch synaptischen Glycinspiegeln (Zeilhofer & Schmelz, 2015). Glycin wirkt zweifach, als vollständiger Agonist an inhibitorischen (strychninsensitiven) Glycinrezeptoren und, wie D-Serin) als Ko-Agonist an erregenden NMDA-Rezeptoren. Die Aktivierung von NMDA-Rezeptoren ist typischerweise analgetisch, die Wirkung von NEG auf die glycinerge Hemmung scheint allerdings hauptverantwortlich für die analgetische Wirkung von NEG zu sein.

Takeno et al. (2009) konnten auch für Lidocain in vitro im Konzentrationsbereich von 0,125 % bis 1,0 % eine zytotoxische Wirkung auf Chondrozyten nachweisen. Allerdings stieg im Vergleich zur Kontrollgruppe die Glycosaminproduktion pro Million Zellen und die Lactatproduktion pro Zelle bei 0,5 % und 1 % signifikant, so dass die Befunde nach Meinung der Autoren nicht direkt ins klinische Setting übertragen werden können; die längerfristige Exposition von Gelenkknorpel an höhere Lidocainkonzentrationen sollte jedoch mit Vorsicht geschehen. Cai et al. (2014) konnten am Kaninchen nachweisen, dass Bupivacain und Lidocain die Lebensfähigkeit von Bandscheibenzellen in einer dosis- und zeitabhängigen Weise schädigen, wobei es eher zur Zellnekrose als zur Apoptose kommt, als mögliche Alternative sehen die Autoren das ebenfalls toxische Ropivacain. Chee et al. (2014) konnten nachweisen, dass Bupivacain toxischer wirkt als Lidocain.

Für den Verfasser dieser Arbeit stellt sich die Frage, ob es sich hier um einen Klasseneffekt der Lokalanästhetika handelt, oder ob diese Befunde vorwiegend für Amide wie Bupivacain und weniger für Ester wie Procain zutreffen. Die Befunde weiterer Untersuchungen bleiben abzuwarten.

Cheng et al. (2016) berichten über neuropathische Schmerzen, die durch versehentliche intrafaszikuläre Lidocaininjektionen bei Nervenblocks auftreten. Im Tierversuch fand sich eine mechanische Allodynie; außerdem fanden sich im DRG eine verminderte Expression von $Na_v1.8$ verbunden mit einer gesteigerten Expression von ATF-3 (activated transcrption factor – 3), im Hinterhorn fanden sich vermehrt Gliazellen, im betroffenen Nerven selbst wurde die Bildung von Macrophagen, Schwann-Zellen und dem basischen Myelinprotein. Wieder stellt sich dem Verfasser die Frage, ob diese Effekte lidocainbedingt sind und / oder eine Folge von mechanischer Kompression/Dilatation der Nervenfaser durch die Flüssigkeit.

Abdi et al. (1998) gehen davon aus, dass der Wirkort von Lidocain – Infusionen primär in der Peripherie liegt, während Zeilhofer & Schmelz (2015) es für sehr wahrscheinlich halten, dass es sich um eine zentrale Wirkung handelt..

Zhao et al. (2009) konnten nachweisen, dass Lidocain – Infusionen nicht nur die periphere Transmission abnormaler neuraler Aktivität blockt, sondern auch die Transition transcutaner noxischer Reize gesunder Nerven.

Indikation

Die gezielte Injektion von Lokalanästhetika und/oder Adjuvanzien (z.B. Kortikosteroide) an periphere und Spinalnerven mit dem Ziel einer temporären afferenten wie efferenten Unterbrechung der Impulsleitung entfaltet folgende Wirkungen: Schmerzlinderung bis Anästhesie, Unterbrechung von Reflexphänomenen am motorischen und/oder sympathischen Nervensystem, Verbesserung der Durchblutung (Vasodilatation) sowie Herabsetzung des Muskeltonus (Wörz et al., 2000). Tilscher (2011) empfiehlt die Infiltrationsbehandlung mit Lokalanästhetika besonders bei

Rückenbeschwerden bei älteren Menschen als effiziente und besonders bei älteren Menschen effektive Therapieform.

Studienlage

Ein systematisches Review mit Metaanalyse von Mosshammer et al. (2013) kommt zu der Erkenntnis, dass trotz des weitverbreiteten Einsatzes von Lokalanästhetika bei muskuloskelettalen Erkrankungen die Studienlage dafür dünn und von geringer Qualität ist.

- **Lokale Anwendung**

Die Wirksamkeit intramuskulärer Injektionen von Lokalanästhetika und/oder Glucokortikoiden in Triggerpunkte erscheint weder für akute noch für chronische Kreuzschmerzen hinreichend gesichert (Nelemans et al., 2005, AMK, 2007), gleiches gilt für Injektionen in die Facettengelenke (Lilius et al., 1990, Marks et al., 1992, Nelemans et al., 2005, AMK, 2007). Andererseits fanden Staud et al. (2009), dass Lidocain – Injektionen bei Fibromyalgiepatienten nicht nur die lokale Druckschmerzschwelle, sondern auch die zentrale Sensibilisierung positiv beeinflussen konnten.

Couto et al. (2014) konnten nachweisen, dass eine Lidocain – Injektion in Triggerpunkte bei Patienten mit einem myofaszialen Schmerzsyndrom signifikant effektiver als eine Scheinbehandlung ist.

Kotilainen et al. (1997) führten eine kleine Studie an 6 Patienten mit chronischen Rückenschmerz nach Bandscheibenoperation oder Operation bei Spondylolyse oder segmentaler Instabilität mit intradiskalen Injektionen mit 2 ml Bupivacain 0,5 % durch, bei guten Anfangserfolgen zeigte nach einem Monat nur noch ein Patient eine klinische Verbesserung. Die Autoren halten nach diesen Ergebnissen intradiskale Injektionen nicht für Wirtschaftlich und sinnvoll.

Onda et al. (2001) konnten nachweisen, dass lokal appliziertes Lidocain die durch Bandscheibengewebe am DRG ausgelösten pathophysiologischen Veränderungen reduziert, so steigt 90 Minuten nach Applikation die lokale Durchblutung und der endoneuralen Flüssigkeitsdruck nimmt ab.

Lokalanästhetikainjektionen an und in das ISG werden bei Verdacht auf das ISG als Schmerzursache häufig angewandt. Bedingt durch die Innervation des ISG von anterior und von dorsal können auch multiple Injektionen mit verschiedener Injektionstiefe solche Schmerzen nur zu 70 % ausschalten (Dreyfuss et al., 2009). Murakami et al. (2007) injizierten bei Patienten mit positivem Provokationsschmerz des ISG entweder 2 %iges Lidocain intraartikulär oder periartikulär. Interessanterweise war die periartikuläre Injektion bei allen Patienten effektiv, die intraartikuläre nur bei 9 von 25.

- **Topische Anwendung**

Seit einigen Jahren sind Lidocain – Pflaster zur Behandlung neuropathischer Schmerzen in Anwendung. Demant et al. (2015) untersuchten, ob es eine unterschiedliche Wirkung bei durch quantitative sensorische Testung (QST) beschriebenen und definierten irritablen und nicht-irritablen Rezeptortypen gibt. Die wichtigsten Ergebnisse dieser Untersuchung waren (1) eine signifikante Reduktion der Intensität spontaner Schmerzen im Vergleich zu Placebo in der gesamten Gruppe, (2) eine signifikant stärkere Reduktion von Schmerzparoxysmen, die eng mit der pathologischen Aktivität von Natriumkanälen verbunden sind, in der Gruppe mit irritablen Rezeptoren, es war aber insgesamt (3) kein Unterschied in der Reduktion spontaner Schmerzen nachweisbar. In einem Kommentar zu dieser Untersuchung, der sich mit den Möglichkeiten einer mechanismenbasierten Therapie neuropathischer Schmerzen beschäftigt, fordern Binder & Baron (2015) eine weitere Untersuchung mit einer statistisch ausreichend großen Patientenkollektiv.

- **Sytemische Anwendung**

Die Wirksamkeit von Lidocain – Infusionen bei neuropathischem Schmerz wurde in einer Metaanalyse von Tremont-Lukats et al. (2005) nachgewiesen. Zeilhofer & Schmelz (2015) weisen darauf hin, dass die systemische Gabe von Lokalanästhetika bei sensibilisierten chronischen Schmerzzuständen analgetisch wirkt, nicht aber bei akuten Schmerzen.

Zenz & Jurna geben als Dosierung für eine intravenöse Applikation von Lidocain 2 – 4 mg/kg KG an.

Oettmeier & Reuter (2000) berichten über gute Behandlungsergebnisse einer kontinuierlichen Procain-Basen-Dauerinfusion/-perfusion bei chronischen Radikulär- und Postlaminektomiesyndromen, wenn medikamentöse und nichtmedikamentöse Schmerztherapieverfahren ausgereizt wurden; dabei kombinierten die Autoren 1000 mg Procain-HCl 2 % mit Aqua ad Injectionem in NaCl 0,9 % und $NaHCO_3$ 8,4 %.

Gerdemann et al. (2004) applizierten bei Gesunden über 90 min 15 ml einer Lösung aus50 ml Procainhydrochloridlösung 2%, 20 ml Natriumbicarbonat 8,4 % und 80 ml Aqua injectabile subcutan, was einer Procainhydrochloridkonzentration von 10 mg/ml und einer Infusionsrate von 10 ml/h entspricht. Während die Berührungsempfindung nicht beeinflusst wurde, wurde die Entwicklung einer primär mechanischen Hyperalgesie signifikant reduziert

Bei Fibromyalgiepatienten führte weder die alleinige Applikation von Amytriptylin noch die zusätzliche Infusion von 240 mg Lidocain zu einer Veränderung der Schmerzstärke oder der Plasmaspiegel von Serotonin, Noradrenalin oder Dopamin (Launisch et al., 2011).

Ältere Arbeiten siehe Gesamtliteraturverzeichnis

Bicket,M.C.	Cohen,S.P. Lidocaine infusions and preventative analgesia: can the answer to our prayers be hiding right under our noses? (commentary) Pain 159 (2018)1677 – 8
Binder,A.	Baron,R. Mechanism-based therapy for neuropathic pain – a concept in danger? Pain 156 (2015)2113 - 4
Bosshard,S.C.	Grandjean,J., Schroeter,A., Baltes,C., Zeilhofer,H.U. Hyperalgesia by low doses of local anesthetic lidocaine involves cannabinoid signalling: An fMRI study in mice Pain 153 (2012)1450 - 8
Cai,X.Y.	Xiong,L.M., Yang,S.H., Shao,Z.W., Xie,M., Gao,F., Ding,F. Comparison of toxicity effects of ropivacaine, bupivacaine, and lidocaine on rabbit intervetebral disc cells in vitro Spine J 14 (2014)483 – 90
Chee,A.V.	Ren,J., Lenart,B.A., Chen,E.Y., Zhang,Y., An,H.S. Cytotoxicity of local anesthetics and nonionic contrast agents on bovine intervertebral disc cells cultured in a three-dimensional culture system Spine J 14 (2014)491 - 8

Cheng,K.I.

Wang,H.C., Wu,Y.C., Tseng,K.Y., Chuang,Y.T., Chou,C.W., Chen,P.L., Chang,L.L., Lai,C.S.

Sciatic nerve intrafascicular lidocaine injection-induced peripheral neuropathic pain. Alleviation by systemic minocycline administration

Clin J Pain 32 (2016)513 - 21

Couto,C.

de Souza,I.C.C., Torres,I.L.S., Fregni,F., Caumo,W.

Paraspinal stimulation combined with trigger point needling and needle rotation for the treatment of myofascial pain: a randomized sham-controlled clinical trial

Clin J Pain 30 (2014)214 - 23

Demant,D.T.

Lund,K., Finnerup,N.B., Vollert,J., Maier,C., Segerdahl,M.S., Jensen,T.S., Sindrup,S.H.

Pain relief with lidocaine 5 % patch in localized peripheral neuropathic pain in relation to pain phenotype: a randomized, double blind, and placebo-controlled, phenotype panel study

Pain 156 (2015)2234 – 44

Docherty,R.J.

Ginsberg,L., Jadoon,J., Orrell,R.W., Bhattcharjee,A.

TRPA1 insentitivity of human sural nerve axons after exposure to lidocaine

Pain 154 (2013)1569 - 72

Emrich,O.

Infusionstherapie mit Lokalanästhetika

Schmerzmedizin 28 (2012)3:18 - 20

Hahn-Godeffroy,J.D.

Zur Unentbehrlichkeit von Procain in der Neuraltherapie

Dt Z Akupunkt 57 (2014)4: 30

Koplovitch,P.

Devor,M.

Dilute lidocaine suppresses ectopic neuropathic discharge in dorsal root ganglia withaout blocking axonal propagation: a new approach to selective pain control

Pain 159 (2018)1244 - 56

Moon,J.H.

Kuh,S.U., Park,H.S., Kim,K.H., Park,J.Y., Chin,D.K., Kim,K.S., Cho,Y.E.

Triamcinolone decreases bupivacaine toxicity to intervertebral disc cell in vitro

Spine J 12 (2012a)665 - 73

Mosshammer,D. Mayer,B., Joos,S.
Local anesthetics injection therapy for musculoskeletal disorders
Clin J Pain 29 (2013)540 – 50

Niemier,K. Schindler,M., Volk,T., Baum,K., Eberitsch,J., Seidel,W.
Wirksamkeit periduraler Steroidinjektionen in der Therapie von nichtradikulären chronischen Rückenschmerzen
Schmerz 29 (2015)300 - 7

Oki,G. Wada,T., Iba,K., Aiki,H., Sasaki,K., Imai,S.I., Sohma,H., Matsumoto,K., Yamaguchi,M., Fujimiya,M., Yamashita,T., Kokai,Y.
Metallothionein deficiency in the injured peripheral nerves of complex regional pain syndrome as revealed by proteomics
Pain 153 (2012)532 – 9

Saha,S.J. Wander,R.
Das Störfeld als neuromodulativer Trigger auf allen Ebenen
Dt Z Akup 57 (2014)2: 6 - 16

Sowa,G. Commentary: Do not harm: the potential negative effects of injectates used in spinal intervention
Spine J 12 (2012a)674 – 5

Werdehausen,R. Kremer,D., Brandenburger,T., Schlosser,L., Jadasz,J., Kury,P., Bauer,I., Aragon,C., Eulenburg,V., Hermanns,H.
Lidocain metabolits inhibit glycine transporter 1: a novel mechanism for the analgesic action of systemic lidocaine?
Anesthesiology 116 (2012)147 – 58

Werdehausen,R. Mittnacht,S., McLaughlin,,L.A., Minett,M.S., Armbruster,A., Bauer,I., Aragon,C., Eulenburg,V., hermanns,H.
The lidocaine metabolite N-1 ethylglycine has antinociceptive effects in experimental inflammatory and neuropathic pain
Pain 156 (2015)1647 - 59

Yatziv,S.L. Devor,M.
Suppression of neuropathic pain by selective silencing of dorsal root ganglion ectopia using nonblocking concentrations of lidocaine
Pain 160 (2019)2105 - 14

Zeilhofer,H.U. Schmelz,M.
Local anesthetics take a central role in analgesia (commentary)
Pain 156 (2015)1579 - 80

5.3.13. Botulinustoxin

Bis 2014 waren 8 durch Clostridium botulinum produzierte Botulinus-Neurotoxin-Serotypen beschrieben worden, die als A bis H bezeichnet wurden. Intrazelluläre Ziele von Betulinusneurotoxinen sind 3 Proteine des löslichen N-ethylmaleimidine-sensitive factor attachment proteine (SNARE) - Komplexes (Pavone & Ueda, 2014).

Botulinustoxin bindet an die präsynaptische Membran der motorischen Endplatte und wird durch eine rezeptorgesteuerte Endozytose internalisiert. Die Spaltung des plasmamembran-gebundenen Proteins SNAP-25 verhindert die Freisetzung des Neurotransmitters Acetylcholin in den Synapsenspalt (Montecucco & Schiavo, 1995, Raj, 2003).

Intrathekal appliziertes Botulinustoxin B beeinflusst die spinale Schmerzleitung (Huang et al., 2011). Marino et al. (2014) injezierten Mäusen Botulinotoxin B intraplantar und zeigten einen retrograden Transport von den peripheren Terminalen zum Rückenmark, was zu einer Wirksamkeit nicht nur in der Peripherie, sondern auch zentral führte.

Mangione et al. (2016) fanden, dass Botulinumtoxin die Funktion nozizeptiver A-Fasern hemmt, nicht aber die von C-Fasern, weshalb der Einsatz von Botulinumtoxin bei Schmerzsyndromen in Betracht gezogen werden sollte, bei denen die Nozizeption durch A-Fasern eine signifikannte Rolle spielt.

Ney et al (2006) injizierten Botulinustoxin an Triggerpunkte bzw. Myogelosen in Höhe von L2 bis S1 und erreichten bei 60 % der Patienten mit LBP eine bis 4 Monate anhaltende Schmerzlinderung, Foster et al. (2001) kamen auf einen Behandlungserfolg von 66,7 %.

Wheeler et al. (1998) untersuchte den Einsatz von Botulinumtoxin A bei therapierefraktären myofaszialen Rückenschmerzen und fanden nach Durchführung einer zweiten Injektion, nicht jedoch nach der ersten Injektion, einen hohen Anteil an Patienten mit kompletter Symtomfreiheit. Göbel (2006) zitiert weitere Studien, die eine Wirksamkeit in diesem Zusammenhang nahe legen (Yue, 1995, Alo et al., 1997, Galate et al., 1997, Lutze, 2000, Foster et al., 2001).

Ho & Tan (2007) führten eine Literaturstudie zur Wirksamkeit der Botulinustoxininjektion in Triggerpunkte durch und fanden nur 5 Studien, die den Ansprüchen der Oxford Rating Scala (Jadad et al., 1996) entsprachen; davon fiel eine Studie positiv aus (Freund & Schwartz, 2000), alle anderen (Wheeler et al., 1998, 2001, Ferrante et al., 2005, Ojala et al., 2006) negativ, weshalb die Autoren derzeit keine Indikation für eine Triggerpunktinjektion mit Botulinustoxin sehen. Malanga & Wolff (2008) kommen in ihrer Literaturstudie zu den gleichen Ergebnissen.

In einer Übersicht zum Einsatz von Botulinustoxin in der Schmerztherapie listet Göbel (2006) folgende auch für die Behandlung von Rückenschmerzen interessante Wirkmechanismen auf:

- Blockade der cholinergen Innervation
- Normalisierung der Muskelspindelaktivitäten
- Retrograde Augnahme in das ZNS
- Hemmung steriler Inflammation
- Inhibierung Glutamatfreisetzung
- Inhibierung Substanz P – Freisetzung
- Inhibierung der c-fos Expression
- Inhibierung der CPRG- Freisetzung
- Beseitigung muskulärer Triggerpunkte.

Andere Autoren (Aoki et al., 2006, Francis et al., 2005) zeigen, dass durch BTX A die Entwicklung der thermischen Hyperalgesie, der mechanischen Allodynie und der WDR-Aktivierung gehemmt wird.

Die Amerikanische Schmerzgesellschaft (Chou et al., 2009a) stellt in ihren Leitlinien zur Rückenschmerztherapie fest, dass die Injektion von Botulinustoxin nicht empfehlenswert ist.

Sommer & Üceyler (2017) berichten über gute Ergebnisse durch subktane Applikation von Botulinumtoxin A bei neuropathischen Schmerzen, wobei neben dem erwarteten peripheren Effekt sehr wahrscheinlich auch eine zentrale Reduktion der Ausschüttung von exzitatorischen Neurotransmittern an der Wirkung beteiligt ist.

Ältere Literatur siehe Gesamtliteraturverzeichnis

Mangione,A.S. Obara,I., Maiaru,M., Geranton,S.M., Tassorelli,C., Ferrar,E., Leese,C., Davletov,B., Hunt,S.P.
Nonparalytic botulinum molecules for the control of pain
Pain 157 (2016)1045 - 55

Marino,M.J. Terashima,T., Steinauer,J.J., Eddinger,K.A., Yaksh,T.L., Xu,Q.
Botulinum toxin B in the sensory afferent: Transmitter release, spinal activation and pain behaviour
Pain 155 (2014)674 - 84

Pavone,F. Ueda,H.
Is BoNT/B useful for pain treatment? Special commentary
Pain 155 (2014)649 – 50

Sommer,C. Üceyler,N.
Botulinumtoxin zur Behandlung von neuropathischen Schmerzen
Nervenheilkd 36 (2017)315 - 23

5.3.14 Ziconotide

Ziconotide ist eine synthetische Version des in Meeresschnecken vorkommenden Conopeptids MVIIA, ein direkter und sektiver Hemmstoff für N – Typ Calciumkanäle. Erstmalig wurde es in den frühen 1990ern synthetisiert. Calciumkanäle vom N – Typ spielen eine zentrale Rolle in der Entstehung und Unterhaltung von chronischem Schmerz. Conopeptid hemmt den Calciumeinstrom und damit die Transmitterfreisetzung präsynaptischer Nerventerminals. Ziconotide wird intrathekal appliziert (Miljanich et al., 2013).

Pope et al. (2016) weisen darauf hin, dass eine intrathekale Therapie wegen der zwar seltenen, aber klinisch bedeutsamen Risiken von Überdosierung, Granulomen und anderen Nebenwirkungen bei einer Opioidtherapie besser mit Ziconotide durchgeführt werden sollte, wenn anamnestisch keine Allergien oder Psychosen bekannt sind.

Ältere Literatur siehe Gesamtliteraturverzeichnis

Miljanich,G. Rauck,R., Saulino,M.
Spinal mechanisms of pain and analgesia
Pain Pract 13 (2013)114 - 30

Pope,J.E. Deer,T., Bruel,B.M., Falowski,S.

Clinical uses of intrathecal therapy and its placements in the pain care administration

Pain Pract 16 (2016)1092 - 1106

5.3.15 Sauerstoff/Ozon

Paolini et al (2009) berichten, dass der Einsatz von O2/O3 in Italien und einigen westlichen Ländern weit verbreitet sei. In der Untersuchung erhielten Patienten mit akuten Rückenschmerzen bei gesicherter Bandscheibenhernie je 15 ml eines O2/O3 – Gemisches beidseits paravertebral intramuskulär injiziert, die Kontrollgruppe erhielt eine Scheinbehandlung ohne Penetration der Haut. Die Verumgruppe hatte einen signifikant niedrigeren NSAR – Verbrauch, nach 6 Monaten waren 61 % der Verumgruppe und nur 33 % der Kontrollgruppe schmerzfrei.

5.3.16. Blutegeltherapie, Aderlass

Einen Überblick auf die Blutegeltherapie gibt Klügel (2023).

Nach Michalsen (2009) zählen chronische Rückenschmerzen zu den bewährten Indikationen des Verfahrens. Dabei sollte die Blutegeltherapie nicht als primäre Therapiemaßnahme verstanden werden, ein Therapieversuch sei aber gerechtfertigt, wenn die Beschwerden unter geeigneten Bewegungstherapien, physikalischer Therapie und Ordnungstherapie nicht zufriedenstellend gebessert sind.

In einer kleinen unverblindeten Studie fanden Hohmann et al. (2018) eine einmalige Therapie mit 4 – 7 Blutegeln bei chronischen Rückenschmerzen kurzfristig effektiv im Vergleich zu einer Bewegungstherapie und mittelfristig (8 Wochen) hinsichtlich der schmerzbedingten Behinderung.

Einen Fallbericht über den Erfolg eines Mikroaderlasses als blutige Akupunktur erweiterter Venolen am lateralen Sprunggelenk, zw. Bl 60 und 61, geben Hsu et al. (2023). Hier kam es nach 4-monatigen Rückenschmerzen nach LWK 4 – Fraktur zu einer promptem Schmerzlinderung.

Ältere Literatur siehe Gesamtliteraturverzeichnis

Hohmann,C.D. Stange,D., Steckhan,N., Robens,S., Ostermann,T., Paetow,A., MichalsenA.

Wirksamkeit der Blutegeltherapie bei chronischen unteren Rückenschmerzen

Dt Ärztebl 115 (2018)785 – 92

Hsu,S.Y. Lin,F.A., Chen,C.J.

Bloodletting acupuncture on venules between Bl 60 and Bl 61 rapidly relieving a 4-month episode of low back pain

Kaohsiung J Med Ci (2023) doi.org/10.1002/kjm2.12755

Klügel,R. Die medizinische Blutegeltherapie – Ausleitung und mehr …

Dt Zschr Akup 66 (2023)202 – 4 doi.org/10.1007/s42212-023-00590-5

5.3.17 Gentherapie, Wachstumsfaktoren und Stammzellen

Bandscheibengewebe hat nur eine begrenzte Fähigkeit zur Regeneration, wenn der Degenerationsprozess begonnen hat, weshalb es mit den vorhandenen Techniken schwierig ist, diesen Prozess zu stoppen oder umzukehren (Buckwalter, 1995, Hirsch & Schajowicz, 1953, Thompson et al., 1991). Deshalb schenkt man heute biologischen Ansätzen viel Aufmerksamkeit.

Biologische Therapeutika haben das Potential, geschädigtes Gewebe auf verschiedenen Wegen zu reparieren: (1)Veränderung des Zellphänotyps um Matrixkomponeneten zu regenerieren, (2) die Anzahl reparativer Zellen zu vergrößern und (3) bioaktive Materialien zu Verfügung zu stellen um die Biomechanik der Bandscheiben wiederzustellen oder als Schablone bzw.als Gerüst (template) für eine zellbasierte Regeneration zu dienen (Maidhof et al., 2012)

Die Gen- bzw. Proteintherapie kann hinsichtlich ihres Effekts auf das Bandscheibengewebe in zwei Strategien eingeteilt werden: entweder Steigerung der Synthese bestimmter Komponenten der extrazellulären Matrix wie der Proteoglykane oder die Blockade deren Abbaus (Cui et al., 2008).

Der einfachste Weg zur Erreichung einer Regeneration scheint zu sein, die Zellaktivität einschließlich Matrixsynthese durch die Einbringung therapeutischer Mengen von Wachstumshormonen anzuregen (Thompson et al., 1991), was technisch bisher aber nicht durchführbar war (Nishido et al., 2006).

Verschiedene **Wachstumsfaktoren** wie IGF-1 (insulinähnlicher Wachstumsfaktor), bFGF (basischer Fibroblastenwachstumsfaktor), BMP-2 (morphogenetisches Protein des Knochens), OP-1 (osteogenes Protein 1)und TGF-beta (transforming growth factor beta) haben in vitro anabole Effekte auf den Metabolismus von Bandscheibenzellen (Imai et al., 2007), ohne dass BMP-2 selbst einen osteogenen Effekt hat (Kim et al., 2009d). Die Expression von BMP-2 wird wiederum von Statinen angeregt (Zhang & Lin, 2008).

Gegenwärtig sind etwa 20 **BMP**'s bekannt, die zu der Superfamilie der TGF-beta gehören und multifunktionale Wachstumsfaktoren darstellen (Huang et al., 2007). Schlüsselsubstanzen für die TGF – Wirkung auf Chondrozyten sind Smad2 und Smad3 (small mother against decapentaplegic proteins) (Li et al., 2009a). Neben einer osteoanabolen Wirkung, für die rekombinantes humanes rhBMP-2 seit 2002 in den USA von der FDA zum Einsatz bei anterioren lumbalen Fusionsoperationen zugelassen ist (Burkus et al., 2002, Einhorn et al., 2003), besitzt rhBMP-2 eine bei Gelenkchondrozyten nachweisbare chondroinduktive Kapazität (van Breuningen et al., 1998, Govender et al., 2002). rhBMP-2 induziert die Differenzierung von fibroblastenähnlichen Zellen zu Chondrozyten und regt die Matrixproduktion einschließlich der Synthese von Proteoglykan, Aggrecan und Typ II – Kollagen an (Glansbeck et al., 1997, Fukui et al., 2001, 2003, Nakagawa et al, 2003). 2003 gelang es Tim Yoon et al (2003) erstmals, mit rhBMP-2 in vitro die Proliferation von Zellen aus dem Anulus fibrosus und der Transitionszone von Rattenbandscheiben zu stimulieren. In vivo führte die Injektion von rhBMP-2 in Kaninchenbandscheiben durch Huang et al (2007) zu einer gesteigerten Vaskularisierung und einer Fibroblastenproliferation, ohne dass es zu einer Knochenneubildung kam. Gilbertson et al. (2008) konnten in vitro eine gesteigerte Matrixproteinsynthese durch menschliche Nukleuszellen nach Applikation von rhBMP-2 und -12 zeigen, in Anuluszellen traten aber nur minimale Effekte auf. Die Gabe von Ad-BMP-12 (Vektor: Adenoviren) führte jedoch zu einer gesteigerten Neubildung von Matrixproteinen in Nucleus und Anulus. McCanless et al. (2011) konnten in vitro keine therapeutische Wirkung von BMP-2.

In Europa laufen bereits frühe klinische Studien zum Einsatz verschiedener Wachstumsfaktoren (co.don, 2007). Im Tierversuch an Kaninchen gelangen Miyamoto et al. (2006) aus Chikago inzwischen erstmals die Wiederherstellung viscoelastischer Eigenschaften degenerierter Bandscheiben durch direktes Einbringen von OP-1 (Osteogenes Protein 1, auch als BMP-7 bezeichnet), welches zur Superfamilie der TGF-beta gehört, in den Nucleus pulposus. BMP-7 hat nach Befunden von Wei et al. (2008) einen antiapoptotischen Effekt, der vermutlich auf der Inaktivierung der Capsase-3 beruht. Zhang et al. (2008c) wiesen eine 50 % igen Anstieg des Proteoglycangehalts

des Nucleus pulposus nach Injektion eines Vektors von BMP-7 nach, eine Behandlung mit BMP-10 erbrachte keine Veränderungen. Imai et al. (2007) zeigten, dass eine einzige Injektion von OP-1 in durch Chemonukleolyse degenerierte Kaninchenbandscheiben zu einer über 12 Wochen anhaltenden Regeneration der Bandscheibenhöhe führte. Im Tiermodell konnten Kawakami et al. (2007) zeigen, dass bei einer Injektion von OP-1 in den Epiduralraum keine Komplikationen auftraten. Chujo et al. (2006) konnten im Tiermodell auch in vivo durch das Einbringen des rekombinanten menschlichen Wachstums- und Differenzierungsfaktors 5 (rhGDF-5) die extrazelluläre Matrixproduktion (Proteoglycane und Kollagen) anregen und damit die reparative Kapazität der Bandscheibe steigern.

Obwohl **OP-1** der ideale Kandidat zu sein scheint, in frühen Stadien der Degeneration die Reparatur der Bandscheibe anzuregen, gibt es nach Roughley (2007) einige Probleme zu berücksichtigen. Erstens existieren die adulten Zellen, speziell die des Nucleus pulposus, in einer sauerstoffarmen, sauren und nährstoffarmen Umgebung, in der Zellen möglicherweise nicht so gut auf Wachstumsfaktoren ansprechen. Zweitens ist nicht klar, ob die Proteoglycansynthese von einer gesteigerten Kollagensynthese begleitet wird, was zu einem fibrösen statt zu dem erwünschten gelatinösen Nucleus pulposus führen würde. Schließlich, selbst wenn eine geeignete Matrix produziert würde ist nicht klar, wie lange diese nach einer einmaligen Applikation von Wachstumsfaktoren ihre Funktion behalten wird.

GDF5 (growth and differentation factor 5) gehört ebenfalls zur BMP – Familie und verbessert die Zellproliferation und die Erholung der extrazellulären Matrix. Im Maus-Modell der Bandscheibendegeneration konnten Liang et al. (2010) die Funktion geschädigter Bandscheiben mittels GDF5 und dem Vektor Adenovirus wiederherstellen.

In einlagigen Zellkulturen des Nucleus pulposus konnten Tsai et al. (2007) durch die Behandlung mit **FGF-2 (fibroblast growth factor-2)** das Ansprechen auf TGF- beta-1 und die Synthese sulfierter Proteoglycane steigern.

Stammzellen

Eine andere Möglichkeit ist die **Einbringung „aktivierter" Zelllinien** von Nucleus pulposus und Anulus fibrosus in die Bandscheibe (Okuma et al., 2000). Le Visage et al. (2006a) weisen aber auf die Probleme der Materialgewinnung hin, die nur funktioniert, wenn die Bandscheibe noch einen punktierbaren Nucleus pulposus enthält, die Punktion einer benachbarten, gesunden Bandscheibe kann aber dort zu einer Degeneration führen. Andererseits können **mesenchymale Stammzellen** in vivo und in vitro zu Chondrozyten differenzieren, die Autoren konnten zeigen, dass die Zugabe von mesenchymalen Stammzellen zu einer Kultur von Zellen des Anulus fibrosus zur Anregung der Proteoglycansynthese führt (Le Visage et al., 2006a).

Diese Befunde wurden von Yang et al. (2008) bestätigt. In einer Untersuchung von Vadala et al. (2008) über den Einfluss einer Co – Kultur von mesenchymalen Stammzellen mit Zellen des Nucleus pulposus kam es in den Stammzellen zu einer mehr chondrogenen Genexpression, ohne dass es zu Zellfusionen kam.

Die Rekrutierung bzw. Anwerbung oder die Zielführung (recruiting or homing) von mesenchymalen Stammzellen ist ein physiologischer Mechanismus, um die Gewebshomöostase zu erhalten und Reparaturprozesse zu fördern. Dafür werden mesenchymale Stammzellen durch immunologische oder physiko-chemische Signale in Reaktion auf eine Verletzung aus ihren Nischen mobilisiert und stimuliert, an ihren Einsatzort zu wandern. In vivo wird dieser Prozess durch Gradienten von Signalmolekülen, Sauerstoff und mechanische Reize streng gesteuert. Sakai et al. (2015) konnten in einem Modell am Mäuseschwanz die Rekrutierung von Knochenmarkzellen in Richtung auf eine degenerierte Bandscheibe nachweisen. Da die Punktion einer Bandscheibe zur Instillation von Stammzellen selbst eine Bandscheibendegeneration auslösen oder verstärken kann, kommt der Migration von Stammzellen durch die Endplatte große Bedeutung zu. Illien-Junger et al. (2012) konnten dies nachweisen. Wangler et al. (2019) konnten nachweisen, dass auf die knöcherne Endplatte aufgebrachte menschliche Stammzellen in der Bandscheibe zu einer Vermehrung vonTie2-positiven Bandscheibenzellen führt, wobei Tie2 (angiopoietin-1-Rezeptor)-positive Progenitorzellen

der Bandscheibe nach Bara et al. (2015) und Tekari et al. (2016) über eine Multilinien-Differentionskapaztät verfügen. Außerdem wurden in dem Bandscheibengewebe eine erhöhte Zellproliferationsrate und ein geringerer Anteil toter Zellen gefunden.

Chen et al. (2009a) kultivierten aus dem Synovium stammende mesenchymale Stammzellen unter Zugabe von TGF-beta und konnten hohe Spiegel von synthetisiertem Kollagen II, Aggrecan und Sox9 finden. Im Tierversuch konnten Ganey et al. (2009) zeigen, dass auch aus dem Fettgewebe stammende autologe Stammzellen effektiv in der Reparatur von Bandscheibenschäden eingesetzt werden können.

Yang et al. (2010) konnten nachweisen, dass durch die Injektion von mit TGF beta-1 kultivierten Stammzellen die Verminderung der Bandscheibenhöhe bei Bandscheibendegeneration reduziert wird.

Am Schaf inzidierten Freeman et al. (2016) den posterolateralen Anulus fibrosus und erzeugten so eine Bandscheibendegeneration. Dann wurden mesenchymale Stammzellen aus dem Beckenkamm gewonnen und sowohl in den Anulus fibrosus als auch in den Nucleus pulposus injiziert. 6 Monate später war eine signifikante Erholung der Bandscheibenhöhe in beiden Gruppen nachweisbar. Ähnliche Ergebnisse erreichten Daly et al. (2018) bei mit Pentosan-Polysulfat behandleten mesenchymalen Progenitor-Zellen am Schaf.

Noch 2013 schätzen Huang et al. in einer Übersicht ein, dass es zwar eine dramatische Verbesserung im Verständnis potentieller Therapie mit mesenchymalen Stammzellen gibt, der Einsatz von Stammzellen bei einer Bandscheibendegeneration aber erst in präklinischen und Stufe I – Studien getestet wird. Insbesondere ist der Einfluss der Mikroumgebung in der Bandscheibe auf das Überleben und die Funktionsfähigkeit mesenchymaler Stammzellen noch nicht ausreichend geklärt (Huang et al., 2013).

Naqvi & Buckley (2016) fanden, dass bei einer Stammzelltherapie in einer bandscheibenähnlichen Matrix der pH-Wert, der vom Grad der Degeneration beeinflusst wird, von kritischer Bedeutung ist. So führte ein pH von 6,5 zu vermindertem DNS-Gehalt, zu vermehrtem Zelltod und zu verminderten Syntheseleistungen von sulfatierten Glucosmaninglycanen und Kollagenen, während ein pH von 6,8 und höher protektive Wirkungen hatte.

Sher et al. (2017) konnten nachweisen, dass in degenerierte Bandscheiben injizierte lebensfähige Stammzellen die Fähigkeit besitzen, deren Reparaturrate und die Rate ihrer Rekonstruktion zu steigern. Außerdem weisen die Untersuchungen auf eine begrenzte Lebensdauer dieser Zellen, was in der nährstoffarmen Bandscheibe die Reparatur beeinflussen kann, indem endogene Bandscheibenzellen durch von den Stammzellen freigesetzte Faktoren angeregt werden, entzündungshemmende Zytokine zu bilden und katabole Aktivitäten zu hemmen.

Miguelez-Rivera et al. (2018) zeigten in einer Zellkutur degenerierter Bandscheiben von Ratten, dass die Applikation mesenchymaler Stammzellen die Expression verschiedener proinflammatorischer Interleukine wie IL-1 beta, IL-6, IL-17 und TNF hemmt.

Dregalla et al. (2020) konnten zeigen, dass menschliche mesenchymale Stammzellen aus dem Knochenmark in der Lage sind, im Nucleus pulposus des Schweins Hyaluronsaure zu synthetisieren. Dieser Prozess wurde durch leukozytenarmes plättchenreiches Plasma verstärkt werden.

Schneider et al. (2022) fanden in einem systematischen Review eine Erfolgsrate für die intradiskale Applikation von mesenchymalen Stammzellen von 53,5 bis 40,7 %, eine funktionelle Verbesserung wurden nach einer worst-case-Analyse mit 44,1 % angegeben. DieQualität der Evidenz dafür wurde als sehr niedrig angegeben.

Eine Alternative stellt die **genetische Modifikation von Bandscheibenzellen** dar, durch die eine kontinuierliche Bereitstellung der gewünschten Wachstumshormone durch endogene Produktion erreicht werden kann. Für eine Reihe von Zytokinen wie TGF (transforming growth factor) beta, insulin-like growth factor-1, die Familie der BMP's (bone morphogenetic protein) und den Transkriptionsfaktor Sox9 wurde eine Stimulation von Kollagen- und/oder Proteoglycansynthese durch Bandscheibenzellen verschiedener Spezies nachgewiesen (Masuda et al., 2004).

Die derzeit am häufigsten genutzte Methode, DNA in primäre Zellen zu bekommen, besteht in virusbasierten Techniken. Adenoviren, Retroviren und Lentiviren sind die effektivsten Träger des Gentransfers, sie besitzen eine hohe Transduktionseffizienz, infizieren ruhende, nicht in Teilung befindliche Zellen, integrieren sich in das Genom der Empfängerzelle und haben eine starke Genexpression (Blesch, 2004). Allerdings müssen virale Ansätze das Immunsystem des Empfängers überwinden und intrazelluläre Transportprozesse und durch die Integration drohende Veränderungen und Mutationen überstehen (Li et al., 2002, Hacein-Bey – Albina et al., 2003). Andere Methoden wie Lipofektion oder Elektroporation sind toxisch und führen oft zum Zelltod. Eine neue Methode ist die Nucleofektion, bei der durch die Kombination spezieller Lösungen und elektrischer Impulse DNA durch Elektroporation direkt in den Zellkern gelangt, was unabhängig von der Zellteilung geschieht (Cui et al., 2008). Cui et al. (2008) konnten diese Methode erstmalig an Bandscheiben von Mäusen erfolgreich anwenden.

Bei Kaninchen wurde über den Adenovirus- gekoppelten Gentransfer für das TGF-beta-1 kodierende Gen berichtet (Nashida et al., 1998, 1999). Zhang et al. (2006) konnten in vitro die relative Effektivität von 12 verschiedenen BMP's und von Sox9 auf die Stimulation der Proteoglycan- und Kollagensynthese mit einem Adenovirusvektor nachweisen. Es gibt aber Bedenken gegen den Einsatz von Retroviren als Vektoren, weshalb zur Zeit intensiv an anderen Formen des Gentransfers geforscht wird (Nishida et al., 2006).

Leckie et al. (2012) konnten nachweisen, dass die Degeneration einer punktierten Bandscheibe des Kaninchens durch die Applikation von an einen Adeno-assoziierten Virusvektor – Typ 2 gekoppelten BMP2 oder TIMP2 (tissue inhibitor of metalloproteinaes) gehemmt werden kann. Die ist der erste Bericht über den Einsatz dieses Virustyps, dessen Replikation eingeschränkt ist und von dem angenommen wird, dass sein Einsatz sicherer als der des bisher benutzten Adenovirusvektors ist (Yoon, 2012).

Zu der Familie der **Wachstums- und Differenzierungsfaktoren (GDF)**, die eng mit den BMP's verwandt sind, gehört der auch als cartilage-derived morphogenic protein – 1 bezeichnete GDF-5 (Chang et al., 1994). Li et al. (2004) konnten erstmalig nachweisen, dass bei GDF-5 – defizienten Mäusen abnormes Bandscheibengewebe gebildet wird, andere Forscher konnten die reparative Kapazität von GDF-5 in vivo zeigen (Walsh et al., 2004, Chujo et al., 2006). Cui et al. (2008) erreichten durch Nukleofektion von GDF-5 eine Verstärkung der Expression von Kollagen Typ II, Aggrecan und sulfierten Glycosaminoglycanen und eine Hemmung von Genen der Metalloproteinase-3.

Die normale Halbwertszeit der meisten Wachstumsfaktoren liegt aber nur bei etwa 20 Minuten, was nur einen begrenzten therapeutischen Effekt bei direkter Injektion erwarten lässt (Cui et al., 2008)

Yue et al. (2016) konnten an Kaninchenbandscheiben mit der Applikation einer Kombination von Survivin, TGF-beta 3 und TIMP-1 via Lentiviren in die Bandscheibe deren Degeneration verlangsamen.

Eine Verstärkung der Expression von **Telomerase**, einem Enzym, welches vor einer Alterung der Zellen und Zelltod schützt, ist eine weitere Option, die in vitro bereits bei mehr als 35 Zelltypen aus 19 verschiedenen Gewebstypen die zelluläre Lebensdauer verlängerte. Allerdings zeigten Langzeitkulturen einiger mit Telomerase behandelter Zellen Instabilitäten des Karyotyps, Inaktivierung von Tumorsuppressorgenen und sogar eine spontane Tumorentstehung, was noch umfangreiche Sicherheitsstudien vor einem klinischen Einsatz erfordert (Chung et al., 2007).

Ein anderes Ziel der Gentherapie ist die **Beeinflussung der Schmerzleitung** bzw. –chronifizierung. Lee et al. (2006) entwickelten ein Verfahren, mit Herpes – simplex – Viren als Vektor die Genexpression für Proenkephalin (einen aus Gliazellen stammenden neurotropen Faktor) und Glutamatsäuredecarboxylase (für die GABA-synthese notwendig) im DRG zu stimulieren und damit im Tierversuch neuropathischen Schmerz zu behandeln. Xu et al. (2008) implantierten Astrozyten, die das menschliche Proenkephalin – Gen trugen, in den Subarachnoidalraum von Ratten und konnten damit einen doxycyclinabhängigen analgetischen Effekt bei neuropatischem Schmerz erzeugen. Wolfe et al. (2007) konnten im Tierversuch mit Herpes – simplex – Viren als Vektor des Endomorphin-2 – Gens bei neuropathischem Schmerz analgetische Effekte nachweisen. Glorioso &

Fink (2009) beschreiben den Einsatz von Herpes – simplex – Virus Typ 1 intradermal zur Inokulation in periphere Nervenzellen bei chronischen Schmerzen.

NMDA-Rezeptoren sind durch die Induktion und Aufrechterhaltung einer zentralen Sensibilisierung an der Chronifizierung von Schmerzen beteiligt. Der Einsatz von Antagonisten von NMDA-Rezeptoren ist wegen deren zentralen Nebenwirkungen nur begrenzt möglich. Die Entwicklung peripherer NMDA-Rezeptor-Antagonisten, die keinen Einfluss auf den zentralen Glutamathaushalt haben, kann diese zentralnervösen Nebenwirkungen ausschalten. **Die RNA – Interferenz** ist ein evolutionär erhaltener Mechanismus, der durch eine als siRNA (small interfering RNA) bezeichnete doppelsträngige RNA – Sequenz gezielt eine ausgewählte mRNA degradiert und damit die entsprechende Genexpression verhindert. siRNA kann aus shRNA's (short hairpin RNA's) stammen, die wiederum aus Plasmiden oder von viralen Vektoren gewonnen werden kann. Tan et al. (2011) konnten so bei Ratten erfolgreich die Expression der NK1 – Untereinheit des NMDA – Rezeptors unterdrücken und damit die Nozizeption nach einer Formalininjektion hemmen.

Vadala et al. (2007) weisen auf **Risiken der Gentherapie** hin. Fehlinjektionen, ein Leck des Bandscheibe oder nicht korrekte Dosierung können verheerende Folgen haben, aus der Toxizität des transgenen Produktes und einer Immunreaktion gegen der viralen Faktor entstehen können. Um die Genexpression steuern zu können, muss eine Möglichkeit bestehen, diesen Prozess bei Bedarf zu stoppen. Erste Versuche mit einem tetracyclin-induzierbaren System sind viel versprechend (Vadala et al., 2007). Zur Reduzierung von mit dem Vektor Adenoviren verbundenen Risiken schlagen Moon et al. (2008) den Einsatz eines „Cocktails" von Genen vor, da damit die Menge der benötigten Viren reduziert werden könnte.

Um die Risiken eine versehentlich epiduralen Applikation von vektorgebundener cDNA zu untersuchen, injizierten Levicoff et al. (2008) diese, wobei Adenoviren oder das Adeno – assozierte Virus (AAV) als Vektor. Während 80% der Versuchstiere in der Adenovirusgruppe klinische, biochemische und histologische Nebenwirkungen entwickelten, fanden sich keine pathologischen Befunde in der AAV – Gruppe. Evans (2008) weist in einem Kommentar zur Arbeit von Levicoff et al. allerdings darauf hin, dass es in einer Studie zur Gentherapie der Arthritis trotz Nutzung des als sicher geltenden AAV einen ersten Toten gegeben hat.

Biologische Therapieansätze: Zurzeit arbeiten einige Forschergruppen an nachwachsenden Bandscheiben. Le Visage et al. (2006) konnten zeigen, dass sich die Submucosa des Dünndarms als temporäres Gerüst für die Erzeugung von Bandscheibengewebe eignet.

Autologes konditioniertes Serum (Orthokin)

Interleukin-1 wurde als einer der Schlüsselmediatoren für entzündliche und degenerative Veränderungen auch an der LWS identifiziert (Goldring, 2004). Die biologische Wirkung von IL-1 wird durch den IL-1 – Rezeptorantagonisten (IL-1Ra) blockiert, der als 25-kDa Glycoprotein von Makrophagen und einigen anderen Zelltypen produziert wird (Dinarello, 1991, 1999, Dinarello & Wolff, 1993, Arend et al., 1998). Ein humaner, rekombinanter IL-1Ra ist inzwischen in den USA und Europa für die Behandlung einer therapieresistenten Rheumatoidarthritis in Verbindung mit Methotrexat zugelassen (Botsios, 2005). Wehling et al. (1996) zeigten die Effektivität von humanem rekombinantem IL-R1a bei einer allergischen Radikulitis.

Die Stimulation der endogenen Produktion von IL-1Ra ist eine Alternative zu rekombinantem Protein. Meijer et al. (2003) beschreiben eine Methode, in venösem Blut die autologe Produktion von humanem IL-1Ra zu steigern, wozu CrSO4 – beschichtete Glaskörper benutz werden. Nach einer Inkubation von 24 Stunden ist das Serum um den Faktor 140 mit IL-1Ra angereichert. Becker et al. (2007) konnten nachweisen, dass mit diesem autologen konditioniertem Il-1RA (Handelsname Orthokin) bei epiduraler perineuraler Injektion bessere Ergebnisse als mit Triamzinolon - Injektionen erreicht wurden.

POMC

Die Produktion von Proopiomeranocortin (POMC), ein Präcursor des endogenen beta – Endorphins, kann als wirksames Analgetikum durch Gentransfer mittels radiärer Schockwellen in entzündetem Gewebe angeregt werden (Yamashita et al., 2009).

Zelltransplantation

Zhou & Abdi (2006) fanden keine Studien zu einer Stammzelltransplantation bei Bandscheibendegeneration. Nach Wuertz et al., (2008) stellt der niedrige pH-Wert in degenerierten Bandscheiben das Hauptproblem beim Einsatz mesenchymaler Stammzellen in Bandscheiben dar. Henrikson et al. (2009) transplantierten humane mesenchymale Stammzellen mit Erfolg in vivo in Schweinebandscheiben und konnten eine Differenzierung in Richtung von Bandscheibenzellen nachweisen.

Blanco et al. (2010) isolierten aus dem Nucleus pulposus degenerativer Bandscheiben mesenchymale Stromazellen und verglichen diese mit Stammzellen aus dem Knochenmark des gleichen Patienten. Der einzige Unterschied war, dass die Stammzellen aus der Bandscheibe sich nicht zu Adipozyten entwickeln konnten. Die Autoren interpretieren diese Befunde als Hinweis darauf, dass degenerierte Bandscheiben mit Stammzellen aus dem Knochenmark oder aus Bandscheiben behandelt werden können.

Für die Transplantation autologer Bandscheibenzellen gibt es tierexperimentelle Studien mit ermutigenden Ergebnissen (Okuma et al., 2000, Nomura et al., 2001, Ganey et al., 2003, Watanabe et al., 2003), Meisel et al. (2004) publizierten dazu eine erste Pilotstudie am Menschen, die einen positiven Effekt auf die Bandscheibenhöhe zeigen konnte. Sobajima et al. (2008) konnten in vivo nachweisen, dass die Transplantation von mesenchymalen Stammzellen erfolgreich durchgeführt werden kann und dass Stammzellen effektive träger exogener Gene sind.

Zhang et al. (2011a) transplantierten an der Ziege Knochenmarkstromazellen in degenerierte Bandscheiben, wo dann eine signifikant gesteigerte Proteoglykanproduktion nachgewiesen werden konnte. Allerdings gab es keine signifikanten Unterschiede in Histologie, Kollagengehalt oder MRT-Bildgebung.

Gay et al. (2017) weisen auf die Möglichkeit hin, nasale Chondozyten als autologe Transplantate für degenerierte Bandscheiben zu nutzen.

Die intravenöse Applikation neuraler Stammzellen scheint ein erfolgversprechder Ansatz in der Therapie von Nervenverletzungen zu sein. Franchi et al. (2012) konnten zeigen, dass neuropathischer Schmerz und Allodynie bereits drei Tage nach Applikation neuraler Stammzellen signifikant reduziert waren, wobei der analgetische Effekt bereits vor nachweisbaren Reparaturzeichen eintrat und auch noch nachweisbar war, als keine Stammzellen mehr zu finden waren. Die Autoren halten Veränderungen in der Grundsubstanz (microenvironmental changes) für ursächlich.

Shi et al. (2019) konnten am Kaninchen mit degnerierten Bandscheiben durch die Implantation von sowohl menschlichen als auch Kaninchen-Hautfibroblasten nach 8 Wochen eine Verbesserung der Höhe der Bandscheibe um 7,8 % erreichen. Die Autoren schlussfolgern, dass Bandscheiben immunologisch Gewebe unterschiedlicher Spenderspezies tolerieren.

Ältere Arbeiten siehe Gesamtliteraturverzeichnis

Bara,J.J.	Herrmann,M., Menzel,U., Benneker,L., Alini,M., Stoddart,M.J. Three-dimensional culture and characterization of mononuclear cells from human bone marrow Cytotherapy 17 (2015)458 – 72
Daly,C.D.,	Ghosh,P., Zannettino,A.C.W., Badal,T., Shimmon,R., Jenkin,G., Oehme,D., Jain,K. und weitere 5 Autoren Mesenchymal progenitor cells primed with polysulfate promote lumbar intervertebral disc regeneration in an ovine model of microdiscectomy

Spine J 18 (2018)491 - 506

Dregalla,R.C.

Uribe,Y., Bodor,M.

Human mesenchymal stem cells respond differentially to platelet prparations and synthesize hyaluronic acid in nucleus pulposus extracellular matrix

Spine J 20 (2020)1850 – 60
doi.org/10.1016/j.spinee.2020.06.011

Freeman,B.J.C.

Kuliwaba,J.S., Jones,C.F., Shu,C.C., Colloca,C.J., Zarrinkalam,M.R., Mulaibrahimovic,A., Gronthos,S., Zannetino,A.C.W., Howell,S.

Allogenic mesenchymal precursor cells promote healing in postero-lateral annular lesions and improve indices of lumbar intervertebral disc degeneration in an ovine model

Spine 41 (2016)1331 - 9

Gay,M.H.

Mehrkens,A., Barbero,A., Martin,I., Schaeren,S.

Nasal chondrocytes are potential autologous cell-transplant candidates for treating degenerative disc disease

Proceedings of the 32nd annual meeting of the North American Spine Society, Orlando, Florida, October 25 – 28, 2017

Spine J 17 (2017) 10 Suppl.: S 108

Illien-Jünger,S.

Pattapappa,G., Peroglio,M., Bennecker,L.M., Stoddard,M.J., Sakai,D., Mochida,J., Grad,S., Alini,M.

Homing of mesenchymal stem cells in induced degenerative discs in a whole organ culture system

Spine 37 (2012)1865 - 73

Maidhof,R.

Alipui,D.O., Rafiuddin,A., Levine,M., Grande,D.A., Chahine,N.O.

Emerging trends in biological therapy for intervertebral disc degneration

Discov Med 14 (2012)401-11

Miguelez-Rivera,L.

Perez-Castillo,S., Gonzalez-Fernandez,M.L., Prieto-Fernandez,J.G., Lopez-Gonzalez,M.E., Garcia-Cosomalon,J., Villar-Suarez,V.

Immunmodulation of mesenchymal stemm cells in discogenic pain

Spine J 18 (2018)330 - 42

Naqvi,S.M.	Buckley,C.T. Bone marrow stem cells in response to intervertebral disc-like matrix acidity and oxygen concentration. Implications for cell-based regnerative therapy Spine 41 (2016)743 - 50
Sakai,D.	Nishimura,K., Tanaka,M., Nakajima,D., Grad,S., Alini,M., Kawada,H., Ando,K., Mochida,J. Migration of bone-marrow derived cells for endogenous repair in a new tail-looping disc degeneration model in the mouse: a pilot study Spine J 15 (2015)1356 - 65
Schneider,B.J.	Hunt,C., Conger,A., Qu,W., Maus,T.P., Vorobeychik,Y., Cheng,J., Duszynski,B., McCormick,Z.L. The effectiveness of inradiscal biologic treatments for discogenic low back pain: a systematic review Spine J 22 (2022)226 – 37 doi.org/10.1016/j.spinee.2021.07.015
Sher,I.	Oehme,D.A., Daly,C., Ghosh,P., Chandra,R.V., Sher,M., Fulcher,A.J., Cohen,C.A., Vais,A., Smith,J.A., Goldschlager,T. Histological, radiological, immuno-histochemical and birefringence investigation of the mechanisms of action of mesenchymal progenitor stemm cells (MPCs) in the early repair of degenerative disc disease using the ovine annulotomy injury model Proceedings of the 32nd annual meeting of the North American Spine Society, Orlando, Florida, October 25 – 28, 2017 Spine J 17 (2017) 10 Suppl.: S 107
Shi,P.	Chee,A., liu,W., Chou,P.H., Zhu,J., An,H. Therapeutic effects of cell therapy with neonatal human dermal fibroblasts and cell rabbit fibroblasts on disc degeneration and inflammation Spine J 19 (2019)171 – 81
Tekari,A.	Chan,S.C.W., Sakai,D., Grad,S., Gantenbein,B. Angiopoietin-1 receptor Tie2 distinguishes multipotent differentation capability in bovine coccygeal nucleus pulposus cells

Stem Cell Res Ther 7 (2016):75

Wangler,S. Peroglio,M., Menzel,U., Benneker,L.M., Haglund,L., Sakai,D., Alini,M., Graad,S.

Mesenchymal stem cell homing into intervertebral discs enhances the Tie2-positive progenitor cell population, prevents cell death, and induces a proliferative response

Spine 44 (2019)1613 - 22

Yue,B. Lin,Y.Z., Ma,X.X., Xiang,H.F., Qiu,C.S., Zhang,J.H., Li,L.Y., Chen,B.H.

Survivin-TGFB3-Timp1 gene therapy via lentivirus vector slows the course of intervertebral disc degeneration in an in vivo rabbit model

Spine 41 (2016)926 - 34

5.3.18. Placebo

Unter Placeboeffekten versteht man positive physiologische oder psychologische Veränderungen nach der Einnahme von Medikamenten ohne spezifischen Wirkstoff, Scheineingriffen oder als Folge therapeutischer Symbole im Rahmen einer medizinischen Behandlung (Bingel, 2010).

Colloca et al. (2013) weisen darauf hin, dass Placebowirkungen auf 3 Ebenen stattfinden, beteiligt sind psychologische Mechanismen, neurobiologische Regelkreise und Reaktionen auf molekulärer Ebene.

Neurobiologische Regelkreise und Veränderungen auf molekularer Ebene

Aus bildgebenden Studien ist bekannt, dass der laterale orbitofrontale Kortex und der ventrolaterale präfrontale Kortex an der Verarbeitung von Erwartungen und Irrtumssignalen beteiligt sind. Eine Analyse von Petrovic et al. (2010) zeigte eine stärkere Aktivierung dieser Hirnstrukturen bei einer Placebo- als bei einer Opioidanalgesie, wobei es eine Korrelation zwischen der Aktivität des ventrolateralen präfrontalen Kortex und des ebenfalls kortikalen rostralen anterioren Cingulums gab, die wiederum mit der Stärke des Placeboeffekts korrelierte. Eine Untersuchung von Lui et al. (2010) fand bei der Erwartung einer Analgesie eine durch Versuchswiederholung gesteigerte Aktivierung eines medialen präfrontalen Fokus (BA8) von bilateralen lateralen präfrontalen Foci. Interessanterweise wurde ein großer Fokus im rechten präfrontalen Cortex aktiviert, unabhängig, welches Bein als Stimulationsort erwartet wurde. Die Placebowirkung reduzierte gleichzeitig die Aktivität in schmerzassoziierten Regionen parietal, insulär und im Cingulum.

Den präfrontalen Hirnarealen scheint dabei eine Schlüsselrolle zuzukommen, da sowohl deren Degeneration bei der Alzheimerschen Erkrankung (Benedetti et al., 2006) als auch deren gezielte Ausschaltung (Krummenacher et al., 2010) den Placeboeffekt verhindert.

Zu den Regionen mit durch Placebo erzeugter Aktivierung kortikaler und subcorticaler Funktionskreise gehören Gebiete präfrontal, im Cingulum und im Hirnstamm (Wagner et al., 2004, Benedetti et al., 2005, Colloca et al., 2008, Porro, 2009). Dabei wird die Placebowirkung durch das von Basbaum & Fields (1984) beschriebene opioiderge deszendierende Schmerzkontrollsystem vermittelt (Benedetti, 2010).

Elektrophysiologische und funktionelle bildgebende Verfahren haben neue Einsichten in die der Placebowirkung zugrunde liegenden neurobiologischen Mechanismen ermöglicht. Petrovic et al. (2002) zeigten sowohl unter Opiat- als auch Placebogabe eine starke Aktivierung des rostralen

anterioren Cingulums mit einer verstärkten Kopplung zum periaquaduktalem Grau (PAG) und zur Amygdala. Dabei existieren aber Unterschiede zwischen einer Opioid- und einer Placebowirkung: Während Opioide direkte pharmakologische Effekte auf deszendierende schmerzinhibierende Systeme haben, wird die Placebowirkung durch neokortikale deszendierende Mechanismen vermittelt. Ein wichtiger Unterschied scheint zu sein, dass Erwartungen bei einer Placebotherapie zu einem geringeren Maß als bei einer spezifischen Behandlung erfüllt werden, was ein stärkeres Irrtumssignal erzeugt.

Die Arbeitsgruppe um Apkarian (Hashimi et al., 2012a) konnten bei Patienten mit chronischen Rückenschmerzen nachweisen, dass ein 5 %iges Lidocainpflaster einem Placebopflaster in der analgetischen Wirkung gleichwertig war. Der analgetische Placeboeffekt lies sich dabei von der funktionellen Verbindung, d.h. dem Quantum der geteilten Information, zwischen dem linken medialen präfrontalem Kortex und der bilateralen Insula vorhersagen.

Stein et al. (2012) untersuchten die weiße Hirnsubstanz und konnten nachweisen, dass die Integrität, d.h. die geordnete Struktur der Trajektionen von periaquaduktalem Grau zu Schmerzkontrollregionen wie dem rostralen anterioren Cingulum und dem dorsolateralen präfrontalen Cortex die Stärke des Placeboeffektes bestimmt. Mansour et al. (2013) wiesen allerdings nach, dass Unterschiede in der fraktionellen Anisotrophie der weißen Substanz darüber entscheiden, ob aus einem akuten Schmerz ein chronischer wird oder nicht.

Auch auf Rückenmarkebene finden unter Placebo Veränderungen statt. Eippert et al. (2009a) konnten mit funktionellen MRT – Untersuchungen eine signifikant reduzierte schmerzassoziierte Aktivität im ipsilateralen Hinterhorn nachweisen.

Es wird weitgehend akzeptiert, dass Placebowirkungen durch das endogene Opioidsystem vermittelt werden, da Placebowirkungen durch den Opioidrezeptorantagonisten Naloxon abgeschwächt werden (Levine et al., 1978, Benedetti, 1996, Amanzio et al., 1999, Benedetti et al., 1999, 1999a, Bantick et al., 2002). Benedetti et al. (2013) konnten nachweisen, dass der Placeboeffekt sowohl durch den Opioidantagonisten Naltrexon als auch durch den Cannabinoidantagonisten Rimonabant partiell abgeschwächt wurde, die gleichzeitige Gabe beider Antagonisten hob den Placeboeffect komplett auf. Überraschenderweise bestand eine streng inverse Beziehung zwischen beiden Systemen, d.h., dass Probanden mit starker Naltrexonwirkung schwach auf Rimonabant reagierten und umgekehrt. In einem Kommentar zu dieser Arbeit verweist Price (2013) auf die komplexen Prozesse der Verarbeitung semantischer Informationen mit Interaktionen zu Emotionen und der Schmerzbewertung (die in diesem Versuchsaufbau Schmerz als Belohnung, d.h.als Voraussetzung erwünschter Effekte darstellten) und der Aktivierung schmerzhemmender Systeme. Dies deckt sich mit Befunden von Leknes et al. (2013), die fanden, das der gleich Schmerz je nach Umständen sogar als angenehm empfunden wurde.

Die Veränderungen der opioidergen Transmission sind nach Scott et al. (2008) mit der Modulation des dopaminergen Systems verbunden. Die Rolle des Dopamins bei der Placeboanalgesie muss allerdings noch weiter erforscht werden (Colloca et al., 2013).

Die Placebowirkung kann nach Untersuchungen von Benedetti et al. (2004) durch die Freisetzung von Cholecystokinin negativ beeinflusst werden.

In einer Untersuchung zur Modulation von Kopfschmerzen unter hypobarer Hypoxie in der Höhe konnten Benedetti et al. (2014) nachweisen, das negative Erwartungen unter Nozebobedingungen die Cyclooxygenaseaktivität steigern, die Spiegel von Prostaglandinen und Thromboxanen im Speichel waren unter Nozebo erhöht, die Gabe eines Placebos vermindert Kopfschmerz und Prostaglandinsynthese.

Tiemann et al. (2015) konnten nachweisen, dass eine Placeboanalgesie zwar Einfluss auf evozierte Potentiale hat, die Alpha- und Gammawellen im EEG aber nicht beeinflusst

Nach Skyt et al. (2020) gehören endogene Opioide, Endocannabinoide und vasopressinerge Systeme zu den Neurotransmittersystemen, die an Placebowirkungen beteiligt sind, während für

dopaminerge und oxytocinerge Systeme die Datenlage uneinheitlich ist. Das CCKerge System ist an Noceboreaktionen beteiligt. Unklar ist allerdings bis dato, ob Ergebnisse von Gesunden auf Schmerzpatienten übertragbar sind.

Psychologie

Aus psychologischer Sicht gelten es nach Bingel (2010) zwei Schlüsselmechanismen als etabliert, nämlich Erwartungsmechanismen und Lernvorgänge, die sich gegenseitig beeinflussen können. Colloca et al. (2013) definieren die Placebowirkung aus psychologischer Sicht als Lernphänomen, bei dem ein Mensch lernt, durch verbal hervorgerufene Erwartungen, durch bestimmte Stichworte oder in bestimmten Situationen (cued and contextual conditioning) oder durch soziales Lernen einen Nutzen für sich zu erzielen (Colloca & Benedetti, 2009, Eippert et al., 2009).

Nach Sölle et al. (2016) lassen sich Placeboeffekte über drei zentrale psychologische Mechanismen erzeugen: (1) über Instruktionen, (2) über die klassische Konditionierung und (3) über soziale Lernprozesse.

Hinsichtlich des Placeboanteils einer medikamentösen Schmerztherapie ist das Paradigma der offenen/verdeckten Medikamentengabe interessant (Amanzio et al., 2001). Hierbei werden gleiche Konzentrationen desselben Analgetikums auf zwei Arten gegeben: offen, wobei der Patient den Zeitpunkt der Medikamentengabe durch Arzt oder Schwester/Krankenpfleger mitbekommt oder verborgen, wobei der Patient die Medikamentengabe durch eine programmierte Medikamentenpumpe erhält. Der Vergleich beider Arten der Medikation erlaubt die Unterscheidung des eigentlichen pharmakodynamischen Effekts des Medikaments von dem zusätzlichen analgetischen Nutzen der psychosozialen Umstände, unter denen das Medikament appliziert wird. Unter Beachtung dieses Paradigmas benötigten postoperative Patienten, die ihr Analgetikum durch einen Arzt verabreicht bekamen, 50 % weniger Morphin (Colloca et al., 2004a).

Zu bemerkenswerten Ergebnissen kamen Colloca & Benedetti (2009), die zeigen konnten, dass sich die Placeboeffekte durch die Beobachtung des Nutzens bei einer anderen Person in ihrem Ausmaß nicht von denen unterschieden, die durch eine eigene Konditionierung entstanden; dieser Effekt korrelierte positiv mit der individuellen Empathie des Beobachters. Gleiches gilt auch für eine Nocebo-Hyperalgesie, wobei diese wirkungsvoller war, wenn die beobachtete Person männlich war (Swider & Babel, 2013).

Auch Personen in der Nähe des Betroffenen beeinflussen den Placeboeffekt. So konnten Valentini et al. (2014) zeigen, dass die Präsentation glücklicher Gesichtsausdrücke den Placeboeffekt verstärkt, was sowohl sensorische als auch affektive Aspekte von Schmerzen betrifft.

Nach den Erwartungstheorien wird der Placeboeffekt durch die Mithilfe von Instruktionen oder kontextualen Hinweisen durch manipulierte Erwartung hinsichtlich eines Präparates oder anderer Maßnahmen vermittelt (Kirsch, 1990. Montgomery & Kirsch, 1997, Amanzio & Benedetti, 1999, Benedetti, 1999, Pollo et al., 2001).

Als weitere Erklärungsmöglichkeit einer Placebowirkung wird von Bingel (2010) die Reduktion von Angst angeführt. Morton et al. (2009) fanden, dass starker Optimismus und gering ausgeprägte Angst eine gute Placebowirkung erwarten lassen. Andererseits reduziert eine stark ausgeprägte Furcht vor Schmerzen die Placebowirkung (Lyby et al., 2011).

Wenn sich erwartete und beobachtete Informationen unterscheiden, wird ein neurales „Vorhersagefehler“-Signal erzeugt, da wiederum die Erwartungen korrigiert (Crombez & Wiech, 2011). Untersuchungen bei Rückenschmerzpatienten weisen darauf hin, dass Schmerzerwartungen nicht zu (mehr) Schmerzen führen, sondern dass es eher zu einer raschen Adaptation dieser Erwartungen kommt (Crombez et al., 1996). In einer Studie zur Auswirkung negativer Emotionen (Angst und Depression) fanden Jamison et al. (2013), dass Patienten mit chronischen Rückenschmerzen und starker Depressionn stärkere Placebowirkungen zeigten als Patienten mit einer milden Depression.

Vögtle et al. (2013) beschäftigten sich mit dem **Nocebo**effekt und fanden, dass dieser stark mit der Ausprägung von Katastrophisierung, nicht aber mit Angst vor Schmerz oder somatosensorischer Verstärkung assoziiert ist. Außerdem konnte eine Noceboreaktion auf Druckschmerz nur durch beobachtendes Lernen und nicht durch verbale Suggestion hervorgerufen werden.

Aslaksen et al. (2015) führten ein interessantes Experiment mit einem topischen Analgetikum (Emla-Creme) durch: Eine Gruppe gesunder Probanden erhielt die Creme mit dem Hinweis auf deren analgetische Wirkung, einer Gruppe wurde eine hyperalgetische Wirkung beschrieben, zwei weitere Gruppen erhielten Placebo mit den beschriebenen Erklärungen, die fünfte Gruppe erhielt Emla ohne Erklärung und die sechste Gruppe erhielt keine Behandlung. Alle Patienten erhielten eine thermische Schmerzapplikation (48°). Die Gruppe mit Emla und erklärter analgetischer Wirkung zeigten eine signifikante Schmerzlinderung, der stärkste Schmerz wurde in den Gruppen mit erklärter hyperalgetischer Wirkung verspürt. In diesen beiden Gruppen kam es zusätzlich zu Stress und hypertonen Blutdruckwerten. Eine Noceboinformation kann somit sogar eine analgetische Medikamentenwirkung umkehren.

Ellerbrock et al. (2015) konnten nachweisen, dass es unter Nocebo zu einer anhaltenden Aktivierung des Operculums und zu einer Schmerzverstärkung kommt.

Eine Placebowirkung durch Lernprozesse lassen sich nach Bingel (2010) mit den Theorien der klassischen Konditionierung erklären (Wickramasekera, 1980, Voudouris et al., 1985, 1990, Siegel, 2002). Es gibt Beweise dafür, das Lerneffekte sowohl unter experimentellen als auch klinischen Bedingungen eine Schlüsselrolle spielen (Montgomery & Kirsch, 1997, Price et al., 2008). Vorherige Erfahrungen über die Wirksamkeit oder Unwirksamkeit einer Behandlung können langanhaltende Auswirkungen auf die Wirksamkeit einer späteren Behandlung haben (Colloca & Benedetti, 2006). Colloca & Benedetti (2009) konnten sogar eine erlernte Placeboanalgesie ohne vorherige eigene Erfahrung durch die Beobachtung der Wirkung einer Scheinbehandlung auf das Verhalten eines anderen Individuums nachweisen.

Jensen et al. (2012c) konnten zeigen, dass Placeboeffekte auch auftreten, wenn entsprechende Signale (contextual cues) unbewusst wahrgenommen werden

Yeung et al. (2014) fanden, dass die Placebowirkung nachläßt, wenn bei der Konditionierung jedesmal ein nichtschmerzhafter Reiz gesetzt wird. Sind während der Konditionierung nur 2/3 der Reize schmerzlos, führt das ebenso zu einer Placebowirkung, die aber dann über die Zeit nicht nachlässt.

Die Placebowirkung unterscheidet sich im klinischen und im experimentellen Setting. Charron et al. (2006) konnten nachweisen, dass die Placebowirkung bei Rückenschmerzen deutlich stärker ausgeprägt war als im Kälte-Druck-Experiment.

Der Placeboeffekt ist bei Patienten im Vergleich zu Gesunden stärker und kann längerfristig andauern (Sölle et al., 2016).

Klinger et al. (2014) weisen darauf hin, dass eine Placebowirkung auch durch höhere Kosten, stärkere Invasivität des Eingriffs und durch den Glauben des Therapeuten an die Wirksamkeit der Therapie gefördert wird.

Interessanterweise konnten Kisaalita et al. (2014) nachweisen, dass Patienten dem Einsatz von Placebos durchaus pragmatisch gegenüber eingestellt sein können, für sie gehört der Einsatz von Placebos zum therapeutischen Repertoir in der Behandlung ihres Schmerzes.

Carvalho et al. (2016) gaben Patienten mit chronischen Rückenschmerzen Pillen, die offen als Placebo bezeichnet wurden und fanden, dass die Placebo-Patienten trotz der Nichtverblindung signifikant weniger Schmerzen und eine verbesserte Funktionalität erreichten.

Untersuchungsergebnisse von Locher et al. (2017) unterstützen diese Befunde. Die Autoren untersuchten die Hitzeschmerzschwelle von Probanden ohne Vorbehandlung und mit einer Placebocreme die entweder als Placebo mit und ohne rationaler Begründung oder mit behaupteter

Wirkung und fanden keine signifikanten Wirkunterschiede zwischen der „echten“ Placebogruppe und der offenen Placebogruppe mit rationaler Begründung.

Power et al. (2020) verglichen die Wirkung einer experimentellen Placebobehandlung hinsichtlich Stärke und Reproduzierbarkeit und fanden keine Unterschiede zwischen gesunden Kontrollen und Patienten mit chronischen Schmerzen.

Persönlichkeitsunterschiede und Placebo

Pecina et al. (2012) fanden unter Placebobedingungen höhere Spiegel endogener Opiode bei denjenigen Probanden, die über stark ausgeprägte Persönlichkeitseigenschaften wie Liebenswürdigkeit (agreeableness) und Widerstandsfähigkeit (resilence) verfügten, also über Eigenschaften, die über Optimismus und die Fähigkeit, mit Stress und Widrigkeiten umzugehen, bestimmen.

Huber et al. (2013) untersuchten den Zusammenhang zwischen Plazebowirkung und Hypnotisierbarkeit und fanden keine Zusammenhänge; eine stärkere Empfänglichkeit für Hypnose war nicht mit stärkerer Placebowirkung verbunden. Eine gesteigerte Hypnotisierbarkeit war nach einer Placebokonditionierung mit einer stärkeren Analgesie verbunden, wobei dieser Effekt durch verminderte funktionelle Verbindungen zum dorsolateralen präfrontalen Kortex vermittelt wurde. Der Interpretation dieser Befunde als Ausdruck einer potentiellen Dissoziierung des Bewußtseins wird allerding von Derbyshire & Oakley (2013) widersprochen, die Kommentatoren der Untersuchung halten auch eine direkte Rolle der Suggestion in dem gewählten Versuchsaufbau für möglich.

Interessant ist, dass Petersen et al. (2014a) eine deutliche Placebowirkung sowohl bei neuropathischen Schmerzattacken als auch bei neuropathischem Dauerschmerz nachweisen konnten. In dieser Studie war die erzielte Schmerzlinderung nicht nur von den Erwartungen der Patienten sonden auch von deren emotionalen Wohlbefinden während der Behandlung abhängig

In einem Review weisen Colloca et al. (2016) darauf hin, Placebos mit Analgetika zu kombinieren, um damit die Wirkdauer der Analgetikawirkung zu verlängern.

Klinger et al. (2017) empfehlen nach einer Studie an Patienten mit chronischen Rückenschmerzen, Placebos einschließlich Instruktion und Konditionierung in die Schmerzbehandlung zu integrieren.

Auch genetische Voraussetzungen sind an Placebowirkungen beteiligt. So konnten Hall et al. (2012) bei Patienten mit einem Reizdarmsyndrom nachweisen, dass der Polymorphismus Val158Met des COMT für den Therapierfolg wichtig ist. Patienten mit dem Met/Met – Muster zeigten den stärksten Placeboeffekt, während Val/Val-Homozygote weniger empfänglich für eine warme, fürsorgliche Art des Arztes waren und damit auch weniger auf Placebo reagierten.

Placbowirkung bei Tieren

Interessanterweise konnten Nolan et al. (2012) eine Placeboanalgesie auch an Ratten nachweisen. Die Belohnung, eine Flasche gesüßter Milch, war nur durch gleichzietigen Hautkontakt mit einer Thermode erreichbar. Die Ratten wurden konditioniert, den Hitzeschmerz mit einer gleichzeitigen subcutanen Morphininjektion zu verbinden, die später durch Kochslzlösung ersetzt wurde. In einem Kommentar betont Benedetti (2012) folgende 3 Aspekte. Erstens besticht der elegante Versuchsaufbau dieses Modells operanten Konditionierens mit einem afferenten Verhaltensparameter als Meßgröße. Zweitens zeigt das Verhaltensmuster die gleichen Muster wie bei Menschen, nämlich eine große interindividuelle Variabilität und eine positive Verbindung von unkonditioniertem analgetischen Morphineffekt und konditioniertem Placeboeffekt, was auf individuelle Unterschiede in Morphineffektivität oder in Lernkapazitäten hinweist. Drittens zeigte die Studie, dass der Placeboeffekt durch endogene Opioide verursacht wird, da Naloxon die Placebowirkung unterdrückte.

Offenes Placebo

Kleine-Borgmann et al. (2019) konnten nachweisen, dass bei Patienten mit chronischen Rückenschmerzen auch eine offen als Placebo charakterisierte Therapie zu einer Reduktion von Schmerz und Behinderung führt.

Auch Carvalho et al. (2026, 2021) konnten positive Ergebnisse einer offenen Placebo-Behandlung bei chronischen Rückenschmerzen hinsichtlich Schmerz und Behinderung nachweisen, diese Verbesserungen war auch nach 5 Jahren noch nachweisbar.

Placebo bei unspezifischen Rückenschmerzen

Strijkers et al. (2021) konnten in einen systematischen Review mit Meta-Analyse zeigen, dass Placebos bei unspezifischen Rückenschmerzen kurzfristig, aber nicht langfristig wirksam sind. Allerdings ist das Ausmaß der Schmerzlinderung wahrscheinlich klinisch nicht relevant.

Biodynamik

Einen interessanten Ansatz bietet Walach (2005), indem er (bio)physikalische Gesetzmäßigkeiten auf die Beziehung Therapeut – Patient anwendet. In der aus der Quantenmechanik abgeleiteten Theorie schwacher Quanten (weak quantum theory) wird die Existenz nicht austauschbarer (noncummuting) nichtkompatibler sich ergänzender (komplementärer) Variablen oder beobachtbarer Größen (observables) postuliert, die in jedem eindeutig beschriebenen und begrenzten System existieren, welches mindestens zwei Elemente enthält, die sich widerum komlementär zu dem System als Ganzes vehalten; diese Elemente verhalten sich dann nichtörtlich verbunden (nonlocally correlated). Aus diesen Gesätzmäßigkeiten entwickelt Walach die Theorie der allgemeinen gegenseitigen Beeinflussung (general entanglement), wobei „entanglement“ (laut Langenscheidts großem Schulwörterbuch miteinender verwirren, verstricken,verwickeln) bedeutet, dass Objekte ohne den Austausch von Energie, Materie oder Information gleiche Eigenschaften annehmen. Kurz und vereinfacht ausgedrück bedeutet dies, dass sich Therapeut und Patient unbewusst gegenseitig beeinflussen, was die Wirksamkeit vieler komplementär- und alternativmedizinischer Verfahren (CAM) erklärt. Nach Walach (2005) existieren Metaanalysen von Studien, bei denen eine hohe Korrelation im Verhalten von Verum- und Placebogruppen nachweisbar ist, die jedoch völlig feht, wenn es sich um den Vergleich von Verum und Wartelistenprobanden handelt.

Ältere Arbeiten siehe Gesamtliteraturverzeichnis

Aslaksen,P.M.	Lorentze Zwarg,M., Eilertsen,H.I.H., Gorecka,M.M., Bjorkedal,E. Opposite effects of the same drug: reversal of topical analgesia by nocebo information Pain 156 (2015)39 - 46
Benedetti,F.	Placebo responses in animals (Commentary) Pain 153 (2012) 1983 - 4
Benedetti,F.	Durando,J., Vighetti,S. Nocebo and placebo modulation of hypobaric hypoxia headache involves the cyclooxygense-prostaglandins pathway Pain 155 (2014)921 - 8
Benedetti,F.	Thoen,W., Blanchard,C., Vighetti,S., Arduino,C.

Pain as a reward:changing the meaning of pain from negative co-activates opioid and cannabinoid systems

Pain 154 (2013)361 - 7

Carvalho,C. Caetano,J.M., Cunha,L., Rebouta,P., Kaptchuk,T.J., Kirsch,I.

Open-label placebo treatment in chronic low back pain: a randomized controlled trial

Pain 157 (2016)2766 - 72

Carvalho,C. Pais,M., Cunha,L., Rebouta,P., Kaptchuk,T.J., Kirsch,I.

Open-label placebo for chronic low back pain: a five-year follow-up

Pain 162 (2021)1521 – 7
doi.org/01.1097/j.pain.0000000000002162

Colloca,L. Enck,P., de Grazia,D.

Relieving pain using dose-extending placebos: a scoping review
Pain 157 (2016)1590 - 8

Colloca,L. Klinger,R., Flor,H., Bingel,U.

Placebo analgesia: psychological and neurobiological mechanisms

Pain 154 (2013)511 - 4

Derbyshire,S.W. Oakley,D.A.

A role for suggestion in differences in brain responses after placebo conditioning in high and low hypnotizable subjects (Commentary)

Pain 154 (2013)1487 - 8

Ellerbrock,I. Wiehler,A., Arndt,M., May,A.

Nocebo context modulates long-term habituation to heat pain and influences functional connectivity of the operculum

Pain 156 (2015)2222 - 33

Hall,K.T. Lembo,A.J., Kirsch,I., Ziogas,D.C., Douaiher,J., Jensen,K.B., Conboy,L.A., Kelley,J.M., Kokkotou,E., Kaptchuk,T.J.

Catechol-O-methyltransferase val158met polymorphism predicts placebo effect in irritable bowel syndrome

PLoS One 7 (2012)e48135

Hashimi,J.A.

Baria,A.T., Baliki,M.N., Huang,L., Schnitzer,T.J., Apkarian,A.V.

Brain networks predicting placebo analgesia in a clinical trial for chronic back pain

Pain 153 (2012a)2393 - 402

Huber,A.

Lui,F., Porro,C.A.

Hypnotic susceptibility modulates brain activity related to experimental placebo analgesia

Pain 154 (2013)1509 – 18

Jamison,R.N.

Edwards,R.R., Liu,X., Ross,E.L., Michna,E., Warnick,M., Wasan,A.D.

Relationship of negative affect and outcome of an opioid therapy trial among low back pain patients

Pain Pract 13 (2013)173 - 81

Jensen,K.B.

Kaptchuk,T.J., Kirsch,I., Raicek,J., Lindstrom,K.M., Berna,C., Gollub,R.L., Ingvar,M., Kong,J.

Nonconcious activation of placebo and nocebo pain responses

Proc Natl Acad Sci USA 109 (2012c)15959 – 64

Kisaalita,N.

Staud,R., Hurley,R., Robinson,M.

Placebo use in pain management: the role of medical context, treatment efficacy, and deception in determining placebo acceptability

Pain 155 (2014)2638 - 45

Kleine-Borgmann,J.

Schmidt,K., Hellmann,A., Bingel,U.

Effects of open-label placebo on pain, functional disability, and spine mobility in patients with chronic back pain: a randomized controlled trial

Pain 160 (2020)2891 - 7

Klinger,R.

Colloca,L., Bingel,U., Flor,H.

Placebo analgesia: Clinical applications

Pain 155 (2014)1055- 8

Klinger,R.

Kothe,R., Schmitz,J., Kamping,S., Flor,H.

Placebo effects of a sham opioid solution: a randomized controlled study in patients with chronic low back pain

Pain 158 (2017)1893 - 1902

Locher,C. Frey Nascimento,A., Kirsch,I., Kossowsky,J., Meyer,A., Gaab,J.

Is the rationale more important than deception ? A randomized controlled trial of open-label placebo analgesia
Pain 158 (2017)2320 - 8

Leknes,S. Berna,C., Lee,M.C., Snyder,G.D., Biele,G., Tracey,I.

The importance of context : When relative relief renders pain pleasure

Pain 154 (2013)402 - 10

Mansour,A.R. Baliki,M.N., Huang,L., Torbey,S., Herrmann,K.M., Schnitzer,T.J., Apkarian,A.V.

Brain white matter structural properties predict transition to chronic pain

Pain 154 (2013)2160 - 8

Nolan,T.A. Price,D.D., Caudle,R.M., Murphy,N.P., Neubert,J.K.,

Placebo-induced analgesia in an operant pain model in rats

Pain 153 (2012)2009 - 16

Pecina,M. Azhar,H.Love,T.M., Lu,T., Fredrickson,B.I., Stohler,C.S., Zubieta,J.K.

Personality trait predictors of placebo analgesia and neurobiological correlatates

Neuropsychopharmacol (2012) doi.org/101038/npp2012.227 (zit. Colloca et al., 2013)

Pedersen,G.L. Finnerup,,N.B., Grosen,K., Pilegaard,H.K., Tracey,I., Benedetti,F., Price,D.D., Jensen,T.S., Vase,L.

Expectations and positive emotional feelings accompany reductions in ongoing and evoked neuropathic pain following placebo interventions

Pain 155 (2014a)2687 – 98

Power,A. Brown,C.A., Sivan,M., lenton,A., Rainey,T., El-Deredy,W., Jones,A.K.P., Watson,A.

Individuals with chronic pain have the same response to placebo analgesia as healthy controls in terms of magnitude and reproducibility

Pain 161 (2020)2720 – 30
doi.org/10.1097/j.pain.0000000000001966

Price,D.D. The inner experience and neurobiology of placebo analgesia. Can these perspective be integrated? (commentary)

Pain 154 (2013)328 – 9

Skyt,I. Lunde,S.J., Baastrup,C., Svensson,P., Jensen,T.S., Vase,L.

Neurotransmitter systems involved in placebo and nocebo effects in healthy participants and patients with chronic pain

Pain 161 (2020)11 - 23

Sölle,A. Worm,M., Flor,H., Klinger,R.

Placeboreaktion – Mechanismen und klinische Anwendungen

Schmerz 30 (2016)386 - 94

Stein,N. Sprenger,C., Scholz,J., Wiech,K., Bingel,U.

White matter integrity oft he descending pain modulatory system is associated with interindividual differences in placebo analgesia

Pain 153 (2012)2210 – 7

Strijkers,R.H.W. Schreijenberg,M., Gerger,H., Koes,B.W., Chiarotto,A.

Effectiveness of placebo interventions for patients with nonspecific low back pain: a systematic review and meta – analysis

Pain 162 (2021)2792 – 2804
doi.org/10.1097/j.pain.0000000000002272

Tiemann,L. May,E.S., Postorino,M., Schulz,E., Nickel,M.M., Bingel,U., Ploner,M.

Differential neurophysiological correlates of bottom-up and top-down modulation of pain

Pain 156 (2015)289 – 96

Swider,K. Babel,P.

The effect of the sex in a model of nocebo hyperalgesia induced by social observational learning

Pain 154 (2013) 1312 - 7

Valentini,E. Martini,M., Lee,M., Aglioti,S.M., Iannetti,G.

Seeing facial expressions enhances placebo analgesia

Pain 155 (2014)666 - 73

Vögtle,E. Barke,A., Kröner-Herwig,B.

Nocebo hyperalgesia induced by social observational learning

Pain 154 (2013)1427 - 33

Yeung,S.T.A. Colagiuri,B., Lovibond,P.F., Colloca,L.

Partial reinforcement, extinction, and placebo analgesia

Pain 155 (2014)1110 - 7

5.3.19. andere Ansätze

AGE-Hemmer

Eine Studie von Garg et al. (2013) konnte nachweisen, dass sich Arthroseschmerzen und Entzündungszeichen durch Hemmer der AGE (abvanced glycation endproducts), in diesem Fall in der Kombination von Befotiamin, 50 mg, Pyidoxamin, 50 mg und Methylcobalamin, 500 ug im Vergleich zu Placebo signifikant reduzieren lassen.

Amobarbital

Amobarbital wird seit jahren in der Medizin als Schlaf- und beruhigungsmittel und Antiepileptikum eingesetzt. Daneben ist es ein reversibler Hemmer des mitochondralen Elektonentransportkomplexes I, eines wichtigen Teils der Superoxidproduktion in Mitochondrien von Säugetieren, einer wichtigen Ursache für oxydativen Stress. Seol et al. (2021) berichten über Studien, die zeigten, dass durch Amobarbital das Fortscheiten einer Bandscheibendegeneration durch den Schutz von Zellen des Nucleus pulposus vor oxidativem Stress verhindert werden könnte.

Antibiotika

Betalaktamatibiotika wie Ceftriaxon überwinden die Blut-Hirn-Schranke und können über die selektive Steigerung der spinalen GLT-1 – Synthese bei chronischem neuropathischen Schmerz analgetisch wirken (Hu et al., 2010).

Albert et al. (2013) behandelten Patienten mit unspezifischen Rückenschmerzen und MRT-Veränderungen der Endplatten vom Typ Modic 1 über 100 Tage mit Amoxicillin-Clavulansäure (500 mg/125 mg) und erzielten hinsichtlich aller Parameter (u.a. Schmerzstärke, Behinderung, Arbeitsfähigkeit) signifikant bessere Ergebnisse als eine Placebogruppe.

Moseley (2017) erwähnt in einem Review zu innovativen Rückenschmerztherapien die antibiotische Behandlung von Patienten mit Modic-Läsionen und weist darauf hin, dass die Studienlage widersprüchlich und die Qualität positiver Studien fraglich ist. Außerdem stehe die Frage der (Neben)-Wirkungen einer 3-monatigen Antibiose ohne Schutz vor Reinfektionen im Raum.

Nach Gilligan et al (2021) könnte der Einsatz von Antibiotika bei austherapierten Patienten vor einer operativen Therapie erwogen werden, da Bakterien in herniierten Bandscheiben nachgewiesen wurden, die bakterielle Last oft aber unter der Nachweisschwelle liegt.

Antioxydantien

Reaktive Sauerstoffspezies (ROS) sind in einer mäßigen Konzentration physiologisch in die Signalübertragung der Zellen und als biochemische Energielieferanten notwendig.Wenn sie jedoch exzessiv produziert werden, sind sie in verschiedene pathologische Zuständen eingebunden, beispielsweise in Entzündungen. Deshalb stellt das Auslöschen von ROS eine neue Option bei Entzündungen des DRG dar.

Fullerene (C60) geriet wegen seiner antioxidativen Eigenschaften in letzter Zeit in das Interesse der Wissenschaft. Fullerene wird als „Schwamm für freie Radikale“ angesehen, nach Krusic et al. (1991) wirkt Fullerene stärker antioxitativ als herkömmliche Antioxidantien.

Liu et al. (2013) konnten nachweisen, dass durch die Zufuhr von TNF alpha die Produktion von ROS (reaktive Sauerstoffspezies) und die Anzahl apoptotischer Zellen im DRG merklich ansteigt. Unter der Zufuhr von Fullerol, einem Fullerenederivat, wurde die Apoptose bei gleichzeitiger Reduktion von ROS reduziert. Außerdem wurde dosisabhängig die Expression der entzündungsfördernden Zytokine IL-1 beta, IL-6, Cyclooxygenase-2 und Prostaglandin E2 gehemmt, die der antientzündlichen Enzyme Superoxiddismutase-2 und Katalase wurde gesteigert.

Fullerol vermindert außerdem die katabole Aktivität von Stromazellen des Knochenmarks unter entzündlichen Bedingungen durch Reduktion der Spiegel von ROS, Matrixmetalloproteinasen und TNF alpha sowie die Fettbildung in diesen Zellen (Liu et al., 2013b).

Betablocker

Suri et al. (2023) untersuchten den Einfluss von betablockern auf spinale Schmerzen und konnten zwar keine signifikante Schmerzlinderung feststellen, aber immerhin eine Tendenz in diese Richtung (OR 0,84).

Bisphosphanate

Pappagallo et al. (2014) applizierten Patienten mit chronischen Rückenschmerzen das Bisphosphonat Pamidronat in verschiedenen Dosen und konnten durch 2 Pamidronat-Infusionen mit je 90 mg für 6 Monate signifikante Verbesserungen in der Schmerzstärke und der Beeinflussung des täglichen Lebens durch die Rückenschmezen erzielen.

Song et al. (2017) konnten an overektomierten Mäusen zeigen, dass die Zufuhr von Alendronat zu einer Erhöhung der Bandscheibenhöhe und einer Reduktion der Dicke der kartilaginösen Endplatte führte. Außerdem kam es unter Alendronatzufuhr zu einer Hemmung der Expression von Kollagen Typ I, MMP-I und MMP-13 bei Steigerung der Expression von Kollagen Typ II und Aggrecan.

Calcitonin

Zhou et al. (2018) fanden bei Patienten mit chronischen Rückenschmerzen und Modic-I-Veränderungen die tägliche intramuskuläre Verabreichung von 50 IU Calcitonin über 4 Wochen der Gabe von 1 x tgl. 75 mg Diclofenac hinsichtlich Schmerz und Behinderung überlegen. Allerdings scheinen dem Verfasser 75 mg deutlich unterdosiert.

Calciumantagonisten

Die Ernährung der Bandscheibe hängt von dem Transport kleiner Moleküle durch die Wirbelendplatte ab, was durch kleinste Gefäße geschieht. Linley et al. (2012) konnten zeigen, dass der Stofftransport durch die Gabe von Nimodipin verbessert wird.

Suri et al. (2023) kamen in einer randomisierten Studie zu negativen Effekten von Kalziumkanalblockern bei Rückenschmerzen.

Cannabinoide

Aggarwal (2013) führte eine umfassende Literaturrecherche zur Wirkung von Cannabinoiden bei Schmerzen durch. 71 % der eingeschlossenen RCT’s fanden eine empirisch nachweisbare und statistisch signifikante schmerzlindernde Wirkung, 29 % nicht.

Craft et al. (2013) fanden im Tierversuch an Ratten geschlechtsspezifische Wirkunterschiede von delta^{9}-Tetrahydrocannabinol: Anti-allodyne und anti-hyperalgetische Wirkungen waren bei weiblichen, anti-ödematöse Wirkungen bei männlichen Tieren stärker ausgeprägt.

Caspase – Hemmer

Zur Zeit befinden sich Caspasehemmer in der klinischen Erforschung. Caspase ist wesentlich an der Apoptose notochordaler Zellen unter oxidativem Stress und damit an dem Beginn der Bandscheibedegeneration beteiligt (Kim et al., 2007)

Condoliase

Condoliase (SI-6603) ist ein neuer chemo-nukleolytischer Wirkstoff, der selektiv Chondroitinsulfat im Nucleus pulposus degradiert. In Japan ist Condoliase bereits für die Behandlung von Radikulärsyndromen bei Bandscheibenprolaps zugelassen. Macadaeg et al. (2025) konnte in einer Phase III – Studie die Wirksamkeit und Vertäglichkeit von Condoliase nachweisen.

Conotoxine

Di Cesare Manelli et al. (2014) konnten zeigen, dass die intramuskuläre Applikation des alpha9alpha10-nikotinischen Acetylcholinrezeptorantagonisten alpha-Conotoxin RgIA im Nervenkonstriktionsmodell morphologische Veränderungen verhinderte und entzündliche Infiltrate reduzierte. Insgesammt zeigte dieses Mittel einen krankheitsmodifizierenden Effekt auf die Entstehung von neuropathischem Schmerz.

Neue Cyclooxygenasehemmer

In der Erforschung befinden sich zur Zeit selektive Blocker der Prostaglandin E – Rezeptoren in der Peripherie (EP1) und im ZNS (EP2) und der PGE2 – Synthasen. Denkbare Ziele sind auch die an der Phosphorylierung der TRPV1- und Glycin-alpha3- Rezeptoren beteiligte Phosphokinase A und selektive alpha3 – Agonisten, die die Inaktivierung des Glycinrezeptorkanals verhindern könnten (Brune & Niederweis, 2007).

Resveratrol ist ein in Rotwein und Zitrusfrüchten natürlich vorkommendes Polyphenol, dessen hemmende Wirkung auf die COX – Kaskade von Pham-Marcou et al. (2008) nachgewiesen wurde. In vitro weist Resveratrol an menschlichen Bandscheibezellen antientzündliche und antikatabole Effekte auf, im Tierversuch ist es auch bei Wurzelreizsyndromen analgetisch wirksam. Deshalb hat es nach Wuertz et al (2011) ein Potential für den Einsatz bei nucleus – pulposus- indiziertem Schmerz.

N/OFQ

Nociceptin/Orphanin FQ – Peptide wirken auf molekularer und zellulärer Ebene ähnlich wie Opioide, haben aber pharmakologisch unterschiedliche, teils sogar gegensätzliche Effekte. So beeinträchtigen ihre Agonisten weder die motorische Koordination noch die respiratorische Funktion. Cebranopadol ist der erste Vertreter dieser Klasse, dessen klinische Wirksamkeit in einer Phase II – Studie der Firma Grünenthal nachgewiesen wurde (Christoph et al., 2017).

Fettsäureamide

Über die Effizienz eines Cannabinoid – CB1 – Rezeptorantagonisten in der Reduktion neuropathischer Schmerzen und in der Reparatur der Myelinscheiden von Nerven berichten Costa et al. (2005). In einer aktuellen Studie zeigten Costa et al. (2008), dass Palmitoylethanolamid über die Hemmung des Abbaus des Endocannabinoids Anandamid nicht nur entzüdungshemmend, sondern auch antiallodynisch und antihyperalgetisch wirkt, wobei hier neben CB1- auch PPAP-gamma- und TRPV1 – Rezeptoren beteiligt sind.

G-CGF

Der Granulozyten-Kolonie-stimulierende Faktor wird bisher in der Hämatologie therapeutisch eingesetzt. Koda et al. (2014) konnten zeigen, dass im Nervenkonstriktionsmodell an der ratte die Applikation von G-CSF zu einer signifikanten Reduktion der Allodynie führt.

Hyaluronsäure

Peroglio et al. (2013) konnten zeigen, dass ein hyaluronbasiertes thermoreversibles Hydrogel in vitro und vivo die Differenzierung menschlicher mesenchymaler Stammzellen in Richtung Banscheibenzellen auch ohne Zusatz von Wachstumsfaktoren fördert.

Mambatoxine

Mambalgine sind 57-Aminosäurepeptide, die nach lokaler und intrathekaler Anwendung durch die Hemmung von ASICs (acid-sensing ion channels) zu einer naloxon-resistenten Analgesie führen (Diochot et al., 2016).

Matrix-Rhythmus-Therapie

Die Matrix-Rhythmus-Therapie ist eine Vibrationsmassage, bei der mit einer Frequenz von 8 – 12 Hz eine asymmetrische Druckverteilung im Gewebe verursacht wird. Özcan et al. (2021) konnten an einer kleinen Gruppe von Probanden mit chronischen Rückenschmerzen eine signifikante Verbesserung von Schmerz und Behinderung erreichen.

Natrium-Hyaluronat-Carboxymethyl-Zellulose

Ko et al. (2019) gaben bei einem Nervenwurzelblock bei einer Radikulopathie zu den üblichen Kortikosteroiden und Lokalanästhetika noch „sodium hyaluronate-carboxymethyl cellulose“ dazu und erreicheten eine signifikant verlängerte Wirkzeit.

P38 – MAP – Kinase – Inhibitoren

Ostenfeld et al. (2015) konnten für Losmapimod (Glaxo) bei neuropathischen Schmerzen bei einer Radikulopathie keine Überlegenheit gegen Placebo feststellen.

PDGF

PDGF (platelet-derived growth factor) verzögert die Degeneration und reduziert die Apoptose in menschlichen Bandscheiben. Presciutti et al. (2012) konnten dies erstmalig in einer dreidimensionalen Kultur von Bandscheibenzellen nachweisen.

Photobiomodulation

Bei der Photobiomodulation wird nichtionisierendes Licht für 27 Minuten auf die Lendenwirbelsäue gestrahlt. In einer methodische sauberen Studie konnten de Souza Guimaraes et al. (2021) keine Überlegenheit gegen Placebo nachweisen. In einem Kommentar zu dieser Arbei weist Maher (2021) darauf hin, dass sich widersprechende Testergebnisse in erster Linie in der Qualität der Verblidung begründet sind.

Serotoninantagonisten

Die NSAR- vergleichbare Wirksamkeit des in Japan in der Therapie der Arteriosklerosis obliterans 5-HT2A – Rezeptorantagonisten Saprogelathydrochlorid bei LBP und radikulären Schmerzen wurde von Kanyama et al. (2003) nachgewiesen und im Tierversuch von Hashizume et al. (2007) bestätigt, ohne dass sein Wirkmechanismus bei LBP aufgeklärt werden konnte.

Die lokale Anwendung von Tropisetron reduziert den Schmerz bei Patienten mit Tendinopathien, Rücken- und myofaszialen Schmerzen (Stratz et al., 2002, Müller & Stratz, 2004, Stratz & Müller, 2004). Es wurde gezeigt, dass Ondasetron und Tropisetron Schmerzen bei Fibromyalgie lindern können (Hrycaj et al., 1996, Haus et al., 2000, Färber et al., 2001), die Injektion von Granisetron in den M.masseter steigert die lokale Druckschmerzschwelle sowohl bei Gesunden als auch bei Patienten mit einer craniofacialen Myalgie (Christidis et al., 2007). Neziri et al. (2012) konnten zwar eine signifikante Anhebung der Schmerzschwelle elektrischer Reize durch Tropisetron nachweisen, ansonsten hatte die einmalige Applikation von Tropisetron keinen analgetischen Effekt bei Rückenschmerzen.

Statine

Untersuchungen von Shi et al. (2011) belegen eine analgetische Wirkung von Statinen bei neuropathischen Schmerzen. Die tägliche systemische Applikation sowohl des lipophilen Rosuvastatin als auch des lipophilen Simvastatin führten im Modell der partiellen Nervenligatur an der Maus bei Gabe an den Tagen 0 – 14 zu einer kompletten Verhütung der Entwicklung mechanischer Allodynie und thermaler Hyperalgesie. Bei Gabe an den Tagen 8 bis 14 reduzierten beide Medikamente dosisabhängig eine bestehende Hyperalgesie. Beide Statine verhinderten die Expression von IL-1 beta im geschädigten Nerv und reduzierten die Aktivierung von spinaler Mikroglia und Astrozyten.

Mundy et al. (1999) konnten nachweisen, dass die Knochenbildung in vitro und in Nagern durch Statine über die Regulation von BMP-2 (bone morphogenetic protein 2) stimuliert wird. Simvastatin fördert die Expression der BMP-2 – mRNA in Bandscheibenzellen von Menschen, Ratten und Schweinen (Zhang & Lin, 2008). Außerdem wird die Genexpression von Aggrecan, Kollagen Typ II und Proteoglycanprodukten angeregt, was für einen anabolen Effekt von Simvastatin auf Bandscheibenzellen spricht. Es gibt erste Beweise, dass dieser Effekt durch die Aufregulation von BMP-2 über den Mevalonat-Regelkreis verursacht wird. Than et al. (2014) behandelten degenerierte Bandscheiben mit einer intradiskalen Injektion von 5 mg/ml Simvastation in einem Hydrogelträger und erreichten radiologische und histologische Befunde, die an eine normale Bandscheibe erinnern. Außerdem wurde in den behandelten Bandscheiben die Genexpression von Aggrecan und Kollagen Typ II angeregt.

Hu et al. (2014a) fanden, dass die intradiskale Applikation von Lovastatin zu einer gesteigerten Expression von BMP-2 und SOX9 führt und die Chondrogenese fördert; diese Befunde wurden an kaudalen Bandscheiben der Ratte erhoben.

Suri et al. (2023) fanden keinen Einfluss von Statinen auf spinale Schmerzen.

Wachstumsfaktoren

Artemin, ein Neurotrophin aus der Familie der GNDF (glial cell derived neurotrophic factor) – Liganden, fördert die Regeneration von Spinalnerven. Während die Wirkung nach Axotomie und Ligatur eine Woche nach Beendigung der Therapie nachläßt, erholen sich gequetschte Nerven weiter (Wang et al., 2014a).

Wnt – Inhibitoren

Der Wnt-Signalweg gehört zu den an der Bandscheibendegeneration beteiligten Signalwegen (wie u.a. MAPK oder NF-kappa-B). Deshmukh et al. (2020) konnten nachweisen, dass Lorecivivint (LOR, SM04690) den Wnt – Signalweg hemmt und im Rattenmodell die bandscheibendegeneration verlangsamt.

Ältere Literatur siehe Gesamtliteraturverzeichnis

Aggarwal,S.K.

Cannabinergic pain medicine. A concise clinical primer and survey of randomized-controlled trial results

Clin J Pain 29 (2013)162 – 71

Albert,H.B.

Sorensen,J.S., Christensen,B.S., Manniche,C.

Antibiotic treatment in patients with chronic low back pain and vertebral bone edema (Modic type I changes): a double blind randomized clinical controlled trial of efficacy

Eur Spine J 22 (2013)697 - 707

Christoph,A.

Eerdekens,M.H., Kok,M., Volkers,G., Freynhagen,R.

Cebranopadol, a novel first-in-class analgesic drug candidate: first experience in patients with chronic low back pain in a randomized clinical trial

Pain 158 (2017)1813 - 24

Craft,R.M.

Kandasamy,R., Davis,S.M.

Sex differences in anti-allodynic, anti-hyperalgesic and anti-edema effects of delta^{9}-tetrahydrocannabinol in the rat

Pain 154 (2013)1709 - 17

Deshmukh,V.

Ibanez,M., hu,H., Cahiwant,J., Wei,Y., Stewart,J., Hood,J., Yaziki,Y.

A small-molecule inhibitor of the Wnt pathway, lorecivivint (SM04690), as a potential disease-modifiying agent for the treatment of degenerative disc disease

Spine J 20 (2020)1492 - 1502

de Souza Guimaraes,L.

da Cunha Menezes Costa,L., Costa Araujo,A., Nascimento,D.P., Medeiros,F.C., Avanzi,M.A., Pinto Leal-Junior,E.C., Pena Costa,L.O., Tomazoni,S.S.

Photobiomodulation therapie is not better than placebo in patients with chronic nonspecific low back pain: a randomized placebo-controlled trial

Pain 162 (2021)1612 – 20
doi.org/10.1097/j.pain.0000000000002189

di Cesare Menelli.L.

Cinci,L., Micheli,L., Zanardelli,M., Pacini,A., McIntosh,J.M :, Ghelardini,C.

Alpha-Conotoxin Rg1A protects against the development of nerve injury-induced chronic pain and prevents both neuronal and glial derangement

Pain 155 (2014)1986 - 95

Diochot,S

Alloui,A., Rodrigues,P., Dauvois,M., Friend,V., Aissouni,Y., Eschalier,A., Lingueglia,E., Baron,A.

Analgesic effects of mambalgin peptide inhibitors of acid-sensing ion channels in inflammatory and neuropathic pain

Pain 157 (2016)552 - 9

Garg,S.

Syngle,A., Vohra,K.

Efficacy and tolerability of advanced glycation end-products inhibitor in osteoarthritis. A randomized, double blind, placebo-controlled study

Clin J Pain 29 (2013)717 - 24

Gilligan,C.J.

Cohen,S.P., Fischetti,V.A., Hirsch,J.A., Czaplewski,L.G.

Chronic low back pain, bacterial infection and treatment with antibiotics

Spine J 21 (2021)903 – 14
doi.org/10.1016/j.spinee.2021.02.013

Hu,M.H.

Yang,K.C., Chen,Y.J., Sun,Y.H., Yang,S.H.

Lovastatin prevents discography-associated degeneration and maintains the functional morphology of intervertebral discs

Spine J 14 (2014a)2459 - 66

Kim,S.H.

Ahn,S.H., Cho,Y.W., Lee,D.G.

Effect of intradiscal methylene blue injection fort he chronic discogenic low back pain: one year prospective follow-up study

Ann Rehabil Med 36 (2012b)657 - 64

Ko,S.

Chae,S., Choi,W., Kwon,J.

Prolonged pain reducing effect of sodium hyaluronate-carboxymethyl cellulose solution in the selective nerve root block (SNRB) of lumbar radiculopathy: a prospective, double-blind, randomized controlled clinical trial

Spine J 19 (2019)578 - 86

Koda,M.

Furuya,T., Kato,K., Mannoji,C., Hashimoto,M., Inada,T., Kamiya,K., Ota,M. und weitere 5 Autoren

Delayed granulocyte colony stimulation factor treatment in rats attenuates mechanical allodynia induced by chronic constriction injury of the sciatic nerve

Spine 39 (2014)192 - 7

Liu,Q. Jin,L., Mahon,B.H., Chordia,M.D., Shen,F.H., Li,X.

Novel treatment of neuroinflammation against low back pain by soluble fullerol nanoparticles

Spine 38 (2013)1443 - 51

Liu,Q. Jin,L., Shen,F.H., Balian,G., Li,X.J.

Fullerol nanoparticles suppress inflammatory response and adipogenesis of vertebral bone marrow stromal cells – a potential novel treatment for intervertebral disc degeneration

Spine J 13 (2013b)1571 - 80

Macadaeg,K.E. Kim,K.D., Gupta,P.B., Rivera,J., Patel,A., Chauhan,K., …, Candido,K. und weitere 3 Autoren

Impact of condoliase on health-related quality of life in participants with radicular leg pain associated with lumbar disk herniation

Spine 50 (2025)796 – 803
doi.org/10.1097/BRS.0000000000005327

Maher,C.G. Photobiomodulation therapy for chronic low back pain: time to move on (commentary)

Pain 162 (2021)1589 – 90
doi.org/10.1097/j.pain.0000000000002190

Moseley,G.L. Innovative treatments for back pain

Pain 158 (2017)Suppl.1: S2 – S 10

Ostenfeld,T. Krishen,A., Lai,R.Y., Bullman,J., Green,J., Anand,P.A., Scholz,J., Kelly,M.

A randomized, placebo-controlled trial oft he analgesic efficacy and safety oft he p38 MAP kinase inhibitor, Losmapimod, in patients with neuropathic pain from lumbosacral radiculopathy

Clin J Pain 31 (2015)283 - 93

Özcan,N.T. Basakci,B., Kabul,E.G.

The effectiveness of matrix rhythm therapy in patients with chronic low back pain

Spine 46 (2021)781 – 7
doi.org/10.1097/BRS.0000000000003898

Pappagallo,M.	Breuer,B., Lin,H.M., Moberly,J.B., Tai,J., Noto,C., Sanchez,A., Manfredi,P.L. A pilot trial of intravenous pamidronate for chronic low back pain Pain 155 (2014)108 - 117
Peroglio,M.	Eglin,D., Bennecker,L.M., Alini,M., Grad,S. Thermoreversible hyaluronan-based hydrogel supports in vitro and in vivo disc-like differentation of human mesenchymal stem cells Spine J 13 (2013)1627 – 39
Seol,D.	Coleman,M.C., Martin,J.A., Song,I., Jaidev,L.R., Salem,A.K., Lim,T.H. Targeting oxidative stress with amobarbital to prevent intervertebral disc degeneration: Part I. in vitro and ex vivo studies Spine J 21 (2021)1021 – 30 doi.org/10.1016/j.spinee.2021.02.008
Song,H.	Luo,Y., Wang,W., Li,S., Yang,K., Dai,M., Shen,Y., Zhang,Y., Zhang,L. Effects of alendronate on lumbar intervertebral disc degeneration with bone loss in overectorized rats Spine J 17 (2017)995 - 1003
Suri,P.	Elgaeva,E.E., Williams,F.M.K., Freidin,M.B., Verzun,D.A., Tsepilov,Y.A. Repurposing antihypertensive and statin medications for spinal pain. A mendelian randomized study Spine 48 (2023)1568 – 74 doi.org/10.1097/BRS.0000000000004790
Than,K.D.	Rahman,S.U., Wang,L., Khan,A., Kyere,K.A., Than,T.T., Miyata,Y., Park,Y.S., la Marca,F., Kim,H.M., Zhang,H., Park,P., Lin,C.Y. Intradiscal injection of simvastatin results in radiologic, histologic, and genetic evidence of disc regeneration in a rat model of degenerative disc disease Spine J 14 (2014)1017 - 28
Wang,R.	Rossomando,A., Sah,D.W.Y., Ossipov,M.H., King,T., Porreca,F.

Artemin induced functional recovery and reinnervation after partial nerve injury

Pain 155 (2014a)476 – 84

Zhou,J. Li,T., Li,L., Xue,Y.

Clinical efficacy of calcitonin compared to diclofenac sodium in chronic nonspecific low back pain with type I Modic changes: a retrospective study

J Pain Res 11 (2018)1335 - 42

5.4. Funktionelle Therapie

5.4.1. Grundlagen

Lilje et al. (2010) beschreiben eine Situation, die für Rückenschmerzpatienten nicht untypisch ist: Patienten wandern im Gesundheitssystem herum, die Erkrankung ist zu speziell für den Hausarzt, Physiotherapeuten können sie nicht ausreichend behandeln und eine chirurgische Therapie ist nicht erforderlich. In Großbritannien wurde nachgewiesen, dass eine auf muskuloskelettale Erkrankungen spezialisierte Allgemeinpraxis, die unter anderem Osteopathie und Akupunktur einsetzte, deutlich weniger Überweisungen und Physiotherapieverordnungen benötigte (Peters et al., 1994). In Deutschland gibt es die Möglichkeit, als Arzt offizielle Zusatzbezeichnungen zum Nachweis einer Ausbildung in u.a. Akupunktur, Chirotherapie, Homöopathie, Psychotherapie Spezielle Schmerztherapie und Sportmedizin zu erwerben, daneben werden über entsprechende Fachgesellschaften Ausbildungen in Osteopathie, Neuraltherapie und Kinesiologie angeboten. Die Honorierung dieser spezielle Kenntnisse erfordernden Therapien ist allerdings bis auf Ausnahmen unbefriedigend bis nicht gegeben. Im Folgenden soll auf einige Bereiche funktioneller Therapien eingegangen werden.

Die funktionelle Wiederherstellung wird in der Rehabilitation von Patienten mit unspezifischen Rückenschmerzen empfohlen, wogegen Bettruhe völlig verlassen wurde (Hagen et al., 2005). Allerdings reduziert sich die funktionelle Wiederherstellung allzu oft auf die Verordnung von Übungen mit zunehmender Kraft, ohne die dabei zunehmenden Beschwerden des Patienten dabei zu berücksichtigen (Gerwin et al., 2005). Ohne eine geeignete Intervention besteht die Gefahr einer hohen Rezidivrate und bei vielen Patienten bleibt eine Dysfunktion der Rumpfmuskeln bestehen (Hides et al., 1994). Um diese Entwicklung zu verhüten, wird die Beibehaltung der physischen Aktivitäten (1994) und ein früher Beginn rehabilitativer Übungen (Hides et al., 1996) empfohlen. Van Tulder et al. (2000) konnten in einer auf 39 randomisierten Studien basierenden Übersicht zeigen, dass ein körperliches Training eine sehr wirksame Methode für die Behandlung des chronischen Rückenschmerzes darstellt. Guzman et al. (2002) kamen in der Auswertung von 10 randomisierten kontrollierten Studien zu der Schlussfolgerung, dass es eine starke Evidenz dafür gibt, dass durch ein funktionell orientiertes multidisziplinären Rehabilitationsprogramm die Funktionsfähigkeit verbessert

wird, für eine Schmerzlinderung ist die Evidenz mäßig. Aktuelle Empfehlungen (Strong et al., 2006) weisen aber darauf hin, dass neben der Ermutigung der Patienten, normale Tätigkeiten wieder aufzunehmen und aerobem Training auch Patientenschulungen („self-care interventions“) besonders in der Grundbetreuung von enormer Bedeutung sind.

Eine interessante Untersuchung führten Kovacz et al. (2007) an Pflegeheimbewohnern im Durchschnittsalter von etwa 80 Jahren durch, die in 3 Gruppen entweder zu größtmöglicher körperlicher Aktivität unter Vermeidung von Bettruhe oder zu einer (passiven) rückengerechten Haltung angeleitet wurden oder als Kontrollgruppe dienten. Die mittels des Roland-Morris-Questionnairs erfasste Behinderung besserte sich in allen 3 Gruppen, im Vergleich zur Kontrollgruppe führte die Anleitung zu rückengerechter Haltung zu einer statistisch signifikanten, aber klinisch unbedeutenden Verbesserung nach 3 Monaten, welche nach 6 Monaten nicht mehr nachweisbar war und bei Patienten, welche bereits Rückenschmerzen hatten, keine positiven Resultate erbrachte. Die Anleitung zu einem aktiven Management führte zu einer statistisch signifikanten, aber klinisch irrelevanten Verbesserung noch nach 6 Monaten, wobei bei Rückenschmerzpatienten eine klinische Relevanz erreicht wurde.

In Großbritannien gibt es für Patienten mit Rückenschmerzen verschiedene physiotherapeutische Programme: die übliche Physiotherapie besteht aus individueller Beratung, Übungen und Gelenkmanipulationen bzw. Mobilisationen (Foster et al., 1999). Von Physiotherapeuten geleitete ambulante Schmerzbewältigungsprogramme beinhalten Schulungen, allgemeine Übungen und eine schrittweise Rückkehr zu gewohnter Betätigung (UK BEAM, 2004). Außerdem gibt es ein auf die kurze autochtone Muskulatur ausgerichtetes Trainingsprogramm zur gezielten Rückenstabilisierung. (O’Sullivan et al., 1997, Hides et al., 2001). Critchley et al. (2007) verglichen in einer Untersuchung diese drei über jeweils 12 Wochen gehenden Behandlungsformen und fanden nach 18 Monaten keine signifikanten Unterschiede in den Ergebnissen, allerdings waren die ambulanten Schmerzbewältigungsprogramme am kosteneffektivsten.

Hall et al. (2009) konnten in einer prospektiven Studie nachweisen, dass die Berücksichtigung individueller Schmerz – und Schmerzprovokationsmuster bei einer Selbstmobilisiations – und Krankengymnastiktherapie einer undifferenzierten Therapie signifikant überlegene Therapieergebnisse erbringt, auch wenn Holland & Bigos (2009) einige methodische Einwände äußern.

Eine interessante Untersuchung stammt von Parkin-Smith et al. (2012). Die Autoren verglichen bei Patienten mit akuten Rückenschmerzen 2 Behandlungsgruppen, eine mit üblicher Behandlung einschließlich manueller Therapie und Krankengymnastik, die Experimentalgruppe folgte einem strikten evidenzbasierten Protokoll, wobei sich die Experimentalguppe hauptsächlich von der ersteren Gruppe durch eine ausfühliche Schulung über die harmlose Natur von Rückenschmerzen mit der Unnötigkeit einer bildgebenden Diagnostik und einer De-Dramatisierung der Rückenschmerzen unterschied. Nach zwei Wochen war die Experimentalgruppe hinsichtlich Schmerz und Behinderung signifinkant stärker gebessert, allerdings schwächte sich der Effekt in den beiden weiteren Wochen wieder ab.

Eine Kosten-Effektivitätsanalyse (cost-effectiveness, CEA) von Fritz et al. (2017) befasst sich mit der Kosten – Effektivität früher physikalischer Therapie (Information (education), Gymnastik und Manipulation) bei akuten Rückenschmerzen auf die Lebensqualität; trotz höherer Kosten erwies sich frühe Physiotherapie als kosteneffektiv.

Im Folgenden sollen einige funktionelle Verfahren im Einzelnen betrachtet werden.

Ältere Literatur siehe Gesamtliteraturverzeichnis

Fritz,J.M. Kim,M., Magel,J.S., Asche,C.V.

Cost-effectiveness of primary care management with or without early physical therapy for acute low back pain

Spine 42 (2017)285 - 90

5.4.2. Manuelle Therapie

5.4.2.1. Grundlagen

Definition der Methode

Seit Jahrhunderten werden spinale Manipulationen oder Impulsbehandlungen mit geringer Amplitude und hoher Geschwindigkeit mit den Händen durchgeführt (Assendelft et al., 2003). Nach Wiese & Callender (2005) wurden spinale Manipulationen bereits 2700 Jahre vor Christi in China durchgeführt und Hippokrates gab in seinem Buch „Über die Gelenke“ eine formale Definition der Manipulationstechnik. Nach Hippokrates ist die Wirbelsäule das Epizentrum der holistischen Körpergesundheit (Wiese & Callender, 2005). Die erste neuzeitliche publizierte ärztliche Arbeit über Manipulationen stammt von Hood aus dem Jahr 1871. Hood hatte die Arbeit des berühmten Londoner Knochensetzers (bone-setter) Richard Hutton beobachtet. Seit Mitte des 19. Jahrhunderts war in London die Fraktureinrichtung von den Ärzten übernommen worden, so dass sich die Knochensetzer der Manipulation als Behandlungsmethode nichttraumatischer Erkrankungen widmeten. Nach Neumann (1999) leitet sich die manuelle Medizin von der muskuloskeletalen Osteopathie ab, wobei diese nur ein Teil des osteopathischen ganzheitlichen Konzepts ist.

Nach Niemier & Steinmetz (2023) werden in der manuellen medizin sekundäre Funktionsstörungen der Wirbelsäule (segmentale Dysfunktionen), Gelenkstörungen (Blockierungen), Muskel- und Faszienstörungen behandelt. Oft wird es allerdings unterlassen, an primären Funktionsstörungen (Dekondition, Koordinationsstörungen, Defizite der Haltungs- und Bewegungsstabilisation, Wahrnehmungsstörungen) zu arbeiten. Noch weniger finden psychosoziale Funktionsstörungen, psychische Störungen und Störungen der neurophysiologischen Verarbeitung von nozizeptiven Reizung Eingang in die manualmedizinische Diagnostik und Therapie (Niemier al al., 2022).

Unter dem Begriff „Manuelle Medizin“ sind alle Formen manueller Einwirkung auf den Körper des Patienten zusammengefasst mit diagnostischer, therapeutischer oder präventiver Zielstellung (Locher, 2008). Cleland et al. (2009) definieren Manuelle Therapie als Begriff, der eine breite Reihe von Prozeduren bezeichnet, die muskuloskeletale Strukturen mit dem Ziel der Schmerzreduktion und Funktionsverbesserung behandelt.

Die Deutsche Gesellschaft für Manuelle Medizin definiert die Manuelle Medizin so, dass manualmedizinisch-therapeutische Techniken in bekannte, neurophysiologisch begründete, reflektorische Mechanismen eingreifen mit dem Ziel, funktionelle Störungen des Bewegungssystems zu beheben, vegetative Fehlfunktionen zu beseitigen und schmerzinhibitorische Systemkomponenten zu aktivieren. Die Manuelle Medizin umfasst im Rahmen eines multimodalen Therapiekonzepts die interdisziplinäre Anwendung ihrer diagnostischen und therapeutischen Techniken zur Erkennung und Behandlung gestörter Funktionen des Bewegungssystems und der davon ausgehenden Beschwerden. Eine Autorengruppe der DGMM (Sacher et al., 2011) empfiehlt darüber hinaus den Einsatz manueller Techniken in funktionell nicht gestörten Abschnitten des Bewegungsapparats, um ggf. Einfluss auf ein Krankheitsgeschehen ohne ätiopathogenetische Beziehung zur Behandlungsregion auszuüben. Nach Auffassung des Verfassers ein Versuch, sich osteopathischen Denk- und Behandlungsmustern theoretisch zu nähern.

Unter manueller Medizin versteht man nach Greenman (1996) eine sanfte Dehnung oder Mobilisation von Gelenken durch die Hände des Therapeuten, um die Gelenkbeweglichkeit in der Wirbelsäule oder benachbarten Strukturen zu verbessern mit der Vorstellung, dass eine Einschränkung der Gelenkbeweglichkeit zum Schmerz beiträgt, was aber am ehesten der Definition der Mobilisation von Bronfort et al. (2004) entspricht. Locher (2007) definiert manuelle Medizin als „jede Art von Einwirkung auf den Körper des Patienten mit den Händen mit diagnostischer, therapeutischer oder präventiver Zielsetzung". Meyer-Holz (2006, S. 60) versteht unter Manueller Therapie eine krankengymnastische Behandlung, während die klassische Chirotherapie eine manuelle Behandlung durch Ärzte darstellen soll.

Das CCGPP (Council on Chiropractic Guidelines and Practice Parameters), eine 1995 gegründete Vereinigung diverser Chiropaktiker – Gesellschaften in den USA, unterscheidet zwischen Manipulationen und Mobilisationen. Unter Manipulation (auch als Adjustment bezeichnet) werden Impulsmanöver mit schnellen Bewegungen kurzer Amplitude (HVLA – high velocity, low amplitude) verstanden, während Mobilisation Bewegungungen in Flexion – Distraktion und kontinuierliche passive Bewegungen umfasst (Lawrence et al., 2008).

Unter dem Begriff der Manuellen Medizin können verschiedene Techniken und Schulen zusammengefasst werden. In den Niederlanden werden beispielsweise 3 Richtungen beschrieben: (1) die Orthomanuelle Medizin, richtet sich auf abweichende Position von Teilen des Skeletts und Symmetriestörungen der Wirbelsäule, (2) Manualtherapeuten beschäftigen sich mit funktionellen Störungen des muskuloskeletalen Systems und (3) Chiropraktiker beschäftigen sich mit dem muskuloskeletalen und Nervensystem in Beziehung auf die allgemeine Gesundheit des Patienten (van de Veen et al., 2005). In Skandinavien und in einigen US-Bundesstaaten hat sich eine Naprapathie genannte Therapieform entwickelt, die eine Kombination aus verschiedenen manuellen Techniken wie Massage, Dehnung, Behandlung von Triggerpunkten, Mobilisation, Manipulation und Krankengymnastik darstellt. Diese Naprapathie wird von eigenständigen Therapeuten ausgeführt und gehört dort zum Gesundheitssystem (Lilje et al., 2010). Mildenberger (2015) schreibt in diesem Zusammenhang, dass 1903 Solon Langworthy (1868 – 1922), ein abtrünniger Schüler Daniel David Palmers (1845 – 1913) mit dem tschechischen Emigranten Frank Dvorsky (1833 – 1916) zusammengetroffen sein soll, der ihn in der böhmischen Technik des Wirbeleinrenkens unterwiesen habe. Aus der Synthese der Chiropraktik Langworthys/Palmers und der Griffarbeit Dvorskys wurde die Naprapathie geformt.

Zur manuellen Therapie gehören passive Mobilisationstechniken und Bindegewebstechniken wie Massagen, aber auch spinale Manipulationen, die oft als Impuls mit hoher Geschwindigkeit und kleiner Amplitude beschrieben werden (Moffet & Mannion, 2005). Allerdings wird der Ausdruck „Manipulation" oft genutzt, um eine Reihe von manuellen Techniken zu bezeichnen, was nach Breen et al. (2000) verwirrend sein kann und die Vergleichbarkeit von Studien stark behindert (Cleland et al., 2009). Nach Moffett & Mannion (2005) können die Techniken unterteilt werden in solche, die sich primär auf Bindegewebsstrukturen wie Muskeln, Bänder und Faszien richten, solche, die darauf zielen, Gelenke durch ihre physiologischen Bewegungsgrade zu führen und diejenigen, bei denen es durch einen kurzen, schnellen Impuls mit kleiner Amplitude zu einer Lösung / zum Klaffen synovialer Gelenke kommt.

Evans & Lucas (2023) definieren den Ausdruck „Manipulation" als Trennung von (Spalting von) gegenüberliegenden Gelenkflächen eines Synovialgelenks, die von einer senkrecht zu diesen Gelenkflächen applizierten Kraft, die zu einer Kavitation innerhalb der Synovialflüssigkeit des betreffenden Gelenks führt, verursacht wird.

Amerikanische Chiropraktoren unterscheiden bei spinalen Manipulationen zwei Kategorien: Behandlung mit einem schnellen Impuls niedriger Amplitude (high-velocity low amplitude, HVLA)

oder „Stoß“ (thrust) und Manipulationen mit langsamen Belastungen mit variablem Bewegungsausmaß (low-velocity variable amplitude load, LVVA) (Wilder et al., 2011).

Maigne (1989) definiert die Wirbelsäulenmanipulation als eine forcierte passive Mobilisation mit dem Ziel, das normale Gelenkspiel eines oder mehrerer benachbarter Wirbelgelenke zu erreichen, innerhalb der Grenzen der anatomisch möglichen Beweglichkeit.

Shekelle (1994) schreibt, dass die spinale Manipulation eine Form der manuellen Therapie darstellt, bei der ein Gelenk über seinen üblichen Bewegungsbereich (range of mation) hinaus bewegt wird, nicht aber über seine anatomischen Bewegungsgrenzen hinaus. Die Ursache des dabei auftretenden Knackens ist für den Autor unbekannt.

Van Tulder et al. (2006b) definieren spinale Manipulationen als eine Form der manuellen Therapie, die eine Bewegung eines Gelenks über seine üblichen Bewegungsgrenzen, nicht jedoch über sein anatomisches Bewegungsausmaß hinaus durchführt. Die Autoren sehen spinale Manipulationen **(***im Unterschied zur sonst üblichen Definition***)** üblicherweise als langsam ausgeführte unspezifische Bewegungen mit langen Hebeln im Gegensatz zu den spezifischen, schnellen Behandlungen mit kurzen Hebeln.

Schöps & Seeger (2009) unterscheiden zwischen manueller Mobilisation mit und ohne Impuls, wobei das gemeinsame Ziel darin besteht, mittels so genannter „Handgrifftechniken“ auf den Halte- und Bewegungsapparat einzuwirken und die arthromuskuläre Gelenkbeweglichkeit wieder herzustellen. Bei der gezielten Manipulation wird eine impulsartige Bewegung des betroffenen Gelenkes erzwungen, wobei kurzfristig das Bewegungsausmaß über die physiologische Grenze des Bewegungsradius geführt wird, ohne jedoch die anatomischen Grenzen zu verletzen. Nach Böhni et al. (2012) gilt für die Mobilisationen mit Impuls („Manipulation“), dass „diese aus der aktuellen Ruhestellung heraus vorgenommen werden, wobei dort die sich in der elastischen Zone befindliche Vorspannung am Segment durch biomechanisch unphysiologische Bewegungskombinationen erzeugt wird. Auch der Impuls bleibt innerhalb der elastischen Zone wesentlich entfernt von der plastischen Zone und erfolgt nicht in Richtung der eingeschränkten Barriere für die anguläre Bewegungseinschränkung.“

Harwich (2017) definiert Distraktion und Hyperflexion als gemeinsames Merkmal von Manipulationstechniken (HVLA, high-velocity, low amplitude) von Facettengelenken der Wirbelsäule und Metacarpophalangealgelenken.

Derian et al. (2022) beschäftigen sich mit der Durchführung von Manipulationen und stellten fest, dass erfahrene Manualtherapeuten im Vergleich zu Anfängern ihre Füße schneller entlasten, beide Füße in gleicher Weise bewegen und ihr Becken schneller und in die andere Richtung rotieren.

Der Diagnose- und Behandlungsprozess einer systemisch orientierten Manuellen Medizin berücksichtigt nach Ritz (2006) die Komplexität muskuloskeletaler Schmerzerkrankungen in einer Erfassung und Bewertung der struktur- und funktionspathologischen Einzel- und Komplexbefunde und deren Relation zu psychopathologischen und motivationalen Einflussfaktoren. Eine manualmedizinische Diagnostik gehört nach Casser (2008) zwingend zu einem multidisziplinären Assessment von Rückenschmerzen.

Driehuis et al. (2019) führten ein systematisches Review zu Manipulationen der Wirbelsäule bei Kindern und Jugendlichen durch und bemängeln die sehr niedrige Evidenzqualität vorliegender Studien. Indikationen waren Beschwerden, die in Verbindung mit Blockierungen der Wirbelsäule gesehen wurden, die Therapieergebnisse wurden nicht objektiv erfasst. Schwere Komplikationen sind selten und traten in der Regel in Verbindung mit angeborenen Fehlbildungen auf.

Swanson & Creighton (2020) weisen darauf hin, dass zwar einerseits empfohlen wird, den Ausdruck Bandscheibendegeneration (degenerative disc disease) nicht mehr als Diagnose zu verwenden, da die Bandscheibedegeneration im Alter üblich ist, dass aber andererseits in der Therapie deren physiologischen und biomechanischen Auswirkungen beachtet werden müssen.

Oh & Lee (2021) konnten in eine Studie zeigen, dass sich die segmentale Mobilität der LWS durch indirekte Techniken wie die posterior-anterior-Mobilisierung verbessern lässt.

Adermann et al. (2023) weisen darauf hin, dass bei Patienten mit lumbosakralen Übergangsvariationen bei manualtherapeutisch therapieresistenten Fällen ohne Verbesserung unter der ambulanten Therapie die Indikation zur Durchführung einer stationären multimodalen nichtoperativen Komplexbehandlung geprüft werden sollte.

Bewegungssegment

Das Bewegungssegment wurde von Junghanns (1954) als Einheit zweier horizontaler Wirbelhälften (embryologisch eines Metamers) mit sämtlichen dazugehörigen Strukturen beschrieben: den segmental-autochtonen Muskeln, den Zwischenwirbelgelenken, dem Spinalnerv mit seinem Hinterhornganglion, dem sympathischen Grenzstrang, den Bändern und Faszienabschnitten, dem Discus intervertebralis und der Dura spinalis sowie schließlich auch dem Dermatom. Innerhalb dieser Einheit treten bei Nozizeption Verteidigungs- und Schutzreaktionen des Körpers auf, die zunächst sinnvoll sind, wie z.B. die Schutzreflexe (Nazlikul, 2014).

Blockierung

Was ist aber eine Blockierung? Ein Konsensuspapier der 3 deutschen manualmedizinischen Gesellschaften ÄMM, MWE, DGMSM definiert Blockierung als „reversible hypomobile artikuläre Dysfunktion innerhalb des Bewegungsraums mit eingeschränktem oder fehlendem Gelenkspiel“, wobei Blockierungen an Wirbelsäulensegmenten und peripheren Gelenken auftreten können. Allgemeine Symptome sind Hypomobilität, Muskelspannungsdifferenz und fakultativ Schmerz der Funktionsbewegung. Die Pathophysiologie von Blockierungen wird noch diskutiert, es besteht jedoch Konsens, dass an der Entstehung von Blockierungen myogene, algogene und sympathikogene Komponenten in individuell unterschiedlichem Ausmaß beteiligt sind (Moll et al., 2010). Nach Nazlikul (2010a) sind Blockaden an der Wirbelsäule im Wesentlichen von der Reizantwort des Vegetativums bestimmt.

Die drei großen deutschen Manualtherapiegesellschaften haben leicht unterschiedliche Definitionen entwickelt. In der Ärztegesellschaft für Manuelle Medizin (ÄMM) sind für den Befund einer hyposegmentalen Bewegungsstörung die nozireaktive Spannung vor dem Schmerz und die Bewegungseinschränkung im Seitenvergleich bestimmend, klinisch ist der Federungstest in Bauchlage mit Endfederung möglich, aber schmerzhaft. In der MWE erfolgt eine 3-Schritte-Diagnostik mit Beurteilung der Beweglichkeit im Seitenvergleich, die segmentale Irritationspunktdiagnostik in der autochtonen Muskulatur und die Suche nach der Behandlungsrichtung mit der geringsten Noziafferenz. Die DGMSM (ehemals FAC) sucht nach einer endgradigen Beweglichkeitsstörung mit verändertem Endgefühl und segmentalen reflektorisch-algetischen Zeichen in Bindegewebe und Muskulatur (Graf et al., 2020).

Nach Locher & von Heymann (2015) sind Blockierungen gerichtete hypomobile Bewegungsstörungen, die nozireaktiv, segmental dysfunktionell, hochzentral oder als Kombination aller drei Faktoren verursacht werden und als Sonderform des Schutzreflexes für vertebrale Strukturen aufgefasst werden können. Im Unterschied zu anderen spezifischen Ursachen von Rückenschmerzen weisen Blockierugen typischerweise eine freie Richtung auf.

Locher (2015) schreibt, dass durch eine kräftige metamere Noziafferenz, die entweder von dem Wirbelgelenk, der zugehörigen Muskulatur, afferenten Nerven oder auch von Haut und Knochen stammen kann, in den spinothalamischen Projektionsneuronen (WDR-Neurone) im Hinterhornkomplex des betroffenen Segments eine überschwellige Erregung erzeugt wird. Die vom Axon des WDR-Neurons fortgeleitete Erregung zweigt über Axonkollateralen ins Vorderhorn ab, wo sie eine motorische Systemaktivierung erzeugt. Die Reizung von alpha- und gamma-Motoneuronen kann jetzt durch spastische Verspannung der tiefen autochtonen Muskulatur zu einer Bewegungsstörung im Gelenk führen. Die in der Regel begleitende heftige Schmerzreaktion wird verursacht durch Gelenkfacettendruck oder Scherkräfte in der subchondralen Region und unterhalten durch hypoxische Schmerzen in der tiefen autochtonen Muskulatur. Die mit der motorischen Systemaktivierung gleichzeitig eintretende sympathische Systemaktivierung durch die Axonkollateralen in das Seitenhorn des Brustmarks führt zu einer Störung der Vasa vasorum des Spinalnervens, was zu einer der Druckläsion des Nervens ähnelnden Symtomatik führen kann.

Die segmentale Dysfunktion kann eine bis drei Bewegungsrichtungen betreffen. Sie wird heute als die segmentale spondylogene oder neuromuskuläre Nozireaktion auf eine überschwellige Afferenz des „wide dynamic range neuron“ (WDR-Neuron oder spinothalamisches Konvergenzneuron) betrachtet (Nazlikul, 2014).

Goldmann et al. (1997) diagnostizierten 50 Blockierungen der HWS, von denen unter Narkose 8 nicht mehr nachweisbar waren. Nach Narkoseausleitung waren 6 dieser Blockierungen wieder nachweisbar, was dafür spricht, dass ein Teil der Wirbelblockierungen myogen verursacht sind.

Die Blockierung wurde nach Harke & Linz (2012) lange als sicher angenommen, wenn sich in der Untersuchung eine Hypomobilität mit hartem Endgefühl zeigt. Der Befund einer Blockierung am Bewegungssegment der Wirbelsäule schließt heute mit dem Begriff segmentale Dysfunktion wieder segmentale muskuläre Spannungserhöhungen, auch wenn sie scheinbar allein auftreten (wie von Sachse (1998) beschrieben), mit ein. Mit einbezogen werden ausdrücklich das Nervensystem (ZNS, PNS, Vegetativum und Psyche), das Immunsystem, die Endokrinologie, das Gefäßsystem sowie Sehnen, Gelenke, Faszien, Subkutan- und Bindegewebe. Sie alle ermöglichen zusammen Leistungen und Gestalt des Bewegungssystems (Hrake & Linz, 2012). Die Autoren schreiben weiter, dass der rege Austausch unseres Freundes und Mitbegründers (der ÄMM, d.Verf.) Lewit mit Osteopathen wie Greenman, dem Autor des Lehrbuches Principles of manual medicine wesentlich beitrug.

Blaettner & Thoden (1992a) fanden bei der Untersuchung von 50 Patienten mit lumboischialgiformen Beschwerden und computertomographisch nachgewiesenenem Bandscheibenvorfall in 52 % Blockierungen der LWS, wobei ein Gelenk als blockiert galt, wenn seine Bewegung in einer oder mehreren Bewegungsrichtungen aufgehoben war. 64 % der Patienten mit einem Prolaps bei L 4/5 hatten eine Blockierung in diesem Segment, aber nur 12 % der Prolapsus bei L5 /S1. Ein Patient mit einem Prolaps L 3/4 hatte seine Blockierung in Höhe L 4/5.

Eine interessante Hypothese publizierten Fleischhauer & Krebs (2013, 2014), die Blockierungen als Ausdruck einer unvollständigen bzw. partiellen tonischen Immobilität bzw. Schockstarre sehen. Hintergrund sind die Erkenntnisse zur Informationsverarbeitung im ZNS, insbesondere die Rolle von Amygdala („emotionaler Brandmelder und Furchtgedächtnis“) und Cingulum („Überschneidungsbereich von Schmerz und Emotion“) mit deren Einflüssen auf die Aktivierung von gamma-Motoneuronen der angstbedingten deszendierenden Modulation der motorischen und sympathischen Systemaktivierung.

Verkettungen sind nach Beyer (2003) wiederholt, reproduzierbar bzw. Regelmäßig im zeitlichen Zusammenhang auftretende Kombinationen von bestimmten Symptomen, Dysfunktionen oder krankhaften Veränderungen und deren Beziehungen untereinander. Als pathophysiologische Mechanismen für das Entstehen der funktionellen Verknüpfungen, die sich in Funktionsketten

widerspiegeln, können wir danach annehmen. (1) die Mikrozirkulation und damit lokale chemische Faktoren beeinflussende Drücke und Züge, (2) die glatten Muskelzellen beeinflussende autonome Reflexe, (3) die motorischen Einheiten der Skelettmuskulatur beeinflussende motorische Reflexe und (4) die motorischen Einheiten der Skelettmuskulatur beeinflussende motorische Programme. Angeborene Bewegungsmuster wie z.B. Gehen, aufrechte Haltung usw. sind kinetische Ketten mit einem definierten zeitlichen und räumlichen Zusammenspiel vieler Muskeln mit einem hohen Automatisierungsgrad, die eine Vielzahl reflektorischer Mechanismen und Rückkopplungen beinhalten. Die Veränderung einer Komponente in diesen Bewegungsmustern führt zu Veränderungen (Anpassungen, Kompensationen) in anderen Komponenten. Mit diesen meist zuerst biomechanisch plausibel erscheinenden Variationen des Bewegungsmusters sind dann Variationen in der neurophysiologischen Struktur der Bewegungsprogramme im Sinne einer neuronalen Plastizität verbunden.

Das Verkettungssyndrom ist nach Fleichhauer & Krebs (2014) eine Erstarrungsvariante in Form einer persistierenden partiellen tonischen Immobilität bzw. persistierender partieller Schockstarre.

Nim et al. (2021a) untersuchten in einem systematischen Review, inwieweit es von Bedeutung ist, die Manuelle Therapie gezielt an der Stelle der vermuteten Funktionsstörung anzuwenden oder ob die Anwendung an einer anderen Stelle (globale Technik, d.Va.) genaus so wirksam ist. Keine der 9 zu diesem Thema gefundenen Studien konnte hinsichtlich der Ergebnisse signifikante Unterschiede zwischen den beiden Herangehensweisen nachweisen, was die Autoren auf mehrere potentielle Ursachen zurückführen: (1) die Stelle der Blockierung ist ein subjektives Konzept, (2) die Manipulation ist unspezifisch, (3) die positiven Ergebnisse der Manuellen Therapie könnten durch neuromuskuläre oder biomechanische Mechanismen verursacht werden oder (4) unspezifische Mechanismen sind beteiligt.

Physiologische Effekte

Biomechanisch

Auf die Wirbelsäule einwirkende mechanische Kräfte können rezeptive Nervenendigungen in den paraspinalen Geweben einschließlich Haut, Muskeln, Sehnen, Ligamenten, Facettengelenken und Bandscheiben stimulieren oder hemmen (Eldred et al., 1976, Buerger, 1983, Gillette, 1987). Damit können spinale Manipulationen die Quelle abweichenden sensorischen Inputs beseitigen oder möglicherweise einen neuen Input kreieren. Die durch Manipulationen ausgelöste Veränderungen des sensorischen Inputs beeinflussen die zentralnervöse Integration in motorischen, schmerzverarbeitenden und autonomen Neuronenpools und führen damit zu Veränderungen in der efferenten somatomotorischen und viszeromotorischen Aktivität (Korr, 1975, Colloca et al., 2003).

Shekelle (1994) nennt 4 Hypothesen, die für die Wirkung einer Impulsmanipulation stehen: (1) Lösung eingeklemmter Synovialfalten oder Plicae, (2) Entspannung hypertoner Muskeln durch plötzliches Dehnen, (3) Lösung artikulärer oder periartikulärer Adhäsionen und (4) Lösung von in Fehlstellung arretierter Bewegungssegmente.

Gal et al. (1997) und Keller et al. (2003) zeigten, dass es bei einer Impulsmanipulation auf den Querfortsatz eines Wirbels zu einer signifikanten Relativbewegung zu den benachbarten Wirbeln kommt, wobei eine lineare Beziehung zwischen der nach anterior wirkenden Kraft und der Translation des Wirbels besteht (Lee et al., 1997).

Assendelft et al. (2003) geben folgende Hypothesen für die Wirkungsmechanismen von spinalen Mobilisationen an:

1. Befreiung eingeklemmter Synovialfalten

2. Entspannung hypertoner Muskeln
3. Lösung von artikulären oder periartikulären Adhäsionen
4. Lösen von Bewegungssegmenten, die unphysiologisch verlagert wurden
5. Reduktionen von Bandscheibenprotrusionen
6. Reposition von sehr kleinen Strukturen der Gelenkoberfläche
7. mechanische Stimulation von nozizeptiven Fasern des Gelenks
8. Veränderung neurophysiologischer Funktionen und
9. Reduktion von Muskelspasmen

Nach Lewit (2007) löst eine Manipulation eine als Blockierung bezeichnete Bewegungseinschränkung und stellt so die Funktion wieder her.

Reize, wie sie bei einer Manualtherapie auftreten, können über die Neuroplastizität veränderte motorische Grundfunktionen und die damit verbundenen Symptome kurzfristig und anhaltend aufheben, wobei die frühzeitige Beseitigung neuroplastischer Veränderungen an Motoneuron und Interneuron, die motorischen Dysfunktionen zugrunde liegen, eine wesentliche Voraussetzung der Vermeidung chronischer Entwicklungen darstellt. (Beyer, 2009).

Pfluegler et al. (2020) fanden in einem systematischen Review, dass eine passive Gelenkmobilisation bei symptomatischen Individuen die Aktivierung oberflächlicher Muskeln unter Belastung reduziert, während mit niedriger Evidenz bei asymptomatischen Personen die Muskelkraft gesteigert wird, wobei dies bei symptomatischen Personen mit sehr geringer Evidenz nicht geschieht.

Gevers-Montoro et al. (2024) konnten nachweisen, dass eine spinale manipulative Behandlung sowohl die segmentale mechanische Hyperalgesie als auch das Katastrophisieren der Schmerzen bei chronischen primären Rückenschmerzen reduziert.

Young et al. (2024) kamen in einem systematischen Review zu der Schlussfolgerung, dass es nach einer HVLA-Manipulation der Wirbelsäule zu einer Vergrößerung des lumbalen Facettengelenkspalts und zu einer verminderten Steifigkeit der Wirbelsäule kommt, die Muskeldicke im Ruhezustand aber unverändert bleibt.

Neurophysiologie

Während traditionelle Theorien die Veränderung struktureller Verhältnisse an der Wirbelsäule als Wirkmechanismus von Manipulationen sehen (Lantz, 1995, Latimer et al., 1996, Maitland et al., 2000), weisen aktuellere Forschungsergebnisse darauf hin, dass die klinischen Effekte von Manipulationen mehr mit den neurophysiologischen Effekten der Stimulation von Mechanorezeptoren und dem Einfluss auf die Erregbarkeit von Motoneuronen zu tun haben (Evans, 2002, Bolton & Budgell, 2006).

Lascurain-Aguirrebena et al. (2016) fanden in einem systematischen Review Evidenz dafür, dass eine spinale Mobilisation neurophysiologische Wirkungen erzeugt: Schmerzlinderung, Erhöhung des Sympathikotonus und verbesserte Muskelfunktion, außerdem zeigten 3 von 4 Studien eine verminderte Steifigkeit der Wirbelsäule.

Nach Herzog et al. (1999) kommen für die schmerzlindernde Wirkung spinaler Manipulation drei primäre Mechanismen in Frage, mechanische, neurophysiologische und reflexogene. Vertreter der mechanischen Mechanismen argumentieren, dass durch Manipulationen fehlgestellte Bewegungssegmente wieder in die richtige Stellung gebracht werden. Diese Theorie beruht auf dem Fakt, dass durch Manipulation Relativbewegungen benachbarter Wirbel erzeugt werden. (Gal et al., 1997). Vertreter neurophysiologischer Mechanismen nehmen an, dass durch Manipulationen die Freisetzung von Endorphinen und Substanz P getriggert wird, die Evidenzlage für diese Theorie ist jedoch begrenzt und widersprüchlich (Herzog et al., 1999). Molina-Ortega et al. (2014) konnten allerdings einen Anstieg des Substanz P – Spiegels und einen Anstieg der Druckschmerzschwelle nach cervikaler Manipulation nachweisen. Dagegen konnten keine Veränderungen der NO-Synthese gefunden werden.

Während einer Impulsmanipulation mit Rotation kommt es nicht nur zu einer Bewegung der benachbarten Wirbel gegeneinander, die Druck in der Bandscheibe ändert sich, nach einem initialen Anstieg nimmt er dann signifikant ab (Maigne & Guillon, 2000).

Colloca et al. (2004) stellen fest, dass die spinale Manipulationstherapie eine Vielzahl von Behandlungstechniken umfasst, es aber nur sehr wenige Studien gibt, die den Einfluss mechanischer Variablen auf die physiologische Antwort und mit der Behandlung möglicherweise verbundenen Effekte erfassen. Da die spinale Mobilisation eine mechanische Intervention darstellt, ist logischerweise davon auszugehen, dass die wirkenden Mechanismen in den mechanischen Eigenschaften der angewandten Kräfte, der Reaktion des Körpers auf solche Kräfte (mechanisch oder physiologisch) oder in der Kombination dieser und anderer Faktoren liegt (Colloca et al., 2006).

Pickar & Kang (2006) untersuchten die Reaktion von Muskelspindelafferenzen im Hinterhorn der Katze und fanden, dass die Entladungsfrequenz mit abnehmender Impulsdauer anstieg. Die Autoren fanden einen Schwellenwert von etwa 200 ms Impulsdauer, unterhalb dessen die Entladungsfrequenz sprunghaft anstieg. Damit besteht eine biomechanische Charakteristik einer Impulsmanipulation darin, dass paraspinale Muskelspindeln mit einer Frequenz angeregt werden, bei der deren Sensitivität für Geschwindigkeit über die für Längenänderungen dominiert.

Bolton & Budgell (2006) nehmen an, dass Manipulationen Rezeptoren in den tiefen paraspinalen Muskeln stimulieren, während Mobilisationstechniken eher oberflächliche axiale Muskeln stimulieren.

Marshall & Murphy (2006a) konnten nachweisen, dass sich die feed-forward-Zeit der Aktivierung der tiefen Bauchmuskulatur durch eine Mobilisation des SIG (Sakroiliakal-gelenks) um 38 % steigern läßt. Nach Hodges & Richardson (1996) ist eine Latenz von 50 Millisekunden für die Muskelaktivierung nach der Kontraktion eines primären Bewegungsmuskels einer Extremität zu schnell, um ein Reflex auf diese Bewegung zu sein und muss deshalb als feed-forward-Aktivierung gesehen werden.

Untersuchungen von Costa et al. (2009a) konnten zeigen, dass sich durch die Kombination von Manipulation der LWS mit Stretching die Leistung von Golfern im Vergleich zu alleiniger Dehnung signifikant verbessern läßt. Auch bei Läufern konnte man durch Mobilisation von ISG und Hüftgelenk die Laufgeschwindigkeit steigern (Sandell et al., 2008). Allerdings kommt Miners (2010) in einem Literaturreview zu der Aussage, dass es nicht generell gesichert ist, dass durch manuelle Therapien sportliche Leistungen verbessert werden können.

In einem systematischen Review kommen Corso et al. (2019) zu der Schlussfolgerung, dass die vorherrschende Evidenz dafür spricht, dass eine Wirbelsäulenmanipulation bei asymptomatischen Erwachsenen im Vergleich zu Kontrollgruppen zu keiner Leistungsverbesserung führen.

Valenzuela et al. (2019) führten vor der freizeitsportlichen Belastung gesunder Erwachsener eine einmalige Manipulation der Wirbelsäule durch und erreichten damit einen verstärkten Parasympathikotonus und ein leicht verschlechtertes Leistungsvermögen.

Nach Ansicht des Verfassers bestehen oft asymptomatische funktionelle Blockierungen, die sich aber negativ auf die Entwicklung von Spitzenleistungen auswirken. Wird aktiv danach gesucht und werden diese Störungen therapiert, kommt es zu einer Leistungssteigerung, was auch Ergebnisse von Grimston et al. (1990) und Shrier et al. (2006) bestätigen.

In einer Kadaverstudie maßen Kawchuk et al. (2010) die bei sanfter Mobilisation und bei Manipulation auftretenden Kräfte und applizierten diese per speziellem Roboter auf ein isoliertes Bewegungssegment. In beiden Fällen wurde die maximal wirkende Kraft im Bereich der Bandscheibe gemessen. Aus Sicht des Verfassers wurde hierbei aber durch die Entfernung des umgebenden Bindegewebes und der paraspinalen Muskulatur eine wesentliche Wirkmöglichkeit reflektorisch oder über fasziale Verbindungen ausgeblendet.

Wang & Meadows (2010) fanden eine gesteigerte Kraft der Außenrotatoren der Schulter nach Mobilisation von C5/6, dieser Effekt war aber nach 20 Minuten nicht mehr nachweisbar.

Untersuchungen von Botelho & Andrade (2012) konnten nachweisen, dass sich bei aktiven Judokas die Griffkraft durch mehrfache Mobilisationen der HWS steigern läßt.

In einem Review kommen Pickar & Bolton (2012) zu dem Ergebnis, dass durch eine spinale Impulsmanipulation durch die Auslösung einer hochfrequenten, explosionsartigen Entladung verschiedener Typen dynamisch-sensitiver und mechanosensitiver paraspinaler primär afferenter Neuronen eine anhaltende Veränderung der synaptischen Effektivität zentraler Neuronen verursacht wird.

Meier et al. (2014) konnten zeigen, dass eine Stimulation lumbaler Processus spinosi durch a.p.-Druck zu neuralen Veränderungen in medialen Teilen des Gyrus postzentralis (S1), im sekundären somatosensorischen Kortex (S2), im posterioren Teil der Insula, in verschiedenen Teilen des Cingulum und im Cerebellum führt.

Nach Nazlikul (2014) und Locher (2015) lassen sich alle manualmedizinischen Techniken als Aktivierung des insbesondere GABAergen inhibitorischen Systems betrachten, das die Manifestation der segmentalen schützenden motorischen Reaktionen modulieren kann.

Vieira-Pellenz et al. (2014) fanden, dass bei Menschen mit degenerierten Bandscheiben eine Impulsmanipulation des lumbosakralen Übergangs unmittelbar zu Verbesserung des selbstberichteten Schmerzes, der spinalen Beweglichkeit in Flexion, der Flexion der Hüfte beim passiven Lasegue-Test und der Gesamtgröße des Probanden führt.

Song et al. (2015) konnten an der Ratte nachweisen, dass durch Manipulation der Wirbelsäule bei neuropathischen und postoperativen Schmerzen erhöhte Spiegel von IL-1 beta und TNF alpha reduziert und die des entzündungshemmenden IL-10 gesteigert wurden. Das erklärt möglicherweise die Befunde von Song et al. (2006a), die ebenfalls im Rattenmodell eine Liderung von Schmerz und Allodynie durch Manipulation der LWS nach experimentell erzeugter Entzündung im Foramen intervertebrale nachweisen konnten.

Teodorczyk-Injeyan et al. (2006) fanden, dass durch eine einzelne Manipulation an der Brustwirbelsäule die Spiegel von TNF alpha und IL-1 beta sanken, während der Serumspiel von Substanz P unbeeinflusst blieb. In eine Metaanalyse fanden Kovanur-Sampath et al. (2017)allerdings, dass es durch Manipulationen zu einem Anstieg von Substanz P, Neurotensin, Oxytocin und von

Interleukinen kommt, während die Spiegel von Adrenalin und Noradrenalin anscheinend nicht beeinflusst werden.

Mehyar et al. (2017) untersuchten Einflüsse einer Manipulation von L 4 auf die Aktivität von Mm. erector spinae und multifidus und fanden signifikante, aber klinisch wahrscheinlich unbedeutende Unterschiede in der Kontraktion des M. multifidus, während es keine Unterschiede beim M. erector spinae gab.

Penza et al. (2017) konnten an gesunden Probanden zeigen, dass sowohl Manipulation als auch Mobilisation der LWS zu einer Abschwächung schmerzleitungsfördernder Mechanismen (temporale Summation) führen, wobei es aber unterschiedliche Subguppen hinsichtlich ihrer Reaktion gibt.

Plato et al. (2017) konnten zeigen, dass manuelle Eingriffe Veränderungen im autonomen und zentralen Nervensystem bewirken, was unter anderem mit der Analyse der Herzfrequenzvariabilität nachgewiesen werden konnte.

Younes et al. (2017) fanden, dass eine spinale Manipulation (SMT) die parasympathische Kontrolle verstärkt, was mit einer positiven Entwicklung der Gesundheit eines Patienten korreliert. So können die Herzfrequenzvariabilität und die Baroreflexsensibililität verschiedene Indizes der autonomen kardiovaskulären Kontrolle liefern. Die Signalverarbeitung der Intervalle zwischen den Herzschlägen (RR – Abstand) und der systolische Blutdruck erlauben die quantitative Messung der sympathovagalen Balance, die die kardiovaskuläre Gesundheit reflektiert. Zur Erfassung dieser kurzfristigen Veränderungen von Herzfrequenz und Blutdruck wird die Spektralanalyse eingesetzt, die zwei Frequenzbereiche zeigt: niedrigfrequent (0,04 bis 0,15 Hz) und hochfrequent, an die Atemfrequenz angelehnt. In Ruhe gibt die Quantifizierung der Spektralkomponenten Indizes für die autonome Kontrolle von Herzfrequenz und Blutdruck. Einerseits hat sich gezeigt, dass die hochfrequente Spektralkomponente der Herzfrequenzvariabilität (HF-HRV) einen Index für den Vagustonus darstellt, während der niedrigfrequente Teil (LF-HRV) sowohl von sympathischen als auch vagalen Einflüssen bestimmt wird. Andererseits spiegelt die niederfrequente (LF) Komponente der systolischen Blutdruckvariabilität (SBPV) nur die sympathische Aktivität der alpha-adrenergen Rezeptoren der Gefäße, während die HF-SBPV möglicherweise den mechanischen Effekt der Atmung auf den systolischen Blutdruck (SBV) zeigt. Schmerz hat durch den Anstieg der Herzfrequenz Einfluss auf die kardiovaskuläre Kontrolle, was sich an Anstiegen der sympathischen Indizes wie der LF-Stärke (low frequency power) oder im Verhältnis LF/HF der HRV zeigt. Younes et al. (2017) konnten nun zeigen, dass die Unterschiede in der HF-Power der Herzfrequenzvariabilität und die Hochfrequenz-Baroreflex-Sensibilitätsunterschiede vor und nach spinaler Manipulation in der Verumgruppe größer waren als in der Gruppe, die nur eine Scheinmanipulation erhalten hatte.

Reed et al. (2018) erfassten in einem Versuch an der Katze die Veränderung der Entladungsfrequenz der paravertebralen Muskulatur bei einer Impulsrichtung senkrechtzur Wirbelsäule und 15° bzw. 30° nach kranial. Zwar fanden sich signifikant höhere Entladungsfrequenzen der Muskelspindeln in allen Impulsrichtungen nach Impuls, die Scherkomponente der Impulses auf den darunterliegenden Wirbel wurde aber nicht auf die Muskelspindeln übertragen, da es zwischen den Impulsrichtungen keine entsprechenden Unterschiede gab.

Teodorczyk-Injeyan et al. (2018) konnten nachweisen, dass durch eine spinale Manipulation Verbesserungen von Schmerz (VAS) und Behinderung (Oswestry Disability Index) gleichzeitig mit einer signifikanten Reduktion der Spiegel des entzündungsfördernden Chemokins CCL3 (chemokin ligand 3: macrophage inflammatory protein 1 alpha) sowohl bei akuten als auch bei chronischen Rückenschmerzen ausgelöst werden, für CCL4 (macrophage inflammatory protein 1 beta) gilt dies nur für akute Rückenschmerzen.

Araujo et al. (2019) berichten in einen systematischen Review, dass es Evidenz dafür gibt, dass eine intervertebrale mobilisierende Manipulation zu einer kurzzeitigen Steigerung des Sympatikotonus führt, diese geschieht bei gleitenden Mobilisationen der Facettengelenke nicht. Für die Aktivierung des Sympathikus durch Manipulation liegen widersprüchliche Ergebnisse vor. Es besteht nach Auffassung der Autoren weiterhin Unsicherheit über die Beziehung einer spinalen Manipulationstherapie und dem autonomen Nervensystem.

Aspinall et al. (2019) fanden in einem systematischen Review Belege dafür, dass eine Impulsmanipulation die im QST gemessene Druckschmerzschwelle bei Patienten mit muskuloskelettalem Schmerz nach der Manipulation mit der Zeit ansteigt, es gab aber keine signifikanten Unterschiede zu einer Gruppe, die Scheinmanipulationen erhalten hatten. In einer weiteren Untersuchung dieser Arbeitsgruppe (Aspinall et al., 2020) unterteilten die Autoren die Rückenschmerzpatienten in eine Gruppe mit schneller Reaktion auf die Manipulation und eine ohne schnelle Reaktion und fanden eine erhöhte Druckschmerzschwelle an der Schulter nur bei denen mit schneller Reaktion. Die zeitliche Summation nahm in beiden Gruppen ab.

Picchiottino et al. (2019) fanden in einem systematischen Review, dass Mobilisationen mit oszillatorischen Techniken zu einem unmittelbaren kurzfristigen Anstig des Hautwiderstandes als Marker der Aktivität sympathischer Hautnerven führen, während Impulsmanipulationen und Mobilisation mit anhaltendem apophysealem Gleiten keinen Einfluss auf das autonome Nervensystem hatten.

Honore et al. (2019) fanden in einer Zweitauswertung einese systematischen Reviews, dass die Druckschmerzschwelle in den ersten 5 Minuten nach einer Manipulation mäßig bis stark ansteigt, um sich dann in den nächsten 10 Minuten wieder zu normalisieren. Die Autoren bemängeln, dass es in der Literatur eine ungenügende Definition von Effektstärke gibt.

Muhsen et al. (2019) konnten bei Epicondylitis-Patienten eine signifikante Korrelation von CPM (konditionierter Schmerzmodulation) und durch Manipulation induzierter Analagesie nachweisen.

Das „Salient-Network“ (SN) ist ein groß angelegtes neuronales Netzwerk, das hauptsächlich aus der vorderen Insel und dem dorsalen anterioren cingulären Kortex besteht. Es ist an der Erkennung und Filterung prominenter Reize sowie an der Rekrutierung relevanter funktioneller Netzwerke beteiligt. Zusammen mit anderen verbundenen neuronalen Netzwerken trägt das SN durch die Integration von sensorischen, emotionalen und kognitiven Informationen zu einer Vielzahle komplexer Hirnfunktionen bei (Beyer, 2022). Isenburg et al. (2021) konnten zeigen, dass es durch eine Manipulation, nicht aber durch Mobilisation, zu einer deutlich gesteigerten SN-Konnektivität zum Thalamus und primären motorischen Kortex kommt. Eine Verminderung der Rückenschmerzen ist mit einer Zunahme der Konnektivität zum lateralen präfrontalen Kortex verbunden.

Nim et al. (2021) untersuchten bei Patienten mit chronischen Rückenschmerzen die klinische Wirkung einer spinalen Manipulation des schmerzempfindlichsten oder des steifsten Segments. Die Untersucher beobachteten einen signifikanten Anstieg der Druckschmerzschwelle in der Gruppe mit Manipulation des schmerzhaftesten Segments, unabhängig ob eine klinische Verbesserung eintrat oder nicht. In der anderen Gruppe fand sich auch eine Erhöhung der Druckschmerzschwelle, aber nur bei der Subgruppe mit klinischer Verbesserung. Diese Ergebnisse sprechen für die Existenz zweier mechanischer Regelkreise.

Provencher et al. (2021) untersuchten die Hypoalgesie nach spinaler Manipulation. Ein durch Laser provozierter Schmerz verbesserte sich durch eine zum Schmerzort homosegmentale Manipulation, nicht durch eine heterosegmentale. Die durch A-delta-Fasernbeeinflusste Hirnaktivität änderte sich nicht, weshalb die Autoren vermuten, dass die Analgesie über C-Fasern vermittelt wird.

Teodirczyk-Injeyan et al. (2021) untersuchten Veränderungen des Profils von Entzündungsmediatoren bei einer gesunden Kontrollgruppe und bei Patienten mit akuten bzw. chronischen Rückenschmerzen. Im Vergleich zur Kontrollgruppe fanden sich nach spinaler Manipulation in beiden Patientengruppen signifikante Verminderungen der Spiegel von TNF-alpha und, nur bei chronischen Rückenschmerzen, vonIL-6, IFN-gamma und sTNF-R2. Verglichen mit den Ausgangswerten kam es nur den Chronikern zu einer signifikanten Reduktion von IL-6, während die Patienten mit akuten Rückenschmerzen einen signifikanten Anstieg von IL-2 zeigten. Nach der Manipulation waren Schmerz und Behinderung in allen Patientengruppen reduziert, es gab eine positive Korrelation mit IFN-gamma und IL-2.

Lima et al. (2021) stellten bei Versuchen an der Katze fest, dass es eine signifikante Assoziation zwischen der Impulsamplitude bzw. –kraft und der Reaktion der Muskelspindeln mit dem Maximum bei 55 % des Körpergewichts der Katze gibt, eine Verbindung zwischen der Impulsdauer und einer Muskelspindelreaktion wurde nicht gefunden.

Vertreter der **reflexogenen Mechanismen** argumentieren schließlich, dass über Reflexe eine Schmerzlinderung und eine Entspannung hypertoner Muskeln im entsprechenden Gebiet ausgelöst wird (Reinert, 1983, Herzog, 1996). Eine spinale Manipulation kann die impulsbasierte neuronale Aktivität durch die Veränderung der Leitung der sensorischen Information an das Rückenmark beeinflussen. Fryer & Pearce (2011) konnten nachweisen, dass eine lumbosacral applizierte Impulsmanipulation zu einer signifikanten Reduktion der cerebrospinalen und spinalen Reflexerregbarkeit führt. Der Hoffman – Reflex (H-Reflex) war dabei stärker reduziert als die motorisch evozierten Potentiale (MEP), was dafür spricht, dass die Hemmung auf Rückenmerksebene stärker ist.

Gay et al. (2014) fanden mittels fMRT, dass bei Rückenschmerzen sowohl durch eine chiropraktische spinale Manipulation, durch eine spinale Mobilisation als auch durch „therapeutic touch“ sofort Änderungen der funktionellen Verbindungen zwischen schmerzassoziierten Hirnregionen verursacht werden.

Aguirrebena et al. (2016) kamen in einem systematischen Review zu der Schlussfolgerung, dass Wirbelsäulenmobilisationen, d.h. passive oszillatorische Bewegungen mit geringer Geschwindigkeit, zu einer lokalen oder distal der Mobilitation auftretenden Schmerzlinderung, einer Steigerung des Sympathikotonus und einer verbesserten Muskelfunktion führen, was für die Beteiligung des endogenen Schmerzhemmungssystems spricht.

Gillette (1987) legte eine spekulative, aber umfassende Analyse über rezeptive Nervenendigungen, die durch manualtherapeutische Behandlungen beeinflusst werden können, vor. Er stellt fest, dass 40 Arten von mechanorezeptiven Endigungen in der Haut und den tiefen paraspinalen Geweben durch spinale Manipulation aktiviert werden können, da sie mechanische Erregbarkeitsschwellen haben, die niedriger als die bei einer Manipulation eingesetzten Kräfte liegen. Zu den Mechanorezeptoren gehören Propriozeptoren (Muskelspindeln mit primären und sekundären Endigungen und Golgi – Sehnenorgane), niedrig- und hochschwellige Mechanorezeptoren, hochschwellige Mechanonozizeptoren und hochschwellige polymodale Nozizeptoren (Gillette, 1987). An diesem neuralen Mechanismus können alle Klassen von Nervenfasern beteiligt sein (Pickar & Wheeler, 2001). Korr (1975) sagt, dass spinale Manipulationen die Gelenkbeweglichkeit steigern, indem sie ein Impulsfeuerwerk in Muskelspindelafferenzen erzeugen, was schließlich zum Schweigen von angeregten Gamma – Motoneuronen führt, wobei sich nach Korr die Gamma – Motoneuronen in Muskeln von therapiebedürftigen Wirbelsäulensegmenten in einem erhöhten Aktivitätszustand befinden. Die starke Aktivität der Gammaschleife verschlechtert die Gelenkmobilität durch Sensibilisierung des myotatischen Dehnungsreflexes auf abnorm kleine Veränderungen der Muskellänge. Die Mechanismen, durch die das Impulsfeuerwerk der Muskelspindelafferenzen infolge der Manipulation den Aktivitätszustand der Gammaschleife reduziert, sind nach Pickar & Wheeler

(2001) nicht bekannt. Eine Untersuchung dieser Autoren zeigte, dass ein kurzer Manipulationsimpuls sowohl Muskelspindeln als auch Golgi – Sehnenorgane stimulieren kann. Einige Mechanorezeptoren wie die Pacini –Körperchen werden nur durch den Impuls und nicht durch die Vorspannung aktiviert. Manipulationen haben darüber hinaus die Fähigkeit, den Erregungszustand von Muskelpropriozeptoren zu steigern oder zu reduzieren, was auch schon durch die Vorspannung ohne Impuls geschehen kann (Pickar & Wheeler, 2001).

Durch spinale Manipulationen werden periphere Afferenzen stimuliert, die Informationsverarbeitung des Zentralnervensystems verändert und die Erregbarkeit von Motoneuronen verbessert (Dishman et al., 2002, 2008, Boal & Gillette, 2004).

Die Manipulation von HWS und BWS führt zu einem sofortigen, lokalen analgetischen Effekt (Terrett & Vernon, 1984, Vernon et al., 1990, Vicenzino et al., 1996, Zusman et al., 1989), begleitet von einem erhöhten Sympatikotonus (Sterling et al., 2001, Vicenzino et al., 1998). Dieser analgetische Effekt ist durch Naloxon nicht aufzuheben (Vicenzino et al., 2000, Zusman et al., 1989). Wright et al. (1995) nehmen an, dass diese kombinierte analgetische und autonome Reaktion durch die Aktivierung deszendierender inhibitorischer zentralnervöser Bahnen entsteht. Speziell geht man davon aus, dass Gelenkmanipulationen zu einer Aktivierung des lateralen periäquaductalen Graus führen, da die glutamatbedingte Aktivierung des lateralen PAG zu den gleichen Effekten führt (Bandler & Shipley, 1994, Cannon et al., 1982, Lovick,1991).

In einem systematischen Review kommen Coronado et al. (2012) zu dem Ergebnis, dass durch spinale Manipulationen die Druckschmerzschwelle auch in vom Manipulationsort entfernten Bereichen erhöht wird, was für einen zentralen Mechanismus spricht.

Es wurde angenommen, dass reflektorische Antworten im Zusammenhang mit chirotherapeutischen Mobilisationen/Manipulationen an der Wirbelsäule zu einer Muskelrelaxation im behandelten Gebiet führen (Haldeman, 1986, Zusman, 1986). Nach Mense (2005) darf eine Behandlung der Muskelverspannung nicht auf den verhärteten Muskel beschränkt sein, sondern der Therapeut sollte gezielt nach Schmerzquellen in anderen Muskeln oder benachbarten Gelenken suchen. Untersuchungen der Gruppe um Julie Fritz (University Utah) konnten allerdings nachweisen, dass es durch spinale Manipulationen zu einer Aktivierung des M. multifidus kommt (Brenner et al., 2007, Koppenhaver et al., 2011). Suter & McMorland (2002) konnten bei Patienten mit chronischen Nackenschmerzen durch eine Manipulation der HWS die Hemmung der Ellbogenbeuger reduzieren.

Eine Impulsmobilisation an der HWS (Ashnore-Technik) führte zu einer redizierten EMG-Aktivität bei isometrischen Kontraktionen, aber zu keinen Veränderungen im Ruhe-EMG oder bei isotonischen Kontraktionen (Maduro-de-Camaro et al., 2012).

Nach Ansicht von Suter et al. (2005) werden bei der manuellen Therapie unterschiedliche Rezeptoren (Mechano-, Proprio- und Nozizeptoren) in Gelenk, seinen Weichteilen, in der Muskulatur und der Haut aktiviert. Colloca et al. (2006) zeigten, dass veränderte Kraft – Zeit – Charakteristika manipulativer Impulse zu veränderten biomechanischen und neuromuskulären Reaktionen führen. Das durch eine spinale Manipulation ausgelöste Aktionspotential der Nervenwurzel hängt nach einer Untersuchung von Colloca et al. (2000) vom Kontaktpunkt und dem Vektor des Impulses ab und liegt zwischen 800 und 3500 mV. Eine Untersuchung von Colloca & Keller (2001) zeigten, dass bei 95 % der Patienten ein anterior – posteriorer Impuls auf die Dorn – und Querfortsatze von Lendenwirbeln zu einer gesteigerten EMG – Aktivität im M.erector spinae führt, bei einem Impuls auf der Querfortsatz trat diese kontralateral auf. Die EMG – Antwort fiel bei chronischem Rückenschmerz stärker aus als bei intermittierendem Rückenschmerz. In einer älteren Untersuchung fanden Ellestad et al. (1988) und Boesler et al. (1993) allerdings, dass Manipulationen bei Rückenschmerzen zu einem mit einer Schmerzlinderung verbundenen Rückgang der EMG – Aktivität des M.erector spinae führen.

Die Intervertebralgelenke werden nicht von einem einzigen Segments des Rückenmarks innerviert, sondern von mehreren Segmenten (Wyke, 1981). Sanfte repetitive mobilisierende Impulse können ähnlich wie bei einer TENS – Behandlung zu einer Hemmung von WDR – Neuronen im Hinterhorn und damit zu einer Schmerzreduktion führen (Böhni, 2006).

Die Mehrzahl der Techniken, die unter dem Begriff der manuellen Medizin zur Anwendung kommen, nämlich die gezielte Stimulation von meist propriozeptiven Afferenzen aus bestimmten Zielstrukturen, vorwiegend aus dem Bereich Wirbelsäule und/oder Extremitäten, führen zu einer Verkleinerung nozizeptiver rezeptiver Felder und damit zur Inhibition schmerzhafter Durchschaltung nozizeptiver Afferenzen (Locher et al., 2013).

Eine durch Manipulation hervorgerufene Analgesie wurde am Menschen in einer Reihe von Studien nachgewiesen (Vernon et al., 1990, Vicenzino et al., 1996, 1998, Zusman et al., 1989, George et al., 2006, Bialosky et al., 2014). Außerdem zeigen auf spinale Mobilisationen ausgerichtete Metaanalysen, dass Manipulationen für die Behandlung akuter und chronischer muskuloskeletaler Schmerzen effektiv sind (Bronfort, 1999, van Tulder et al., 1997), auch wenn nicht alle Ergebnisse übereinstimmen (van Tulder & Koes, 2003). Nach einer Untersuchung von Bronfort et al. (2004) haben Manipulationen der Wirbelsäule einen besseren Effekt als spinale Mobilisationen und Diathermie.

Untersuchungen (Berns et al., 2001, Walker & Schultz, 2005) haben gezeigt, dass das **Knackgeräusch** im Rahmen von Manipulationen mit Impuls (HVLA-Techniken) mit einer Freisetzung von Dopamin in der Area BA 10 im ventralen Tegmentum verbunden ist. Über Projektionen in das Frontalhirn und in den Nucleus accumbens kommt es zu einer Freisetzung endogener Opioide und zur Aktivierung deszendierender inhibitorischer Bahnen (Beck, 2008). Nach Nazlikul (2014) handelt es sich beim Knackphänomen aller Wahrscheinlichkeit nach um die implosive Öffnung eines Unterdrucks mit Übergang der Synovialflüssigkeit in einen gasförmigen Zustand während der mechanischen Separation der Gelenkflächen.

Cramer et al. (2017) untersuchten Bewegungsgeräusche der Facettengekenke und fanden, dass diese nach einer Manipulation abnehmen und mit zunehmendem Alter und bei Rückenschmerzen zunehmen.

Mourad et al. (2019) fanden bei 60 Impulsmanipulationen der LWS 320 Knackgeräusche, von denen 176 ipsi- und 144 kontralateral auftraten. In nur 2 % der Fälle traten die Gräusche gleichzeitig auf beiden Seiten auf. Die durchschnittliche Dauer einer einzelnen Manipulation betrug 139,13 Millisekunden, die Dauer eines einzelnen Knackgeräuschs („popping sound“) 2,69 ms.

Demoulin et al. (2018) untersuchten die Vorstellungen von Patienten über die bei der Manipulation entstehenden Knackgeräusche. 49 % beschrieben die Ursache als Folge einer Repositionierung zweier Wirbel, 23 % als Reibegeräusch zweier Wirbel und nur 9 % als Folge der Bildung einer Gasblase im Gelenk. 40 % der Teilnehmer nahmen an, dass das Knackgeräusch eine erfolgreiche Behandlung anzeigt.

Moorman & Newell (2022) fanden in einem systematischen Review, dass das Knackgeräusch („audible pop“) nicht mit der Schmerzlinderung nach Manipulation verbunden ist. Das bestätigt die Ergebnisse von Flynn et al. (2006), die bei Schmerzen in der LWS keinen Unterschid in den Behandlungsergebnissen bei Behandlungen mit oder ohne Knacken („pop“) feststellen konnten.

Im Tierversuch ist belegt, dass die Stimulation propriozeptiver Afferenzen GABAerge Interneurone aktiviert und damit schmerzhemmend wirkt (Ziegelgaensberger et al., 2005, Locher, 2007). Andererseits wurde die durch Gelenkmobilisierung erreichte Schmerzlinderung in einer Untersuchung von Skyba et al. (2003) durch eine Blockierung von 5-HT1a- Rezeptoren aufgehoben

und durch die Blockierung von alpha2-adrenergen Rezeptoren abgeschwächt, nicht jedoch durch Blockierung von opiat- oder GABAa – Rezeptoren, was bedeutet, dass die durch Manipulationen erzeugte Antihyperalgesie deszendierende inhibitorische Mechanismen unter Einbeziehung von Serotonin und Noradrenalin nutzt. Nach Locher (2007) können propriozeptive Reize Intensität und Qualität der Noziafferenz und der Schmerzfortleitung dämpfen, auch Wirkungen im Sinne einer Abschwächung der zentralen Sensitivierung werden diskutiert (Sandkühler & Ruscheweyh, 2005, George et al., 2006).

Reed et al. (2014) untersuchten an der Katze den Einfluss von Parametern der Vorbelastung bei Impulsmanipulationen und fanden, dass eine geringere Magnitude und eine längere Dauer der Vorbelastung die Muskelspindelantworten signifikant steigern. In einer späteren Arbeit (Reed et al., 2017) konnten die Autoren zeigen, dass kurze Impulse (< 10 ms) die Entladungen der Muskelspindeln reduzieren, wobei die Mehrheit der Afferenzen verlängerte Perioden (> 6 Sekunden) benötigen, um zu basalen Durchschnittsaktivitäten der Muskelspindeln zurückzukehren.

Die Manipulation peripherer Gelenke führt zu einer Erhöhung physiologischer Serotoninspiegel, die über spinale 5-HT1a – Rezeptoren antihyperalgische Wirkungen entfalten (Skyba et al., 2003).

Untersuchungen an Schweinen deuteten darauf hin, dass geringe torquierende Rotationen zu einer sofortigen Zunahme der Bandscheibenhöhe und zur Senkung des intradiskalen Druckes führen, da Torsionen in früheren Untersuchungen den Flüssigkeitsverlust belasteter Bandscheiben modifiziert hatten (Janevic et al., 1991, van Deursen et al., 2001). Yantzer et al. (2007) konnten diese Befunde an menschlichen Präparaten nicht bestätigen, geringe Torsionen hatten keinen signifikanten Einfluss auf intradiskalen Druck oder Bandscheibenhöhe. Beattie et al. (2014) untersuchten Veränderungen des Diffusionskoeffizienten ADC (apparent diffusion coefficient) im MRT der Bandscheiben nach einer einmaligen therapeutischen Wirbelsäulenmanipulation bei Rückenschmerzpatienten mit und ohne Besserung nach Manipulation und fanden, dass sich der ADC bei Respondern in den Segmenten L1/2, 2/3 und L5/S1 signifikant änderte, nicht aber in den Segmenten L 3/4 und 4/5. In einem Kommentar zu deser Arbeit schreibt Ammer (2014a), dass zwar ein variabler Flüssigkeitsgehalt der Bandscheiben innerhalb von Minuten wiederholt nachgewiesen wurde, Veränderungen in diffusionsgewichteten MRT-Bildern aber nur mit großer Vorsicht interpretiert werden sollte.

Fritz et al. (2011) gehen davon aus, dass spinale Manipulationen multifaktorell wirken. Durch Manipulationen konnte die Steifheit der Wirbelsäule, gemessen durch senkrechten Druck auf den Dornfortsatz von L3 in Bauchlage, reduziert werden. Die globale Steifheit, bedingt durch die Steifheit des paraspinalen Gewebes, wird durch die Kurve der ventralen Verschiebung von L3 im Spektrum von 5 bis 60 N beschrieben, die terminale Steifheit wird als Verhältnis von maximaler Kraft und maximaler Verschiebung ermittelt. Die Autoren fanden die besten mittels ODI bestimmten Ergebnisse bei Patienten, die anfangs eine geringere terminale Steifheit aufwiesen und deren globale Steifheit sich während des Behandlungszeitraums von einer Woche stärker reduzierte. Maßgeblich für diese Veränderungen war die verbesserte Ansteuerung des M. multifidus. Dieses Modell von Fritz et al. basiert auf Studien, die zeigen dass durch spinale Mobilisationen zentralnervöse Veränderungen ausgelöst werden, zu denen die verbesserte Wirksamkeit (Fazilitation) von postsynaptischen Alphamotoneuronen und /oder Kortikomotoneuronen und eine verbesserte kortikale sensomotorische Koordination gehören (Sung et al., 2005, Dishman et al., 2008, Haavik-Taylor & Murphy, 2008, 2010). In der Diskussion ihrer Ergebnisse weisen Fritz et al. (2011) auf die Untersuchung von Ferreira et al. (2009) hin, bei der kein Zusammenhang von veränderter Steifheit und den Behandlungsergebnissen gefunden worden war. Möglicherweise, so Fritz et al., ist dieser Zusammenhang nur gegeben, wenn eine Impulsmanipulation durchgeführt wurde. Untersuchungen von Orakifar et al. (2012) zeigten, dass es durch die Manipilation des Sakroiliakalgelenks zu einer temporären Abschwächung der Aktivität von Alpha-Mortoneuronen kommt.

Dazu passen Ergebnisse einer Studie von Schmidt et al. (2012a), die eine Impulsmanipulation an der BWS durchführen und verblüffenderweise nicht die erwartete Veränderung des Kyphosewinkels an der BWS, sondern eine Abflachung der LWS – Lordose erreichten.

Wong et al. (2015) fanden, dass diejenigen, die auf eine spinale Manipulation mit einer Verbesserung von Schmerz und Funktionszustand reagierten, im Gegensatz zu Nonrespondern für mehr als 7 Tage eine verminderte spinale Steifheit und eine Zunahme der Dicke des M. multifidus bei Anheben des kontralateralen Arms aufwiesen.

Pentelka et al. (2012) untersuchten die Auswirkungen einer posteroanterioren Mobilisation der Lendenwirbelsäule auf die Druckschmerzschwelle und fanden signifikante Erhöhungen erst nach 4 Wiederholungen, wahrend die Dauer (30 oder 60 Sekunden) den analgetischen Effekt nicht zu beeinflussen scheint.

Dishman et al. (2018) untersuchten den H-Reflex am N.tibialis vor und nach Manipulation und fanden sowohl bei (subakuten) Rückenschmerzpatienten und bei gesunden Kontrollen nach Manipulation eine reliable und valide Abschwächung des H_{max}/M_{max} – Verhältnisses.

Haavik et al. (2018) untersuchten einzelne motorische Einheiten und fanden, dass eine Manipulation der Wirbelsäule bei transkranieller Magnetstimulation (TMS) die TMS-induzierte kortikale Ruhephase verkürzt und die Amplituder der I-Welle einzelner Einheiten verstärkt. Die würde erklären, wie durch eine Manipulation die Muskelkraft vertsärkt werden kann.

Page et al. (2018) untersuchten biomechanische Unterschiede zwischen Manipulation und Mobilisation und fanden, dass mit steigender Impulsdauer die Relativbewegung zweier benachbarter Wirbel abnimmt. Während im Oberflächen-EMG die Muskelaktivierung negativ mit der Impulsdauer korrelierte.

Bond et al. (2019) untersuchten in einer kleinen Pilotstudie die Auswirkung einer Manipulationstherapie der Wirbelsäule bei Patienten mit unspezifischen Rückenschmerzen und fanden nach 3 Wochen eine erhöhte Druckschmerzschwelle sowohl lokal als auch an entfernteren Körperstellen und generell weniger Schmerz und Behinderung. Diese Effekte traten allerdings sowohl in der Verumgruppe auf als auch in der Gruppe, die nur eine Scheinmanipulation erhalten hatte.

Griswold et al. (2019) fanden bei Patienten mit unspezifischem Rückenschmerz keine Unterschiede in der Wirksamkeit von trockenem Nadeln ohne Stimulation und einer Manipulation ohne Impuls (je 6 Sitzungen über 3 Wochen) hinsichtlich Behinderung und Schmerz, wobei beide Therapien für sich signifikant positive Wirkungen zeigten.

Wong et al. (2019) fanden in einer Untersuchung, dass Patienten mit weniger Facettendegeneration und einem höheren Diffusionskoeffizienten auf Höhe L 4/5 besser auf eine spinale Manipulation ansprachen.

De Faria Alvim de Toledo et al. (2019) fanden, dass sich die Stellung des Sacrums durch eine Impulsmanipulation nicht verändert.

In einem Review fanden Pasquier et al. (2019), dass die Behandlungsfrequenz keinen signifikanten Einfluss auf die Behandlungsergebnisse hat. Dosiseffekte wie Kraft und Dauer des Impulses beeinflussen eindeutig die physiologische Reaktion auf die Manipulation, die Verbindung zu Behandlungsergebnissen ist allerdings noch unzureichend erforscht.

Gyer et al. (2019) fanden in einem Review Hinweise auf einige klar neurophysiologische Mechanismen spinaler Manipulationen, zu denen plastische neurale Veränderungen, eine veränderte Erregbarkeit von Motoneuronen und ein gesteigerter kortikaler Antrieb (cortical drive) gehören.

Aspinall et al. (2019a) fanden in einem RCT, dass eine manuelle Therapie bei Rückenschmerzpatienten keinen hypoalgetischen Effekt hinsichtlich Druckschmerzschwelle und zeitlicher Summation hat.

Slaven et al. (2019) führten ein systematisches Review zur spezifität segmentspezifischer Mobilisationen durch und fanden, dass die Mobilisationen an der HWS eher spezifischen Segmenten zugeordnet werden konnten, während an der LWS eher unspezifische Effekte dokumentiert wurden.

Gorrell et al. (2020) führten kurzfristig nach einer ersten Manipulation der Wirbelsäule eine zweite durch, wenn bei der ersten Manipulation kein hörbares Kavitationsgräusch aufgetreten war; eine Untersuchung von Kraft – Zeit- und elektromyographischen Parametern ergab, dass der zweite Behandlungsimpuls stärker und schneller erfolgte. Auch die elekromyographischen Reaktionen fielen stärker aus.

Allgemeine Durchführung

Eine Manipulationstherapie der Wirbelsäule besteht in der Applikation von Kraft und Drehmoment mit spezifischen Parametern von Richtung, Amplitude und Geschwindigkeit auf ein Gelenk (Young et al., 1998, Haldeman, 2000, Evans, 2002, Descarreaux et al., 2006), Neumann (1999) beschreibt sie als Behandlungstechnik, die durch Abheben der Gelenkflächen voneinander mit geringer Kraft durch einen Impuls von hoher Geschwindigkeit und kleiner Amplitude auf die zu mobilisierenden Gelenkpartner einwirkt, um eine reversible hypomobile Dysfunktion im Gelenk zu beheben. Roex (1992) definiert Manipulation als Technik, bei der die Gelenkflächen mit einem schnellen Impuls, wenig Kraft und kleiner Amplitude mehr oder weniger senkrecht voneinander gezogen werden, wodurch das Volumen der Gelenkhöhle vergrößert, die Synovia und die Kapsel angespannt und (meistens) ein Knackgeräusch verursacht wird. Gal et al. (1995) untersuchten dieses auch als Kavitationsgeräusch bezeichnete Knackgeräusch und fanden, dass dieses Geräusch erst bei einem bestimmten Maß an lateraler Translation auftritt. Meeker & Haldeman (2002) beschreiben eine Manipulation als Stoß (thrust) von kurzer Dauer und hoher Geschwindigkeit, der zur Wiederherstellung einer schmerzfreien Beweglichkeit des muskuloskeletalen Systems und zur Reduktion einer Beeinträchtigung/ Behinderung dient.

Lewit et al. (2010) weisen allerdings darauf hin, dass sich die Gelenkstellung eines Wirbelsäulensegments nach der Manipulation meist nicht ändert.

Lewit (2007) weist darauf hin, dass die Mobilisation im Wesentlichen darin besteht, dass nach Erreichen der Barriere abgewartet wird, bis das Release, d.h. das Entspannungsphänomen, eintritt. Als Barriere bzw. Vorspannung bezeichnet er den ersten, geringen Widerstand beim Bewegen aus der Neutralstellung heraus, der normalerweise weich und federnd ist, bei Blockierungen aber hart. Eine Manipulation mit Impuls durchbricht dagegen die Barriere, was zu einer vorübergehenden Hypermobilität mit erheblicher Hypotonie führt. Lewit (2007) betont dabei, dass die Barriere eine Schutzfunktion hat und der Einbruch in den paraphysiologischen Raum (Terrier, 1963) ein gewisses Risiko darstellt, da bei harter Technik und häufigen Wiederholungen eine persistierende Hypermobilität entstehen kann.

Der Ausdruck „medikamentenunterstützte Manipulation“ beschreibt alle Formen von Wirbelsäulenmanipulationen mit Unterstützung orale oder injizierten Medikamente. Dazu gehören Manipulationen in Narkose, Manipulation unter Anästhesie von Gelenken und Manipulationen unter epiduralen Steroidinjektionen. Seit den 90’er Jahren sind diese Methoden vor allem unter (amerikanischen) Chiropraktoren wieder zunehmend verbreitet, es gibt aber bislang keine aussagenfähigen Studien dazu und die bestehende Evidenzlage basiert weitgehend auf beobachtenden Studien (Dagenais et al., 2008).

Hirthe (2013) untersuchten den Einfluss der Erfahrung des Therapeuten auf die Entwicklung biomechanischer Parameter einer Manipulationstechnik und fanden, dass dabei mit zunehmender Praxis die Geschwindigkeit zunimmt, ohne dass diese mit einem vermehrten Krafteinsatz gekoppelt wäre.

Eine Sonderform der Manuellen Therapie scheint das anhaltende natürliche apophyseale Gleiten nach Mulligan (Mulligan sustained natural apophyseal glide, SNAG) (Hidalgo et al., 2015) zu sein, das zu den Mobilisationen mit Bewegung gehört. Dabei induziert der Therapeut durch einen gerichteten Druck auf einen Dornfortsatz des dolentesten Segments ein apophyseales Gleiten, während der Patient sich in die eingeschränkte Richtung bewegt.

Funabashi et al. (2017) untersuchten am Kadaver die Kräfte, die durch rein manuelle Therapie (MAN), manuell geführte instrumentelle Applikatoren (INST) und eine computergesteuerte Kraftapplikation (SERVO) auf das Gewebe einwirken. Während MAN und SERVO größere Kräfte im Gewebe erreichten als INST, hatte nur MAN größere posteriore Kräfte im Bereich von Bandscheibenstrukturen erreicht. Für den Verfasser ein weiteres Indiz dafür, dass manuell die Spannungsverhältnisse im Gewebe viel besser erfasst und in die Therapie einbezogen werden können, auch die Lokalisierung der Kraftwirkung ist nur manuell exakt möglich .

In diesem Zusammenhang sind untersuchungen von Mikhail et al. (2020) interessant, die feststellten, dass zwischen Patient und Behandlungsliege/tisch größere Kräfte wirken als zwischen Behandler und Patient.

Nach Richter & Mohokum (2017) ist zur langfristigen Erfolgssicherung die Integration eines entsprechenden Selbstmanagements in den Alltag zur Bewältigung der Rückenschmerzen unerlässlich. Dabei soll der Patient lernen, sich vom Therapeuten zu lösen und selbst Verantwortung zu übernehmen. Das therapeutische Team soll stringent die Reaktivierung, Funktionsverbesserung und positive Bestärkung der Patienten im Fokus haben, womit Physio- und Sporttherapeuten die Rolle eines Aktivitäts- und Bewegungsexperten und nicht die eines „Heilers“ übernehmen.

Indikationen/ Wirksamkeit

Viele manualtherapeutische Therapieansätze empfehlen Mobilisations- oder Manipulationsinterventionen, wenn eine eingeschränkte Gelenkbeweglichkeit bei fehlenden Kontraindikationen für diese Behandlung vorliegt (Maitland, 1986, Grieve, 1989, Jull, 1996), folglich ist die therapeutische Mobilisation die Behandlung der Wahl für schmerzhafte Bewegungseinschränkungen der Wirbelsäule (Fritz et al., 2005). Desmoulin et al. (2007) weisen allerdings auf die Schwierigkeit hin, zu bestimmen, ob ein Segment hypomobil ist (Maher & Adams, 1994, Binkley et al., 1995, Phillips & Twomay, 1996). Aktuellere Forschungsarbeiten verbinden die Behandlungsergebnisse mit der Einschätzung, ob ein Gelenk hypo-, hypermobil oder normal beweglich war und erreichen damit eine höhere Übereinstimmung zwischen verschiedenen Untersuchern (Flynn et al., 2002, Fritz et al., 2005, Hicks et al., 2005). Fritz et al. (2005) zeigten in einer gut dokumentierten RCT, dass die Behandlungsergebnisse bei Patienten mit hypomobilen Segmenten (71 % der untersuchten Rückenschmerzpatienten hatten hypomobile Segmente, 11,5 % waren hypermobil) bei einer Mobilisationsbehandlung wesentlich besser sind, als wenn der Patient nur stabilisierende und konditionierenden Maßnahmen durchführt (Erfolgsquote 74 % versus 26 %).

Hypermobilität stellt nach Tilscher & Steinbrück (1980) nur eine Krankheitspotenz dar, die durch hinzukommende Störfaktoren Beschwerden verursachen kann. Die Autoren unterscheiden zwischen generalisierter, abschnittsweiser und segmentaler Hypermobilität. Letztere kann in Übergangszonen (zervikokranial bzw. lumbosakral), kompensatorisch neben Blockwirbeln und neben erorbenen Bewegungseinschränkungen, d.h. neben Blockierungen vorkommen.

Hypermobile Segmente können am besten durch die Kräftigung der das Gelenk stabilisierenden Muskeln behandelt werden (Greive, 1982, Paris, 1985, Fritz et al., 2005).

Manualtherapeuten behandeln traditionell Patienten mit allgemeinen muskuloskeletalen Erkrankungen, besonders Rückenschmerzen (Breen, 1977, Pedersen, 1994). Die moderne manipulative Therapie reicht von sanftem oszillierendem Gleiten bis zu echten Manipulationen (HVLA – Techniken) mit kurzem Weg und hoher Geschwindigkeit (Haldeman & Hooper, 1999). Die Wirkung der Manipulation ist unabhängig von Alter, Geschlecht und Grad der Einschränkung zu Behandlungsbeginn (baseline disability) (Flynn et al., 2002, Fritz et al., 2004). Nach Schildt-Rudloff (2013) wird die Ruhespannung der Neutralzone mehrdimensional unter Einschluss vom Spannungsverhalten bei Traktion, Kompression und Atmung hergestellt, bei solcher Einstellung löst sich die Blockierung oft allein durch die Spannungserhöhung beim folgenden tiefen Atemzug oder durch einen minimalen Impuls.

Die Gruppe um Julie Fritz erarbeitete (Flynn et al., 2002) und validierte (Childs et al., 2004) folgende Kriterien für eine Subgruppe von Patienten, die auf eine Manipulation mit Impuls schnell und anhaltend mit Schmerzlinderung und Funktionsverbesserung reagieren: (1) Dauer der aktuellen Rückenschmerzperiode < 16 Tage, (2) keine Symptome unterhalb des Knies, (3) weniger als 19 Punkte in der Subskala Angst des FABQ (fear avoidance beliefs questionnaire), (4) mindestens ein hypomobiles Segment in der LWS und (5) wenigstens ein Hüftgelenk mit >35° Innenrotation. Cleland et al. (2006) erreichten bei Vorliegen dieser Kriterien in 96% der Behandlungsfälle ein erfolgreiches Behandlungsergebnis.

Schildt-Rudloff (2006) gibt generell reversible Funktionsstörungen im Bewegungssystem als Indikation für die Verordnung manuelle Therapie an. Dabei kann es sich um primäre Funktionsstörungen wie die der Wirbelsäulengelenke handeln oder um sekundäre Funktionsstörungen bei bestehenden Strukturerkrankungen im Bewegungssystem, im System der Inneren Organe, der Gefäße oder der Nerven oder bei Verkettungssyndromen.

Gemmell & Jacobson (1995) verglichen eine Manipulationsmethode und eine Mobilisationsmethode bei Patienten mit akuten Rückenschmerzen und fanden keine signifikanten Unterschiede hinsichtlich der Schmerzlinderung. In einer randomisierten doppelblinden Studie konnten Santilli et al. (2006) nachweisen, dass aktive chirotherapeutische Manipulationen bei Patienten mit akutem Rückenschmerz mit radikulären Schmerzen Scheinmanipulationen überlegen sind. Cleland et al. (2009) verglichen 2 Impulsmanipulationstechniken und eine Mobilisationstechnik ohne Impuls und fanden nach einer und vier Wochen und nach 6 Monaten hinsichtlich der Verbesserung im Oswestry-Score keine Unterschiede für die Manipulation in Bauch- oder Seitenlage, aber eine deutlich geringere Wirksamkeit der Mobilisation.

Ross et al. (2004) fanden bei einer Untersuchung zur Spezifität lokaler Behandlungen an der Lendenwirbelsäule nur in etwa 50 % eine genau lokalisierbare Wirkung, wobei das Zielgelenk der Manipulation aber in der Regel mit erreicht wurde.

Chiradejnant et al. (2003) verglichen die Wirksamkeit einer von Physiotherapeuten gezielt ausgewählten Manipulationsform mit einer zufällig zugeordneten Mobilisation auf ein jeweils vorher bestimmtes Segment bei Rückenschmerzpatienten und fanden keine Unterschiede in den Ergebnissen, allerdings waren Mobilisationen von kaudaleren Segmenten effektiver als Mobilisationen im Bereich der oberen LWS.

Eine Studie zum Nutzen von Manipulationen (ohne Impulse) bei Nackenschmerzen liegt von Schellingerhout et al. (2008) vor, die Autoren identifizierten nur die Schmerzstärke, das Alter des Patienten und das gleichzeitige Vorliegen von Rückenschmerzen als Einflussfaktoren für den kurz- und langfristigen Behandlungsverlauf. Hsieh et al. (2010) berichten über einen Fall einer intraduralen

Bandscheibenherniation nach Manipulation der HWS bei einem Patienten mit einem ossifizierten hinteren Längsband. Dem Verfasser sind Berichte über ähnliche Komplikationen an der Lendenwirbelsäule nicht bekannt, Manipulationen unter diesen Voraussetzungen sollten aber mit besonderer Vorsicht erfolgen.

Curtis et al. (2000) stellten fest, dass es wenig bringt, Hausärzten und anderen Primärversorgern etwas manuelle Therapie zu zeigen und ihnen einige Techniken zur Behandlung von Rückenschmerzen beizubringen.

Ein generelles Problem stellt das Studiendesign bei placebokontrollierten Studien hin. Eine doppelte Verblindung ist prinzipiell nicht möglich, da der Therapeut immer weiss, ob er eine Scheinbehandlung durchführt oder nicht. Aus Sicht des Verfassers ist es für den Therapieerfolg außerdem von erheblicher Bedeutung, ob bei einer Verumtherapie dann nur eine Technik an einem definierten Segment angewendet wird oder ob befundabhängig gegebenenfalls mehrere Segmente der Wirbelsäule und zusätzlich funktionelle Störungen des Beckengürtel mitbehandelt werden. Ammer (2014) weist auf das Problem der Erwartungshaltung des Patienten und psychologischer Interaktionen von Therapeut und Patient hin. Außerdem scheinen unbewußte biodynamische Wechselwirkungen zwischen Therapeut und Patient möglich, die die Placebowirkung wesentlich verstärken können (Walach, 2005).

In einem Kommentar kommen Dagenais & Brady (2016) zu der Schlussfolgerung, dass spinale Manipulationen wahrscheinlich eine der Kernoptionen bleiben werden, um Rückenschmerzpatienten kurzfristig Erleichterung zu bringen, denen andere Interventionen wie Krankengymnastik, Schulungen, Veränderungen des Aktivitätsniveaus und cognitiv-behaviorale Therapien folgen müssen, um langfristige Erfolge zu erreichen.

Chrzanowski (2021) gibt an, dass bei Rückenschmerzen Manuelle Therapie und Krankengymnastik überlegen gegen Dry Needling, Kinesiotaping und TENS sind.

Innes et al. (2020) versuchten in einer Delphi-Studie Prädiktoren für eine schnelle Schmerzlinderung von unspezifischen Rückenschmerzen durch Manipulation der Wirbelsäule zu ermitteln und fanden folgende Items an der Spitze: eine gute Reaktion auf vorangegangene Manipulationen, starkes Vertrauen und Zutrauen in die Fähigkeiten des Therapeuten und ein gutes Arzt-Patienten-Verhältnis.

Kontraindikationen

Nach Schildt-Rudloff (2013) zeigt bei empfindsamer Palpation die Endspannung den Zustand vor dem Schmerz an. Tritt dieser frühzeitig oder trotz lege artis vorgenommener Untersuchung auf, wird dies als Hinweis der Strukturbeteiligung gewertet. Sollte die verursachende Struktur aus Voruntersuchungen nicht bekannt sein, ergibt sich hieraus die Notwendigkeit einer weiteren Strukturdiagnostik. Kann die Einstellung eines Gelenks/Segments nicht ohne Schmerz, d.h. nicht spannungsfrei, erreicht werden, ist das die sicherste Kontraindikation für die beabsichtigte Technik.

Coulter et al. (2021) untersuchten die Indikationsstellung für Manipulationen bei chronischen Rückenschmerzen in amerikanischen Chiropraktikerpraxen und fanden, dass leichtere neurologischen Befunde, eine Irritation des N. ischiadicus und das Fehlen einer Gelenksdysfunktion zu einer gerigeren Wahrscheinlichkeit der Durchführung einer Manipulation führen.

Nebenwirkungen/Risiken

Die meisten mit einer Manuellen Therapie assoziierten Nebenwirkungen sind leicht, kurzdauernd und typischerweise muskuloskelettaler Art (Carey, 1993, Coulter et al., 1996, Klougart et al., 1996, Senstad et al., 1996, Leboeuf-Yde et al., 1997, Barrett & Breen, 2000, Cagnie et al., 2004, Hurwitz et al., 2004, Rubinstein et al., 2008, Rezai et al., 2009, Hebert et al., 2013). In diesen Studien berichteten

34 % bis 61 % der Probanden über mindestens eine Nebenwirkung. Walker et al. (2013) weisen allerdings darauf hin, dass es sich dabei entweder um RCT's, retro- oder prospektive Studien handelt, bei denen eine Kontrollgruppe mit einer Scheinbehandlung fehlt. In einer Studie, die die Nebenwirkungen einer manuellen Therapie (MT) mit denen einer Scheinbehandlung (ST) verglich, fanden Walker et al. (2013) folgende Inzidenzen: Schmerzverstärkung MT 36 %, ST 36 %, Muskelverspannungen MT 37 %, ST 29 %, Kopfschmerzen MT 9 %, ST 17 %. Diese Unterschiede waren statistisch nicht signifikant, schwere Nebenwirkungen traten nicht auf. Die Autoren schlussfolgern, dass ein Großteil von Nebenwirkungen, die bei einer manuellen Therapie auftreten, entweder unspezifische Effekte oder durch die natürliche Fluktuation der Symptome bedingt sind.

Whedon et al (2015) fanden, dass das Risiko einer Verletzung von Kopf, Nacken oder Rumpf bei 66- bis 99-jährigen Medicaid-Versicherten in den USA durch eine manuelle Mobilisation der Wirbelsäule um 76 % geringer ist als in der allgemeinen primärärztlichen Versorgung (40 von 100000 gegen 153 von 100000).

Nielsen et al. (2017) analysieren in einem Review 118 Arbeiten zu Risiken spinaler Manipulationen, wovon 48 % die Methode für ungefährlich halten, 13 % für potentiel gefährlich und 42 % neutral bleiben. Als schwere Nebenwirkungen werden Schlaganfall, Kopfschmerzen und Verletzungen der A.vertebralis genannt. Die Inzidenz schwerer Nebenwirkungen wird zwischen 1 : 20 000 und 1 : 250 000 000 angegeben, die methodische Qualität der Studien wird allerdings als schwach eingeschätzt.

Auch Swait & Finch (2017) fanden in einer Übersicht häufig gutartige Nebenwirkungen einer manuellen Therapie, während ernsthafte nebenwirkungen selten sind.

Tabell et al. (2019) untersuchten in einer Kohortenstudie die Verbindung von Nebenwirkungen der manuellen Therapie und Therapieerfolg und fanden überraschenderweise, dass leichte Nebenwirkungen signifikant mit besseren Therapieergebnissen nach 3 Monaten verbunden sind.

Funabashi et al. (2022) bemängeln noch 2022, dass es in der Literatur eine Unmenge an verschiedenen Begriffen, Definitionen und Klassifikationen für Nebenwirkungen gibt, so dass zuverlässige Angaben schwer zu machen sind.

Manuelle Therapie bei Kindern

Dissing et al. (2019) untersuchten bei Kindern mit spinalen Schmerzen Faktoren, die die Wirksamkeit manipulativer oder mobilisierender Techniken beeinflussen und fanden, dass eine lange Anamnese, gleichzeitig bestehende muskuloskelettale Schmerzen und eine schlechte Lebensqualität für die Anwendung manipulativer Techniken sprechen, während bei stärkeren Schmerzen mobilisierende Techniken zu empfehlen sind.

Verbreitung der Methode

Hurwitz (2012) untersuchte in einem systematischen Review die Verbreitung der Manuellen Therapie und fand anhand der Lietraturquellen eine starke Verbreitung in Nordamerika, Europa und Australien, wobei die Anwendung am häufigsten durch Chiropraktoren, Osteopathen und Physiotherapeuten erfolgt.

Kosten-Nutzen-Verhältnis

Vavrek et al. (2014) verglichen bei Patienten mit chronischen Rückenschmerzen die Kosten von Therapie und verlorener Produktivität bei Patienten mit und ohne manueller Therapie und fanden bei 12 Sitzungen Kosten von 3398 $ mit und 3815 $ ohne manueller Therapie, Unterschiede nicht

signifikant. Signifikante Unterschiede zugunsten manueller Therapie fanden sich hinsichtlich der Anzahl schmerzfreier und behinderungsfreier Tage.

Ältere Arbeiten siehe Gesamliteraturverzeichnis

Adermann,J.	Moll,F., Schilling,T. Die Relevanz lumbosakraler Übergangsvarianten in der manuellen Medizin und Physiotherapie Manuelle Med 61 (2023)86 – 94 doi.org/10.1007/s00337-023-00960-z
Aguirrebena,I.L.	Newham,D., Critchley,D.J. Mechanism of action of spinal mobilisations. A systematic review Spine 41 (2016)159 - 72
Ammer,K.	Schmerzreduktion durch Placebomanipulation versus tatsächliche Manualtherapie Manuelle Med 52 (2014)346 - 8
Ammer,K.	Zusammenhang zwischen der Schmerzreduktion nach Manualtherapie an der Lendenwirbelsäule und Wassereinstrom in die Bandscheiben Manuelle Med 52 (2014a)437 - 9
Araujo,F.X.	Ferreira,G.E., Angellos,R.F., Stieven,F.F., Plentz,R.D.M., Silva,M.F. Autonomic effects of spinal manipulative therapy: systemic review of randomized controlled trials J Manipul Physiol Ther (2019) 23.11.2019 doi.org/10.1016/j.jmpt.2018.12.005
Aspinall,S.L.	Jacques,A., Leboeuf-Yde,C., Etherington,S.J., Walker,B.F. No difference in pressure pain threshold and temporal summation after lumbar spinal manipulation compared to sham: A randomized controlled trial in adults with low back pain Musculoskel Sci Pract 43 (2019a)18 – 25 doi.org/10.1016/j.msksp.2019.05.011
Aspinall,S.L.	Leboeuf-Yde,C., Etherington,S.J., Walker,B.F. Manipulation-induced hypoalgesia in musculoskeletal pain populations: a systematic critical review and meta-analysis

Chiropr Man Ther 27 (2019)7 doi.org/10.1186/s12998-018-0226-7

Aspinall,S.L. Leboeuf-Yde,C., Etherington,S.J., Walker,B.F.

Changes in pressure pain threshold and temporal summation in rapid responders and non-rapid responders after lumbar spinal manipulation and sham: A secondary analysis in adults with low back pain

Musculoskel Sci Pract 47 (2020)102137 doi.org/10.1016/jmsksp.2020.102137

Beattie,P. Butts,R., Donley,J.W., Liuzzo,D.M.

The within-session change in low back pain intensity following spinal manipulative therapy is related to differences in diffusion of water in the intervertebral discs of the upper lumbar spine and L5 – S1

J Orthop Sports Phys Ther 44 (2014)19 – 29 (zit. Ammer, 2014a)

Beyer,L. Wirkung von manueller Therapie auf die Konnektivität des Resting-State-Salience-Netzwerks

Manuelle Med 60 (2022)248 – 50 doi.org/10.1007/s0037-022-00908-9

Bialosky,J.E George,S.Z., Horn,M.E., Price,D.D., Staud,R., Robinson,M.E.

Spinal manipulative therapy – specific changes in pain sensitivity in individuals with low back pain

J Pain 15 (2014)136 – 48

Böhni,U.W. von Heymann,W., Locher,H., Habring,M.

Biomechanik und Dysfunktion. Wie mechanisch dürfen wir noch denken?

Manuelle Med 50 (2012)102 - 16

Bond,B.M. Kinslow,C.D., Yoder,A.W., Liu,W.

Effect of spinal manipulative therapy on mechanical pain sensitivity in patients with chronic nonspecific low back pain: a pilot randomized, controlled trial

J Man Manipulat Ther online 5.3.2019 doi.org/10.1080/10669817.2019.1572986

Botelho,M.B. Andrade,B.B.

	Effect of cervical spine manipulative therapy on judo athletes grip strength J Manipulative Physiol Ther 35 (2012)38 - 44
Chrzanowski,M.	Low back pain in disorders of the intervertebral disc – bio – psycho –social conditions Pommeran J Life Sci 67 (2021)3: 55 – 65 doi.org/10.21164/pomjlifesci.556
Corso,M.	Mior,S.A., Batley,S., Tuff,T., da Silva-Oolup,S., Howitt,S., Srbely,J. The effects of spinal manipulation on performance-related outcomes in healthy asymptomatic adult population: a systemic review of best evidence Chiropr Man Ther 27 (2019)25 doi.org/10.1186/s12998-019-0246-y
Coulter,I.D.	Herman,P.M., Kommareddi,M., Hurwitz,E.L., Shekelle,P.G. Measuring the appropriateness of spinal manipulation for chronic low back and chronic neck pain in chiropractic patients Spine 46 (2021)1344 – 53 doi.org/10.1097/BRS.0000000000004009
Cramer,G.D.	Budavich,M., Bora,P., Ross,K. A feasibility study to assess vibration and sound from zygapophysal joints during motion before and after spinal manipulation J Manipul Physiol Ther 40 (2017)187 – 200 doi.org/10.1016/j.jmpt.2017.01.003
Dagenais,S	Brady,O. In evidence-based medicine, more research is not always better… (commentary) Spine J 16 (2016)313 - 4
de Faria Alvim de Toledo,D.	Barreto Kochem,F., Guilherme Silva,J. High-velocity, low amplitude manipulation (HVLA) does not alter three-dimensional position of sacroiliac joint in healthy men: a quasi-experimental study J Bodywork Movem Ther (2019) in press; doi.org/10.1016/j.jbmt.2019.05.020

Demoulin,C. Baeri,D., Toussaint,G., Cagnie,B., Beermaert,A., Kaux,J.F., Vanderthommen,M.

Beliefs in the population about cracking sounds produced during spinal manipulation

Joint Bone Spine 85 (2018)239 – 42

Derian,J.M. Smith,J.A.S., Kulig,K.

P72.Biomechanical characteristics of physical therapists performing lumbar spine manipulations

Spine J 22 (2022)Suppl. S160 – 1
doi.org/10.1016/j.spinee.2022.07.028

Dishman,J.D. Burke,J.R., Dougherty,P.

Motor neuron excitability attenuation as a sequel to lumbosacral manipulation in subacute low back pain patients and asymptomatic adults: a cross-sectional H-reflex study

J Manipulative Physiol Ther 41 (2018)363 - 71
doi.org/10.1016/j.jmpt.2017.10.015

Dissing,K.B. Vach,W., Hartvigsen,J., Wedderkopp,N., Hestbaek,L.

Potential treatment effect modifiers for manipulative therapy for children complaining of spinal pain. Secondary analyses of a randomised controlled trial

Chiropr Man Ther 27 (2019)59 doi.org/10.1186/s12998-019-0282-7

Driehuis,F. Hoogeboom,T.J., Nijhuis-van der Sanden,M.W.G., de Bie,R.A., Staal,J.B.

Spinal manual therapy in infants, children and adolescents: a systematic review and meta-analysis on treatment indication, technique and outcomes

Plos One 14 (2019)e0218940
doi.org/10.1371/journal.pone.0218940

Evans,D.W. Lucas,N.

What is manipulation? A new definition

BMC Musculoskel Disord 24 (2023)194
doi.org/10.1186/s12891-023-06298-w

Fleischhauer,M. Krebs,C.A.

Das Verkettungssyndrom auf dem Weg zur tonischen Immobilität bzw. Schreckstarre. Eine Hypothese

Manuelle Med 51 (2013)333 - 8

Funabashi,M. Gorrell,L.M., Pohlman,K.A., Bergna,A., Heneghan,N.R.

Definition and classification for adverse events following spinal and peripheral joint manipulation and mobilisation: A scoping review

Plos One (2022)publ. 15.07.2022 doi.org/10.1371/journal.pone.0270671

Funabashi,M. Nougarou,F., Descarreaux,M., Prasad,N., Kawchuk,G.N.

Spinal tissue loading created by different methods of spinal manipulative therapy application

Spine 42 (2017)635 - 43

Gay,C.W. Robinson,M.E., George,S.Z., Perlstein,W.M., Bishop,M.D.

Immediate changes after manual therapy in resting-state functional connectivity as measured by functional magnetic resonance imaging in participants with induced low back pain

J Manipulative Physiol Ther 37 (2014)614 - 27

Gevers-Montoro,C. Romero-Santiago,R., Medina-Garcia,I., Larranaga-Arzamendi,B., Alvarez-Galovic,L., Ortega-de Muez,A., Piche,M.

Reduction of chronic primary low back pain by spinal manipulative therapy is accompanied by decrease in segmental mechanical hyperalgesia and pain catastrophising: a randomized placebo-controlled dual-blind mixed experimental trial

J Pain 25 (2024)8 doi.org/10.1016/j.jpain.2024.02.014

Gorrell,L.M. Conway,P.J., Herzog,W.

Differences in force-time parameters and electromyographic characteristics of two high-velocity, low-amplitude spinal manipulations following one another in quick succession

Chiropr Man Ther 28 (2020)67 doi.org/10.1186/s12998-020-00355-0

Graf,M. Moll,H., Schmidt-Rudloff,K.

Bericht über die Arbeitstagung „Bewährte, aber gern vergessene Manipulationstechniken“ in Trier

Manuelle Med 58 (2020)56 - 61

Griswold,D. Gargano,F., Learman,K.E.

A randomized clinical trial comparing non-thrust manipulation with segmental and distal dry needling on pain, disability, and rate of recovery for patients with non-specific low back pain

J Man Manipulat Ther, online 9.2.2019, doi.org/10.1080/10669817.2019.1574389

Gyer,G. Michael,J., Inklebarger,J., Tedla,J.S.

Spinal manipulation therapy: is it all about the brain? A current review of the neurophysiological effects of manipulation

J Integr Med 17 (2019) in press doi.org/10.1016/j.joim.2019.05.004

Haavik,H. Niazi,I.K., Jochumsen,M., Ugincius,P., Sebik,O., Yilmaz,G., Navid,M.S., Özyurt,M.G., Türker,K.S.

Chiropractic spinal manipulation alters TMS induced I-wave excitability and shortens the cortical silent period

J Electromyogr Kinesiol 42 (2018)24 - 35

Harwich,A.S. Joint manipulation: toward a general theory of high-velocity, low-amplitude thrust techniques

J Chiropr Humanit 24 (2017) dec (1) 15 – 23; doi: 10.1016/j.echu.2017.01.001

Hebert,J.J. Stomski,N., French,S. et al.,

Serious adverse events and spinal manipulative therapy of the low back region: a systematic review of cases

J Manipulative Physiol Ther (2013) doi: 10.1016/j.jmpt.2013.05.009

Hidalgo,B. Pitance,L., Hall,T., Detrembleur,C., Nielens,H.

Short term effects of Mulligan mobilization with movement on pain, disability, and kinematic spinal movements in patients with nonspecific low back pain: a randomized placebo-controlled trial

J Manipulat Physiol Ther 38 (2015)365 – 74

Hirthe,L. Entwicklung und Relevanz biomechanischer Parameter einer Manipulationstechnik

Manuelle Med 51 (2013)203 – 8

Honore,M. Leboeuf-Yde,C., Gagaey,O., Wedderkopp,N.

How big is the effect of spinal manipulation on the pressure pain threshold and for how long does it last? – Secondary analysis of data from a systemic review

Chiropr Man Ther 27 (2019)22 doi.org/10.1186/s12998-019-0240-4

Innes,S. Beynon,A., Hodgetts,C., Manassah,R., Lim,D., Walker,B.W.

Predictors of instanteous relief from spinal manipulation for non-specific low back pain: a delphi study

Chiropr Man Ther 28 (2020)39 doi.org/10.1186/s12998-020-00324-7

Isenburg,K. Mawla,I., Loggia,M.L., Ellingsen,D.M., Protsenko,E., Edwards,R.R., Napadov,V., Kettner,N., und weiter 3 Autoren

Increased salience network connectivity following manual therapy is associated with reduced pain in chronic low back pain patients

J Pain 22 (2021)545 – 55 doi.org/10.1016/j.jpain.2020.11.007

Kovanur-Sampath,K. Mani,R., Cotter,J., Gisselman,A.S., Tumilly,S.

Changes in biochemical markers following spinal manipulation – a systemic review and meta - analysis

Musculoskel Sci Pract 29 (2017)120 - 31

Lascurain-Aguirrebena,I. Newham,D.I., Critchley,D.J.

Mechanism of action of spinal mobilisation: a systematic review

Spine 41 (2016)159 – 172

Lima,C.R. Sozio,R.S., Law,A.C., Nelson,A.J., Singh,H., Hurt,C.P., Li,P., Reed,W.R.

Effects of thrust magnitude and duration on immediate postspinal manipulation trunk muscle spindle responses

J Manipul Phys Ther (2021) pub. 5.6.2021, doi.org/10.1016/j.jmpt.2021.03.004

Locher,H. Manuelle Medizin und moderne Schmerztherapie

Manuelle Med 53 (2015)419 - 23

Locher,H. Boehni,U., Habring,M., von Heymann,W.

Rezeptive Felder und Neuroplastizität. Wie werden Indikation und Differentialindikation für manuelle und andere Therapiemaßnahmen beeinflusst ?

Manuelle Med 51 (2013)194 - 202

Locher,H. von Heymann,W.

Die hypomobile segmentale Dysfunktion der LWS (Blockierung) als spezifische Ursache von Kreuzschmerzen. Diskussionsbeitrag zur Leitlinie spezifischer Kreuzschmerz (Teil 1)

Manuelle Med 53 (2015)264 - 5

Maduro-de-Camargo,V. Albuquerque-Sendin,F., Berzin,F., Cobos-Stefanelli,V., Rodrigues-Pedroni,C., Santos,K.

Immediate effects of the Ashmore manipulation technique C5/C6 in muscle activity in patients with mechanical neck pain

Eur J Ost Clin Rel Res 7 (2012)2 - 9

Meier,M.L: Hotz-Boendermaker,S., Boendermaker,B., Luechinger,R., Humphreys,B.K.

WFC 2013 award winning paper: Neural responses of posterior to anterior movement on lumbar vertebrae: A functional magnetic resonance imaging study

J Manipulative Physiol Ther 37 (2014)32 - 41

Mehyar,F. Santos,M., Wilson,S.E., Staggs,V.S., Sharma,N.K.

Immediate effect of lumbar mobilization on activity of erector spinae and lumbar multifidus muscles

J Chiropract 16 (2017)271 - 81

Mikhail,J. Funabashi,M., Descarreaux,M., Page,I.

Assessing forces during spinal manipulation and mobilisiation: factors influencing the dfference between forces at the patient – table and clinician – patient interfaces

Chiropr Man Ther 28 (2020)57

Mildenberger,F.G. Das Rätsel der böhmischen Heiler in der Geschichte der manuellen Therapien

Osteopath Med 16 (2015)3: 29 - 30

Molina-Ortega Lomas-Vega,R., Hita-Contreras,F., Plaza-Manzano,G., Achalandabazo,A., Ramoz-Morcillo,A.I., Martinez-Amat

	Immediate effects of spinal manipulation on nitric oxide, substance P, and pain perception Man Ther 19 (2014)411 – 13
Moorman,A.C.	Newell,D. Impact of audible pops associated with spinal manipulation on perceived pain: a systematic review Chiropr Man Ther 30 (2022)42 doi.org/10.1186/s12998-022-00454-0
Mourad,F.	Dunning,J., Zingoni,A., Iorio,R., Butts,R., Zacharko,N., Fernandez-de-las-Penas,C. Unilateral and multiple cavitation sounds during lumbosacral spinal manipulation J Manipul Physiol Ther 42 (2019)12 – 22 doi.org/10.1016/j.jmpt.2018.08.002
Muhsen,A.	Moss,P., Gibson,W., Walker,B., Jaques,A., Schug,S., Wright,A. The association between conditioned pain modulation and manipulation-induced analgesia in people with lateral epicondylalgia Clin J Pain 35 (2019)435 - 442
Nazlikul,H.	Die segmentale vertebrale Dysfunktion ist ein multikausales Geschehen Manuelle Med 52 (2014)432 - 6
Nielsen,S.M.	Tarp,S., Christensen,R., Bliddal,H., Klokker,L., Henriksen,M. The risk associated with spinal manipulation: an overview of reviews Systematic Reviews 6 (2017)64
Niemier,K.	Lindena,G., Preißler,A. Interdisziplinäres multimodales Assessment. Frühzeitige Diagnostik zur Verhinderung chronischer Schmerzen Manuelle Med 60 (2022)90 – 5 doi.org/10.1007/s00337-022-00870-6
Niemier,K.	Steinmetz,A. Manuelle Medizin und Psyche – Widerspruch oder funktionelle Einheit? Funktionsmedizin als komplexe

Herangehensweise an Funktionserkrankungen des Bewegungssystems

Manuelle Med 61 (2023)141 – 4 doi.org/10.1007/s00337-23-00977-4

Nim,C.G. Downie,A., O'Neill,S., Kawchuk,G.N., Perle,S.M., Leboeuf-Yde,C.

The importance of selecting the correct site to apply spinal manipulation when treating spinal pain: myth or reality? A systemaic review

Sci Rep11 (2021a)1: 1 – 13 (zit. Beyer et al., 2022)

Nim,C.G. Kawchuk,G.N., Schiottz-Christensen,B., O'Neill,S.

Changes in pain sensitivity and spinal stiffness in relation to responder status following spinal manipulative therapy in chronic low back pain: a secondary explorative analysis of a randomized trial

BMC Musculoskelet Disord 22 (2021)23

Oh,K.O. Lee,S.Y.

Assessment of lumbar spinal kinematics by posterior-to-anterior mobilisation

Phys Ther Rehab Sci 10 (2021)450 – 6 doi.org/10.14474/pts.2021.10.4.450

Orakifar,N. Kamali,F., Pirouzi,S., Jamshidi,F.

Sacroiliac joint manipulation attenuates alpha-motoneuron activity in healthy women: a quasi-experimantal study

Arch Phys Med Rehab 93 (2012)56 – 61

Page,I. Biner,E., Descarreaux,M.

Vertebral displacements and muscle activity during manual therapy: distinct behaviors between spinal manipulation and mobilisation

J Manipul Physiol Ther 41 (2018)753 – 61 doi.org/10.1016/j.jmpt.2018.07.004

Pasquier,M. Daneau,C., Marchand,A.A., Lardon,A., Descarreaux,M.

Spinal manipulation frequency and dosage effects on clinical and physiological outcomes: a scoping review

Chiropr Man Ther 27 (2019)23 doi.org/10.1186/s12998-019-0244-0

Pentelka,L. Hebron,C., Shapleski,P., Goldshtein,I.

The effect of increasing sets (within one treatment session) and different set durations (between treatment sessions) of lumbar spine posteroanterior mobilisation on pressure pain thresholds

Man Ther 17 (2012)526 – 30

Penza,C.W. Horn,M.E., George,S.E., Bishop,M.W.

Comparison of two lumbar manual therapies on temporal summation of pain in healthy volunteers

J Pain 18 (2017)1397 - 1408

Pfluegler,G. Kasper,J., Luedtke,K.

The immediate effects of passive joint mobilisation on local muscle function. A systematic review of the literature

Musculoskel Sci Pract 45 (2020)102106 doi.org/10.1016/j.msksp.2019.102106

Picchiottino,M. Leboeuf-Yde,C., Gagey,O., Hallman,D.M.

The acute effects of joint manipulative techniques on markers of autonomic nervous system activity: a systematic review and meta-analysis of randomized sham-controlled trials

Chiropr Man Ther 27 (2019)17 doi.org/10.1186/s12998-019-0235-1

Pickar,J.G. Bolton,P.S.

Spinal manipulative therapy and somatosensory activation

J Electromyogr Kinesiol 22 (2012)785 – 94

Plato,G. Weiler,E., Kopp,S.

Änderungen im EEG nach manueller/osteopathischer Therapie und Atlas-Impulstherapie nach Arlen während der Therapie mit Aufbissbehelfen

Manuelle Med 55 (2017)217 - 24

Provencher,B. Northon,S., Montoro,C.G., O'Shaughnessy,J., Piche,M.

Effects of chiropractic spinal manipulation on laser-evoked pain an brain activity

J Physiol Sci 71 (2021)20 doi.org/10.1186/s12567-021-00804-2

Reed,W.R.

Long,C.R., Kawchuk,G.N., Pickar,J.G.

Neural responses to the mechanical parameters of a high-velocity, low amplitude spinal manipulation: Effect of preload parameters

J Manipulative Physiol Ther 37 (2014)68 - 78

Reed,W.R.

Pickar,J.G., Sozio,R.S., Liebschner,M.A.K., Little,J.W., Gudavalli,M.R.

Characteristics of paraspinal muscle spindle response to machanically assisted spinal manipulation: a preliminary report

J Manipul Physiol Ther 40 (2017)371 – 80

Reed,W.R.

Long,C.R., Kawchuk,G.N., Sozio,R.S., Pickar,J.G.

Neural responses ti the physical characteristics of a high-velocity, low-amplitude spinalmanipulation: Effect of thrust direction

Spine 43 (2018)1 - 9

Richter,M.

Mohokum,M.

Selbstmanagement in der Manualtherapie bei Patienten mit chronischen Rückenschmerzen

Manuelle Med 55 (2017)205 - 10

Schildt-Rudloff,K.

Ein ganz persönlicher Efahrungsbericht aus der manuellen Medizin und Osteopathie

Manuelle Med 51 (2013)284 - 90

Schmidt,T.

Burger,S., Fetzer,F., Reer,R., Braumann,K.M.

Auswirkung von thorakalen Manipulatioen auf die sagittale Ausrichtung der Wirbelsäule. Pilotstudie

Manuelle Med. 50 (2012a)197 - 203

Slaven,E.J.

Goode,A.P., Coronado,R.A., Poole,C., Hegedus,E.J.

The relative effectiveness of segment specific level and non-specific level spinal joint mobilisation on pain and range of motion: results of a systematic review and meta-analysis

J Man Manip Ther 21 (2019)7 – 17
doi.org/10.1179/2042618612Y.0000000016

Song,X.J.

Huang,Z.J., Song,W.B., Song,X.S., Fuhr,A.F., Rosner,A.L., Ndtan,H., Rupert,R.L.

Attenuation effect of spinal manipulation on neuropathic and postoperative pain through activating endogenous anti-inflammatory cytokine interleukin 10 in rat spinal cord

J Manipulat Physiol Ther (2015) doi.org/10.1016/j.jmpt.2015.12.004

Swait,G. Finch,R.

What are the risks of manual treatment of the spine? A scoping review for clinicians

Chiropr Man Ther 25 (2017)37

Swanson,B.T. Creighton,D.

The degenerative lumbar disc: not a disease, but still an important consideration for OMPT practice: a review of the history and science of discogenic instability

J Man Manipul Ther (2020) online 4.5.2020, doi.org/10.1080/10669817.2020.178520

Tabell,V. Tarkka,L.W., Skillgate,E.

Do adverse events after manual therapy for back and/or neck pain have an impact on the chance to recover? A cohort study

Chiropr Man Ther 27 (2019)27 doi.org/10.1186/s12998-019-0248

Teodorczyk-Injeyan,J.A. McGregor,M., Triano,J.J., Injeyan,S.H.

Elevated production of nociceptive CC chemokines and sE-selectin in patients with low back pain and the effects of spinal manipulation. A nonrandomized clinical trial

Clin J Pain 34 (2018)68 - 75

Teodorczyk-Injeyan,J.A. Triano,J.J., Gringmuth,R., DeGraauw,C., Chow,A., Injeyan,S.H.

Effects of spinal manipulative therapy on inflammatory mediators in patients with non-specific low back pain: a non-randomized controlled clinical trial

Chiropr Man Ther 29 (2021)3 doi.org/10.1186/s12998-020-00357-y

Tilscher,H. Rückenschmerzen und kein Ende

Manuelle Med 55 (2017)287 - 9

Valenzuela,P.F. Pancorbo,S., Lucia,A., Germain,F.

Spinal manipulative therapy effects in autonomic regulation and exercise performance in recreational healthy athletes

Spine 44 (2019)609 - 14

Vavrek,D.A. Sharma,R., Haas,M.

Cost analysis related to dose-response of spnal manipulative therapy for chronic low back pain: outcomes from a randomized controlled trial

J Manipulative Physiol Ther 37 (2014)300 – 11

Vieira-Pellenz,F. Ollva-Pasqual-Vaca,A., Rodriguez-Blanco,C., Heredia-Rizo,A.M., Ricard,F., Almazan-Campos,G.

Short-term effect of spinal manipulation on pain perception, spinal mobility, and full height recovery in male subjects with degenerative disk disease: a randomized controlled trial

Arch Phys Med Rehabil 95 (2014)1813 - 9

Walker,B.F. Hebert,J.I., Stomski,N.I., Clarke,B.R., Bowden,R.S., Losco.B., French,S.D.

Outcomes of usual chiropractic. The OUCH randomized controlled trial of adverse events

Spine 38 (2013)1723 – 9

Whedon,J.M. Mackenzie,T.A., Phillips,R.B., Lurie,J.D.

Risk of traumatic injury associated with chiropractic spinal manipulation in medicare part B beneficiaries aged 66 to 99 years

Spine 40 (2015)264 – 70

Wong,A.Y.L. Parent,E.C., Dhillon,S.S., Prasad,N., Kawchuk,G.N.

Do participants with low back pain who respond to spinal manipulative therapy differ biomechanically from nonresponders, untreated controls or asymptmatic controls?

Spine 40 (2015)1329 – 37

Wong,A.Y.L. Parent,E.C., Dhillon,S.S., Prasad,N., Samartzis,D., Kawchuk,G.N.

Differential patient responses to spinal manipulative therapy and their relation to spinal degeneration and post-treatment changes in disc diffusion

Eur Spine J 28 (2018)1 – 11, doi.org/10.1007/s00586-018-5851-2

Younes,M.	Nowakowski,K., Didier-Laurent,B., Gombert,M., Cottin,F. Effect of spinal manipulative treatment on cardiovascular autonomic control in patients with acute low back pain Chiropr Man Ther 25 (2017)33
Young,K.J.	Leboeuf-Yde,C., Gorrell,L., Bergström,C., Evans,D.W., Axen,I., …, Vogel,S. und 12 weitere Autoren Chiropr Man Ther 32 (2024)28 doi.org/10.1186/s12998-024-00549-w

5.4.2.2. Studienlage

Die Europäische Leitlinie zur Verhütung von Rückenschmerzen (European Commission, 2004) empfiehlt bei ausbleibender spontaner Besserung die Überweisung des Patienten zur Manipulation der Wirbelsäule.

Beyer (2023) kommt basierend auf den aktuellen systemischen Reviews zu der Einschätzung, dass mit der manuellen Medizin eine allgemeine evidenzbasierte Medizin auf Level III vorliegt, einzelne Studien aber auch Level II oder Ib erreichen. Dies ermöglicht eine valide Anwendung der manualmedizinischen Behandlung und manuellen Therapie.

Die Studienlage zur Effizienz von manueller Therapie bei Rückenschmerzen ist aus verschiedenen Gründen widersprüchlich. Das betrifft zum einen die Charakterisierung der behandelten Patienten, möglicherweise gibt es Subgruppen von Patienten, für die diese Form der Behandlung sehr stark oder sehr wenig erfolgversprechend ist (Flynn et al., 2002, Dworkin et al., 2010). Diese Gruppen können sich durch die Dauer der Beschwerden (akut / subakut / chronisch), deren Lokalisation (lokal lumbal / bis zum Knie / darüber hinaus), psychische bzw. psychologische Parameter (z.B. Ausprägung von Angst - Vermeidungsverhalten, Katastrophisieren, Depressivität u.a.), das Ausmaß der Behinderung durch den Schmerz und andere körperliche, demographische oder soziale Faktoren unterscheiden. Eine weitere Frage ist die in der Untersuchung verwandte Diagnostik und vor allem Therapie – nur eine definierte Technik, verschiedene lokal angewandte Techniken simultan oder in mehreren Sitzungen, Untersuchung und ggf. Mitbehandlung anderer Regionen der Wirbelsäule und/oder des Beckens und/oder der Extremitäten und/oder, wie in der Osteopathie üblich, auch anderer Regionen und Gewebe. Wie wird der Therapieerfolg bestimmt, wie ist die Vergleichsgruppe definiert (Warteliste / Placebo / andere Therapien), ist eine gleichzeitige Behandlung und wenn ja, welche gestattet usw. Schließlich wird die Studienqualität noch durch andere Fragen bestimmt wie Ein- und Ausschlusskriterien, Randomisierung, Verblindung und so weiter. Am häufigsten wird eine Einteilung nach der Dauer der Beschwerden vorgenommen. Auch in einem neueren Review kommen Murphy et al. (2006) zu der Einschätzung, dass die Empfehlungen zur manuellen Therapie in der Behandlung unspezifischer Rückenschmerzen widersprüchlich sind, was nicht zuletzt daran liegt, dass keine einheitlichen Maßstäbe zur Definition einer Evidenz genutzt werden.

Milanese (2011) weist in einer Untersuchung zu RCT's in der manuellen Therapie darauf hin, dass diese eine komplexe Intervention darstellt und Therapeuten die Forschungs-Beweislage („research evidence") im Kontext der klinischen Praxis verfolgen sollten. Als Annäherungsmöglichkeit empfiehlt er, das Konstrukt zu überblicken, aus dem sich eine Intervention zusammensetzt, post – hoc – Analysen von Subgruppen durchzuführen oder niedriggradigere Forschungsdesigns anzuwenden.

Johnston et al. (2008) weisen darauf hin, dass in randomisierten Studien in der Regel alle beteiligten Kliniker beide bzw. alle miteinander verglichene Therapieverfahren entsprechend des Randomisierungsprozesses unabhängig von ihren Erfahrungsstand in der Ausübung des entsprechenden Verfahrens ausüben. In einer Recherche zu randomisierten Studien zur Wirksamkeit von Akupunktur und Wirbelsäulenmanipulationen wurde in keiner der 12 verfügbaren Studien von der Möglichkeit einer expertisebasierten Randomisierung gebrauch gemacht.

Biedermann (2007) schreibt in diesem Zusammenhang, dass wiederholt Versuche unternommen wurden, die klassischen, robusten Indikationen der Manualmedizin mit rigiden Prüfverfahren zu verifizieren, wobei häufig Scores eingesetzt werden. Ein Problem stellt dann dar, dass biographische Daten, die bei den meisten funktionellen Erkrankungen eine wichtige Rolle spielen, nicht berücksichtigt werden.

Ein Problem für Studien zur Wirksamkeit von Manueller Therapie stellen die Placebos dar. Puhl et al. (2017) stelleten in einem systematischen Review fest, dass in den meisten Studien Verumbehandlungen für den Patienten erkennbar waren.

Definiert man für subakuten Rückenschmerz den Zeitraum bis 6 Monaten, wie von Pengel et al. (2002) vorgeschlagen, finden sich der Metaanalyse von van Tulder et al. (2006b) 2 Studien, die die Effektivität von spinaler Manipulation zusätzlich zu einem aktivierendem Therapieansatz nachweisen (Grunnesjo et al., 2004, UK BEAM, 2004). Andersson et al. (1999) fanden eine Medikamenteneinsparung durch manuelle Therapie, Brox et al. (1999) fanden, dass für diese Patientengruppe manuelle Therapie so effektiv ist, wie andere Therapien, einschließlich Krankengymnastik.

Eine systematische Übersicht über 62 randomisierte kontrollierte Studien wurde durch Woodhead & Clough (2006) erstellt. Davon wiesen 16 Studien eine gute Qualität auf und nur 21 beinhalteten eine längere Nachbeobachtung. Soweit diese Studien in der Arbeit von Bronfort et al. (2004) hinsichtlich ihrer Validität bewertet wurden, wird hier ihr erreichter Wert, maximal 100 %, nach einem Schrägstrich eingefügt, Studien die wegen methodischer Probleme (meist konnte der Behandlungseffekt nicht nur auf die Manipulation zurückgeführt werden) ausgeschlossen wurden, erhielten zusätzlich A. Von positiven Ergebnissen berichteten 33 Studien (53,2 %) und in 5 Studien wurden nur von Patienten in bestimmten Untergruppen positive Ergebnisse beobachtet. Die oben genannte Arbeit von Bronfort wurde von Bronford et al., (2008) aktualisiert.

Assendelft et al. (2003) führten eine Metaanalyse über 39 Studien durch, die sich später auch bei Bronfort et al. (2004) und Woodhead & Clough (2006) wieder finden lassen. Die Autoren kommen aber zu einer eher negativen Einschätzung sowohl für akute als auch für chronische Schmerzen: „die spinale Manipulationstherapie war nur einer Scheintherapie oder Therapieverfahren, die als ineffektiv oder sogar schädlich eingeschätzt wurden, überlegen" *Anscheinend können auch die Ergebnisse einer Metaanalyse durch die Einstellung der Autoren beeinflusst werden.* Auch Chaitow et al. (2004) setzen sich sehr kritisch mit den Ergebnissen der Metaanalyse von Assendelft auseinander.

Cherkin et al. (2003) führten eine Metaanalyse über 26 RCT's zum Effekt von manueller Therapie bei akuten und chronischen Rückenschmerzendurch und fanden (nur) eine Überlegenheit gegen Scheinbehandlungen und gegenüber Therapien, für die es keine Evidenz für eine Wirksamkeit bei Rückenschmerzen gibt

Die nordamerikanische Wirbelsäulengesellschaft NASS empfiehlt in einer Leitlinie die Anwendung manueller Therapie bei bandscheibenbedingten Radikulärsyndromen (Kreiner et al., 2014), diese Empfehlung stütz sich auf Untersuchungen von Burton et al. (2000), Santilli et al. (2006) und McMorland et al. (2010)

Niemier (2015) kommt in einem Review von 94 Studien zu dem Schluss, dass sich die kurzfristige Effektivität manualmedizinischer Anwendungen bei akuten und chronischen Rückenschmerzen nachweisen lässt. Allerdings wären weitere wissenschaftliche Untersuchungen zu therapeutischer Subgruppenbildung sinnvoll.

In einer Metaanalyse konnten Lewis et al. (2015) die Wirksamkeit von Manipulationen bei Radikulärsyndromen feststellen.

Roenz et al. (2017) fanden in einem systematischen Review mit Metaanalyse, dass bei Rücken-und Nackenschmerzen Manipulation und Mobilisation in einem pragmatischen Studiendesign gleichwertig hinsichtlich der Therapieergebnisse waren, während bei einem Design mit vorgegebenen Behandlungstechniken, was nicht dem üblichen Vorgehen entspricht, Manipulationen überlegen waren.

Nach Klett (2023) sprechen Impulstechniken (HVLA) primär das hemmende C-Faser-vermittelte System an, während Mobilisationen und Massage mit hohem Druck zu einer Aktivierung des A-Faser-vermittelten hemmenden System führen. Mobilisationen führen primär zu einer Sympathikusaktivierung, Massagen zu einer Vagusaktivierung.

Kosasih et al. (2018) verglichen in einem systematischen Review die Behandlung von Rückenschmerzen mit Akupunktur, Massage, spinaler Manipulation, Yoga und Tai Chi und fanden spinale Manipulationen am effektivsten. Noch bessere Ergebnisse werden allerdings durch die Kombination verschiedener Methoden erreicht.

Kamonseki et al. (2021) konnte in einem systematischen Review mit Metaanalyse nachweisen, dass Manuelle Therapie keinen Einfluss auf Angst-Vermeidung, Katastrophisieren und Kinesiophobie hat.

Whedon et al. (2021) konnten nachweisen, dass bei älteren Paatienten mit Rückenschmerzen die initiale Therapie mit manueller Therapie einer primären Opioidgabe hinsichtlich der Vermeidung medikamentenbedingter Nebenwirkung erheblich überlegen ist. So traten Nebenwirkungen bei initialer opioidgabe 42 mal häufiger auf.

Ältere Angaben siehe Gesamtliteraturverzeichnis

Beyer,L. Evidenz in der manuellen Medizin

Vortrag auf dem Europäischen Kongress Manuelle medizin, Leipzig, 20.-22.4.2023

Manuelle Med 61 (2023)192 doi.org/10.1007/s0037-023-00982-7

Kamonseki,D.H. Christenson,P., Rezvanifar,C., Calixtre,L.B.

Effects of manal therapy on fear avoidance, kinesiophobia aand pain catastrophizing in individuals with chronic musculoskeletal pain: systematic review and meta-analysis

Musculoskel Sci Pract 51 (2021)102311 doi.org/10.1016/j.msksp.2020.102311

Klett,R.	Manuelle Medizin im kranialen Feld/CMD. Neurophysiologische Grundlagen der Wirkmechanismen Vortrag auf dem Europäischen Kongress Manuelle Medizin, Leipzig, 20.-22.4.2023 Manuelle Med 61 (2023)193 doi.org/10.1007/s0037-023-00982-7
Kosasih,C.E.	Solehati,T., Cakrahayat,A. Non-invasive treatment to reduce low back pain among treatment acupuncture, massage, spinal manipulation, yoga, and tai chi. A systematic review J Matern Care Repl 1 (2018)1
Kreiner,D.S.	Hwang,S.W., Easa,J.E., Resnick,D.K., Baisden,J.L., Bess,S., Cho,C.H., DePalma,M.J. und weitere 16 Autoren An evidence based clinical guideline for the diagnosis and treatment of lumbar disc herniation with radiculopathy Spine J 14 (2014)180 – 91
Lewis,R.A.	Williams,N.H., Sutton,A.J., Burton,K., Ud Din,N., Matar,H.E., Hendry,N., Phillips,C.J., Nafees,N., Fitzsimmons,D., Rickard,I., Wilkinson,C. Comparative clinical effectiveness of management strategies for sciatica: systematic review and network meta-analyses Spine J 15 (2015)1461 – 77
Milanese,S.	The use of RCT's in manual therapy – Are we trying to fit a round peg into a square hole? Man Ther 16 (2011)403 – 5
Niemier,K.	Manuelle Medizin in der Behandlung von Rückenschmerzen. Eine kritische Bestandsaufnahme Manuelle Med 53 (2015)424 - 46
Puhl,A.A.	Reinhart,C.J., Doan,J.B., Vernon,H. The quality of placebos used in randomized, controlled trials of lumbar and pelvic joint thrust manipulation – a systematic reviev Spine J 17 (2017)445 - 56
Roenz,D.	Broccolo,J., Brust,S., Billings,J., Perrott,A., Hagadorn,J., Cook,C., Cleland,J.

	The impact of pragmatic vs. prescriptive study designs on he outcomes of low back and neck pain when using mobilization or manipulation techniques: a systematic review and meta-analysis J Man Manipul Ther (2017) online 20.11.2017 doi.org/10.1080/10669817.2017.1398923
Whedon,J.M.	Kizhakkeveetil,A., Toler,A.W.V., MacKenzie,T.A., Lurie,J.D., Hurwitz,E.L., Bezdijan,S., Bangash,M., Uptmore,S., Rossi,D., Haldeman,S. Initial choice of spinal manipulative therapy for treatment of chronic low back pain leads to reduced long-term risc of adverse drug events among older medicare beneficiaries Spine 46 (2021)1714 – 20 doi.org/10.1097/BRS.0000000000004078

5.4.2.2.1. Akute Rückenschmerzen

Nach den Empfehlungen der Arzneimittelkommission der deutschen Ärzteschaft von 1997 sind Manipulationen der Wirbelsäule nur bei akuten Rückenschmerzen (innerhalb der ersten 6 Wochen) indiziert (AMK, 1997), 2007 stellt die Arzneimittelkommission fest, dass am ehesten Patienten mit akuten Kreuzschmerzen ohne radikuläre Symptomatik in den ersten 4 – 6 Wochen von der manuellen Therapie zu profitieren scheinen (AMK, 2007). In einer allgemeinmedizinischen Fortbildungsreihe schreiben Chenot & Ahrens (2007), dass bei unkomplizierten Rückenschmerzen eine kompetente manualtherapeutische Behandlung sinnvoll sein kann. In den Therapieempfehlungen der DGS (Überall et al., 2008a) werden Manipulationen in den akuten und subakuten Phasen von Rückenschmerzen als evidenzbasiert empfohlen.

Im abschließenden Bericht des Efficacy Committee der Internationalen Akademie für Manuelle/Muskuloskelettale Medizin (IAMMM) zur Lumbalregion (Airaksinen et al., 2009) wird festgestellt, dass spinale Manipulationen bei akuten und subakuten Rückenschmerzen mit dem Evidenzlevel A wirksam sind. Dagegen sieht die europäische COST – Leitlinie für die manuelle Therapie bei akuten Kreuzschmerzen hinsichtlich Schmerz und Behinderung im Vergleich zur Standardtherapie des Allgemeinmediziners, Analgetika, physikalischen Therapieformen, Bewegungstherapie oder Rückenschulen keine Vorteile (Assendelft et al., 2006).

Nach Moffett & Mannion (2005) ist die Evidenz für die Effektivität manueller Therapie bei akuten Rückenschmerzen nicht klar, was sich auch in den nationalen Leitlinien widerspiegelt. Während die Leitlinien aus den USA, Großbritannien und Neuseeland manuelle Therapie bei akuten Rückenschmerzen empfehlen, tun dies die Leitlinien aus den Niederlanden, Australien und Israel nicht.

Hurley et al. (2005) fanden, dass in Großbritannien und Irland bei akuten Rückenschmerzen häufiger Manipulationstechniken mit Impuls angewendet werden, als in physiotherapeutischen Studien angegeben wird.

Die NASS – Leitlinien (Kreiner et al., 2020) halten MT für eine Option bei akuten und chronischen Rückenschmerzen. Bei akuten Kreuzschmerzen sind MTs vergleichbar zu keiner oder anderer Therapie, periodische, kurzzeitige Verbesserungen sind gesichert, deren klinische Bedeutung ist jedoch unklar. Es gibt eine widersprüchliche Evidenz dafür, dass eine Symptomatik bis oberhalb des Knies, eine geringe Fear-Avoidance, wenigstens ein hypomobiles Segment und eine Hüftinnenrotation >35 ° eine erfolreiche MT vorhersagen. Es gibt keine Evidenz in der Frage, ob 6 oder 12 – 18 Behandlungen effektiver sind.

Übersichten, Reviews

Die älteste gefundene Literaturübersicht von Shekelle et al. (1992), die 58 Arbeiten, davon 25 kontrollierte Studien umfasste, kam zu der Schlussfolgerung, dass Manipulationen der Wirbelsäule bei Patienten mit akuten unkomplizierten Rückenschmerzen und auch für akute radikuläre Symptome wirksam ist, während für chronische Rückenschmerzen widersprüchliche Daten vorliegen.

Bei akuten Rückenschmerzen fanden Bronfort et al.(2004)15 Studien, von denen 9 wegen methodischer Mängel ausgeschlossen werden mussten, zusätzlich zu den oben genannten noch die Untersuchungen von Gemmell & Jacobson (1995) wegen des alleinigen Vergleichs zweier Manipulationstypen und Ongley et al. (1987) wegen nicht alleiniger manipulativer Therapie.

Bronfort et al. (2004) kommen zu der Schlussfolgerung, dass bei akuten Rückenschmerzen Manipulationen mit moderater Evidenz besser sind als Diathermie und mit begrenzter Evidenz besser als eine Kombination aus Diathermie, Krankengymnastik und Beratung zur Ergonomie.

Van Tulder et al. (2006b) fanden zwei Studien, die bei akuten Rückenschmerzen eine spinale Manipulation mit einer Scheinbehandlung verglichen (Hadler et al., 1987, Wreje et al., 1992); beide Studien zeigten eine signifikante und klinisch bedeutende Schmerzlinderung, die Verbesserung des Funktionszustandes war zwar klinisch bedeutend, aber nicht signifikant. Die Autoren fanden 12 Studien, die bei akuten Rückenschmerzen spinale Manipulationen mit anderen Behandlungen verglichen (Glover et al., 1974, Berquist-Ullman & Larsson, 1977, Rasmussen, 1979, Farrell & Twomey, 1982, Godfrey et al., 1984, Waterworth & Hunter, 1985, Mathews et al., 1988, Postacchini et al., 1988, Cramer et al., 1993, Blomberg et al., 1994, Skargren et al., 1997, Cherkin et al., 1998), in denen es insgesamt zu einer besseren Schmerzlinderung aber nur zu klinisch bedeutenden, aber nicht statistisch signifikanten Funktionsverbesserungen kam.

In der Übersicht von Woodhead & Clough (2006) fanden sich 14 Studien bei Patienten mit akuten Beschwerden (Glover et al., 1974/ 50/, Godfrey et al., 1984 /19/, Waterworth & Hunter, 1985 / 31 A /, Helliwell & Cunliffe, 1987 / 31 A /, Cherkin et al., 1998 / 50/, Seferlis et al., 1998 / 19 A /, Curtis et al., 2000, (7 davon mit mindestens für Subgruppen positiven Ergebnissen: Rasmussen, 1979 / 38 A /, Farrell & Twomey, 1982 /25/, Nwuga, 1982, Hadler et al., 1987 /69/, Sanders et al., 1990, Delitto et al., 1993 /31 A /, Matthews et al., 1997, /19/, 1998)),

In einem Literaturreview kommen Lawrence et al. (2008) zu der Einschätzung, dass bei akuten Rückenschmerzen Manipulationen (HVLA mit Impuls) wirksamer sind als Mobilisationen.

Ein systematisches Review von Bronfort et al. (2010) kommt zu der Einschätzung, dass die manuelle Therapie bei akuten Rückenschmerzen mit moderater Evidenz wirksam ist. Keller et al. (2007) berechneten eine mäßige Effektgröße von 0,40 für manuelle Therapie bei akuten Rückenschmerzen.

Ein systematisches Review von Dagenais et al (2010a), in das nur RCT's aufgenommen wurden, kommt zu der Einschätzung, dass bei akuten Rückenschmerzen 5 – 10 spinale Manipulationen über 2 – 4 Wochen zu kurz-, mittel- und längerfristigen Nachbeobachtungszeiträumen hinsichtlich Schmerz und Behinderungen gleiche oder überlegene Resultate erbringen wie allgemein übliche Therapien wie physikalische Therapie, Krankengymnastik, Medikamente oder Schulung. In diesem Review

wurden folgende Arbeiten bewertet: Glover et al., 1974, Farrell & Twomey, 1982, Godfrey et al., 1984, Hadler et al., 1987, Mathews et al., 1987, Postacchini et al., 1988, MacDonald & Bell, 1990, Cherkin et al., 1998, Andersson et al., 1999, Childs et al., 2004, Hoiris et al., 2004, Hurley et al., 2004, Santilli et al., 2006, Hancock et al., 2007.

Ein Cochrane – Review von Walker et al. (2011) über die Wirksamkeit von kombinierten chiropraktischen Interventionen kommt zu der Schlussfolgerung, dass diese bei akuten und subakuten Rückenschmerzen eine bessere kurz- und mittelfristige Schmerzlinderung bringen als andere Therapien, es gab aber keine signifikanten Vorteile in der langfristigen Schmerzlinderung. In diesem Review wurden folgende Arbeiten ausgewertet: Bronfort et al., 1989, Meade et al., 1990, Hsieh et al., 1992, Cramer et al., 1993, Bronfort et al., 1996, Cherkin et al., 1998, Hsieh et al., 2002, Hurwitz et al., 2002, Beyerman et al., 2006, Gudavalli et al., 2006, Wilkey et al., 2008.

Rubinstein et al. (2013a) fanden in einem Update eines Cochrane Reviews keinen Beleg für eine Überlegenheit spinaler manipulativer Therapie gegen andere oder sogar Scheinbehandlungen. Die Evidenz für diese Aussage wird allerdings von den Autoren mit gering oder sehr gering eingeschätzt.

Hidalgo et al. (2014) untersuchten in einem systematischen Review die Effektivität von Manueller Therapie und Krankengymnastik in verschiedenen Stadien von Rückenschmerzen. Bei akuten und subakuten Rückenschmerzen gibt es eine starke Evidenz für die Überlegenheit von Manipulationen gegen eine Scheinbehandlung hinsichtlich Schmerz und Funktionalität für die ersten 3 Monate nach Behandlung. Eine moderate Evidenz besteht für die Überlegenheit für die Kombination von Manipulationen und Manipulationen plus Mobilisationen und andere Weichteiltechniken und den üblichen Behandlungen im Vergleich zu den üblichen Behandlungen allein.

In einem systematischen Review mit Meta-Analyse kommen Paige et al. (2017) zu der Einschätzung, dass die Chirotherapie bei akuten Rückenschmerzen eine mäßige, aber signifikante Wirkung hat, deren Nutzen dem von NSAR entspricht und noch dazu deutlich besser verträglich ist.

Deyo (2017) weist in einem Kommentar zu der Metaanalyse von Paige et al. (2017) auf einen Bericht in der Zeitschrift „Consumer Reports“ hin, für den 14000 Abonnenten mit Rückenschmerzen befragt wurde. Mit der Behandlung durch einen Chiropraktor waren 59 % hochzufrieden, mit der durch einen Physiotherapeuten 55 % und mit der durch einen Allgemeinmediziner (primary care physician) nur 34 %. Neben den Chiropraktoren führen allerdings auch einige Physiotherapeuten und osteopathische Ärzte spinale Manipulationen durch.

Thornton et al. (2021) fanden, dass bei Athleten mit akuten Rückenschmerzen eine spinale Manipulation in Verbindung mit Eis und Dehnung zu einer Schmerzlinderung um 2 Punkte auf einer 10 – Punkte -Skala führt.

Einzelne Studien

Die von Bronfort et al. (2004) eingeschlossenen Arbeiten hatten folgende Aussagen bei akutem LBP:

Glover et al. (1974), VS 50: Eine Sitzung Manipulation ist Diathermie eine Woche nach Behandlung überlegen.

Farrell and Twomay (1982), VS 38: Patienten mit Manipulationsbehandlung erholen sich schneller als mit Diathermie, Gymnastik und ergonomischer Anleitung

Godfrey et al. (1984), VS 19: Manipulation nichtsignifikant besser als Elektrotherapie.

Hadler et al. (1987), Validity Score (VS) 69: eine Sitzung Manipulation ist einer Sitzung Mobilisation überlegen.

Mathews et al. (1987), VS 19: Bei Rückenschmerzen mit Radikulärsymptomatik schnellere Erholung mit Manipulation als mit Wärme nach 2 Wochen Behandlung.

MacDonald & Bell (1990), VS 38: in einer Subgruppe von Patienten ist Manipulation einer Rückenschule (low back education) nichtsignifikant überlegen

In einer Studie von Hancock et al. (2007) ergab die Verordnung von manueller Therapie bei akuten Rückenschmerzen keinen Vorteil gegenüber der Standardbehandlung. Koes (2007) weist in diesem Zusammenhang darauf hin, dass zwar in 95 % der Fälle nur mobilisierende Techniken angewendet wurden, dass es aber im Ermessen des jeweiligen Physiotherapeuten gelegen habe, auch Manipulationen einzusetzen.

In einer schweizer Studie (Jüni et al., 2009) wurden 2 Gruppen von Patienten mit akuten Rückenschmerzen verglichen: die Kontrollgruppe erhielt nur eine allgemeine Beratung und Analgetika, während die Teilnehmer der Verumgruppe zusätzlich bis zu 5 Manipulationen mit Impuls erhielten. In der Schmerzintensität gab es bis zum 14. Tag nur eine Differenz von 0,5 Punkten zugunsten der Verumgruppe, der Medikamentenverbrauch lag ur um 18 mg Diclofenacäquivalent niedriger. In einem Kommentar zur der Untersuchung von Jüni et al. (2009) vermutet Ammer (2010a), dass bei akuten Rückenschmerzen manualmedizinische Befunde möglicherweise eine geringere Wertigkeit für die Schmerzbewältigung als die individuelle Schmerzwahrnehmung des Patienten haben.

Bishop et al. (2010) konnten in einem RCT die Wirksamkeit chiropraktischer Interventionen bei akuten Rückenschmerzen unter stationären Bedingungen nachweisen. Interessanterweise war der zur Erfolgskontrolle eingesetzte Roland-Morris Disability –Score (RDQ) bereits nach 8 Wochen signifikant gebessert, während es zu diesen Zeitpunkt nach dem SF-36 noch keine signifikanten Veränderungen kam; erst nach 24 Wochen zeigten sich in beiden Scores signifikante Verbesserungen

Von Heymann et al. (2013) (identisch zu von Heymann, 2013a) verglichen bei akuten Rückenschmerzen 3 Gruppen: Manipulation mit Impuls plus Diclofenac, Scheinmanipulation plus Diclogenac und Scheinmanipulation plus Placebo. Während die letzte Gruppe wegen vielen Abbrechern mit unerträglichen Schmerzen abgebrochen werden musste, war die aktive Behandlungsgruppe der mit einer Scheinmanipulation signifikant überlegen. Ammer (2013) kritisiert diese Untersuchung aber wegen diverser Ungereimtheiten in der Datendarstellung und Statistik und weist auf eine mögliche Überschätzung des Therapieeffekts aufgrund einer frühzeitigen Beendigung der Placebokontrollgruppe und der daraus resultierenden Änderung der Randomisierung und Erhöhung des alpha – Fehlers hin.

Goertz et al. (2013) führeten eine pragmatische randomisierte Vergleichstudie zur nach 4 Wochen beurteilten Effektivität (effectiveness) der zusätzlich zur üblichen Therapie eingesetzten manipulativen Therapie bei akuten Rückenschmerzen durch und fanden, dass sich der Roland-morris-Behinderungsscore in beiden Gruppen verbesserte, in der Kombinationsgruppe aber sowohl nach 2 als auch nach 4 Wochen signifikant besser, auch die Schmerzstärke (NRS) und die Funktionalität verbesserten sich signifikant stärker.

Leemann et al. (2014) untersuchten den Verlauf bei 148 Rückenschmerzpatienten unter chiropraktischer Behandlung und fanden eine Verbesserung aller Parameter nach 3 Monaten bei 90,5 %, 88,0 % waren noch nach 12 Monaten gebessert. Dabei erholten sich Patienten mit akuten Rückenschmerzen besser als diejenigen mit chronischen Beschwerden.

Schneider et al. (2014) verglichen bei Patienten mit einer akuten Rückenschmerzepisode eine Manipulation mit Impuls, eine mechanisch assistierte Manipulation und die übliche Behandlung und fanden nur bei der Impulsmanipulation noch nach 3 und 6 Monaten signifikante

Schmerzlinderungen, allerdings keinen Einfluss auf die Stärke der Behinderungen. Ausführliche Darstellung der Studie in Schneider et al. (2015).

Fritz et al. (2015) führten 220 Patienten mit akuten, nicht länger als 15 Tage anhaltenden Rückenschmerzen randomisiert einer üblichen Therapie oder „Physiotherapie“ zu. Letztere bestand aus 4 Anwendungen von langsamen Rotationsbewegungen des Rückens und ruckartigen Bewegungen des Beckens (Impulsmanipulation) im Vergleich zu spezifischen Informationen der Kontrollgruppe. In der Verumgruppe zu einem kleinen signifikanten Vorteil, der jedoch klinisch nicht relevant war.

Dissing et al. (2018) erfassten im Rahmen der Childhood Health, Activity and Motor Performance School Study Denmark Rückenschmerzepisoden bei 238 Kindern im Alter von 9 – 15 Jahren. Die Kinder erhielten randomisiert entweder Beratung, Gymnastik und eine Bindegwebsbehandlung oder zusätzlich noch Manipulationen. Die Teilnehmer der Manipulationsgruppe fanden diese Behandlung effektiver, die Manipulationstherapie hatte jedoch keinen Einfluss auf die Anzahl der Rezidive.

Lingner et al. (2018) zeigten in einer Pilotstudie, dass der Einsatz von manueller Therapie in der Grundversorgung die Krankheitslast durch Rückenschmerzen vermindern und möglicherweise eine Chronifizierung verhindern kann. Das Interessante an dieser Studie ist, dass die daran beteiligten Allgemeinmediziner nur eine Kurzausbildung von 2,5 Stunden erhalten hatten.

Perry & Green (2018) konnten über die Messung der Hautleitfähigkeit neurophysiologische Behandlungsergebnisse einer leitliniengemäßen Physiotherapie erfassen und fanden, dass bei Patienten mit akuten und subakuten Rückenschmerzen ein Manipulation mit einem rotatorischen Impuls noch nach 12 Wochen maximale Wirkungen hatte.

Ältere Arbeiten siehe Gesamtliteraturverzeichnis

Ammer,K.	Reduziert die Manipulation die Behinderung von Patienten mit akuten unspezifischen Kreuzschmerzen besser als Diclofenac? Manuelle Med 51 (2013)313 - 6
Deyo,R.A.	The role of spinal manipulation in the treatment of low back pain JAMA 317 (2017)1418 – 9
Dissing, K.B.	Hartvigsen,J., Wedderkopp,N., Hestbaek,L. Conservative care with or without manipulative therapy in the management of back and/or neck pain in danish children aged 9 – 15: a randomized controlled trial nested in a school-based cohort BMJ Open 8 (2018) e021358; doi10.1136/bmjopen-2017-021358
Fritz,J.M.	Magel,J.S., McFadden,M. et al. Early physical therapy vs usual care in patients with recent-onset low back pain: a randomized clinical trial

JAMA 314 (2015)1459 – 67

Goertz,C.M. Long,C., Hondras,M.A., Petri,R., Delgado,R., Lawrence,M.A., Owens,E.F., Meeker,W.C.

Adding chiropractic manipulative therapy to standard medical care for patients with acute low back pain

Spine 38 (2013)627 - 34

Hidalgo,B. Detrembleur,C., Hall,T., Mahaudens,P., Nielens,H.

The efficacy of manual therapy and exercise for different stages of non-specific low back pain: an update of systemic reviews

J Man Manip Ther 22 (2014)59 – 74

Leemann,S. Peterson,C.K., Schmid,C., Anklin,B., Humphreys,B.K.

Outcomes of acute and chronic patients with magnetic resonance imaging- confirmed symptomatic lumbar disc herniation receiving high-velocity, low amplitude spinal manipulative therapy: a prospective observational cohort study with one year follow-up

J Manipulative Physiol Ther 37 (2014)155 – 65

Lingner,H. Blasé,L., Großhennig,A., Schmiemann,G.

Manual therapy applied by general practitioners for nonspecific low back pain: results of the Man Rück pilotstudy

Chiropract Man Ther 26 (2018)39 doi.org/10.1186/s12998-018-0202-2

Paige,N.M. Miake-Lye.I.M., Booth,M. S., Beroes,J.M., Mardian,A.S., Dougherty,P., Branson,R., Tang,B., Morton,S.C., Shekelle,P.G.

Association of spinal manipulative therapy with clinical benefit and harm for acute low back pain. Systematic review and meta-analysis

JAMA 317 (2017)1451 – 60 (Dt. Ärztbl. 114 (2017)A953)

Perry,J. Green,A.

A longitudinal observational clinical study of neurophysiological and patient-reported responses to a program of physiotherapy for acute and subacute low back pain

J Manipul Physiol Ther 41 (2018)456 – 66 doi.org/10.1016/j.jmpt.2017.11.003

Rubinstein,S.M.	Terwee,C.B., AssendelftW.J., de Boer,M.R., van Tulder,M.W. Spinal manipulative therapy for acute low back pain: an update of the cochrane review Spine 38 (2013a)E 158 – 77
Schneider,M.J.	Haas,M., Glick,R.M., Stevans,J.M., Landsittel,D. A comparison of spinal maniplation methods and usual medical care for low back pain: a randimized clinical trial Proceedings of the 29th annual meeting of the North American Spine Society Spine J 14 (2014a)11S: 46S – 47S
Schneider,M.J.	Haas,M., Glick,R.M., Stevans,J.M., Landsittel,D. A comparison of spinal maniplation methods and usual medical care for acute and subacute low back pain. A randomized clinical trial Spine 40 (2015)209 - 17
Thornton,J.S.	Caneiro,J.P., Hartvigsen,J., Ardern,C.L., Vinther,A., Wilkie,K., Trease,L., Ackenman,K.E., Dane,K., McDonnell,S.J. Treating low back pain in athletes: a systematic review with meta-analysis Br J Sports Med 55 (2021)12:656-62 (zit. Beyer et al., 2022)
von Heymann,W.	Vergleich chirotherapeutischer Manipulation mit Diclofenac- und Placebobehandlung bei akuter, nichtspezifischer Lumbalgie. Prospektiv-randomisierte Doppelblindstudie der MWE Manuelle Med 51 (2013a)307 - 12
von Heymann,W.	Schloemer,P., Timm,J., Muehlbauer,B. Spinal high-velocidy low amplitude manipulations in acute nonspecific low back pain Spine 38 (2013)540 - 8

.

5.4.2.2.2. Chronische und subakute Rückenschmerzen

2011 stellte Hurwitz (2011) in einem Kommentar zu einer Studie von Bronfort et al. (2011) die Frage, ob weitere Studien zur Wirksamkeit von manueller Therapie bei chronischen Rückenschmerzen noch sinnvoll wären, da diese Wirksamkeit nach mehr als 200 Studien und Reviews bewiesen sei. Dussart (2015) weist explizit darauf hin, dass in Studien allerdings die Effektivität einzelner spezifischer

Techniken gemessen wird, nicht jedoch die der Behandlung im Ganzen. Dagegen beshcreiben die NASS – Leitlinien (Kreiner et al., 2020) die Evidenzlage für MT bei chronischen Rückenschmerzen als widersprüchlich.

In einem Editorial weist Beyer (2015) darauf hin, dass offen bleibt, ob die in Leitlinien beschriebenen Standpunkte zum Nutzen von manueller Therapie bei chronischen Rückenschmerzen nicht für die frühen Phasen der pathogenetischen Zeitschiene in der Entwicklung eines chronischen Rückenschmerzes differenzierter zu betrachten sind.

Locher et al. (2013) weisen darauf hin, dass es wegen der bei chronischen Rückenschmerzen im Kortex auftretenden plastischen und funktionellen Veränderungen (May, 2012a) schwierig ist, durch periphere Mechanismen wie manipulation/Mobilisation oder andere manuelle Verfahren wie Massage eine Schmerzlinderung zu erreichen.

Andere Forscher schätzen ein, dass es nur wenige Studien zur Effizienz manueller Therapie bei chronischen Rückenschmerzen gibt, und die meisten haben methodische Schwächen (Geisser at al., 2005, Santilli et al., 2006, Woodhead & Clough, 2006). Im abschließenden Bericht des Efficacy Committee der Internationalen Akademie für Manuelle/Muskuloskelettale Medizin (IAMMM) zur Lumbalregion (Airaksinen et al., 2009) wird festgestellt, dass spinale Manipulationen bei chronischen Rückenschmerzen im Vergleich zu Placebobehandlungen wirksam sind (Evidenzlevel A), im Vergleich zur alleinigen Behandlung durch den Allgemeinarzt ähnlich und in Verbindung mit dieser Behandlung besser wirksam sind (Evidenzlevel A) und in der Wirksamkeit der von Physiotherapie, Training und Rückenschule entsprechen (Evidenzlevel B).

Moyo et al. (2024) fanden, dass in den USA zwischen 2016 und 2018 Patienten mit chronischen Rückenschmerzen innerhalb eines Jahres in 24,7 % eine Physiotherapie und in 27,1 % eine Chirotherapie erhalten hatten. 11,4 % der Patienten entwickelten eine Opioi-Abhängigkeit, bei einer begleitenden Chirotherapie nur 6,8 %. 76 % der Chirotherapie-Patienten erheilten keine Opiate.

Übersichtsarbeiten

Bronfort el al. (2004) fanden 15 RCT's zur Manipulation bei chronischem Schmerz, von denen 4 ausgeschlossen wurde, s.o., die Kernaussagen der 11 verbliebenen Studien s.u..

In der Übersicht von Woodhead & Clough (2006) fanden sich 21 Studien über Patienten mit chronischen und subakuten Rückenschmerzen (Gibson et al., 1984 /38/, Herzog et al., 1991 / 6/, Hsieh et al. 1992 / 38/ (ident. Pope et al., 1994), Bronfort, 1994 /81/ (ident. Bronfort et al., 1996), Cote et al., 1994, Timm, 1994 /25/, Andersson, 1999 /50/, Hoiris et al., 2002, Hsieh et al., 2002 /63/, Licciadone et al., 2003, Niemisto et al., 2003b, Williams et al., 2003 (11 positive Ergebnisse: Evans et al., 1978 (ident. Roberts et al., 1978), Waagen et al., 1986 /44/, Ongley et al., 1987 / 88 A /, Koes et al., 1991,1992 /50/,1993, Triano et al., 1995 /31/, Giles & Muller, 1999 /31/, Nyiendo et al., 2000, Hemmila et al., 2002 /63/, Aure et al., 2003,)

Ein Überblick von Ernst & Canter (2006), der Manipulationen an der Wirbelsäule bei chronischen Rückenschmerzen als nicht wirksam und wegen möglicher Nebenwirkungen als nicht empfehlenswert einschätzt, wurde von Bronfort et al. (2006) wegen schwerer Mängel wie inkompletter Qualitätserfassung, dem Fehlen von vorher festgelegter Regeln zu Bestimmung der Evidenz und verschiedener falscher Annahmen bzw. Anmaßungen kritisiert.

In eine Übersicht von Bronfort et al. (2008) wurden noch folgende später publizierten Studien einbezogen: Rasmussen-Barr et al. (2003) VS38, UK Beam (2004)VS 50, Haas et al. (2004)VS 69,

Gudavalli et al. (2005)VS 69, Muller & Giles (2005)VS 38, Cambron et al. (2006)VS 69, Ritvanen et al. (2007) VS 44, ohne dass sich die Einschätzungen zum Evidenzniveau wesentlich verändern.

Ein Literaturreview von Lawrence et al. (2008) stellte fest, dass bei chronischen Rückenschmerzen Manipulationen mit Impuls (HVLA) in Kombination mit kräftigender Krankengymnastik so effektiv sind wie NSAR plus Krankengymnastik. Mit mäßiger Evidenz sind Manipulationen besser als physikalische Therapie und Hausübungsprogramme, kurzfristig effektiver als die übliche allgemeinmedizinische Behandlung oder Placebo und langfristig effektiver als physikalische Therapie ist.

Ein systematisches Review von Bronfort et al. (2010) kommt zu der Einschätzung, dass die manuelle Therapie bei subakuten und chronischen Rückenschmerzen mit hoher Evidenz wirksam ist. Ammer (2011) schreibt aber in einem Kommentar zu dieser Arbeit, dass diese Aussage aus systematischen Reviews abgeleitet sei, die in der jeweiligen Datenquelle so nicht zu finden wäre.

Ein Cochrane-Review von Rubinstein et al. (2011) kommt zu der Schlussfolgerung, dass bei chronischen Rückenschmerzen eine manuelle Therapie der Wirbelsäule so effektiv wie die anderen bewährten Verfahren (z.B. Krankengymnastik oder Physiotherapie) ist. Der Therapieeffekt ist für kurze Zeit zwar signifikant, nach Einschätzung der Autoren aber nicht klinisch relevant.

Ein Cochrane – Review von Walker et al. (2011) über die Wirksamkeit von kombinierten chiropraktischen Interventionen kommt zu der Schlussfolgerung, dass diese bei chronischen Rückenschmerzen keine bessere Schmerzlinderung bringen als andere Therapien. In diesem Review wurden folgende Arbeiten ausgewertet: Bronfort et al., 1989, Meade et al., 1990, Hsieh et al., 1992, Cramer et al., 1993, Bronfort et al., 1996, Cherkin et al., 1998, Hsieh et al., 2002, Hurwitz et al., 2002, Beyerman et al., 2006, Gudavalli et al., 2006, Wilkey et al., 2008.

In einem systematischen Review kommen Standaert et al. (2011) zu der Auffassung, dass Krankengymnastik und Manuelle Therapie bei chronischen Rückenschmerzen gleichermaßen wirksam sind; wenn nach 8 Wochen Therapie kein ausreichender Erfolg vorliegt, sollte auf das jeweils andere Verfahren gewechselt werden.

Hidalgo et al. (2014) untersuchten in einem systematischen Review, ob sich die Effektivität von Manueller Therapie in verschiedenen Stadien von Rückenschmerzen unterscheidet und fanden bei chronischen Rückenschmerzen eine moderate bis starke Evidenz dafür, dass Manipulationen Scheinbehandlungen hinsichtlich Schmerz, Funktionszustand und genereller Gesundheit kurzfristig überlegen sind. Eine moderate Überlegenheit fand sich für die Kombination von Manipulationen, Mobilisationen, Weichteiltechniken und Krankengymnastik oder der üblichen Behandlung gegen alleinige Krankengynastik oder Rückenschule sowohl kurz- als auch langfristig. Für die Überlegenheit dieser Behandlungen ohne Manipulation gegenüber der üblichen Behandlung besteht nur eine schwache Evidenz. Für die Überlegenheit von Manipulationen plus Dehnungsübungen gegenüber Dehnungsübungen allein ist die Evidenz fehlend bis schwach. Daten für akute Rückenschmerzen s.o..

In einem systematischen Review kommen Chou et al. (2017) zu der Aussage, dass eine Manualtherapie bei chronischen Rückenschmerzen mit geringer Evidenz gegen Schmerzen gering wirksam ist.

Eine Metaanalyse von Coulter et al. (2018) zeigte mit moderater Evidenz, dass Manipulationen und Mobilisationen bei Patienten mit chronischen Rückenschmerzen Schmerzen reduzieren und die Funktion verbessern, wobei Manipulationen wirsamer waren. In einem Leserbrief weisen Gibson et al. (2018) auf Fehler in der Statistik und in der Einbeziehung von Studien hin; werden diese eliminiert, kommt die Metanalyse zu positiven Aussagen zur Wirksamkeit der manuellen Therapie bei chronischen Rückenschmerzen.

Kolber et al. (2021) untersuchten den Nutzen von Manueller Therapie in der Grundversorgung chronischer Rückenschmerzen in Kanada und fanden 5 RTC's, die nur eine geringe Evidenz für den Nutzen der MT zeigten.

Chitale et al. (2022) kommen in einem Review zu dem Schluss, dass die mit Bewegungen durchgeführte Mobilisation nach Mulligan bei chronischen Rückenschmerzen effektiv ist.

Zahari et al. (2022) fanden in einem Review, dass Manuelle Therapie bei Älteren Rückenschmerzpatienten Schmerzen, physische Funktion, Behinderung, Lebensqualität und Psyche effektiv verbessert.

Einzelne Studien

Coxhead et al. (1981), VS 25: Manipulation ist kurzfristig Traktion, Krankengymnastik einem Korsett und keiner Behandlung überlegen. Patientengut mit ausstrahlenden Schmerzen mindestens über die Gesäßfalte hinaus, mit und ohne Rückenschmerzen

Gibson et al. (1985), VS 38: fand detuned Diathermie (? Stochastischer Reizstrom?) wirksamer als Manipulation/Mobilisation und aktive Diathermie. Unterschiedliche Ausgangswerte machen die Ergebnisse der Studie aber fragwürdig.

Waagen et al. (1986), VS 38: Vorteil von Manipulation gegen Placebo hinsichtlich Schmerzlinderung nach 2 Wochen Behandlung.

Herzog et al. (1991), VS 6: kurzfristig keine signifikanten Unterschiede zwischen Mobilisation, Rückenschulung und Krankengymnastik für Schmerz und Behinderung

Pope et al. (1992, 1994), VS 38: Manipulation ist TENS hinsichtlich der Schmerzlinderung überlegen.

Koes et al. (1992 a, b), VS 50: Manipulation/Mobilisation sind langfristig von Vorteil gegenüber einer allgemeinärztlichen Behandlung und gegen Placebo in Bezug auf die Schwere der Hauptbeschwerden und der empfundenen globalen Verbesserung

Eine weitere Arbeit von Cleary & Fox (1994) zeigt in einem prospektiven placebokontrolliertem Design die Wirksamkeit osteopathischer Behandlung bei Rückenschmerzen in der Menopause.

Timm (1994): Mobilisation (große Amplitude, geringe Geschwindigkeit, Maitland – Konzept) führen kurzfristig zu geringerer Behinderung als Physiotherapie und keine Therapie. Krankengymnastik war einer Mobilisation dabei noch überlegen.

Triano et al. (1995), VS 31: Mobilisation ist Scheinmobilisation hinsichtlich Schmerz und Behinderung überlegen

Bronfort et al. (1996), VS 81: Die Kombination von Manipulation und Krankengymnastik ist genau so wirksam wie die Kombination von NSAR und Krankengymnastik.

Giles & Muller (1999, 2003),VS 31: Manipulation ist Akupunktur und Medikation überlegen

Burton et al. (2000), VS 43: Manipulation führt gegenüber Chemonucleolyse kurzfristig zu einer stärkeren Schmerzlinderung und Besserung der schmerzbedingten Behinderung, nach einem Jahr keine Unterschiede, Manipulation insgesamt kosteneffektiver

Hemmilä et al. (2002), VS 63: Manipulation hat eine bessere kurz- und langfristige Reduktion der Beeinträchtigung/Behinderung als ein Hausübungsprogramm oder physikalische Therapie und ist der physikalische Therapien bezüglich der Schmerzlinderung langfristig überlegen.

Bronfort et al. (2004) kommen zu folgenden Einschätzungen: Es gibt moderate Evidenz, dass Manipulation plus Gymnastik ist kurz- und langfristig in der Schmerzlinderung gleichwertig zu NSAR plus Gymnastik. Es gibt eine moderate Evidenz, dass Manipulation/Mobilisation hinsichtlich der Behinderung langfristig physikalischer Therapie und einem Heimübungsprogramm überlegen ist, für eine langfristige Verbesserung des Patienten ist sie mit moderater Evidenz der physikalischen Therapie und kurzfristig der allgemeinmedizinischen Betreuung und gegen Placebo überlegen. Gegen die anderen getesteten Verfahren besteht eine begrenzte Evidenz für eine bessere Schmerzlinderung.

Ferreira et al. (2007) fanden nach 8 Wochen eine Überlegenheit von manipulativer Therapie gegen einem unspezifischen Übungsprogramm, nicht jedoch gegen ein rückenspezifisches Übungsprogramm. Nach 6 und 12 Monaten waren keine Unterschiede mehr nachweisbar, wobei die Autoren einschränken, dass den Patienten erlaubt war, nach der achtwöchigen Therapieperiode andere Therapien anzuwenden.

In einer Literaturübersicht von Chou & Hufman (2007) berichten die Autoren über eine leichte bis mäßige Überlegenheit von Wirbelsäulenmanipulationengegenüber Scheinmobilisationen und gegen als unwirksam angesehene Therapien.

Keller et al. (2007) berechneten eine geringe Effektgröße von 0,35 für manuelle Therapie bei chronischen Rückenschmerzen.

Savigny et al. (2009) schreiben, dass für die Anwendung von Wirbelsäulenmanipulationen bei Patienten mit Rückenschmerzen mit einer Dauer von 6 Wochen bis 12 Monaten eine gewisse Evidenz besteht und empfehlen maximal 9 Manipulationen in 12 Wochen.

In einer Untersuchung konnten Hoskins & Pollard (2010) zeigen, dass bei Sportlern Rückenschmerzen durch Manuelle Therapie verhindert werden können.

Bronfort et al. (2011) fanden im Vergleich von Krankengymnastik mit Anleitung, ohne Anleitung zu Hause und spinalen Manipulationen keine Unterschiede hinsichtlich Schmerz und anderen patientenbezogenen Ergebnisparametern, allerdings waren die Patienten der Gruppe mit angeleiteter Krankengymnastik zufriedener mit der Behandlung und sie entwickelten größere Zuwächse in Kraft und Ausdauer der Rumpfmuskulatur,

Balthazard et al. (2012) wiesen in einem RCT einen unmittelbaren analgetischen Effekt von manueller Therapie gegenüber einer Scheibehandlung (Ultraschall) nach. Wird anschließend ein aktives Übungsprogramm durchgeführt, waren nach 6 Monaten auch funktionelle Einschränkungen signifikant geringer.

Molins-Cubero et al. (2012) fanden keinen positiven Effekt einer globalen Beckengürteltechnik auf chronische Kreuzschmerzen bei einer primären Dysmenorrhoe, s. Kap. 2.4.7.

Haas et al. (2014) führten bei Patienten mit chronischen Rückenschmerzen 3 x /Woche bis zu 18 mal eine Impulsmobilisation in Seitenlage auf lumbale oder thrakolumbale Segmente durch, die maximalen Erfolge waren nach 4 Wochen erreicht, weitere Behandlungen erbrachten keinen zusätzlichen Nutzen. Die Behandlungsergebnisse nach 12. 24 und 52 Wochen waren jedoch mäßig und von fraglicher klinischer Bedeutung.

Leemann et al. (2014) fanden nach 12 Monaten eine Verbesserung von Schmerz und Behinderung bei chronischen Rückenschmerzen durch manuelle Therapie bei 89,2 %.

Mieritz et al. (2014) fanden im Vergleich von manueller Therapie und Krankengymnastik über 12 Wochen bei Patienten mit chronischen Rückenschmerzen, dass sich Parameter der Rückenbeweglichkeit bei allen Patieneten der Manipulationsgruppe und nur bei der Hälfte der Übungsgruppe signifikant verbesserten, wobei nur manipulierte Patienten eine glatteres Bewegungsmuster (Reduktion des Jerk-Indexes) entwickelten

Saner et al. (2015) konnten nach 6 Monaten und nach einem Jahr keinen Zusatznutzen festellen, wenn Patienten einer Subgruppe mit eingeschränkter Bewegungskontrolle spezifische Übungen erhielten.

Vavrek et al. (2015) fanden in einem RCT mit 400 Patienten mit chronischen Rückenschmerzen, dass sich ein Behandlungserfolg von spinalen Manipulationen nicht aus vor der Behandlung erhobenen Daten abschätzen läßt, zu denen unter anderen auch die Schmerzintensität, der psychische Zustand oder soziodemographische Daten gehörten. Am besten liess sich der weitere Krankheitsverlauf aus der Stärke der Schmerzen nach 6 Wochen behandlung abschätzen.

Castro-Sanchez et al. (2016) verglichen den Effekt von 3 Manipulationen mit Impuls mit 3 Einheiten funktioneller Techniken (wahrscheinlich nach Johnston, d.Verf.) bei patienten mit chronischen Rückenschmerzen. Nach 4 Wochen fand sich eine leichte nicht signifikante Überlegenheit der Manipulation gegenüber der funktionellen Technik, beide Techniken erreichten Verbesserungen hinsichtlich Schmerz, Furcht vor Bewegung, Lebensqualität, isometrischem Widerstand von Rumpfbeugern und spinaler Beweglichkeit, allerdings ohne eine minimale klinisch bedeutsame Differenz zu erreichen. Der Verfasser schließt sich der Kritik von Dagenais & Brady (2016) an dieser Studie an, die unter anderem bemängeln, dass bei chronischen Rückenschmerzen in der Regel mehr als 3 Behandlungen durchgeführt werden und eine Nachbeobachtungszeit von 4 Wochen nicht aussagefähig ist.

Ellingsen et al. (2018) untersuchten den Einfluss von manueller Therapie auf die Schmerzerwartung bei schmerzhaften Bewegungen bei Patienten mit chronischen Rückenschmerzen. Nach dem die Probanden rückenbelastende Ünungen gesehen hatten, wiesen Rückenschmerzpatienten im Vergleich zu Gesunden höhere Werte für die Stärke des erwarteten Schmerzes und stärkere Furcht vor den Übungen auf. Sowohl nach Manipulation als auch nach Mobilisation der Wirbelsäule reduzierten sich diese Werte. Im Gehirn wurde das bei den Rückenschmerzpatienten im Vergleich zu Gesunden erhöhte BOLD-Signal durch manuelle Therapie wieder reduziert, was auf eine positive Wirkung der manuellen Therapie auf die Schmerzverarbeitung hinweist.

Espi-Lopez et al. (2018) untersuchten die Auswirkung von manueller Therapie an der BWS bei Patienten mit persistierenden Rückenschmerzen.Es wurden 3 Gruppen untersucht: Diejenigen, die eine manuelle Therapie der Rippen erhielten, verbesserten die cervikale Flexion während eine neurolymphatische Therapei und eine manuelle Therapie der BWS die Flexibilität der LWS verbesserten. Das subjektive Wohlfühlen in der Lumbalregion wurde nur durch die letzten beiden Therapien verbessert. Etwas auffällig ist das niedrige Durchnittsalter der 112 Studientielnehmer von nur 21,8 +/- 0,2 Jahren.

Herman et al. (2018) untersuchten die Nutzung von Chirotherapie bei chronischen Rücken- und Nackenschmerzen in den USA und stellten bei 6432 Patienten fest dass über 90 % mit ihrer behandlung sehr zufrieden waren.

Kamali et al. (2018) verglichen Wirbelsäulenmanipulationen mit und ohne Kinesiothaping und fanden beides bei chronischen Rückenschmerzen gut wirksam hinsichlich Schmerz und Behinderung

und in der Verbesserung der Ausdauer der Rumpfbeuger; zwischen den Gruppen fanden sich keine Unterschiede.

Zafero et al. (2018) verglichen bei Patienten mit chronischen Rückenschmerzen die Ergebnisse der Kombination von Krankengymnastik und manueller Therapie der LWS mit den Ergebnissen einer Gruppe, die zusätzlich nach Befund auch eine manuelle Therapie für Hüften, Beckengürtel oder Brustwirbelsäule bekamen und fanden eine Überlgenheit der komplexen Therapie nach 2 und 4 Wochen, nicht aber nach 12 Wochen.

Schulz et al. (2019) untersuchten bei 241 älteren (> 65 Jahre) Patienten mit chronischen Rückenschmerzen den Nutzen zusätzlicher Manipulationen der Wirbelsäule zu einem Heimtrainingsprogram. Eine signifikante Verbesserung der Schmerzstärke konnte dabei zwischen den Studiengruppen nicht festgestellt werden, die Zufriedenheit mit der Behandlung wurde jedoch deutlich verbessert.

Alves Prado et al. (2019) berichten über eine signifikante Verbesserung von Schmerz und Funktion bei Patienten mit chronischen Rückenschmerzen durch Isostreching.

Hays et al. (2019) untersuchten die Effizienz einer chiropraktischen Behandlung bei chronischen Rücken- und Nackenschmerzen und fanden generell eine Verbesserung der gsundheitsbezogenen Lebensqualität, besonders der Schmerzen. Allerdings verbesserte sich nur eine Minderheit soweit, dass von einem Therapierfolg („responder“) gesprochen werden konnte.

De Oliveira et al. (2020) fanden bei Patienten mit chronischen Rückenschmerzen nach 10 Manipulationen, die entweder auf das schmerzhaftetste Segment der LWS oder eher ungezielt auf die BWS gerichtet waren, keine signifikanten Unterschiede in der Schmerzstärke nach 4 Wochen.

Fagundes Loss et al. (2020) untersuchten bei einer kleinen Gruppe von Patienten, die über mindestens 3 Monate Rückenschmerzen hatten, die unmittelbaren Effekte einer einmaligen Manipulation eines hypomobilen Segmentes und fanden im Vergleich zur der Placebogruppe eine Verminderung der Schmerzintensität. Einflüsse auf die Haltungskontrolle oder die Druckschmerzschwelle fanden sich nicht.

Ältere Arbeiten siehe Gesamtliteraturverzeichnis

Alves Prado,E.R. Meireles,S.M., Araujo Carvalho,A.C., Fantin Mazoca,M., Motta Neto,A.d.M., Barboza da Silva,R.

Influence of isostreching on patients with chronic low back pain. A randomized controlled trial

J Physioth Theor Pract (2019) doi.org/10.1080/09593985.2019.1625091

Balthazard,P. de Guemoens,P., Rivier,G., Demeulenaere,P., Bellabeni,P., Deriaz,O.

Manual therapy followed by specific active exercises versus a placebo followed by specific active exercises on the improvement of functional disability in patients with chronic nonspecific low back pain: a randomized controlled trial

BMC Musculoskelet Disord 13 (2012)162

Beyer,L. Manuelle Medizin in Leitlinien zur Behandlung von Rückenschmerz

Manuelle Med 53 (2015)263

Castro-Sanchez,A.M. Lara-Palomo,I.C., Mataran-Penarrocha,G.A., Fernandez-de-las-Penas,C.F., Saavedra-Hernandez,M., Cleland,J., Aguilar-Ferrandiz,M.E.

Short-term effectiveness of spinal manipulative therapy versus functional technique in patients with chronic nonspecific low back pain: a pragmatic randomized controlled trial

Spine J 16 (2016)302 - 12

Chitale,N. Patil,D.S., Phansopkar,P., Joshi,A.

A review on treatment approaches for chronic low back pain via Mulligans movement with mobilization and physical therapy

Cureus 14 (2022)8: e28127 doi.org/10.7759/cureus.28127

Chou,R. et al.

Systemic nonpharmacologic therapies for low back pain: a systematic review for an American College of Physician Clinical Practice Guideline

Ann Intern Med 166 (2017)493 - 505

Coulter,I.D. Crawford,C., Hurwitz,E.L., Vernon,H., Khorsan, R., Suttorp Booth,M., Herman,P.M.

Manipulation and mobilization for treating chronic low back pain: a systemic review and meta-analysis

Spine J 18 (2018)866 – 79

Dagenais,S Brady,O.

In evidence-based medicine, more research is not always better… (commentary)

Spine J 16 (2016)313 - 4

de Oliveira,R.F. Oliveira Pena Costa,L., Nascimento,L.P., Rissato,L.L.

Directed vertebral manipulation is not better than generic vertebral manipulation in patients with chronic low back pain : a randomized trial

J Physiother (2020) doi.org/10.1016/j.jphys.2020.06.007

Ellingsen,D.M.

Napadow,V., Protsenko,E., Mawla,I., Kowalski,M.H., Swensen,D., O'Dwyer-Swensen,D., edwards,R.R., Kettner,N., Loggia,M.L.

Brain mechanisms of anticipated painful movements and their modulation by manual therapy in chronic low back pain

J Pain (2018) doi.org/10.1016/j.jpain.2018.05.012 (in press)

Espi-Lopez,G.V.

Ruescas-Nicolau,M.A., Sanchez-Sanchez,M.L., Arnal-Gomez,A., Balasch-Bernat,M., Marques-Sule,E.

Immediate changes after manual therapy in üpatients with persistent, nonspecific back pain: a randomized controlled trial

Altern Ther Health Med (2018) pii: AT5564 (epub ahead of print) www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29428926

Fagundes Loss,J.

de Souza da Silva,L., Ferreira Miranda,I., Groisman,S., Wagner Neto, E.S., Souza,C., Tarrago Candotti,C.

Immediate effects of a lumbar spine manipulation on pain sensitivity and postural control in individuals with nonspecific low back pain

Chiropr Man Ther 28 (2020)25 doi.org/10.1186/s12998-020-00316-7

Gibson,W.

Palsson,T.S., Coopers,E., Wand,R.M., Travers,M.J.

Letters to the editor

Spine J 18 (2018)1961 - 3

Haas,M.

Vavrek,D., Peterson,D., Polissar,N., Neradilek,M.B.

Dose-response and efficacy of spinal manipulation for care of chronic low back pain: a randomized controlled trial

Spine J 14 (2014)1106 - 16

Hays,R.D.

Spritzer,K.L., Sherbourne,C.D., Ryan,G.W., Coulter,I.D.

Group and individual-level change on health-related quality of life in chiropractic patients with chronic low back or neck pain

Spine 44 (2019)647 - 51

Herman,P.M.

Kommareddi,M., Sorbero,M.E., Rutter,C.M., Hays,R.D., Hilton,L.G., Ryan,G.W., Coulter,I.D.

Characteristics of chiropractic patients being treated for chronic low back and neck pain

J Manipulat Physiol Ther 41 (2018)445 - 55

Hidalgo,B. Detrembleur,C., Hall,T., Mahaudens,P., Nielens,H.

The efficacy of manual therapy and exercise for different stages of non-specific low back pain: an update of systemic reviews

J Man Manip Ther 22 (2014)59 – 74

Kamali,F. Sinaei,E., Taherkhani,E.

Comparing spinal manipulation with and without Kinesio Taping in the treatment of chronic low back pain

J Bodywork Movem Ther 22 (2018)540 - 5

Kolber,M.R. Ton,J., Thomas,B., Kirkwood,J., Moe,S., Dugre,N., Chan,K., Lindblad,A.J.,McCOrmac,J., Garrison,S.

PEER systematic review of randomized controlled trials: management of chronic low back pain in primary care

Can Fam Physician 67 (2021)1: e20 – e30

Kreiner,D.S. Matz,P., Cho,C.H., Easa,J.E., Ghiselli,G., Ghogawala,Z., Reitman,C.A., Resnik,D.K. und weitere 42 Autoren

Guideline summary review: an evidence-based clinical guideline for the diagnosis and treatment of low back pain

Spine J 20 (2020)998 - 1024

Leemann,S. Peterson,C.K., Schmid,C., Anklin,B., Humphreys,B.K.

Outcomes of acute and chronic patients with magnetic resonance imaging- confirmed symptomatic lumbar disc herniation receiving high-velocity, low amplitude spinal manipulative therapy: a prospective observational cohort study with one year follow-up

J Manipulative Physiol Ther 37 (2014)155 - 65

Locher,H. Boehni,U., Habring,M., von Heymann,W.

Rezeptive Felder und Neuroplastizität. Wie werden Indikation und Differentialindikation für manuelle und andere Therapiemaßnahmen beeinflusst ?

Manuelle Med 51 (2013)194 - 202

May,A. Hirnmorphologische Veränderungen

In: Hildebrand,J., Pfingsten,M. (Hrsg.): Rückenschmerz und Lendenwirbelsäule. Urban & Fischer, München, (2012a), S. 85

Mieritz,R.M. Hartvigsen,J., Boyle,E., Jakobsen,M.D., Aagard,P., Bronfort,G.

Lumbar motion changes in chronic low back pain patients: a secondary analysis of data from a randomized clinical trial

Spine J 14 (2014)2618 - 27

Molins-Cubero,S. Bosca-Gandia,J.J., Rus-Martinez,M.A.

Assessment of low back and pelvic pain after applying the pelvis global manipulative technique in patients with primary dysmenorrhea: a pilot study

Eur J Ost Clin Rel Res 7 (2012)29 - 38

Moyo,P. Merlin,J.S., George,M., Shirman,P.T., Marshall,B.D.L.

Association of opioid use disorder diagnosis with use of physical therapy and chiropractic care among chronic low back pain patients: a group based trajectory analysis

J Pain 25 (2024)3: 742 – 54
doi.org/10.1016/j.jpain.2023.10.003

Namnaqani,F.L. Mashabi,A.S., Yaseen,K.M., Alshehri,M.A.

The effectiveness of the McKenzie method compared to manual therapy for treating chronic low back pain: a systematic review

J Musculoskelet Neuronal Interact 19 (2019)492

Saner,J. Kool,J., Sieben,J.M., Luomajoki,H., Bastiaenen,C.H.G., de Bie,R.A.

A tailored exercise program versus general exercise for a subgroup of patients with low back pain and movement control impairment: a randomized controlled trial with one-year follow-up

Man Ther 20 (2015)672 - 9

Schulz,C. Evans,R., Maiers,M., Schulz,K., Leininger,B., Bronfort,G.

Spinal manipulative therapy and exercise for older adults with chronic low back pain: a randomized clinical trial

Chiropr Man Ther 27 (2019)21 doi.org/10.1186/s12998-019-0234-1

Vavrek,D.A. Haas,M., Neradilek,M.B., Polissar,N.

Prediction of pain outcomes in a randomized controlled trial of dose-response of spinal manipulation for the care of chronic low back pain

BMC Musculoskel Disord 16 (2015)205

Zafero,J. Wang-Price,S., Roddey,T., Brizzolara,K.

Regional manual therapy and motor control exercise for chronic low back pain: a randomized clinical trial

J Man Manipulat Ther online 15.2.2018, doi:10.1080/10669817.2018.1433283

Zahari,Z. Amir,A., Kuan,C.S., Amanati,S.

Effectiveness of manual therapy on pain, disability and quality of life for elderly with low back pain

Environ Behav Proc J 7 (2022)21: AiceE-Bs2022KotaKinabalu, Malaysia 07 – 08 Sep 2022 (DRAFT)/health/healinh environment https://ebpj.e-iph.co.uk/index.php/EBProceedings/article/view/3732

5.4.2.2.3. gemischte Gruppen

Übersichten, Metanalysen

In der Übersicht von Woodhead & Clough (2006) fanden sich in 27 Studien gemischte Populationen (Doran & Newell, 1975, Sims-Williams et al., 1979 (ident. Jayson et al., 1981), Bronfort, 1989, Carey et al., 1995, Hurwitz et al., 2002, (19 mit positiven Ergebnissen: Coyer & Curven, 1955, Bergquist-Ullman & Larson, 1977, Sims-Williams et al.1978 (ident. Jayson et al., 1981), Fisk, 1979, Buerger, 1980, Coxhead et al., 1981, Hoehler et al., 1981, Tobis & Hoehler, 1983, Rupert et al., 1985, Arkuszeweski, 1986, Cibulka et al., 1988, Postaccini et al., 1988, Kinalski et al., 1989, MacDonald & Bell, 1990, Meade et al., 1990, 1995, Blomberg et al., 1992, 1993, 1994, Wreje et al.,1992, Erhard et al., 1994, Skargren et al., 1997, 1998, Hawk et al., 1999, Burton et al., 2000, Keller & Colloca, 2000) eingeschlossen worden. Die Autoren kommen zu der Schlussfolgerung, dass sich für die manipulative Behandlung bei akutem LBP wenig Evidenz ergibt, jedoch eine klare Evidenz für deren Anwendung bei chronischen Beschwerden.

Bronfort et al. (2004) fanden 16 RCT's zu gemischten Patientengruppen (akut und chronisch), von denen 2 (Rupert et al., 1985, Kinalski et al., 1989) aus den o.g. Gründen nicht berücksichtigt wurden.

Bronfort et al. kommen zur Einschätzung, dass für dieser gemischte Gruppe die Evidenz für die Wirksamkeit bzw. Überlegenheit moderat bis begrenzt ist.

Van Tulder et al. (2006b) fanden 3 Studien, die spinale Manipulationen bei chronischen Rückenschmerzen mit einer Scheinbehandlung verglichen (Waagen et al., 1986, Ongley et al., 1987,Triano et al., 1995) und die hinsichtlich der kurz- und langfristigen Schmerzlinderung und der Funktionsverbesserung der Scheinbehandlung signifikant überlegen waren. Acht Studien wurden von den Autoren gefunden, die spinale Manipulationen bei chronischen Rückenschmerzen mit anderen Therapien verglichen (Evans et al., 1978, Gibson et al., 1985, Postacchini et al., 1988, Herzog et al., 1991, Hsieh et al., 1992, Koes et al., 1992, Bronfort et al., 1996, Skargren et al., 1997). Spinale Manipulationen waren hinsichtlich Schmerz und Funktion effektiver als die von Assendelft et al. (2003) als ineffektiv oder potentiell schädlich angesehenen Therapien, nicht jedoch gegenüber der

üblichen hausärztlichen Behandlung, Physiotherapie oder Krankengymnastik (van Tulder et al., 2006b).

Mein (1996) fand 3 Studien, die positive Ergebnisse aufwiesen (Evans et al.,1978, Ongely et al., 1987, Waagen et al., 1986) und eine mit negativem Ergebnis (Timm. 1994).

In einer Metaanalyse untersuchten Koes et al. (1996) 36 RCT's, die bis 1995 publiziert wurden, die Qualität der Studien wurde in einem eigenen Algorithmus definiert und wird nach einem Schrägstrich angegeben, Maximum 100. Die Effizienz von Manipulationen bei akutem Rückenschmerz wurde in 10 Studien positiv (Sanders et al., 1990, /56/, Hadler et al., 1987, für Subgruppen positiv,/53/, Bergquist-Ullman & Larsson,1977 /49/, Mathews et al., 1987, 1988 , für Subgruppen, /41 /, Blomberg et al., 1992,1993, 1994 /37/, Postaccini et al., 1988 /33/, Rasmussen, 1979 /33/, Delitto et al., 1992 /32/, Farrell & Twomay, 1982 /32/, Nwuga, 1982 /32/) und in 6 Studien negativ (Gibson et al., 1985, und Pope et al., 1994, für subakuten Schmerz /46/bzw. /43/, Helliwell et al., 1987 /43/, Glover et al., 1974 /39/, Waterworth & Hunter, 1985 /31/, Godfrey et al., 1984 /22/) bewertet. Zu einer positiven Bewertung bei chronischen Schmerzen kommen 5 Studien (Koes et al., 1992,1993, /60/, Ongley et al., 1987, /50/, Triano et al., 1995, /46/, Evans et al., 1978 /40/, Waagen et al., 1986 /37/), eine (Postaccini et al., 1988 /33/) zu negativen Ergebnissen. Für gemischte Studienpopulationen liegen 7 positive (MacDonald & Bell, 1990, nur Subgruppen, /56/, Meade et al., 1990,1995, /48/, Sims-Williams et al., 1978 /35/, Arkuszewski, 1986 /31/, Hoehler et al., 1981 /26/ Wreje et al., 1992 /25/, Rupert et al., 1985, 20) und 2 negative (Sims-Williams et al., 1979, /45/, Doran & Newell, 1975 /42/) Studien vor. Trotz der überwiegend positiven Studienlage kommen Koes et al. zu der Einschätzung, dass die Effektivität spinaler Manipulationen nicht nachgewiesen wäre, aber sicher für Subgruppen eine Manipulation der Wirbelsäule angezeigt ist.

Santilli et al. (2006) zitieren 6 Studien, die eine Überlegenheit manueller Therapien zeigten (Rasmussen, 1979, Farrell & Twomay, 1982, Nwuga, 1982, Postacchini et al., 1988, Sanders et al., 1990, Delitto et al., 1992) und 4 Studien, in denen keine Überlegenheit dargestellt werden konnte (Godfrey et al., 1984, Hadler et al., 1987, Cherkin et al., 1998, Andersson et al., 1999) und diskutieren die Frage, ob es Subgruppen von Patienten gibt, bei denen manuelle Therapie unterschiedliche Ergebnisse bringt.

Nach einer Studie der Literatur kommen Desmoulin et al. (2007) zu der Einschätzung, dass spinale Manipulationen eine wirksame Behandlung für wirbelsäulenbedingten Schmerz darstellen (Bronfort et al., 2004, Licciardone et al., 2005), dass aber eine Behandlungs-methode nicht gleichzeitig für alle Fälle geeignet sein kann (Koes et al., 1996) und empfehlen statt dessen eine eher unspezifische Vibrationstherapie.

Ein Cochrane – Review von Walker et al. (2011) über die Wirksamkeit von kombinierten chiropraktischen Interventionen kommt zu der Schlussfolgerung, dass diese bei gemischten Rückenschmerzgruppen keine bessere Schmerzlinderung bringen als andere Therapien. In diesem Review wurden folgende Arbeiten ausgewertet: Bronfort et al., 1989, Meade et al., 1990, Hsieh et al., 1992, Cramer et al., 1993, Bronfort et al., 1996, Cherkin et al., 1998, Hsieh et al., 2002, Hurwitz et al., 2002, Beyerman et al., 2006, Gudavalli et al., 2006, Wilkey et al., 2008.

Furlan et al (2012) stellten in einem Review fest, dass spinale Manipulationen bei Älteren signifikant besser wirken als die übliche Behandlung oder Krankengymnatik und als Begleitung zu hausärztlicher Betreuung auch kosteneffektiv sind.

Goertz et al. (2012) fanden in einem systematischen Review, dass eine Impulsmanipulation der Wirbelsäule bei Rückenschmerzen einen geringen, aber konstanten Behandlungseffekt hat, der mindestens so groß wie der anderer Therapieverfahren ist.

Hall et al. (2016) fanden in einem systematischen Review mit Meta-Analyse nur eine begrenzte Evidenz für den Einsatz von Manueller Therapie bei Rücken- und Beckenschmerzen bei Schwangeren.

Gomes-Neto et al. (2017) fanden in einem systematischen Reviev mit Meta-Analyse, dass Manuelle Therapie bei Rückenschmerzen hinsichtlich Schmerzlinderung und Behinderung genauso wirksam ist wie es stabilisierende Übungen sind.

Pourahmadi et al. (2018) fanden in einem systematischen Review eine unzureichende Evidenz für den Nutzen der Kombination von Mobilisation und Bewegung (Mulligan – Konzept).

In einem systematischen Review kamen Kosasih et al. (2018) zu der Feststellung, dass spinale Manipulationen bei Rückenschmerzen wirksamer sind als Akupunktur, Massage, Yoga oder Tai Chi.

Namnaqani et al. (2019) verglichen in einem systematischen Review Manuelle Therapie und KG nach McKenzie und fanden, dass die McKenzie-Methode kurzfristig erfolgreich in der Schmerzlinderung und langfristig besser in der Funktionsverbesserung ist.

Lavazza et al. (2021) kommen in einer Meta-Analyse zu der Auffassung, dass manuelle Therapie bei Rückenschmerzen nicht wirksamer als eine Standardtherapie ist. Als manuelle Therapie wurde allerdings so ziemlich alles betrachtet, was irgendwie mit den Händen zu tun hat: Physiotherapie, Chiropraktik, Osteopathie, Massage, Kinesiologie und Reflexologie. Nach Auffassung des Verfasser eine sinnlose Untersuchung.

Thiele (2021) kommte bei einer Analyse von 13 RCT's zu der Aussage, dass eine chiropraktische Behandlung bei unteren Rückenschmerzen schlechter wirksam ist als eine Therapie nach der McKenzie – Methode. Allerdings wirft die in dieser Publikation gewählte Terminologie durchaus Zweifel an der Zuverlässigkeit dieser Aussage auf, zumahl nicht zwischen akuten und chronischen Rückenschmerzen differenziert wird.

Beyer et al. (2022) führten ein summarisches Review zur Frage der Evidenzbasierung manueller Therapie u.a. bei Rückenschmerzen durch und fanden, dass auf Basis der verfügbaren systematischen Reviews ein generelles Evidenzlevel III ereeicht ist, wobei einzelne Studien Level II oder Ib erreichen. Damit ist eine wissenschaftliche Basis für den Einsatz der Methode gegeben.

Cano-Escalera (2023) untersuchte in einem systematischen Review die Wirksamkeit von Manipulationstechniken (HVLA) bei Patienten mit Radikulärsyndrom nach Bandscheibenprolaps und fand, dass die Manipulation eine effektive Technik für diese Patientengruppe darstellt, dass eine chirurgische Therapie aber bessere Ergebnisse erreichte.

Jiang et al. (2024) fanden in einem systematischen Review mit Metaanalyse 3 Formen von Krankengymnastik bei unspezifischen Rückenschmerzen wirksamer als „Physiotherapie", zu denen die Autoren auch die manuelle Therapie rechnen.

Laube (2024a) schreibt in einem Kommentar zu der Arbeit von Jiang et al. (2024), dass spinale Manipulationen und Mobilisationen wirksame passive Interventionen zur beseitigung schmerzauslösender reversibler Funktionsstörungen sind, deren Effekt aber nur vorübergehend ist.

Einzelne Studien

Doran & Newell (1975) VS 25: Manipulationen sind Physiotherapie, Orthesen und Analgetika nichtsignifikant überlegen

Evans et al. (1978), VS 19: deutlich mehr manipulierte Patienten empfinden im Gegensatz zur Analgetikagruppe die Behandlung als effektiv. Nichtsignifikant bessere Schmerzlinderung durch Manipulation.

Hoehler et al. (1981) VS 25: nichtsignifikant stärkere Schmerzreduktion durch Manipulationen im Vergleich zu Placebomassage. Größerer Anteil der Patienten empfinden die Therapie als effektiv.

Zylbergold & Piper (1981), VS 31: Manipulationen und Wärme sind nichtsignifikant besser als Flexionsübungen und Wärme

Gilbert et al. (1985) verglichen in einer randomisierten, unverblindeten prospektiven Studie an 109 Patienten mit Rückenschmerzen zwischen 2 und 12 Monaten eine osteopathische Mobilisation der LWS mit Kurzwelle und Plazebo und fanden keine Unterschiede zwischen den Gruppen. Die Behandlung bestand aus einer Weichteilmobilisation, passiver Bewegung (Artikulation) steifer Wirbelsäulensegmente und einer Manipulation der Wirbelfacetten sakroiliakaler Gelenke durch minimale Rotation. *Die Form der Therapie ist nach dieser Beschreibung nicht nachvollziehbar.*

Postaccini et al. (1988), VS 6: größere globale Verbesserung durch Manipulation als durch Placebosalben.

Bronfort (1989), VS 31, fand bei einer gemischten Gruppe 3 und 6 Monate nach Ende der Behandlung bessere Ergebnisse nach chirotherapeutischer Behandlung im Vergleich zu üblicher allgemeiner Therapie, schätzt aber selbst die Ergebnisse wegen zu geringer Gruppengröße und schlechter Compliance skeptisch ein. Manipulationen sind der allgemeinärztlichen Behandlungen hinsichtlich genereller Verbesserung und Arbeitsunfähigkeit kurz- und langfristig nichtsignifikant überlegen

Meade et al., (1990, 1995), VS 31: kleiner, aber signifikanter Vorteil von Manipulationen gegen die Therapie einer Krankenhausambulanz

Wreje et al. (1992), VS 13: Eine Manipulation verringert die Dauer der Arbeitsunfähigkeit im Vergleich zu Friktionsmassagen.

Skargren et al.(1997, 1998), VS 50: Manipulationen und Physiotherapie für Schmerz und Behinderung kurz- und langfristig gleichwertig. Keine Angaben zur Art der von Chiropraktoren durchgeführten Therapie.

Cherkin et al. (1998), VS 50: kurzfristig sind Manipulationen einem Aufklärungsbüchlein überlegen, keine Unterschiede zu McKenzie – Therapie.

Andersson et al. (1999), VS 50: Manipulationen haben einen kleinen, aber nicht signifikanten Vorteil gegen die übliche Behandlung hinsichtlich Schmerzen und sind hinsichtlich Behinderung gleichwertig. Die mit osteopathischer Manipulation behandelte Gruppe verbrauchte signifikant weniger Medikamente und Physiotherapie.

Giles & Müller (1999), VS 31: Manipulation ist nach 3 – 4 Wochen Akupunktur und Medikamenten hinsichtlich Schmerz und Behinderung nichtsignifikant überlegen.

Hurwitz et al., (2002a, b), VS 63: Manipulation allein wirkt wie die allgemeine Behandlung, auch Verbindung mit physikalischer Therapie.

Hsieh et al. (2002), VS 63: Für die Reduktion von Schmerz und Behinderung sind alleinige Manipulationen Rückenschulen unterlegen und einer myofaszialen Therapie nichtsignifikant überlegen

Pioch & Seidel (2003) stellten fest, dass ein manualtherapeutisches Behandlungskonzept in den Stadien 1 und 2 des Mainzer Chronifizierungsmodells den größten Therapieerfolg hinsichtlich einer Reduktion der Schmerzintensität hat.

Geisser et al. (2005) führten eine randomisierte, kontrollierte Studie mit Patienten mit chronischen Rückenschmerzen in 4 Gruppen durch: manuelle Therapie (Muskelenergietechniken der Osteopathie nach Befundmuster) plus spezifische Rückenübungen, manuelle Scheinbehandlungen plus spezifische Rückenübungen, manuelle Therapie plus unspezifische Übungen und manuelle Scheinbehandlungen plus unspezifische Rückenübungen. Im Ergebnis war die Kombination von manueller Therapie plus spezifische Übungen hinsichtlich einer Schmerzlinderung allen anderen Behandlungsformen signifikant überlegen, nicht aber hinsichtlich einer Reduktion der Behinderung. Wichtig scheint auch das Ergebnis, dass Muskelenergietechniken allein ohne spezifische Übungen diese Überlegenheit nicht zeigen konnten.

Walker et al. (2013a) verglichen bei Patienten, die seit mindestens einer Woche Rückenschmerzen hatten, 2 chirotherapeutische Behandlungen mit zwei Scheinbehandlungen und fanden bei den chirotherapeutisch behandelten Patienten ine stärke Reduktion von Schmerzen und schmerzbedingten Behinderungen, die von den Autoren allerdings als klinisch nicht bedeutsam eingeschätzt wurden.

Hidalgo et al. (2015) untersuchten die Mobilisation nach Milligan (s.o.) in einer nicht näher definierten Gruppe von Patienten mit unspezifischen Rückenschmerzen und fanden zumindest eine kurzzeitige Verbesserung von Beweglichkeit und Schmerz.

Cheng et al. (2016a) verglichen bei Patienten mit unspezifischen Rückenschmerzen eine „sehenregulierende Manipulation“ allein mit zusätzlicher rumpfstabilisierender Krankengymnastik (Experimentalgruppe) und fanden die Kombination beider Verfahren erfolgreicher (Erfolgsrate 90,0 % vs 63,3 %).

Emary et al. (2017) fanden in einer Gruppe von 93 Patienten mit eingeschränktem Zugang zu medizinischer Versorgung in Kanada (66 % arbeitslos, 77 % mit chronischen Rückenschmerzen) einen hohen Grad an Zufriedenheit mit einer chiropratischen Behandlung. 39 % verbesserten sich in ihrem generellen Gesundheitszustand nach EuroQol 5.

Kizhakkeveetil et al. (2017) führten bei Patienten in einer Machbarkeitsstudie manuelle Therapie und Akupunktur allein oder in Kombination durch und fanden hinsichtlich der Ergebnisse keine signifikanten Unterschiede zwischen den Gruppen.

Balg et al. (2018) führten bei Rückenschmerzpatienten eine generell dehnende Krankengymnastik mit entweder Thermotherapie oder einer posterior – anterioren Wirbelmobilisation durch und fanden hinsichtlich Schmerz und Behinderung signifikant bessere Ergebnisse in der Mobilisationsgruppe.

Evans et al. (2018) u ntersuchten die Wirksamkeit zusätzlicher spinaler Manipulationen bei Jugendlichen von 12 bis 18 Jahren mit Rückenschmerzen zusätzlich zu einer Krankengymnastik. Wurde zur Gymnastik zusätzlich noch eine manuelle Therapie durchgeführt, reduzierte sich die Schmerzstärke über 1 Jahr, schmerzbedingte Einschränkungen und Behinderung wurden stärker reduziert und die Zufriedenheit mit der Behandlung stieg signifikant.

Goertz et al. (2018) konnten bei 750 Angehörigen des US-Militärs zeigen, dass bei Rückenschmerzen eine chirotherapeutische Behandlung zusätzlich zur üblichen Behandlung zu Verbesserungen in allen primären und sekundären Endpunkten führte.

Shokri et al. (2018) konnten zeigen, dass bei MRT-gesichertem lumbalen Bandscheibenprolaps und hypomobilem Sakrum durch 5 Manipulationssitzungen Schmerz und Behinderung verbessert werden können.

Rhon et al. (2018) verglichen bei Rückenschmerzpatienten die Ergebnisse üblicher Behandlung (Beratung und NSAR) mit denen zusätzlicher Physiotherapie (manuelle Therapie, Krankengymnastik und Extension) und fanden nach 4 Wochen weniger Behinderung in der Physiotherapiegruppe, nach einem Jahr waren allerdings keine Unterschiede mehr festzustellen.

Doningues et al. (2019) fanden bei Patienten mit unspezifischen Nackenschmerzen, dass die Kombination von manueller Therapie und Krankengymnastik wirksamer als die übliche Therapie ist.

Carpino et al. (2020) fanden in einer Studie, dass je 2 Manipulationen und Mobilisationen der LWS bei Patienten mit akuten oder chronischen Rückenschmerzen die Ergebnisse eines Sitzen-zu-Stehen – Tests und das Bewegungsausmaß der LWS signifikant verbesserten ($p < 0{,}001$ bzw 0,007)

Cirak et al. (2021) untersuchten die Wirksamkeit des apophysialen Gleitens nach Mulligan (sustained natural apophyseal glides, SNAG) bei unspezifischen Rückenschmerzen und fanden positive Effekte auf Schmerz, Beweglichkei sowie Ausdauer und Steifheit der Rumpfmuskulatur.

Pi & Chung (2021) führten bei Patienten mit Bandscheibendegeneration eine 3 – 5 minütige Manipulation in Flexion-Distraktion durch und erreichten eine Zunahme der Höhe der Bandscheiben, eine Abnahme der Schmerzen und eine Verbesserung der Mobilität im Segment.

Farley et al. (2024) verglichen Behandlungsergebnisse von Dry Needling allein plus KG, Manueller Therapie allein plus KG und der Kombination von Dry needling plus MT plus KG bei Patienten mit unspezifischen Rückenschmerzen und fanden signifikant bessere Egebnisse bei der Kombination aller drei Verfahren.

Ältere Angaben siehe Gesamtliteraturverzeichnis

Balg,A.A.M.	Ahmed,S.Y., Ali,S.S., Rehmani,A., Siddiqui,F. Role of posterior – anterior vertebral mobilization versus thermotherapy in non specific lower back pain Pakistan J Med Sci 34 (2018)2 doi.org/10.12.669/pjms342.12402
Beyer,L.	Vinzelberg,S., Loudovici-Krug,D. Evidence (-based medizine) in manual medicine/manual therapy – a summary review Manuelle Med 60 (2022)203 – 23 doi.org/10.1007/s00337-022-00913-y
Cano-Escalera,G.	Effects of lumbar manipulation spinal in patients with pain caused by a lumbar disc herniation: a systematic review Ind J Physioth Occup Ther 17 (2023)1
Carpino,G.	Tran,S., Currie,S., Enebo,B., Davidson,B.S., Howarth,S.J.

Does manual therapy affect functional and biomechanical outcomes of a sit-to-stand task in a population with low back pain? A preliminary analysis

Chiropr Man Ther 28 (2020)5 doi.org/10.1186/s12998-019-0290-7

Cheng,L.L. Chen,Z.H., Wu,Q.G., Wang,B., Lu,Y.L., Luan,G.R., He,Y.H.

Clinical observation of tendon-regulationg manipulation plus core stability training for non specific back pain

J Acupunct Tuina Sci 14 (2016a)373 - 8

Cirak,Y.B. Yurdaisik,I., Elbasi,N.D., Tütüneken,Y.E., Köce,K., Cinar,B.

Effect of sustained natural apophyseal glides on stiffness of lumbar stabilizer muscles in patients with nonspecific low back pain: randomized controlled trial

J Manipul Physiol Ther (2021) 21.9.21 in press doi.org/10.1016/j.jmpt.2021.06.005

Domingues,L. Pimentel-Santos,T.M., Brazete Cruz,E., Sousa,A.C., Santos,A., Cordovil,A., Correira,A., Sa Torres,L., Silva,A., Branco,D.S., Branco,J.C.

Is a combined programme of manual therapy aand exercise more effective than usual care in patients with nonspecific nack pain? A randomized controlled trial

Clin Rehab 33(2019)12 online 24.9.2019; doi.org/10.1177/0269215519876675

Emary,P.C. Brown,A.L., Cameron,D.F., Pessoa,A.F., Bolton,J.F.

Management of back pain-related disorders in a community with limited access to health care services: a description of integration of chiropractors as service providers

J Manipulat Physiol Ther 41 (2017)635 – 42 (Abstrakt) doi.org/10.1016/jmpt.2017.07.011

Evans,R. Haas,M., Schulz,C., Leininger,B., Hanson,L., Bronfort,G.

Spinal manipulation and exercise for low back pain in adolescents: a randomized trial

Pain 159 (2018)1297 – 1307

Farley,J. Taylor-Svanson,L., Koppenhaver,S., Thacharey,A., Magel,J., Fritz,J.M.

The effect of combining spinal manipulation and dry needling in individuals with nonspecifiv low back pain

J Pain 25 (2024)8
doi.org/10.1016/j.jpain.2024.03.002

Furlan,A.D.

Yazdi,F., Tsertvadze,A., Gross,A., van Tulder,M., Santaguida,L., Gagnier,J., Ammendolia,C., Dryden,T., Doucette,S.

A systematic review and meta-analysis of efficacy, cost-effectiveness, and safety of selected complementary and alternative medicine for neck and low-back pain

Evid Based Complement Altern Med (2012)
doi.org/10.1155/2012/953139

Goertz,C.M.

Long,C.R., Vining,R.D., Pohlman,K.A., Walter,J., Coulter,I

Effect of usual medical care plus chiropractic care vs usual medical care alone on pain and disability among US service members with low back pain. A comparative effectiveness clinical trial

JAMA Netw Open(2018)1:1 e 180105
doi/10.1001/jamanetworkopen.2018.0105

Goertz,C.M.

Pohlmann,K.A., Vining,R.D., Brantingham,J.W., Lomg,C.R.

Patient-centered outcomes of high-velocity, low-amplitude spinal manipulation for low back pain: a systemic review

J Electromyogr Kinesiol 22 (2012)5: 670 – 91

Gomes-Neto,M.

Lopes,J.M., Conceicao,C.S., Araujo,A., Brasileiro,A., Sousa,C., Carvalho,V.O., Arcanjo,F.L.

Stabilisation exercise compared to general exercises or manual therapy for the management of low back pain: asystematic review and meta-analysis

Phys Ther Sport 23 (2017)136 – 42

Hall,H.

Cramer,H., Sundberg,T., Ward,L., Adams,J., Moore,C., Sibbritt,D., Lauche,R.

The effectiveness of complimentary manual therapies for pregnancy-related back and pelvic pain: a systematic review with meta-analysis

Medicine (2016) doi.org/10.1097/MD.0000000000004723

Hidalgo,B.

Pitance,L., Hall,T., Detrembleur,C., Nielens,H.

Short term effects of Mulligan mobilization with movement on pain, disability, and kinematic spinal movements in patients with nonspecific low back pain: a randomized placebo-controlled trial

J Manipulat Physiol Ther 38 (2015)365 – 74

Jiang,Y. Xu,Y., Kong,X., Zhao,E., Ma,C., Lu,X., Xu,H., Sun,H., Gao,X.

How to tackle non-specific low back pain among adult patients? A systematic revie with a meta-analysis to compare four interventions

J Orthop Surg Res 19 (2024)1 doi.org/10.1186/s13018-023-04329-2

Kizhakkeveettil,A. Rose,K.A., Kadar,G.E., Hurvitz,E.L.

Integrative acupuncture and spinal manipulative therapy versus either alone for low back pain: a randomizedcontrolled trial feasibility study

J Manipul Phys Ther (2017) doi.org/10.1016/j.jmpt.2017.01.002

Kosasih,C.E. Solehati,T., Cakrahayat,A.

Non-invasive treatment to reduce low back pain among treatment acupuncture, massage, spinal manipulation, yoga, and tai chi. A systematic review

J Matern Care Repl 1 (2018)1

Laube,W. Wie können unspezifische Schmerzen im unteren Rücken behandelt werden? Ein Vergleich von vier Interventionen in einem systematischen Review mit Metaanalyse.
Manuelle Med 62 (2024a)284 – 7 doi.org/10.1007/s00337-024-01089-3

Lavazza,C. Gall.,M., Abanavoli,A., Maggiani,A.

Sham treatment effects in manual therapy trials on back pain patients: a systematic review and pairwise meta-analysis

BMJOpen 11 (2021)5: e45106

Pi, T. Chung,Y.

Immediate effect of flexion-distraction spinal manipulation on intervertebral height, pain, and spinal mobility in patients with lumbar degenerative disc disease

Phys Ther Rehab Sci 10 (2021)235 – 42
doi.org/10.14474/ptrs.2021.10.2.235

Pourahmadi,M.R. Mohsenifar,H., Dariush,M., et al
Effectiveness of mobilisation with movement (Mulligan concept) on low back pain: a systematic review

	Clin Rehab (2018), erste Publikation 30.5.; doi/pdf/10.1177/0269215518778321
Rhon,D.J.	Miller,R.B., Fritz,J.M. Effectiveness and downstream healthcare utilisation for patients that received early physica therapy versus usual care for low back pain. A randomized clinical trial Spine 43 (2018)1313 - 21
Shokri,E.	Kamali,F., Sinaei,E., Ghafarinejad,F. Spinal manipulation in the treatment of patients with MRI-confirmed lumbar disc herniation and sacroiliac joint hypomobility: a quasi experimental study Chiropr Man Ther (2018)26:16 doi.org/10.1186/s12998-018-0185-z
Thiele,R.	Chiropraktische Behandlung bei unteren Rückenschmerzen. Eine Übersichtsarbeit mittels randomisierter konrollierter Studien Manuelle Med 59 (2021)108 – 16 doi.org/10.1007/s00337-021-00769 - 8
Walker,B.F.	French,S.D., Grant,W., Green,S. A Cochrane review of combined chiropractic interventions for low back pain Spine 36 (2011)230 - 42
Walker,B.F.	Hebert,J.I., Stomski,N.J., Losco,B., French,S.D. Short trem usual chiropractic care fore spine pain Spine 38 (2013a)2071 - 8

5.4.2.3. Akzeptanz und ökonomische Aspekte

Zieglgänsberger (zit. v.Heymann et al., 2005) weist darauf hin, dass „jede manuelle Therapie einen Eingriff auf das Gehirn darstellt. Die Antizipation der Reaktion durch die Empathie der Therapeuten ist dabei äußerst wichtig“. Durch die manuelle Therapie werden unter anderem auch schmerzlindernde und Schmerzerinnerungen löschende Einflüsse durch Serotonin, Endorphine und Endocannabinoide ausgelöst (Azad & Zieglgaensberger, 2003, Azad et al., 2004, Marsicano, 2003).

Die Zufriedenheit der Patienten mit chirotherapeutischer Behandlung ist hoch und scheint mit der Aufklärung der Patienten über die Ursache ihrer Rückenschmerzen verbunden zu sein (Ottenbacher & DiFabio, 1985, Cherkin & MacCornack, 1989, Deyo et al.,1991, Sawyer & Kassak, 1993, Breen &Breen, 2003, Petrie et al., 2005). Nach Auffassung von Oths (1994) hat die Patientenzufriedenheit weniger damit zu tun, wie effektiv die Behandlung ist als mit der Erfüllung einiger nicht definierter „spezieller Kommunikationsbedürfnisse“ der Patienten. Die Beziehung zwischen Patient und

Chirotherapeut ist nach dieser Untersuchung gekennzeichnet durch den initialen Transfer großer Mengen verständlicher Informationen, die schrittweise in einem Dialog erarbeitet werden. De facto manipuliert der Chirotherapeut erst die Gedankenstruktur des Patienten, bevor er die physische Struktur des Patienten manipuliert, womit er Geist und Körper reorganisiert.

Plank et al. (2021) fanden in einer qualitativen Studie, dass die Erwartungen an eine manuelle Therapie durch das soziale Umfeld des Patienten und vorangegangene Erfahrungen bestimmt werden. Eine Behandlungstechnik wird danach als positiv empfunden, wenn ihre Charakteristika zum Verständnis des Individuums von Schmerzen passen und die Behandlung in einer informativen und bestärkenden Weise durchgeführt wird.

In den USA gab es 2004 nach Davis et al.(2009a) 2,4 Chiropraktiker pro 10 000 Erwachsene. Eine Analyse von Whedon et al. (2012) ergab, dass die Inanspruchnahme chiropraktischer Leistung von der Verfügbarkeit abhängt. Bei den Medicaire – Versicherten in den USA nahm die Anzahl der spinalen Manipulationen von 2002 auf 2004 um 13 % zu, blieb dann stabil und sank in 2008 um 5 %, das Honorar pro Patient stieg von 2002 auf 2004 um 5 % um dann bis 2008 um 18 % zu fallen. Insgesamt betrugen die Ausgaben für manuelle Therapie nur 0,1 % aller Ausgaben von Medicair; währed die Gesamtausgaben dieser Versicherung von 2006 auf 2008 um 16 % stiegen, sanken die Ausgaben für manuelle Therapie pro Patient um 18 % (Whedon et al., 2013).

Lurie et al. (2024) gaben für aktive und ehemalige Angehörige des US-Militärs mit Rückenschmerzen den Einsatz einer manuellen Therapie in 16,7 % an.

Studien

Nach Untersuchungen von Deyo und Diehl (1986) suchen die meisten Patienten primär einen Allgemeinmediziner (primary care physician) auf, gefolgt von der Konsultation von Chirotherapeuten und Orthopäden.

Chiropraktiker sind nach Shekelle et al. (1995) in den USA bei Rückenschmerzen in 40 % der primäre Therapeut.

Hirsh et al. (2005) konnten nachweisen, dass die Patientenzufriedenheit in erster Linie von den interpersonellen Beziehungen von Patient und Therapeut abhängt. Eisenberg et al. (2007) zeigten eine signifikant höhere Patientenzufriedenheit von Patienten, die wegen akuter Rückenschmerzen Chirotherapie, Akupunktur oder Massage erhielten als Patienten unter üblicher Therapie.

Sharma et al. (2003) fanden in einer Regressionsanalyse als Faktoren, die in den USA zur Auswahl einer chiropraktischen Behandlung führen Rückenschmerzen, höheres Alter und Einkommen der Patienten, Kostenübernahme durch eine Versicherung und Vertrauen in den Chiropraktiker.

In den USA werden 20 % aller Konsultationen bei Chirotherapeuten wegen chronischer Rückenschmerzen vorgenommen (Sherman et al., 2006).

Eine Untersuchung an BMX-Radsportlern (Konczak, 2010) zeigte, dass die Sportler bei Rückenproblemen in 84 % Manualtherapeuten/Chiropraktoren und nur in 16 % Physiotherapeuten/Masseure aufsuchen.

Auch Maiers et al. (2016) fanden, dass die Interaktion zwischen dem Manualtherapeuten und dem Patienten für den Behandlungserfolg bzw die Zufriedenheit des Patienten wichtiger sind als objektivierbare Symptomverbesserungen.

Adams et al. (2017) untersuchten in den USA die Daten von 34525 Teilnehmern des 2012 National Health Interview Surveys und fanden, dass 8,4 % in den letzten 12 Monaten eine chiropraktische

Behandlung erhalten hatten, 24 % jemals im Leben. 63 % der Behandlungen erfolgten wegen Rückenschmerzen, wobei die Mehrheit der Befragten eine Chirotherapie als hilfreich empfanden.

Herman et al. (2018) fanden, dass die Mehrheit derer, die in den USA einen Chiropraktiker wegen chronischen Rücken- und/oder Nackenschmerzen aufsuchen, höher gebildet, nicht-hispanische weiße Frauen waren, deren Behandlungskosten zumindest teilweise von ihren Versicherungen übernommen wurden. Über 90 % warden mit der Behandlung sehr zufrieden und nur wenige nutzen Narkotika.

Whedon et al. (2018) konnten nachweisen, dass bei Rückenschmerzpatienten durch Chirotherapie die Rate von Medikamentennebenwirkungen, speziell von Opioiden, signifikant gesenkt werden kann.

Kosten

Medicare ist in den USA ein staatliches Versicherungsprogramm für US-Bürger, die 65 Jahre und älter bzw. behindert sind oder bestimmte Krankheiten haben; seit 1972 übernimmt Medicare die Chiropraktiker – Kosten mit einer bestimmten Deckungssumme (nur) für Rückenschmerzen (United States Congress, 1972).

Davis et al. (2013) stellten fest, dass die Ausgaben für alternative und komplementäre Therapieverfahren in den USA sich auf etwa 9 Milliarden Dollar eingepegelt haben. Die Autoren betonen, dass die Gesamtausgaben für die medizinische Versorgung nicht dadurch reduziert werden können, dass diese Therapieverfahren aus der Erstattungsfähigkeit gestrichen werden. Wenn beispielsweise nachgewiesen sei, dass eine chirotherapeutische Behandlung bei Rückenschmerzen effektiver als die herkömmliche Therapie sei, würden durch die vollständige Kostenübernahme die Gesamtausgaben sogar sinken.

In Australien werden Kosten für chiropraktische Behandlungen nur als Überweisungsleistungen durch förderale Versicherungen erstattet (Xue et al., 2008).

Eine schwedische Untersuchung (Leboeuf-Yde et al., 1997) zeigte, dass Chirotherapie bei Rückenschmerzen meist innerhalb des ersten Beschwerdemonats durchgeführt wird und dann meist 2 – 3 Behandlungen ausreichen. Patienten mit längerer Beschwerdedauer und Patienten, die nie vorher Chirotherapie erhalten hatten, benötigten mehr Behandlungen.

Eine ökonomische Untersuchung in der UK BEAM – Studie (2004) zeigte, dass Übungsgruppen, die Schulungen plus Verhaltenstherapie einschlossen, weniger kosteneffektiv waren als spinale Manipulationen allein oder in Verbindung mit Krankengymnastik.

Ein systemischer Review (Lin et al., 2011b) zeigte, dass die Kombination hausärztlicher Therapie mit Manueller Therapie bei Rückenschmerzen kosteneffektiver ist als die alleinige hausärztliche Therapie.

In einem systematischen Review zu Kosten – Nutzen – Effekten chirotherapeutischer Behandlung von Rückenschmerzen in den USA kommen Dagenais et al. (2014a) zu der Einschätzung, dass chirotherapeutisch behandelte Patienten bei ansonsten gleichen Behandlungsergebnissen zufriedener sind. Chirotherapeutisch (chiropractic) behandelte Patienten nutzen mehr Konsultationen und werden häufiger geröntgt, erhalten aber seltener modernere bildgebende Verfahren, weniger Opiate, weniger Krankenhauseinweisungen, werden seltener operiert und verursachen im Gesundheitswesen weniger Kosten.

Die Variabilität der Behandlungsergebnisse mit manueller Therapie ist groß (Haigh & Clarke, 1999, Assendelft et al., 2003). Nach Desmoulin et al. (2007) kann das an unterschiedlicher Stärke des ausgeübten Druckes wegen Unterschieden in der Anatomie der Therapeutenhand (Perle & Kawchuk,

2005), an unterschiedlichen anatomischer Verhältnissen des Patienten (Rucco et al., 1996, van Roy et al., 2001) oder an Unterschieden der Technik selbst (Kawchuk & Herzog, 1993) liegen. Whitman et al. (2004) konnten nachweisen, dass die Behandlungsergebnisse von manueller Therapie bei Rückenschmerzen signifikant von der Qualifikation und Erfahrung des Therapeuten abhängen.

Hay et al. (2005) fanden nach 12 Monaten keinen Unterschied zwischen zwei Gruppen, von denen die eine physiotherapeutische Manipulationstherapie und die andere eine durch Physiotherapeuten durchgeführte Gesprächstherapie zur Erkennung und Thematisierung von psychologischen Risikofaktoren über einmal 40 und sechs mal je 20 Minuten erhalten hatten hinsichtlich funktionellem Ergebnis und Patientenzufriedenheit.

Eine Studie von Hurwitz et al. (2002) fand bei einem Kollektiv von akuten und chronischen Rückenschmerzen keine Überlegenheit manueller Therapie. Assendelft et al. (2004) fanden keine Überlegenheit spinaler Manipulationen im Vergleich zu anderen konservativen Therapien.

Die UK BEAM – Studie (2004) verglich eine Kontrollgruppe, die die übliche allgemeinmedizinische Behandlung erhielt, eine Gruppe, die nur Krankengymnastik erhielt, eine Gruppe mit spinaler Manipulation und eine Gruppe, die erst eine Manipulation und dann Krankengymnastik erhielt. Die Kontrollgruppe erzielte ausgehend von einem Ausgangswert von 9 auf der 24-stufigen Roland and Morris Disability Scale nach 12 Monaten eine Verbesserung auf 6,1, die Gruppe mit alleiniger KG 5,7, die Gruppe mit spinalen Manipulationen verbesserte sich auf 5,1 und die Kombinationsgruppe verbesserte sich um 1,3 auf 4,8. Auch in einer aktuellen neuseeländischen Untersuchung von Marshall & Murphy (2008) wird für Patienten mit chronischen Rückenschmerzen die Kombination einer primären manuellen Therapie mit einer darauf folgenden Krankengymnastik unter Anleitung empfohlen.

Fritz et al. (2006) verglichen die Wirksamkeit von Manipulation und Mobilisation (d.h. mit und ohne Impuls) und sonst üblicher Physiotherapie und fanden, dass die Patienten mit manueller Therapie eine stärker Schmerzlinderung und eine stärkere Reduktion ihrer Einschränkung (disability) zeigten. Patienten, die mit Manipulation behandelt wurden, brauchten weniger Behandlungen, eine kürzere Behandlungsdauer und verursachten weniger Kosten. Patienten dieser Studie, die in den ersten 2 Behandlungen Manipulationen benötigten durchschnittlich 4 Behandlungen und hatten nach 2 ½ Wochen eine Reduktion des Oswestry – Index um 66,6 %. Die Kosten der Therapie bei Patienten ohne Manipulationsbehandlungen waren durchschnittlich 186 $ höher. Ähnliche Ergebnisse erbrachte eine Studie von Stano & Smith (1996), wobei allerdings Behandlungen bei Chiropraktoren mit ärztlichen Behandlungen hinsichtlich der Kosten verglichen wurden.

Childs et al. (2004) definierte eine Subgruppe von LBP-Patienten, die mit hoher Wahrscheinlichkeit von einer Manipulationsbehandlung (mit Impuls) profitiert: Patienten im Alter von 18 – 60 mit nicht-neurogenem LBP ohne Voroperationen an der LWS, die 4 der 5 weiteren Charakteristika erfüllen: eine Symptomdauer < 16 Tage, keine Symptome unterhalb des Knies, Score auf der Subskala „Arbeit“ des Fear-Avoidance Beliefs Questionnaires < 19, Innenrotation der Hüften > 35°, manuell erfasste Steifheit des Rückens. Untersuchungen von Fritz et al. (2006) haben gezeigt, dass im klinischen Alltag als Indikationskriterien die Schmerzdauer < 16 Tage und das Fehlen distaler Symptome unterhalb des Knies genügen.

Tong et al. (2006) untersuchten, ob aus dem Erfolg einer ersten Chirotherapie bei Patienten mit chronischem LBP eine Aussage zum Erfolg einer Serie von Behandlungen zu machen ist und fanden, dass von 115 Patienten mit einer guten unmittelbaren Schmerzlinderung nach der ersten Sitzung 84 % nach der vierten Sitzung über eine wesentliche Schmerzlinderung berichteten, während bei 116 Patienten ohne sofortigem Erfolg nach der ersten Sitzung nur in 30 % eine wesentliche Besserung nach 4 Behandlungen eingetreten war.

Andererseits konnten Buchmann et al. (2006) zeigen, dass bei radikulären und pseudoradikulären Schmerzen manualmedizinische Interventionen eine effektive Behandlungsmethode darstellen, wobei die Behandlung umso besser wirkt, je jünger die Patienten, je lokaler das Schmerzsyndrom und je kürzer die Schmerzdauer ist.

Vavrek et al. (2014) analysierten die Kosteneffizienz Manueller Therapie bei Patienten mit chronischen Rückenschmerzen: nach Auswertung von 400 Patientenfällen fanden die Autoren nach 12 Behandlungen einen mittleren (modest) Nutzen hinsichtlich schmerz- und behinderungsfreier Tage, ohne dass sich die Kosten unter Berücksichtigung von Behandlungskosten und Kosten durch verlorenen Produktivität erhöhten.

Ein Problem der manuellen Therapie ist die Evaluation und Reliabilität manualmedizinischer Tests. Eine Literaturrecherche von Conradi & Smolenski (2005) lässt keinen klaren Schluss auf die Evidenz einzelner Untersuchungen zu.

Descarreuax et al. (2006) zeigen in einer Übersicht Probleme bei der Ausbildung von Chirotherapeuten auf.

Nach Heinl und Heinl (2005) kommt es aus psychosomatischer Sicht auch bei korrekter Anwendung manualtherapeutischer und osteopathischer Methoden immer wieder zu Begegnungs- und Behandlungskomplikationen mit sowohl für den Patienten als auch für den Arzt oder Physiotherapeuten unerwarteten und unvorhergesehenen Ereignissen. Thümmel (2007) nennt Persönlichkeitsstörungen, posttraumatische Störungen und Suchtprobleme als Ursachen von Beziehungsproblemen, die massive Gegenübertragungsgefühle sowie inadäquate Behandlungsreaktionen auslösen können und als Kontraindikationen für manuelle Therapie und Osteopathie aus psychosomatischer Sicht dringend einer weiteren systematischen Analyse bedürfen. Eine eher kuriose Kritik kommt von Seaman (1999), der kritisiert, dass durch Manipulationen den Patienten der Schmerz genommen wird, ohne dass der Patient dazu seinen Lebensstil ändern müsse, was der Entstehung ernsthafter Erkrankungen Vorschub leisten würde.

Eine Sonderform der Manuellen Therapie stellt die „Naprapathy“ dar, die 1907 in den USA von Smith begründet wurde und die die damals in der Manuellen Therapie übliche Subluxationstheorie ablehnte. Die Naprapatie sieht das muskuloskeletale System als Einheit und geht davon aus, dass verkürzte weiche und bindegewebige Strukturen um die Wirbelsäule und andere Gelenke Schmerzen und Funktionseinschränkungen verursachen (Smith et al., 1906, Smith, 1919, Zarbuck, 1986, Panjabi, 2006). Die Naprapatie kombiniert manuelle Techniken wie Manipulation/Mobilisation der Wirbelsäule, Massage und Dehnung, um verkürzte Gewebe zu dehnen, diese Technik wird in Schweden, den USA und Finnland ausgebildet und außerdem noch in Norwegen und einigen anderen Ländern praktiziert (Skillgate et al., 2007). Ihre Überlegenheit gegen eine evidenzbasierte Therapie aus Aufklärung des Patienten und der Anweisung, aktiv zu bleiben und die Arbeit und die üblichen physischen Aktivitäten beizubehalten konnten Skillgate et al. (2007) in einer randomisierten kontrollierten Studie nachweisen.

Whedon et al. (2021) untersuchten die Kosten von in den USA bei Medicare versicherten älteren Patienten mit chronischen Rückenschmerzen und fanden, dass die langfristigen Kosten derjenigen, die primär mit Opioiden behandelt wurden, um den Faktor 1,87 höher waren als bei denjenigen, die primär eine Manuelle Therapie (spinal manipulative therapy) erhielten.

Ältere Angaben siehe Gesamtliteraturverzeichnis

Adams,J. Peng,W., Cramer,H., Sundberg,T., Moore,C., Amorin-Woods,L., Sibbritt,D., Lauche,R.

The prevalence, patterns, and predictors of chiropractic use among US adults

Spine 42 (2017)1810 - 6

Dagenais,S. Brady,O., Haldeman,S., Manga,P.

Systematic review of economic evaluations assessing chiropractic care for spine pain in the United States

Proceedings of the 29th annual meeting of the North American Spine Society

Spine J 14 (2014a)11S: 104S – 105S

Davis,M.A. Martin,B.A., Coulter,I.D., Weeks,W.B.,

US spending on complementary and alternative medicine during 2002 – 08 plateaued, suggesting role in reformed health system

Health Aff 32 (2013)45 – 52 (Spine J 6/13)

Herman,P.M. Kommareddi,M., Sorbero,M.E., Rutter,C.M., Hays,R.D., Hilton,L.G., Ryan,G.W., Coulter,I.D.

Characteristics of chiropractic patients being treated for chronic low back and neck pain

J Manipulat Physiol Ther 41 (2018)445 - 55

Lurie,J.D. Leggett,C.G., Skinner,J., Carragee,E., Austin,A.A., Luaan,W.P.

A regional analysis of low back pain teatments in the military health system

Spine 49 (2024)278 – 84
doi.org/10.1097/BRS.0000000000004639

+Maiers,M. Hondras,M.A., Salsbury,A.A., Bronfort,G., Evans,R.

What do patients value about spinal manipulation and home exercise for back related leg pain? A qualitative study within a controlled clinical trial

Man Med 26 (2016)183 - 91

Plank,A. Rushton,A., Ping,Y., Mei,R., Falla,D., Heneghan,N.R.

Exploring expectations and perceptions of different manual therapy techniques in chronic low back pain: a qualitative study

BMC Musculoskel Disord 22 (2021)444
doi.org/10.1186/s12891-021-04251-3

Vavrek,D.A.	Sharma,R., Haas,M. Cost analysis related to dose-response of spnal manipulative therapy for chronic low back pain: outcomes from a randomized controlled trial J Manipulative Physiol Ther 37 (2014)300 – 11
Whedon,J.M.	Kizhakkeveetil,A., Toler,A.W.V., MacKenzie,T.A., Lurie,J.D., Hurwitz,E.L., Bezdijan,S., Haldeman,S., Coulter,I. Longe-term medical costs associated with opioid analgesic therapy vs spinal manipulative Therapy for chronic low back pain in a cohort of older adults J Manip Phys Ther (2021) publ. 5.12.2021 (in press 10.3.2022) doi.org/10.1016/j.jmpt.2021.09.001
Whedon,J.M.	Song,Y., Davis,M.D., Lurie,J.D. Use of chiropractic spinal manipulation in older adults is strongly correlated with supply Spine 37 (2012)1771 - 7
+Whedon,J.M.	Toler,A.W.J., Goehl,J.M., Kazal,L.A. Association between utilisation of chiropractic services for treatment of low back pain and risk of adverse drug events J Manipul Physiol Ther (2018) doi.org/10.1016/jmpt.2018.01.004 (in press)
Whedon,J.M.	Song,Y., Davis,M.D. Trends in the use and cost of chiropractic spinal manipulation under Medicare part B Spine J 13 (2013)1449 - 54

5.4.3. Osteopathie

„Osteopathie ist in aller Munde, als Wunderheilung, wenn die Orthopädie und andere Heilverfahren wie die Akupunktur versagt haben, als Ausweg, wenn die bildgebende Diagnostik „nichts hergibt“, der Patient aber trotzdem über Schmerzen klagt, als „therapeutische Streicheleinheit“ bei „psychischer Überlagerung“ oder leider auch als „Entlastungsüberweisung“, wenn der Patient immer wieder in der Praxis nervt.“ (Schmidt, 2016)

5.4.3.1. Grundlagen

Osteopathische Medizin ist psychophysisches Denken und Handeln mit palpatorischer Orientierung am Gesundsein (Mayer et al., 2019)

Die Osteopathic International Alliance (OIA) ist die weltweit größte multinationale Vereinigung ärztlicher und nichtärztlicher Osteopathen und hat in 27 Ländern 110 000 Mitglieder (Stand 12/2012). Das European Register for Osteopathic Physicians (EROP), dem 3500 Mitglieder angehören, definiert osteopathische Medizin wie folgt (Mayer, 2013a): (1) Osteopathische Medizin ist ein Zweig der medizinischen Wissenschaften, der von osteopathischen Ärzten und nichtärztlichen Osteopathen ausgeübt wird. (2) Osteopathische Medizin gründet sich auf die philosophischen Prizipien des amerikanischen Arztes Dr. A.T.Still, Sie verbindet diese mit den allgemein anerkannten Standards der Medizin. (3) Osteopathische Medizin betont die wechselseitigen Beziehungen zwischen Struktur und Funktion. Sie unterstützt die Fähigkeit des Organismus, salutogenetische Ressourcen zur Wiederherstellung und Erhaltung der Gesundheit einzusetzen. (4) Osteopathische Medizin beinhaltet insbesondere eine umfassende manuelle Untersuchung, Diagnostik, Therapie und Prävention von Funktionsstörungen – somatischen Dysfunktionen – im muskuloskeletalen System (parietal), viszeral und im peripheren und zentralen Nervensystem (kraniosakral). (5) Osteopathische Medizin ergänzt und erweitert das etablierte Medizinsystem im Kontext einer integrierten Patientenversorgung, die sowohl evidenzbasiert als auch patientenzentriert arbeitet.

Die osteopathische Philosophie basiert auf vier Grundprinzipien: (1) Der Körper ist eine Einheit. (2) Der Körper besitzt selbstregulierende Mechanismen. (3) Struktur und Funktionen stehen in reziproker Beziehung zueinander und (4) eine rationelle Therapie basiert auf dem Verständnis der Einheit des Körpers, der selbstregulierenden Mechanismen und der Verbindung von Struktur und Funktion (Seffinger et al., 2003). Janda (1991) beschreibt dies treffend als holistische Philosophie, die anerkennt, dass ein schmerzhaftes Syndrom Dysfunktionen im gesamten (motorischen) System widerspiegelt.

Eine gute Darstellung der Entwicklung der amerikanischen Osteopathie findet sich bei Degenhardt (2011) und Mayer (2013a).

Ein Problem bei der Darstellung osteopathischer Methoden besteht darin, dass im englischen Sprachraum die Methoden der Manipulation als HVLA-Techniken der Osteopathie oder Chiropraktik zuzurechnen sind, während in Deutschland eine Ausbildung in manueller Medizin in den meisten ärztlichen Schulen als Voraussetzung für die Erlernung der weiterführenden Osteopathie oder als deren integralen Bestandteil angesehen wird, was aber von andern Schulen wieder bestritten wird.

Johannes Mayer führt als Präsident der Deutschen Gesellschaft für osteopathische Medizin (DGOM) aus, dass die WHO seit 2002 systematisch komplementäre/traditionelle medizinische Verfahren untersucht und in einem definierten Bewertungsprozess umfangreiche Überprüfungen vorgenommen hat. Ziel war die Herausgabe von Guidelines bzw. Benchmarks, die das Verfahren beschreiben und Qualitätsstandards in der Ausbildung festlegen. Das erste von der WHO akkreditierte Verfahren war 2006 die Chiropraktik. Die osteopathische Medizin wurde 2010 von der WHO offiziell als „complementary medicine“ anerkannt. In allen bisherigen Untersuchungen der WHO wurde die manuelle Medizin – wie von der FIMM vertreten – nicht bewertet. Die manuelle Medizin wird als Teil der nichtchirurgischen Medizin betrachtet (Mayer, 2013a).

Der Unterschied zwischen einem osteopathischen Arzt und einem akademischen Osteopathen besteht nach Mayer (2013a) darin, dass der osteopathische Arzt immer eine unbegrenzte ärztliche Lizenz hat, in erster Linie Arzt und in zweiter Linie osteopathisch tätig ist. Der akademische Osteopath mit Bachelor- oder Master-Abschluss hat immer eine limitierte Lizenz für die Behandlung muskuloskeletaler Probleme. Im Primärzugang kann daher ein Patient mit z.B. reinen Bauchbeschwerden keinen Osteopathen aufsuchen. Der Osteopath darf aber z.B. Schulterbeschwerden, die in Verbindung mit der Leber stehen, parietal und viszeral behandeln. Osteopathisch Ärzte sind in der Regel Fachärzte. Dagegen darf z.B. ein Osteopath in Australien oder Neuseeland keine Injektionen durchführen oder Medikamente verordnen. In Deutschland ist

Osteopathie nach allgemeiner Rechtsauffassung Heilkunde und darf daher nur von Ärzten oder Heilpraktikern ausgeübt werden.

In Deutschland wurde 2009 durch die Bundesärztekammer eine wissenschaftliche Bewertung osteopathischer Verfahren vorgenommen. Dem bewertenden Arbeitskreis gehörten führende Vertreter der etablierten Manuellen Medizin an, folgerichtig wird der „Osteopathie“ bzw. „osteopathischen Medizin“ eine klare, weltweit akzeptierte Definition abgesprochen und osteopathische Verfahren werden als Bestandteil und Erweiterung der manuellen Medizin betrachtet (BÄK, 2009). Schwerla-Goeggel (2010) schreibt in einem Kommentar zur Bewertung der Osteopathie durch die Bundesärztekammer, dass die (deutschen) osteopathischen Verbände erst angehört wurden, nachdem der Artikel bereits verabschiedet war und alle Verbände eine andere Meinung zur Definition der Osteopathie vertreten, die aber nicht berücksichtigt wurde. Hogrefe (2010) weist darauf hin, dass die beiden Hauptgutachter für die BÄK bisher nicht als Sachverständige für den Bereich der Osteopathie bekannt sind und stellt klar, dass die Osteopathie eine ganzheitliche, eigenständige Heilmethode ist, die sich nicht zielorganbezogen zerpflücken lässt. Der Versuch, wissenschaftlich anerkannte Teile der „parietalen“ Osteopathie der manuellen Therapie unterzuordnen, ist nach Hogrefe (2010) unbillig, da die klassische Manuelle Medizin in Gesamtbetrachtung an der Osteopathie nur einen geringen Teil besteuert. Das zeigt auch die sogenannte Jenenser Erklärung 2012 (Smolenski et al., 2012), in der die Vertreter der 3 großen deutschen manualtherapeutischen Schulen zeigen, dass sie weder das Wesen noch den Inhalt einer osteopathischen Ausbildung begriffen haben. So heißt es „Gegenstand der Manuellen Medizin einschließlich der osteopathischen Verfahren ist die Diagnostik, Differentialdiagnostik und Therapie von Funktionsstörungen des Bewegungssystems.“ Diese Beschränkung auf das Bewegungssystem kann ja die „Manuelle Medizin“ deutscher Prägung für sich festlegen, hat aber nach Auffassung des Verfassers mit den Möglichkeiten der Osteopathie nichts zu tun. Böhni et al. (2013) gehen sogar soweit, die Existenz des primären respiratorischen Rhythmus zu leugnen.

Die Bundesärztekammer hat ergänzend zur manuellen Medizin weitere 160 Fortbildungsstunden für osteopathische Verfahren eingeführt. Dabei sollen überwiegend die von der Bundesärztekammer als evidenzbasiert angesehenen parietalen Techniken vermittelt werden. Die DGMM-Seminare haben it ein Mustercurriculum erarbeitet (Mayer, 2013a). Psczolla (2013a) weist in einem Editorial explizit darauf hin, dass diese curriculäre Fortbildung für Diejenigen gedacht ist, die zwar anderweitig fokussiert sind, aber trotzdem die osteopathischen Grundlagen kennen lernen wollen, um qualifiziert verordnen zu können. Nach Kenntnis des Verfassers wehrten sich die manualtherapeutischen deutschen Gesellschaften derzeit (2017) vehement dagegen, die für eine umfassende osteopathische Ausbildung international geforderte Stundenzahl für eine durch die Bundesärztekammer zu schaffende Zusatzbezeichnung „Osteopathie“ zu akzeptieren, da diese fürchten, dabei an Einfluss zu verlieren, was sich in einem Artikel von von Heumann (2017) etwas verklausuliert auch wiederfindet. Der Altmeister der österreichischen Manualtherapie H. Tilscher bringt es schön auf den Punkt: „Hindernd hat sich … etwas tief Menschliches entwickelt: nach den echten Pionieren kamen die Funktionäre, um ihre persönlichen Interessen bzw. die ihrer Gruppen zu berücksichtigen …“ (Tilscher, 2017).

Andererseits wehren sich Vertreter der etablierten „Manuellen Medizin“ in Europa vehement gegen die wachsende Popularität der Osteopathie in Europa, indem einerseits behauptet wird, dass es der Osteopathie an einer wissenschaftliche Basis mangele, andererseits haben einige Gesellschaften einzelne osteopathische Elemente in ihre Ausbildung integriert (Buchmann et al., 2009). Ein Beispiel für diesen subtilen Kampf gegen die Osteopathie ist eine Arbeit von Böhni et al. (2012) in der Manuellen Medizin, in der ohne eigene Untersuchungen unter Nutzung älterer bis alter Literaturquellen theoretische Grundlagen der Osteopathie angezweifelt werden. Locher (2012) bedauert, dass die „Osteopathie“ schon von der Bezeichnung her mit Sympathie und Empathie verbunden wird, während die Manuelle Medizin mit dem Begriff Krankheit assoziiert sei. Außerdem seien „osteopathische Verfahren“ nicht isoliert zu betrachten und es wäre nicht zu verantworten, die

Osteopathie in allen ihren auch im heutigen Konzept der Wissenschaftstheorie nicht vertretbaren Färbungen zu verfolgen. *Schon erstaunlich für einen Autor, der noch 2007 selbst in der deutschen Zeitschrift Osteopathische Medizin publiziert hat…* Deutlich wird Locher, wenn er konstatiert, dass es honorarpolitisch ein Selbstversenkungmanöver der manuellen Medizin sei, „osteopathische Verfahren" in der Zertifizierung der Ärztekammern zu verankern. In älteren Arbeiten ging die damalige Manuelle Medizin noch sachlich mit ihren osteopathischen Quellen um. Der Altmeister der ÄMM Jochen Sachse sprach 1995 auf dem FIMM – Kongress in Wien davon, dass Mobilisationstechniken „vorwiegend aus Osteopathieschulen stammten und an unser Verständnis der segmentalen Beweglichkeit angepasst" wurden (Sachse, 1998). In einem Nachruf verweisen Schildt-Rudloff & Tlustek (2015) auf die neuen Techniken, die Lewit, der Lehrmeisten der ostdeutschen ÄMM (d. Verf.), von seinen Reisen insbesondere zu Gaymans, Greenman, Mitchel sen u. jun. und Ward mitbarachten.

Interessanterweise schreibt Locher (2012a) in einer aktuelleren Publikation „Leider haben sich unter dem Druck wirtschaftlicher Faktoren, der zunehmenden Spezialisierung und letztlich des Zeitdiktates in den Versorgungsstrukturen Tendenzen eingestellt, die der ursprünglichen Ganzheitlichkeit der Methode (der Manuellen Therapie, d.Verf.) und dem umfassenden manuellen Ansatz, wie die ärztliche Osteopathie ihn heute noch verfolgt, entgegenstanden".

M. Psczolla, der 2012 gewählte Präsident der DGMM, schreibt (Psczolla, 2013), dass die Osteopathie in den letzten Jahren durch Patienten zunehmend nachgefragt wird, wobei durch die Vernachlässigung osteopathischen Wissens durch die Ärzte dieses Feld zunehmend durch als Heilpraktiker zugelassene Physiotherapeuten besetzt wird. Gleichzeitig wünscht er eine Vertiefung der Zusammenarbeit mit den physiotherapeutischen Berufsverbänden, damit osteopathische Leistungen eines Tages delegierbar werden. Neue Töne erklingen, wenn es weiter heißt „ wir brauchen … eine qualifizierte Fortbildung unserer manualmedizinisch weitergebildeten Kollegen und Physiotherapeuten. Aufbauend auf der Manuellen Medizin kann dies später Eingang in die zu novellierende Weiterbildungsordnung finden. Unsere DGMM – Seminare und die DGOM (die Deutsche Gesellschaft für Osteopathische Medizin, der Verf.), die aus der DGMSM hervorgegangen ist, bieten hierzu qualifizierte Fortbeildungen an."

In der Einführung zu den „Leitlinien über die Grundlagen der Aus-und Weiterbildung und der Sicherheit in manueller/muskuloskelettaler Medizin" der FIMM (deutsche Fassung von von Heymann & Terrier, 2014) bedanken sich die Autoren übrigens besonders bei den beiden Osteopathen Boyd Buser, DO FACOFR und Micheal Kuchera, DO FAAO, die an Treffen teilgenommen und die Kommitteemitglieder beraten haben.

In der Jenenser Erklärung 2013 (Psczolla et al., 2013) zur Stellung der Osteopathie in der Physiotherapie wird postuliert, dass viszerale Techniken in den USA kaum gelehrt werden, was nach Kenntnisstand des Verfassers stimmt, und das „die kraniosakrale Komponente" in den USA umstritten sei, wofür es aus meiner Sicht keinerlei Belege gibt. Im Kern geht es den Autoren dieser Erklärung allerdings darum, die Osteopathie als für Physiotherapeuten delegierfähige Leistung zu etablieren, damit ein eigener Beruf als Osteopath in Deutschland gar nicht erst anerkannt wird und Physiotherapeuten mit einer osteopathischen Qualifikation nicht durch den Erwerb einer Heilpraktiker – Lizenz als selbständig praktizierende Konkurrenten auftreten können.

Es gibt aber auch aus der Osteopathie selbst mahnende Stimmen. So identifizierten Thomson & MacMillan (2023) im Int J Osteopath Med fünf Probleme der aktuellen Osteopathie: iher schwache theoretische Basis, die biomedizinische Basis, einen „Monointerventionalismus", d.h. die fehlende Einbindung in weitere Theapieverfahren, die Zentrierung auf den Therapeuten und eine Vorliebe für nicht plausible Mechanismen.

Es gibt erste Nachweise, die zeigen, dass die Nutzung der Osteopathie durch Patienten zunehmend nachgefragt wird. Bei einer Befragung deutscher Spitzensportler gaben 20,0 % an, selbst mit osteopathischen Methoden behandelt worden zu sein, 22,7 % gaben an, dass der Einsatz der Osteopathie in ihrer Sportart üblich sei (Gerbing et al., 2013).

In den USA werden 7,3 % aller ambulanten Konsultationen bei Osteopathen absolviert, in der Grundversorgung 9,7 %, wobei eine durchschnittliche Konsultation 16,4 Minuten dauert. Der Hauotgrund, Osteopathen aufzusuchen liegt in Rückenschmerzen.

Das in der Manuellen Medizin wesentliche Konzept der postisometrischen Relaxation geht nach Lewit (1981) und Lewit & Simons (1984) auf die Osteopathen Fred L. Mitchell Senior und Junior zurück.

Nach Nagel (2010) ist die Osteopathie mehr als eine besondere Art der manuellen Medizin, sie versteht sich allerdings auch nicht als Konkurrenzsystem zur allopathischen System, sondern vielmehr als eines, das sich komplementär mit weiteren Systemen in Beziehung setzen lässt. Rings (2010) stellt klar, dass in der DGOM (Deutsche Gesellschaft für Osteopathische Medizin) eine Facharztausbildung und eine abgeschlossene Weiterbildung in manueller Medizin Zugangsvoraussetzung für die Weiterbildung in Osteopathie sind und dass das Curriculum der Osteopathie so umfangreich ist, dass eine Integration in das Curriculum der manuellen Medizin nicht möglich ist. Nach Überzeugung des Verfassers spielen in dieser Auseinandersetzung finanzielle Interessen und Konkurrenzbefürchtungen seitens der etablierten Manuellen Medizin die entscheidende Rolle, was indirekt auch von Böhni (2009) bestätigt wird.

K.Schildt-Rudloff (2013) vertritt als eine renommierte Lehrerin der manuellen Medizin in der ÄMM die Notwendigkeit, das Curriculum der Manuellen Medizin um osteopathische Techniken zu bereichern, sowohl die amerikanische als auch die europäische manuelle Therapie hätten sich unterschiedlich voneinander entwickelt und könnten voneinander lernen. Fast prophetisch schreibt sie in ihren Schulssbemerkungen: „Nach meinen Erfahrungen ist das Wesentliche das Gemisch. Bei manueller Medizin kommt aus dem Handwerk die Kunst. Die Wissenschaft bringt uns die Gewissheit, Richtiges zu tun. So bleibt die Feude an der Arbeit immer erhalten. Ob Osteopathie oder manuelle Medizin oder in Gemeinsamkeit eine treffendere Bezeichnung als diese beiden – es wird ein historischer Prozess sein, in dem die Distanz überbrückt wird und Qualität und Vernunft sich durchsetzen."

Die aktuelle schulmedizinische Sicht in Deutschland steht der Osteopathie eher skeptisch gegenüber. Meyer-Holz (2006, S.60) schreibt zwar „Die Osteopathie wird von ihren Vertretern als ein ganzheitliches Behandlungssystem angesehen, das Einwirkungen auf psychische und physische Vorgänge ermöglicht, wobei sowohl funktionelle als auch strukturelle Störungen behandelt werden. Die Betrachtung erfolgt – soweit wir das nachvollziehen können – unter energetischem Aspekt und ist durch eine sehr sorgfältige Analyse von Funktionszusammenhängen geprägt." Andererseits fährt er fort „Die von den Osteopathen vertretenen Annahmen sind nur zum Teil mit naturwissenschaftlich geprägtem Denken vereinbar". In einer Übersichtsarbeit von Schöps & Seeger (2009) zum Einsatz physikalisch – medizinischer Therapie bei akuten und chronischen Schmerzen, die als zertifizierte Fortbildung anerkannt wird, kommen osteopathische Techniken bis auf die Muskelenergietechniken, die am Rande erwähnt werden, nicht vor, der Begriff Osteopathie wird gar nicht erwähnt. Trotzdem hat die Bundesärztekammer in Zusammenarbeit mit den Deutschen Gesellschaften für Manuelle Medizin eine strukturierte curriculäre Fortbildung in Osteopathischen Verfahren erarbeitet (von Heymann et al., 2013a), wobei erstaunlicherweise die deutsche ärztlichen Gesellschaften für Osteopathie nicht einbezogen wurden.

Selbst der als Kritiker der Naturheilverfahren bekannte Ernst musste in einem Review (Posadzki & Ernst, 2011) 5 randomisierte Studien anerkennen, die bei muskuloskeletalem Schmerz die

Überlegenheit osteopathischer Techniken gegenüber verschiedenen Kontrollinterventionen anerkennen, 11 weitere RCT's fanden allerdings keine Überlegenheit.. Chirotherapeutische Manipulationen, die als HVLA – Techniken integraler Bestandteil der Osteopathie sind, wurden jedoch ausgeschlossen.

In einem Lehrbuch zur Manuellen Medizin schreibt Neumann (1999), dass diese von der muskuloskelettalen Osteopathie abstammt, die wiederum nur einen Teil des osteopathischen Konzepts darstellt. Nach Still hat die Osteopathie die Aufgabe, die Funktion aller Organsysteme zu normalisieren und zu harmonisieren und damit den Körper von innen her vor Krankheit zu bewahren. Beyer (2009) vertritt die Auffassung, dass die langjährigen Erfahrungen passionierter Manualmediziner zu unterschiedlicher Präferenz einzelner therapeutischer Ansätze geführt haben, so dass sich Gruppierungen wie die osteopathischen Ärzte der USA, die Chiropraktiker und die europäischen Chirotherapeuten entwickelten. Neumann (2013) schreibt, es sei sein Traum, dass alle osteopathischen Gesellschaften unter einem gemeinsamen Dach, der manuellen Medizin zusammenwachsen.

In einem Kommentar zur Einbeziehung osteopathischer Verfahren in manualtherapeutische Curricula mit begrenzter Stundenzahl schreibt Ewen (2013), dass „damit Ärzte sehr wohl in die Lage versetzt würden, Funktionsstörungen im neuromuskuloskeletalen Bereich – soweit sich dieser auf das Bewegungssystem bezieht – mit zusätzlichen Verfahren zu therapieren, d.h. ihr Behandlungsspektrum von bislang schon bekannten und diagnostizierten Dysfunktionen deutlich zu erweitern. Dies wird im Sinne einer symtomatischen und damit rekompensierenden Behandlung möglich sein und nur im Falle einer somatosomatischen Dysfunktion auch als kausale Behandlung. … Die Denkweise der Osteopathie aber geht über die Integration von osteopathischen Verfahren in eine Manuelle Medizin hinaus."

Interessanterweise kommen Psczolla et al. (2015) in einem Positionspapier der DGMM zur „Osteopathie" zu folgender Einschätzung: „Aufbauend auf die Zusatzweiterbildung „Manuelle Medizin/Chirotherapie" können Ärzte eine ergänzende strukturelle curriculäre Fortbildung „Osteopathische Verfahren", zertifiziert durch einige Landesärztekammern, absolvieren und als führbare Qualifikation erwerben. Dabei bleiben aber grundlegende Wesensinhalte dessen, was Osteopathie im umfassenden Sinne beinhaltet, ungenügend abgebildet."

Was unterscheidet einen D.O. (d.h. einen osteopathischen Aet) von einem MD (schulmedizinischer Arzt)? McCaffrey (2012) antwortet auf diese Frage damit, dass der osteopathische Arzt nicht nur Medizin und Chirurgie praktiziert, sondern die somatische Dysfunktion bei einem klinischen Problem im Kontext der gesamten Person behandelt.

Die „Association of Chiropractic Colleges" definiert Zweck, Prinzipien und Praxis der Chiropraktik als das Auffinden und Beheben von Subluxationen der Wirbel, welche die neurale Integrität beeinträchtigen und die Funktion von Organsystemen und die generelle Gesundheit beeinflussen (Phillips, 2001). Simpson (2012), ein australischer Chiropraktor, setzt sich mit der Geschichte der Chiropraktik auseinander und fordert, das historisch entstandenen Dogmas der Subluxation aufzugeben. Da sich Chiropraktoren damit nicht nur selbst belügen würden, sondern Patienten mit solchen Vorstellungen sogar schaden könnten.

Die in den USA gelehrte Chiropraktik nutzt primär kurze Impulse mit hoher Geschwindigkeit, die über kurze Hebel auf spezielle Kontaktpunkte an den Processus spinosi einwirken (Shekelle et al., 1992). In der Osteopathie ist die Manipulation nur ein Teil der Behandlungsphilosophie, sie ist in die Gesamtbehandlung integriert (Andersson et al., 1999). Osteopathische Medizin und Chiropraktik unterscheiden sich in hinsichtlich Training und Ausbildung und in ihrer Sicht des muskuloskelettalen Systems (Ross-Lee & Wood, 1995). Der chiropraktische Ansatz richtet sich mehr auf das Nervensystem und nutzt die Stellungskorrektur von Wirbeln, um die Nervenleitung zu verbessern

(Andersson et al., 1999). 1981 wird die Situation der Chiropraktik wie folgt geschildert. In der International Chiropractors' Association haben sich die „strengen" Chiropraktoren organisiert, die in der Tradition Palmers alle gesundheitlichen Störungen als Folge eingeklemmter Nerven sehen und alle Krankheiten von Allergien bis zu Hörstörungen chiropraktisch behandeln. Die Mehrheit der Chiropraktoren Amerikas sind in der American Chiropractors' Association organisiert oder stehen dieser nahe und sehen Krankheiten als Störung der Harmonie des Körpers; diese Chiropraktoren verwenden Diätveränderungen, Vitamine und Gesundheitserziehung, jedoch keine Medikamente und keine chirurgischen Maßnahmen. Die Minorität der in der National Association for Chiropractic Medicine organisierten Chiropraktoren gründen ihre Tätigkeit auf akzeptierten wissenschaftlichen Standards (Bennett, 1981). Im Gegensatz zu den Chiropraktoren haben osteopathische Ärzte eine den anderen Ärzten adäquate Ausbildung, sie verwenden Manipulationen, Medikamente und auch falls erforderlich chirurgische Eingriffe (Bennett, 1981). Anfang der 90'er Jahre hatten sich in den USA osteopathische Ärzte (D.O.'s) und allopathische Ärzte (M:D:'s) soweit angenähert, dass Meyer & Price (1992) forderten, dass sich D.O.'s auf die Primärversorgung beschränken sollten oder zumindest sich erst nach einer kompletten hausärztlichen Ausbildung in anderen Fächern spezialisieren sollten. 2008 schätzten Brolinson et al. (2008), dass 2020 in den USA etwa 100 000 Doktoren der Osteopathischen Medizin praktizieren werden. 1999 zählte Leshow (1999) in den USA 41631 lizensierte osteopathische Ärzte, von denen etwa die Hälfte in der Grundversorgung (primary care) tätig waren: 16311 Familienmediziner, 677 Allgemeinmediziner, 2423 Internisten, 2121 Notfallmediziner, 1005 Gynäkologen, 822 Pädiater, 827 Psychiater; etwa 20 % der Militärmediziner sind lizensierte Osteopathen.

In den USA stehen sich seit den Begründern beider Therapieverfahren, Still und Palmers, beide Therapien konkurrierend gegenüber (Brantingham, 1986). In letzter Zeit mehren sich aber Stimmen, die eher das Gemeinsame betonen und eine Kooperation in der Forschung fordern (Nelson et al., 2000, King, 2008).

Mein et al. (2001) weisen darauf hin, dass bereits die frühen osteopathischen Ärzte verschiedene Methoden (Mobilisierungen, Manipulationen mittels HVLA-Techniken, Strain – Counterstrain – Techniken, spezifische Druckanwendungen zur Stimulation und Inhibierung und Drainagetechniken komplex einsetzten, um Funktionen des sympathischen Nervensystems zu regulieren. Salamon et al. (2004) vermuten, dass ein Wirkmechanismus osteopathischer Techniken die verbesserte Versorgung bestimmter Gewebe mit NO – reichem Blut ist. Energetische Einflüsse als Wirkmechanismus werden von Quinn (1983) angeführt.

Die osteopathische Philosophie betont die Einheit von der Struktur lebender Organismen (Anatomie) und ihrer Funktion (Physiologie) (GRC, 2002). Osteopathische Prinzipien basieren darauf, dass der menschliche Organismus eine dynamische Funktionseinheit ist, die selbstregulierende Mechanismen besitzt, die von Natur aus der Selbstheilung dienen, dass Struktur und Funktion auf allen Ebenen miteinander verbunden sind und dass eine rationelle Behandlung auf diesen Prinzipien aufbaut (Rennie, 2007).

Eine wichtige Rolle in der osteopathischen Theorie und Praxis spielt der primäre respiratorische Mechanismus, dessen palpablen Fluktuationen bei kranialen und viszeralen Behandlungen und Lymphdrainagen heilende Effekte zugeschrieben werden. Nach Lee (2008a) regt dieser Mechanismus den Zellmetabolismus an und fördert den Transport von Nährstoffen und den Abtransport von Stoffwechselendprodukten durch den Extrazellulärraum. Der Extrazellulärraum wird als ein offenes, instabiles System gesehen, das Veränderungen der Ionenkonzentration und der Organisation von Makromolekülen ausgesetzt ist; seine Zellen sind funktionell durch Integrine, Zellemembranrezeptoren, gekoppelt. Veränderungen der extrazellulären elektromechanischen Information führen durch die durch Integrine vermittelte Mechanotransduktion zur Aktivierung von intrazellulären Enzymsystemen und DNS.

Marco Forte (2009), einer der bedeutendsten europäischen Osteopathen, schreibt, dass jede Struktur des menschlichen Körpers – abdominelle und andere Organe, Knochen, Gelenke, Muskeln, Gefäße, Nerven – von einer speziellen Faszie umhüllt wird, was sie von benachbarten Geweben relativ unabhängig macht. Gleichzeitig ist so für Halt und Stabilität, aber auch Mobilität gesorgt, und die verschiedenen Strukturen können untereinander in Wechselwirkung treten. Keine Verlagerung oder Verschiebung, kein Positionswechsel, keine Veränderung von Form oder Volumen einer Struktur sind möglich, ohne dass alle anderen Strukturen – ob benachbart oder weit entfernt - darüber informiert und in gewisser Weise in diese Vorgänge involviert werden. Dies alles geschieht mit dem Zweck, die Funktion eines jeden einzelnen Körperteils zu unterstützen und aufrechtzuerhalten und insgesamt die Homöostase des Organismus zu garantieren, ohne die kein Leben möglich ist. Als Mobilität wird die Fähigkeit jedes einzelnen Körperteils, jeder Struktur bezeichnet, sich bei jeder Körperbewegung in eine wechselseitig optimale Position zu verschieben, die die Funktion jedes einzelnen Teils gewährleistet, ohne die Bewegung des Körpers und die Haltungsadaptation an die Schwerkraft zu beeinträchtigen. Als Motilität werden Veränderungen in Form und Volumen eines Organs bezeichnet, die vegetativ bei der Arbeit des Organs gesteuert werden und auf die eine geeignete Reaktion der Nachbarorgane folgen muss, um ein störungsfreies Funktionieren zu ermöglichen (Forte, 2009).

Lederman (2017) unterscheidet zwischen der klassischen strukturellen Osteopathie und der von ihm entwickelten prozessorientierten Osteopathie. Bei dem strukturellen Ansatz geht es darum, strukturelle und biomechanische Veränderungen zu erzielen, z.B. durch Justieren, Ausbalacieren, Stärken bestimmter Muskeln, Fixieren, Reponieren, Neuausrichten, Neufassen von Körperhaltung und Bewegung. Lederman bemängelt, dass es bei der strukturellen Rehabilitation oft um Bewegungen oder Betätigungen geht, die außerhalb des Erfahrungsbereiches des Patienten liegen und funktionellen Alltagsbewegungen unähnlich sind. Der prozessorientierte Ansatz stellt nach Lederman den Prozess in den Vordergrund und konzentriert sich auf Alltagsaktivitäten, die jeder Mensch ausführt und auf das spezifische Repertoire des Patienten in Beruf und Freizeit.

Eine somatische Dysfunktion ist definiert als eingeschränkte oder veränderte Funktion verbundener Komponenten des somatischen (körperlichen) Systems: Skelettale, gelenkige und myofasziale Strukturen und damit verbundene vaskuläre, lymphatischer und neutrale Elemente (GRC, 2002). Das heißt, dass die Diagnose einer somatischen Dysfunktion bedeutet, dass eine neuromuskuloskelettale Behandlung indiziert ist und Teil des Behandlungsplanes sein muss (Rennie, 2007).

Die Möglichkeiten der Entscheidungsfindung in der osteopathischen Behandlung von Rückenschmerzen werden von Roots et al. (2015) und Vaughan et al. (2014) dargestellt.

Bei den osteopathischen Techniken wurde bereits in der 40’er Jahren von Hoover zwischen direkten und indirekten Techniken unterschieden. Als direkte Techniken werden Methoden bezeichnet, um einen Knochen oder ein Segment der artikulären Läsion direkt in eine normale Beziehung zu dem Nachbarn zu bewegen. Dies wird gegen den Widerstand des Gewebes und der Flüssigkeit, welche das gestörte Verhältnis aufrechterhalten, ausgeführt. Diese Techniken waren gewöhnliche die meist gelehrten und bei der korrektiven Behandlung genutzten Techniken. Indirekte Techniken sind Methoden, um einen Knochen oder ein Segment leicht in die Richtung weg von der korrigierenden Richtung zu bewegen, bis der Widerstand des aufrechterhaltenden Gewebes und der Flüssigkeit teilweise überwunden und die Spannung beiderseits ausbalanciert. Das erlaubt den entsprechenden Ligamenten und Muskeln selbst, den betroffenen Abschnitt zu normalisieren. Andere Kräfte des Körpers, einschließlich die der Atmung, können angewendet werden (Hoover, zit. in Johnston, 1998).

Interessanterweise konnten McPartland et al. (2005) nachweisen, dass eine osteopathische Therapie cannabimimetische Effekte hat, was die guten schmerzlindernden und stimmungsverbessernden Wirkungen der Behandlung mit beeinflussen könnte.

Buscemi et al. (2020) konnten in einer Übersichtarbeit positive Effekte einer osteopathischen Behandlung auf das Endocannabinoidsystem nachweisen.

Unter einer segmentalen Faszilitierung (Korr, 1944) wird eine von einer Dysfunktion verursachte verminderte nervale Erregungsschwelle verstanden. Dieser Prozess, der heute eher mit den Begriffen Sensibilisierung und Bahnung beschrieben wird, führt zu einer Überflutung mit afferenten Impulsen in einem Segment, wodurch es zu einer Überflutung mit afferenten Impulsen kommt (Franke, 2006). Nach Korr ist die somatische Dysfunktion ein komplexer Vorgang, er betont, dass die artikuläre Störung oder die osteopathische Läsion nicht als der Grund einer Krankheit gedacht werden kann, eher ist sie ein Faktor von vielen, die zur gleichen Zeit wirken (Stiles, 1980).

Die kraniosakrale Osteopathie (cranial osteopathic manipulative medicine, OMM) wird in der Literatur kontrovers diskutiert (Bordoni et al., 2019). Wir wissen, dass die Synchondrosis sphenobasilaris (SSB), die dem Konzept der primären Atmung zugrundeliegt, im Alter von 11 – 13 Jahren zu ossifizieren beginnt und am Ende der Pubertät verknöchert ist. Dieser Prozess beginnt an der endokranialen Oberfläche. Die Meningen verkalken mit zunehmendem Alter, nach Hirntraumen und hirnchirurgischen Eingriffen. Diese Verknöcherungen stellen einige Techniken Sutherlands in Frage. Auch die Physiologie des Liquors ist nicht abschließend geklärt. Auch wenn in der SSB Extension/Flexion nicht stattfinden können, ist dies nach neuesten Erkanntnissen in den meisten Schädelnähten und Synchondrosen möglich, auch bei sehr alten Subjekten (Bordoni & Zarnier, 2015). Suturen bestehen aus extrazellulärer Matrix, Proteoglykanen, Kollagenfasern und Wasser, die fingerförmigen Fortsätze sind in Synarthrosen verschränkt, bleiben aber z.B. occipitoparietal elastisch und können mechanischen Stress verarbeiten. Zu den Aufgaben der Suturen gehören das Abfedern extrakranialer Spannungen gegenüber dem Schädel und intrakranialer gegen außen, was über die Meningen geschieht (Bordoni & Zarnier, 2015). Wir wissen, dass sich die Gehirnmasse nach caudomedial und craniolateral durch den Herzschlag und die Bewegungen des Zwerchfells bewegen (Bordoni et al., 2018a). Besonders der Neocortex und die limbische Area oszillieren bei Inhalation. Die Dura mater kann die mechanische Spannung der extrakranialen Muskulatur und des Halsbereiches verändern, auch Nervenendigungen des N. trigeminus durchdringen die Suturen und enden im myofaszialen System des Schädels (Kosaras et al., 2009, Lee et al., 2017). Neben extrakranialen kontraktilen und Bindegeweben erreichen durale Afferenzen auch den Arachnoidalraum und die Pia mater, was zu engen Beziehungen zwischen dem kranialen myofaszialen System und der Dura mater führt (Schüler et al., 2013, 2014, Burstein et al., 2017). Das menigeale System besteht aus Bindegewebe, dessen Fibroblasten iheren Spannungszustand ändern können. Durch die Veränderung des Spannungszustandes der Dura wird die Sekretion von Prostaglandin durch die Fibroblasten gesteuert. Der metabolische Zustand des Gehirns wird darüberhiaus durch die Sekretion multipler Neuropeptide aus sympathischen, parasympathischen und myelinisierten Faserendigungen moduliert, was auch für seine Immunzellen zustrifft (Rua &McGavern, 2018).

Die Palpationsfähigkeit kann bis zur Wahrnehmung von Objekten in Mikronen gesteigert werden, was bei den engen Verbindungen zwischen dem myofaszialen und dem intrakranialen Membransystem von Bedeutung ist. Die Spannung der Hände auf dem Schädel bzw. dem myofaszialen System wird durch extracraniale trigeminale Afferenzen wahrgenommen und beeinflusst beispielsweise die Sauerstoffversorgung des Gehirns (Shi et al., 2011a). Es gibt eine enge Verbindung von Duragewebe und Blutgefäßen. Die Dura mater ist vaskularisiert und enthält Lymphgefäße, die N. trigeminus kann zu einer Vasodilatation führen. Die Arachnoidea transportiert Moleküle aus dem Blut durch sog. „tight juctions“ in Gefäße des Subarachnoidalraumes, die unter dem Schutz der Pia das Gehirn versorgen (Rua & McGavern, 2018). Damit kann eine Stimulation extrakranialer Trigeminusfasern zu einer intrakranialen Vasodilatation führen.

Wenn wir davon ausgehen, dass es auf zellulärer Ebene der verschiedenen Gewebe des Gehirns keine Schichten, sondern eine absolute anatomische und funktionelle Kontinuität gibt (Bordoni et al,

2017, Bordoni & Simonelli, 2019), hilft uns Quantenphysik weiter. Die Palpation ist eine interaktive Kommunikation zwischen Operator und Patient und alle palpierten und nicht palpierten Gewebe sind durch Quantenverwebung (entanglement) Teil der mechanischen Information, die von den auf dem Schädel platzierten Händen ausgehen. Die Magnetobiologie bringt elektromagnetische Felder und Lebende Zellen zusammen. Die Hände des Operators emittieren elektomagnetische Felder und diese Magnetkräfte oder Vibrationen deformieren die Morphologie der Zwlle und werden zu einem mechanischen Stimulus. Dabei reisen elektromagnetische Felder schneller als elektrischer Strom, durchdringen den ganzen Körper und die Berührung des Osteopathen „geht unter die Haut“ (Bordoni & Simonelli, 2019). Die Tatsache, dass kraniale Suturen noch in hohem Alter offensichtlich sind, könnte nach Bordoni et al. (2019) bedeuten, dass Bewegungen des Gehirns im Millimeterbereich durch Herzschlag und Bewegungen des Zwerchfells kompensiert werden, auch Oszillationen von Hippokampus und limbischem System könnten eine Rolle spielen. Alle Zellen oszillieren und schließen sich zusammen, um Gewebe zu bilden, Flüssigkeiten sind eine wichtige Komponente und bilden die flüssige Faszie (Bordoni et al., 2018b). Die Oszillation flüssigkeitsgefüllter Zellen führt zu weiteren Veränderungen der mechanischen Spannung, die sich schnellen in flüssigen Geweben ausbreiten. Nach den Erkenntnissen der modernen Physik ist es sehr wahrscheinlich, dass wir in Kommunikation mit em Liquor oder der zentralen Lymphe kommen können. Die durchschnittliche Beweglichkeit der Knochen an den Schädelnähten wurde mit einer Amplitude von 10 – 50 Mikrometer gemessen und stimmt mit der palpatorischen Sensibilität überein (Kasparian et al., 2015).

Eine Sonderrolle scheint der suboccipitalen Region mit ihrer dichten Innervierung zuzukommen. Hier setzen einige Therapieformen an, die entweder mit Impuls (z.B. Atlastherapie nach Arlen oder der Impuls auf die proximale Insertion des M. sternocleidomastoideus als „Vitametik“ (Kleinert et al, 2023)) oder ohne Impuls (kraniosakrale Biodynamik, Sills, 2011) mit dieser Region arbeiten, was auch aus Erfahrung des Autors mit der Biodynamik bei Rückenschmerzen gut wirksam ist und womit z.B. auch funktionelle Störungen des Beckengürtels gut therapierbar sind.

Funktionsstörungen der Dura können zu Rückenschmerzen führen und sind durch kraniosacrale Therapie (KST) behandelbar (Cassin, 2006). Bei Fibromyalgiepatienten war eine kraniosakrale Therapie nach neunwöchentlicher Behandlung 2 x/ Woche einer Placebobehandlung hinsichtlich Schmerzen, Müdigkeit und Schlafstörungen überlegen (Mataran-Penarrocha et al., 2011), so dass in den aktuelen deutschen Fibromyalgieleitlinien die kraniosakrale Therapie unter evidenzbasierten Gesichtspunkten zumindest nicht negativ bewertet wird (Winkelmann et al., 2012). Die deutschen Manualtherapeuten nähern sich dem Verständnis der KST insoweit, dass nach v.Heymann et al. (2005) Phänomene der kraniosakralen Medizin über die langen Rückenstrecker, Verbindungen zu den Neuronensäulen der Rückenmarkshinterhörner und trigeminozervikale Konvergenzen unterlegt und zumindest hypothetisch erklärt werden.

Myofascial Release – Techniken (MFR) sind osteopathische manipulative Techniken, die sich mit faszialen Spannungen und deren Behandlung beschäftigen (Swanson, 2013). Sie sind nach Castro-Sanchez et al. (2011) bei muskulären Schmerzsyndromen wie der Fibromyalgie signifikant wirksamer als eine Scheinbehandlung. Tozzi et al. (2011) konnten bei Rückenschmerzpatienten eine gute Wirksamkeit von MFR nachweisen. In einem Review kommen Zein-Hammoudi & Standley (2015) zu der Aussage, dass MFR-Techniken eine direkte Wirkung auf Fibroblasten, Muskelkontraktion und Wundheilung haben.

Anloague et al. (2020) konnten zeigen dass durch zyklische Dehnungen, die als Modell von Überlastungen dehnen, Anstiege der Spiegel von IL-6 im betroffenen Gewebe verursacht werden und therapeutische Bindegwebsstimulationen die Spiegel proinflammatorischer Zytokine senken.

MET: Die analgetische Wirkung mancher „muscle energy techniques“ ist weniger über die motorische Interneuronengruppierungen und die Agonisten-/Antagonistenwirkung zu erklären,

sondern durch die intramuskuläre Synchronisierung und Balancierung, die zur Entlastung intramuskulärer Nozizeptoren führt (v.Heymann et al., 2005). Ähnliche Mechanismen werden durch die Autoren auch für MFR – Techniken angenommen. Die neurophysiologische Grundlage dieser und anderer Techniken (z.B. Counterstrain) ist die Wirkung auf das Gamma-Motoneuronsystem.

Die theoretischen Grundlagen der MET im Beckenbereich sind jedoch nicht unwidersprochen. So hält Toribio-Soles (2020) die MET für die Behandlung von Patienten, die bei Kreuzschmerzen 3 von 6 ISG-Tests als positiv aufwiesen und eine Vorwärtstorsion aufwiesen nicht für hilfreich. Allerdings ist die Größe der Verumgruppe mit n = 10 und die Behandlung mit einer einzelnen Behandlung trotz extensiver vierdimensionaler Haltungsdiagnostik aus meiner Sicht äußerst fragwürdig für solche weitreichende Aussagen.

Counterstrain: Als Counterstrain wird eine spezifische, nicht traumatische, indirekte Technik bezeichnet, die eine Entspannung durch spezifische Lagerung bzw. Einstellung (positional release) zum Abbau somatischer Dysfunktionen bezeichnet (Greenman, 1987, Jones, 1964, 1981, Schwartz, 1986). Die Technik wurde von Jones (1964) erstmalig beschrieben. Die erfolgreiche Behandlung von Rückenschmerzen mit dieser Technik wurde von einigen Autoren beschrieben (Ramirez et al., 1989, Cislo et al., 1991).

FPR: Facilitated Positional Release (Schiowitz, 1990) ist eine indirekte Technik, die die Haltung in der Sagittalebene so einstellt, dass eine neutrale Position zwischen Extension und Flexion erreicht wird, in der eine Kraft appliziert wird, die zu einer unmittelbaren Entspannung von Körperspannungen oder Einschränkungen von Gelenkbewegungen führt.

Ältere Arbeiten siehe Gesamtliteraturverzeichnis

Anloague,A.	Mahoney,A., Ogunbekun,O., Hiland,T.A., Thompson,W.R., Larsen,B., Loghmani,M.T., Hum,J.M., Lowery,J.W. Mechanical stimulation of human dermal fibroblasts regulates pro-inflammatory cytokines: potential insight into soft tissue manual therapies BMC Res Notes 13 (2020)400 doi.org/10.1186/s13104-020-05249-1
Böhni,U.W.	von Heymann,W., Locher,H. Manuelle Medizin und Osteopathie. Zum Verständnis der Begriffe aus naturwissenschaftlicher und berufspolitischer Sicht unter Integration des Komplexitätsbegriffs Manuelle Med 51 (2013)302 - 6
Bordoni,B.	Marelli.F., Morabito,B.,Castagna,R. A new concept of biotensegrity inccorporating liquid tissues: blood and lymph J Evid Based Integr Med 23 (2018b)2515690-18792838, www.ncbi.nim.nih.gov/pmc/articles/PMC610753
Bordoni,B.	Marelli.F., Morabito,B., Sacconi,B. The indeterminable resilence of the fascial system

J Integr Med 15 (2017)337 – 43 doi.org/10.1016/S2095-4964 (17)60351-0

Bordoni,B. Morabito,B., Simonelli,M.

Cranial Osteopathie: obscurantism and enlightenment

Cureus 11 (2019)e4730 doi.org/10.7759/cureus.4730

Bordoni,B. Purgol,S., Bizzarri,A., Modica,M., Morabito,B.

The influence of breathing on the central nervous system

Cureus 10 (2018a)e2724 doi.org/10.7759/cureus.2724

Bordoni,B. Simonelli,M.

The awareness of the fascial system

Cureus 19 (2019)3397 doi.org/10.7759/cureus.3397

Bordoni,B. Zarnier,E.

Sutherlands legacy in the new millenium: the osteopathic cranial model and modern osteopathy

Adv Mind Body Med 29 (2015)15 – 21 (www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25831430)

Burstein,R. Blake,P., Schain,A., Perry,C.

Extracranial origin of headache

Curr Opin Neurol 30 (2017)263 – 71 doi.org/10.1097/WCO.000000000000437 (zit. Bordoni et al., 2019)

Buscemi,A. Martino,S., Campisi,S.S., Rapisarda,A., Coco,M.

Endocannabinoids release after osteopathic manipulative treatment. A brief review

J Compl Intergr Med (2020) online 18.6.2020, doi.org/10.1515/jcim-2020-0013

Ewen,B. Osteopathische Verfahren und osteopathischen Medizin. Ein manualmedizinisch-osteopathischer Werdegang in Verkettungen

Manuelle Med 51 (2013)291 - 4

Gerbing,K.-K. Bientzle,M., Kimmerle,J., Thiel,A.

Die Nutzung von Komplementär- und Alternativmedizin im Spitzensport

Dtsch Z Sportmed 64 (2013)103 - 7

Kasparian,H. Signoret,G., Kasparian,J.

Quantification of motion palpation

J Am Osteop Assoc 115 (2015)604 – 10
doi.org/10.7556/jaoa.2015.121

Kleinert,J. Bastemeyer,C., Watson,M., Pels,B.

Effects of an impulse on the sterno-cleido-mastoid musle on back pain, discomfort, and wellbeeing: A randomized, controlled trial in people with low back pain

Complement Med Res 29 (2022)453 – 64
doi.org/10.1159/000526757

Lederman,E. Prozessorientierung in der Osteopathie: ein Ansatz jenseits des Strukturmodells

Osteopath Med 18 (2017)3: 4 - 14

Lee,S.H. Hwang,S.J., Koh,K.S., Song,W.C., Han,S.D

Macroscopic innervation of the dura mater covering the middle cranial fossa in humans correlated to neurovascular headache

Front Neuroanat 11 (2017)127
doi.org/10.3389/fnana.2017.00127

Licciardone,J.C. A national study of primary care provided by osteopathic physicians

J Am Osteopath Assoc 115 (2015)704 - 13

Mayer,J. Standortbestimmung der osteopathischen Medizin/Osteopathie in Europa und weltweit

Manuelle Med 51 (2013a)297 - 301

McCaffrey,K. Andrew Taylor Still and the united pathways

AAO J 22 (2012)4: 5 - 7

Neumann,H.D. Die Anfänge der Osteopathie in Deutschland

Manuelle Med 51 (2013)295 - 6

Psczolla,M Der neue DGOM-Präsident

Manuelle Med 51 (2013)5 - 6

Psczolla,M. von Heymann,W., Linz,W., Deutsche Gesellschaft für manuelle Medizin e.V.

	DGMM-Positionspapier zur “Osteopathie” in Deutschland Manuelle Med 53 (2015)60 - 2
Psczolla,M.	von Heymann,W., Möhrle,A., Buchmann,J. DGMM - Deutsche Gesellschaft für Manuelle Medizin: Jenenser Erklärung 2013: Osteopathische Therapie in der Physiotherapie Manuelle Med 51 (2013)420 - 2
Rua,R.	McGavern,D.B. Advances in meningeal immunity Trends Mol Med 24 (2018)542 – 59 doi.org/10.1016/j.molmed.2018.04.003
Roots,S.A.	Niven,E., Moran,R.W. Osteopaths’ clinical reasoning during consultation with patients experiencing acute low back pain: a qualitative case study approach Int J Osteopath Med (2015) http://dx.doi.org/10,1016/j.ijosm.2015.06.003
Schildt-Rudloff,K.	Ein ganz persönlicher Erfahrungsbericht aus der manuellen Medizin und Osteopathie Manuelle Med 51 (2013)284 – 90
Schildt-Rudloff,K.	Tlusteck,H. Nachruf Prof. Karel Lewit Manuelle Med 53 (2015)79 - 87
Schmidt,S.	Einführung in die Osteopathie: Geschichte – Grundprinzipien – Anwendungsmöglichkeiten Dt Ztschr Akup 59 (2016)4: 21- 6
Schueler,M.	Messlinger,K., Dux,M., Neuhuber,W.L. Extracranial projections of meningeal afferents and their impact on meningeal nociception and headache Pain 154 (2013)1622 – 31 doi.org/10.1016/j.pain.2013.04.040
Schueler,M.	Neuhuber,W.L., de Col,R., Messlinger,K.

	Innervation of rat and human dura mater and pericranial tissues in the parieto-temporal region by menigeal afferents Headache 54 (2014)996 – 1009 doi.org/10.1111/head.12371
Shi,X.	Rehrer,S., Prajapati,P., Stoll,S.T., Gamber,R.G., Downey,H.F. Effect of cranial oetopathic menipulative medicine on cerebral tissue oxygenation J Am Osteop Assoc 111 (2011a)660 – 6 (www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22182951) (
Sills,F.	Foundations in craniosacral biodynamics. The sentinent embryo, tissue intelligence, and trauma resolution. Vol. two North Atlantic Books, Berkeley, California, 2012
Simpson,J.K.	The five eras of chiropractic & the future of chiropractic as seen through the eyes of a participant observer Chiropractic & Man Ther 20 (2012)1; doi10.1186/ 2045-709X-20-1
Swanson,R.L:	Biotensegrity: a unifying theory of biological architecture with applications to osteopathic practice, education and research – a review and analysis J Am Osteop Ass 113 (2013)1: 34 - 51
Toribio-Solis,E.	Befundorientierte Behandlung mittels Muskelenergietechnik bei Patienten mit vorwärts torquiertem Sakrum Manuelle Med 58 (2020)327 - 31
Vaughan,B.	Morrison,T., Buttigieg,D., Macfarlane,C., Fryer,G. Approach to low back pain – osteopathy Aust Fam Physician 43 (2014)197 – 8
von Heymann,W.	Manuelle Medizin und ärztliche Osteopathie. Einheit und/oder Gegensatz? Manuelle Med 55 (2017)283 - 6
von Heymann,W.	Buchmann,J., Psczolla,M., Rozeboom,J. Strukturierte curriculäre Fortbildung *Osteopathische Verfahren*. Texte und Materialien der BÄK zur Fortbildung und Weiterbldung. Berlin,September 2013, 1. Auflage Manuelle Med 51 (2013a)505 - 10
von Heymann,W.	Terrier,B.

Leitlinien für die Grundlagen der Aus- und Weiterbildung und der Sicherheit in manueller/muskuloskelttaler Medizin. Angenommen durch die FIMM-Generalversammlung am 15.Oktober 2013. Offizieller Inhalt Version 3.1dt

Manuelle Med 52 (2014)131 – 45

Winkelmann,A. Häuser,W., Friedel,E., Moog-Egan,M., Seeger,D., Settan,M., Weiss,T., Schiltenwolf,M.

Physiotherapie und physikalische Verfahren beim Fibromyalgiesyndrom. Systematische Übersicht, Metaanalyse und Leitlinie

Schmerz 26 (2012)276 – 86

Zein-Hammoud,M. Standley,P.R.

Modeled osteopathic manipulative treatments: a review of their in vitro effects on fibroblast tissue preparations

J Am Osteop Assoc 115 (2015)490 - 502

5.4.3.2. Osteopathie und Rückenschmerzen

In Großbritannien werden jährlich 700000 osteopathische Behandlungen durchgeführt, damit sind Osteopathen nach Allgemeinmedizinern die zweitgrößte an der Behandlung von Rückenschmerzen beteiligte Gruppe (CSAG, 1994). In den USA werden jährlich 44 Millionen ambulante osteopathische Konsultationen durchgeführt, was 6 % aller ambulanten Konsultationen darstellt (Woodwell, 1997). Eine Stichprobe von Licciardone & Herron (2001) in den USA zeigte, dass 22 % aller Bürger osteopathische Behandlungen in Anspruch nehmen.

Rückenschmerzen (Cypress, 1983) bzw. muskuloskelettale Probleme (Licciardone & Herron, 2001, Licciardone, 2003) sind die häufigsten Gründe für osteopathische Konsultationen in den USA. Obwohl osteopathische Hausärzte seltener Röntgenuntersuchungen anordnen und weniger Medikamente verordnen, bleiben Patienten dort länger in Nachsorge als bei allopathischen (schulmedizinischen) Ärzten (Hart et al., 1995). Dabei werden von osteopathischen Ärzten nicht nur weniger Medikamente, sondern auch weniger Physiotherapie verordnet (Andersson et al., 1995). Nach Williams et al. (2004) ist eine osteopathische Behandlung in der Grundversorgung (primary care) auch wirtschaftlich.

Obwohl in Großbritannien Osteopathen ihre Patienten für eine konventionelle Therapie an Allgemeinmediziner verweisen müssen, führt eine osteopathische Behandlung nach Williams et al. (2003) bei Rücken- und Nackenschmerzen bei geringen Zusatzkosten zu kurzfristig verbesserten physischen und langfristig verbesserten psychischen Behandlungsergebnissen. Cheshire et al. (2011) untersuchten die Durchführbarkeit und Effektivität der Implementierung von Osteopathie und Akupunktur zur Behandlung muskuloskeletaler Probleme in allgemeinmedizinischen Praxen und fanden seitens der Patienten ein sehr positives Echo, während die komplementärmedizinisch tätigen Ärzte den Ansturm von Patienten mit chronischen Problemen als Herausforderung sahen.

Dubois et al. (2017) befragten an einem universitären Schmerzzentrum in Lausanne in der Schweiz 238 Patienten mit chronischen Rückenschmerzen nach der Nutzung komplementärer und alternativer Heilverfahren, mit 48,8 % war die Osteopathie das am häufigsten eingesetzte Verfahren, gefolgt von Massage (45 %) und Akupunktur (31,6 %), die Wirksamkeit dieser Behandlungen wurde auf einer 10-stufigen Skala mit 5,4 , 5,9 und 3,8 angegeben.

Eine osteopathische Behandlung sollte idealerweise in der akuten Phase von Rückenschmerzen beginnen, obwohl auch in chronischen Fällen eine integrative osteopathische Herangehensweise nützlich ist (Licciardone, 2004).

Roots et al. (2015) untersuchten die Herangehensweise von Osteopathen an akute Rückenschmerzen und fanden für die Entwicklung klinischer Entscheidungendie Erkennung von Mustern, hypothetisch-deduktive Schlussfolgerungen und die Kooperation mit dem Patienten.

In den Leitlinien der American Osteopathic Association für die osteopathische Behandlung von Rückenschmerzen (Snow et al., 2016) wird festgestellt, dass eine osteopathische manipulative Behandlung signifikant Schmerz reduziert und die funktionellen Fähigkeiten von Rückenschmerzpatienten verbessert, und das sowohl bei akuten als auch chronischen Schmerzen, bei Schwangeren als auch postpartal.

In einer türkischen Studie (Tamer et al., 2017) konnte gezeigt werden, dass die Einbeziehung viszeraler osteopathischer Techniken bei Patienten mit chronischen unspezifischen Rückenschmerzen deren Lebensqualität und gefühltes Energielevel zusätzlich verbessern.

Löber (2018) weist in einem Fallbericht auf die Einsatzmöglichkeiten der viszeralen Osteopathie bei Rückenschmerzen hin und empfiehlt, listeninggesteuert besonders Colon und Coecum als Schmerzursachen auszuschließen bzw. zu behandeln.

Rehman et al. (2020) zeigten in einer Metaanalyse, dass osteopathische manipulative Therapie bei Patienten mit chronischen Nichttumorschmerzen zur Verminderung von Schmerz und Funktionseinschränkung und zu einer Verbesserung der Lebensqualität führt. 8 Wochen nach Behandlung zeigten sich signifikante Vorteile hinsichtlich der Arbeitsfähigkeit, die allerdings nach 12 Wochen nicht mehr nachweisbar waren.

Basso et al. (2021) weist auf Zusammenhänge zwischen Harnwegsinfekten und unspezifischen Rückenschmerzen hin, eine Behandlung der Fascia renalis besserte sowohl die urologischen als auch die orthopädischen Probleme.

Chitale et al. (2022a) beschreiben in einem Fallbericht den erfolgreichen Einsatz einer „integrierten neuromuskulären Inhibitionstechnik“ bei einer Rückenschmerzpatientin; diese integrierte Technik ist eine Kombination aus einer Triggerpunkt-release-Technik, Strain-Counterstrain und Muskelenergietechniken.

Gassner & Hofer (2023) fanden in einer Literaturrecherche, dass sich Kreuzschmerzen sowohl unmittelbar nach durchschnittlich 9 Behandlungseinheiten innerhalb von durchschnittlich 10 Wochen als auch mittelfristig reduzierten.

Brandl et al. (2023a) konnten zeigen, dass durch Myofascial - Release – Techniken die Durchblutung der Fascia thoracolumbalis signifikant verbessert werden kann, was zu einer Schmerzlinderung bei unspezifischen Rückenschmerzen führen kann.

Laube (2024) weist in einem Kommentar zur Arbeit von Brandl et al. (2023a) darauf hin, dass diese Therapie durch ein Ausdauertraining ergänzt werden müssen.

Tomaiuolo et al. (2024) untersuchten 30 Patienten mit chronischen Rückenschmerzen vor und nach osteopathischer Behandlung mittels Resting-State-MRT (rs-MRT) und fanden funktionelle Veränderungen in der Schmerzmatrix. So verringerten sich die funktionellen Verbindungen im linken superioren Parietallappen, während sich die funktionellen Verbindungen zwischen der anterioren Insula und dem Frontalhirn verstärkten und die funktionellen Verbindungen innerhalb des Frontallappens mit einem verringertem Schmerzscore (aus Fragebögen) korrelierten.

Studien

Metaanalysen

Licciardone et al. (2005) kamen in der Auswertung von 8 RCT's zu der Aussage, dass eine parietale osteopathische Behandlung bei Kreuzschmerzen zu einer signifikanten Schmerzlinderung führt.

Franke et al. (2014) fanden in einem systematischen Review mit Metaanalyse 15 Studien, die die Wirksamkeit osteopathischer Therapien bei akuten und chronischen Rückenschmerzen, in der Schwangerschaft und nach der Geburt belegen. Eine Kritik von Ammer (2015) an dieser Arbeit, die ein eher ideologisches Geschmäckle im Sinne der Auseinandersetzung von traditioneller (europäischer) Manueller Medizin mit der Osteopathie hat, wurde von Franke et al. (2015) überzeugend zurückgewiesen.

In einem weiteren systematischen Review mit Metaanalyse fanden Franke et al. (2017) einen signifikanten mittelstarken positiven Effekt von osteopathischer Therapie auf Rücken- und Beckengürtelschmerz bei Schwangeren und postpartal.

Innerhalb von 30 Jahren wurden in den USA 3 Studien zur Wirksamkeit von osteopathischer Therapie bei Rückenschmerzen publiziert (Hoehler et al., 1981, Andersson et al., 1999, Licciardone et al., 2003), die aus insbesondere methodischen Gestaltungsproblemen einen stärkeren Nutzen im Vergleich zu unbehandelten Patienten als zu Scheinbehandlungen nachwiesen. Gegenwärtig ist eine Studie zur Wirksamkeit osteopathischer Therapie bei chronischen Rückenschmerzen in Arbeit (Licciardone et al., 2008).

Franke (2012) weist darauf hin, dass die Schlussfolgerungen aus systematischen Reviews und Metaanalysen im Wesentlichen von der Suchstrategie, der Qualität eingeschlossener Studien und einer fehlerfreien und transparenten Bewertung des Reviews abhängen, weniger von der statistischen Auswertung.

Orrock & Myers (2013) fanden unter 809 Arbeiten, die sich bis 2011 mit der manuellen Therapie von unspezifischen Rückenschmerzen beschäftigten, nur 2 (Licciardone et al., 2003 und Chown et al., 2008), die sich speziell mit osteopathischen Interventionen in dieser Indikation beschäftigten und beide keine Überlegenheit der Osteopathie gegen Scheinbehandlungen bzw Krankengymnastik oder Physiotherapie belegen konnten.

Franke et al. (2015) konnten die Wirksamkeit von Muskelenergietechniken bei Rückenschmerzen in einem Cochrane-Review nicht nachweisen. Dem widersprechen allerdings Adermann et al. (2023).

Verhaeghe et al. (2018) fanden in einem systematischen Literaturreview gemischte Ergebnisse zum Einfluss osteopathischer Behandlungen auf die Ergebnisse von Behandlungen von Schmerzen der Wirbelsäule, wobei die Ergebnisse europäischer Studien besser als die amerikanischer waren.

Der IGeL-Monitor (2019) des Medizinischen Diestes der Krankenkassen fand keinen Zusatznutzen für Osteopathie bei unspezifischen Rückenschmerzen. Franke (2020) weist aber auf erhebliche methodische Mängel dieser Arbeit hin, so wurden unter anderem die Arbeiten über Osteopathie in der Schwangerschaft nicht berücksichtigt.

Switters et al. (2019) fanden in einem systemischen Review einen positiven Einfluss viszeraler Osteopathie auf Rückenschmerzen, teilweise aber nur kurzzeitig anhaltend. Es wurden allerdings nur 4 Studien einbezogen.

Haller et al. (2020) fanden in ein systematischen Review mit Meta-Analyse einen positiven Einfluss von kraniosacraler Therapie auf Schmerz und Behinderung bei chronischen Schmerzen im Vergleich zu manueller Therapie oder einer Scheinbehandlung. Zwei der eingeschlossenen Studien untersuchten dabei Rückenschmerzen (Bialoszewski et al., 2014, Castro-Sanchez et al., 2016).

Dal Farra et al. (2020) fanden in einem systematischen Review mit Meta-Analyse, dass Osteopathie bei chronischen unspezifischen Rückenschmerzen Schmerz und Funktion erwiesenermaßen positiv beeinflusst. Die beste Wirksamkeit fanden die Autoren für Verfahren des Myofascial Release im Vergleich zu Manipulationen, viszeraler und kraniosakraler Osteopathie.

Weiss et al. (2020) konnten in einem systematischen Review zeigen, dass OMT und Elektrotherapie bei schwangerschaftsassoziierten Rückenschmerzen wirksam sind.

Franzetti et al. (2021) fassten in einem Review die Ergebnisse osteopathischer Behandlung bei chronischen Schmerzen aus 22 Studien zusammen und fanden, dass in 90,9 % eine Schmerzlinderung und in 77,3 % eine Verbesserung der Funktionalität erreicht wurde.

Cano-Escalera (2023) untersuchte in einem systematischen Review die Wirksamkeit von Manipulationstechniken (HVLA) bei Patienten mit Radikulärsyndrom nach Bandscheibenprolaps und fand, dass die Manipulation eine effektive Technik für diese Patientengruppe darstellt, dass eine chirurgische Therapie aber bessere Ergebnisse erreichte. Der Autor spricht in seiner Arbeit zwar von „osteopathischen Manipulationen“, begrenzt dies aber auf HVLA-Techniken.

Studien

Johnson & Kurtz (2003) untersuchten, welche Techniken von amerikanischen Osteopathen in der Praxis angewandt werden und fanden, dass auf Osteopathie spezialisierte Ärzte mehr Techniken anwandten, als andere osteopathisch tätige. Während Osteopathinnen und ältere Osteopathen indirekte Technken bevorzugten, nutzen jüngere Osteopathen eher direkte Techniken. Als Hausärzte Tätige (familiy medicine) setzten mehr Impulstechniken ein.

Kondziella (2003) berichtet über die Korrektur von funktionellen Beckenstörungen bei Kreuzschmerzpatienten durch kraniosakrale Therapie an der Synchondrosis sphenobasilaris bei „fast allen“ von 38 Patienten.

In einer Untersuchung zur Behandlung von Sakrumfehlstellungen kommt Jordan (2006) zu der Einschätzung, dass die Konzepte der Sakrummechanik revidiert werden müssen, die Therapien aber ausgesprochen wirksam sind. Erfolge von Counterstraintechniken, kraniosakralen Therapien und anderen impulsfreien Techniken lassen sich bei Sakrumdysfunktionen erklären, wenn das Subluxationskonzept modifiziert wird.

Heinze (2006) konnte in einer kontrollierten Studie zeigen, dass eine befundorientierte osteopathische Behandlung von subakuten Rückenschmerzen der üblichen Physiotherapie hinsichtlich Schmerz und Behinderung überlegen ist.

In einer Studie von Peters & van der Linde (2007) führte eine osteopathische Behandlung bei Schwangeren nach 4 Behandlungen zu einer signifikanten Schmerzlinderung.

Recknagel & Roß (2007) konnten die bei Frauen, die mindestens 3 Monate nach der Geburt noch Rückenschmerzen hatten, die Wirsamkeit einer osteopathischen Behandlung hinsichtlich Schmerz und Funktionseinschränkung gegenüber keiner Behandlung nachweisen.

Chown et al. (2008) konnte eine leichte, nicht signifikante Überlegenheit von Osteopathie gegenüber Krankengymnastik in der Gruppe und Physiotherapie nachweisen.

In einer randomisierten Studie an 94 Patienten mit chronischen Rückenschmerzen fanden Mandara et al. (2008) im Vergleich üblicher Behandlung plus osteopathischer Behandlung zu einer Kombination mit einer Scheinbehandlung eine signifikante Schmerzlinderung und eine Verbesserung im ODI in der Verumgruppe.

Licciardone (2008) untersuchte die Behandlung von über tausend Rückenschmerzpatienten einer amerikanischen Versicherungsgesellschaft und fand, dass osteopathische Ärzte eher konservativ statt operativ behandeln und weniger NSAR verordnen als ihre allopathischen Kollegen, generell erwiesen sich osteopathische Ärzte als kompetent in der Behandlung von Rückenschmerzen.

Mit einer Behandlung von 144 Schwangeren konnten Licciardone et al. (2010) nachweisen, dass die funktionellen Einschränkungen in der Spätschwangerschaft durch osteopathische Behandlung deutlich geringer als in der unbehandelten Vergleichsgruppe sind.

Des Anges Cruser et al. (2012) fanden in einer randomisierten Studie bei aktiven Soldaten durch die zusätzliche Anwendung von osteopathischer manueller Therapie zu üblicher Behandlung eine signifikant bessere Schmerzlinderung bei akuten Rückenschmerzen.

Parker et al. (2012) fanden in einer kleinen Studie an 19 Patienten mit subakuten und chronischen Rückenschmerzen eine gute Wirkung von osteopathischer Behandlung. Interessanterweise verbesserte sich der Therapieeffekt, wenn der Patient in den letzten 36 Stunden reichlich Flüssigkeit zu sich genommen hatte.

Rother & Rother (2012) fanden eine osteopathische Behandlung bei Patientinnen mit postapartalen Rückenschmerzen noch nach 3 Monaten gegenüber einer Warteliste signifikant überlegen.

Tozzi et al. (2012) fanden bei Patienten mit unspezifischen Rückenschmerzen eine eingechränkte Mobilität der Nieren (1,52 mm) im Vergleich zu Gesunden (1,92 mm)., nach einer osteopathischen Mobilisierung der Nieren kam es zu einer signifikanten Schmerzreduktion.

Vismara et al. (2012) konnten in einer kleinen Studie an Schwangeren mit chronischen Rückenschmerzen zeigen, dass die Kombination von spezifischer Krankengymnastik mit osteopathischer Behandlung effektiver ist, als Krankengymnastik allein, sowohl was biomechanische Parameter betrifft als auch hinsichtlich Schmerz und Behinderung.

Gundermann (2013) konnte in ihren DO-Thesen die signifikante Überlegenheit von osteopathischen Behandlungen, vor allen viszeral und diaphragmal sowie der Sacralregion, gegenüber herkömmlicher Physiotherapie bei Rückenschmerzen Schwangerer nachweisen.

Licciardone et al. (2013) untersuchten in einem RCT die Wirksamkeit von 8 osteopathischen Behandlungen bei chronischen Rückenschmerzen und fanden für diese Therapie eine mittlere Effektgröße bei sparsamen Ressourcenverbrauch und guter Patientenzufriedenheit. Eine statistische Überlegenheit gegenüber einer osteopathischen Scheinbehandlung konnte nicht gefunden werden, was nach Auffassung des Verfassers dieser Übersicht mit der Problematik einer Scheinbehandlung bei gleichermaßem intensiven Patientenkontakt unterstreicht. Hier können durchaus (unbeabsichtigte) heilende Effekte aufgetreten sein, s. Jonas & Crawford (2004).

Bialoszewski et al. (2014) fanden, dass sowohl eine kraniosacrale Therapie als auch eine Triggerpunkttherapie Schmerzen bei unspezifischen Kreuzschmerzen reduzieren. Die Ruhespannung im M. multifidus wurde nur durch kraniosakrale Therapie reduziert, nicht jedoch durch Triggerpunkttherapie.

Licciardone & Aryal (2014) verglichen bei Patienten mit chronischen Rückenschmerzen eine osteopathische Behandlung (OMT) mit einer Scheinbehandlung. In der OMT – Gruppe erreichten 65 % eine Schmerzlinderung von mehr als 50 %, in der Vergleichsgruppe nur 45 %. Nach 12 Wochen berichteten noch 52 % der OMT-Gruppe und 25 % in der Scheingruppe über eine Schmerzlinderung.

Licciardone & Subash (2014) fanden bei 186 Patienten mit chronischen Rückenschmerzen und einem VAS > 5,0 nach durchschnittlich 4 Wochen bei OMT in 65 % eine Schmerzreduktion um mehr als 50 %, in der Schein-OMT – Gruppe in 45 %. Nach 12 Wochen war es in der OMT – Gruppe in 24 % zu einem Rezidiv gekommen, in der scheinbehandleten Gruppe in 51 %.

Licciardone et al. (2014a) fanden nach 5 Sitzungen OMT Verminderungen somatischer Dysfunktionen im Beckengürtel bei Patienten mit Rückenschmerzen. Bein Vergleich der Ergebnisse zwischen Respondern und Nichtrespondern der OMT fand sich nur für das Psoassyndrom ein signifikanter Unterschied.

Panagopoulos et al. (2015) untersuchten in einer placebokontrollierten Studie die Wirkung viszeraler Osteopathie bei Rückenschmerzpatienten zusätzlich zu einer Physiotherapie. Während nach 2 und 6 Wochen kein Unterschied in Schmerz und Behinderung gefunden werden konnte, fand sich nach 52 Wochen eine stärkere Schmerzlinderung in der viszeral behandelten Gruppe.

Berkowitz (2016) präsentiert einen Fallbericht von akuten Rückenschmerzen mit atypischer Verteilung von Tenderpoints, der trotzdem erfolgreich mit Counterstrain-Techniken behandelt wurde.

Castro-Sanchez et al. (2016a) verglichen den Effekt von 10 Sitzungen kraniosacraler Therapie mit dem Effekt klassischer Massage und fanden keinen signifikanten Unterschied in der schmerzbedingten Behinderung (RMQ), aber eine größere Schmerzlinderung ($p<0.008$), eine stärke Hämoglobin-Sauerstoffsättigung und höhere Serumspiegel von Kalium und Magnesium

Franke et al. (2016) fanden in einem Cochrane-Review zur Wirksamkeit von Muskelenergietechniken bei unspezifischen Rückenschmerzen nur wenige und fehleranfällige kleine Studien, die mit niedriger Evidenz eine Unwirksamkeit von MET bei Rückenschmerzen zeigten.

Licciardone et al. (2016) untersuchten 455 Patienten, die seit mehr als 3 Jahren unter Rückenschmerzen litten und applizierten über 8 Wochen 6 osteopathische Behandlungen. Eine Nachbeobachtung nach 12 Wochen ergab eine signifikante und klinisch bedeutsame Besserung von Schmerz und Beeinträchtigung, die NNT betrug insgesamt 8,9. Bei Patienten ohne begleitende Depression waren die Ergebnisse noch besser, die NNT betrug 6,5.

Arguisuelas et al. (2017) führten bei je 27 Patienten mit chronischen unspezifischen Rückenschmezen ein myofasziales Release über 40 Minuten (4 Sitzungen) oder eine Scheinbehandlung durch und erreichten in der Verumgruppe signifikante Verbesserungen von Schmerz und Behinderungen, wobei die Frage einer klinisch bedeutenden Differenz aber nicht beantwortet werden konnte.

Harper et al. (2018) fand eine Faszienmanipulation bei Rückenschmerzpatienten im Vergleich zu einer üblichen Physiotherapie effektiver hinsichtlich Schmerz und Behinderung.

Marti-Salvador et al. (2018) fanden signifikant bessere Behandlungsergebnisse hinsichtlich Schmerz und Behinderung bei chronischen Rückenschmerzen, wenn in das Behandlungsprotokoll eine Behandlung des Diaphragmas eingeschlossen wurde.

Moscowitz & Schueneman (2018) fanden, dass die osteopathische manipulative Therapie (OMT) bei Rückenschmerzen so effektiv ist wie die Standardbehandlung einschließlich Medikation, physikalischer Therapie und anderer Methoden zur Linderung von Schmerzen und Verbesserung der Funktion. Es werden aber weniger NSAR, Opioide, Steroide und andere orale Analgetika verordnet und die Arbeitsunfähigkeitsdauer ist kürzer.

Snider et al. (2018) versuchten, mittels Ultraschall den Effekt einer osteopathischen manipulativen Behandlung des Sakrums nachzuweisen, was wegen möglicher Effekte des Fettgewebes nicht gelang. Palpatorische Befunde konnten nicht objektiviert werden.

Vaseghnia et al. (2018) fanden bei Patienten mit anteriorem oder posteriorem Ilium nach Manipulation eine Verbesserung der Schmerzen und der Beweglichkeit von LWS und Beckengürtel, während kein Einfluss auf die Druckschmerzschwelle gefunden wurde.

Boff et al. (2019) verglichen in einer kontrolllierten randomisierten Studie die Kombination von spinaler Manipulation plus myofaszialem Release mit spinaler Manipulation allein und fanden zwar keine Unterschiede hinsichtlich der Schmerzreduktion, hinsichtlich funktioneller Beeinträchtigung war die Kombinationsgruppe der alleinigen Manipulation signifikant überlegen.

De Oliveira Meirelles et al. (2019) verglichen bei chronischen unspezifischen Rückenschmerzen in einem RCT die Wirksamkeit von osteopathischer Manipulation mit der von Krankengymnastik und fanden in beiden Gruppen eine signifikante Schmerzlinderung, wobei die Osteopathie wiederum signifikant erfolgreicher war.

Liedler & Woisetschläger (2019) fanden bei Patientinnen mit Rückenschmerzen nach Kaiserschnitt eine signifikante Schmerzlinderung nach zwei 30-minütigen osteopathischen Behandlungen.

Santos de Almeida et al. (2019) fanden bei Patienten mit lumbalem Radikulärsyndrom durch die Kombination von Weichteiltechniken, Nervenmobilisierung und Mobilisierung von Gelenken gute Ergebnisse hinsichtlich Schmerz und Behinderung. Eine längere Schmerzdauer und ein jüngeres Alter des Patienten hatten einen negativen Einfluss auf die Entwicklung der Behinderung.

Dayanir et al. (2020) untersuchten die Wirksamkeit von drei Techniken zur Triggerpunktbehandlung bei chronischen Rückenschmerzen: manueller Druck (manual pressure release, MPR), Strain-Counterstrain (SCS) und integrierte neuromuskuläre Hemmung (integrated neuromuscular inhibition technique, INIT). Nach der 12. Sitzung gab es keine signifikanten Unterschiede zwischen den Gruppen, am schlechtesten hinsichtlich der Zahl deaktivierter Triggerpunkte schnitt MPR ab, hinsichtlich Schmerz und Behinderung war die Counterstrain-Behandlung am Besten.

Garcia-Penalver et al. (2020) verglichen die Wirksamkeit eine Manipulation mit Impuls im Vergleich zu der von Muskelenergietechniken bei Dysfunktionen des Sakroiliakalgelenks und fanden eine bessere Wirksamkeit der Manipulation, obwohl beide Techniken bei Mittelstreckenläufern zufriedenstellende Ergebnisse erreichten. Bei einer zweiten Intervention nach einem Monat erwiesen sich nur die Manipulationen als erneut wirksam.

Licciardone & Gatchel (2020) untersuchten die Behandlungsergebnisse dreier Gruppen (D.O.‘s, die osteopathisch behandelten, D.O.‘s, die allopathisch behandelten und M.D.‘s) bei Patienten mit chronischen Rückenschmerzen. Patienten, die eine osteopathische Behandlung erhalten hatten, wiesen geringere Schmerzen, eine geringere schmerzbezogene Behinderung sowie eine geringere

Einnahme von NSAR und Opioiden auf. Die Behandlungsergebnisse der nicht osteopathisch behandelnden D.O.‘s und der M.D.‘s unterschieden sich nicht.

Kurt et al. (2020) verglichen die Effekte von Elektrotherapie und einer Nervenmobilisation (die im Kontext der Osteopathieausbildung gelehrt wird, d.V.) bei Rückenschmerzpatienten. Beide Verfahren führten zu einem signifikanten Rückgang von Schmerz und Behinderung, aber nur die Nervenmobilisation verbesserten die Parameter des Lasegue-Tests.

Tramontano et al. (2020) fanden bei einer Untersuchung der Effekte einer osteopathischen Behandlung eines patello-femoralen Schmerzsyndroms bei 83 % der Patienten schon nach einer Sitzung signifikante Verbesserungen von parallel bestehenden Rückenschmerzen.

Auger et al. (2021) kombinierten bei Rückenschmerzpatienten eine osteopathische Therapie mit dem Einsatz einer bio-elektromagnetischen Energieregulation (BEMER). Bei letzterer handelt es sich um einen durch den Biorhythmus definierten Stimulus durch ein pulsierendes elektromagnetisches Feld. Die Autoren fanden einen potentiell additiven Effekt der Kombination, eine Signifikanz wurde aber nicht erreicht.

Brandl et al. (2021) untersuchten bei Patienten mit akuten Rückenschmerzen die Wirkung von Myofascial-Release-Techniken und osteopathischer Behandlung (in diesem Fall segmentale Manipulationen und Behandlung myofaszialer Ketten) auf Haltungsparameter der Wirbelsäule und fanden in beiden Gruppen eine Reduktion der funktionellen Beinlängendifferenz und des Kyphosewinkels.

Castro-Sanchez et al. (2021) verglichen Manipulationen und myofascial-release-Techniken bei Patienten mit posterioren Rückenschmerzen und einer Sacrumtorsion und fanden gleichgute kurzfristige Ergebnisse hinsichtlich Schmerz und Behinderungen.

Danazumi et al. (2021) verglichen in einer randomisierten Studie zur Behandlung einer lumbalen Radikulopathie die spinale Mobilisierung mit Beinbewegung (SMWLM) und die progressive Inhibition neuromuskulärer Strukturen (PINS) allein und in Kombination und stellten fest, dass die Behandlungsergebnisse nach eine Behandlung über 3 Monate, zwei mal pro Woche über 30 Minuten, hinsichtlich Schmerz und Behinderung von SMWLM der von PINS überlegen war, die besten Ergebnisse aber in der Kombination beider Methoden erreicht wurden.

Drapeaux & Hurdelbrink (2021) fanden nach 6-wöchiger alleiniger Therapie der Lenden-Becken-Region mit Muskelenergietechniken wegen Rückenschmerzen keine kinetischen Veränderungen. Allerdings handelt es sich nur um 6 Probanden. Die Ergebnisse weisen aber darauf hin, dass für eine klinische Verbesserung verschiedene Therapieverfahren eingesetzt werden müssen.

Dugailly & Salem (2021) fanden in einer kleinen Studie an 8 Teilnehmern, dass sich Höhe, Breite und Querschnittsfläche des Foramen intervertebrale durch eine osteopathische Mobilisationsmethode (osteopathic manipulative locking technique) steigern lässt.

Lizis et al. (2021) verglichen eine osteopathische Behandlung mit direkten und indirekten Technken mit einer orthopädischen manuellen Therapie nach Kaltenborn-Evjenth (lumbale segmentale Traktion und lumbaler segmentaler Mobilisation) bei Patienten mit chronischen Rückenschmerzen. Beide Verfahren waren wirksam, die osteopathische Behandlung war aber signifikant effektiver.

Tamartash et al. (2021) untersuchten die Effekte von Myofascial Release bei Rückenschmerzpatienten und fanden, dass durch diese Methode Rückenschmerzen und eine verminderte Dehnbarkeit (elastic modulus) der Fascia lumbalis signifikant gebessert werden können.

Cerritelli et al. (2022) verglichen die regionale zerebrale Durchblutung (rCBF) bei chronischen Rückenschmerzen vor und nach osteopathischer Behandlung bzw. Scheinbehandlung und fanden, dass die rCBF in zur Schmerzmatrix gehörenden Abschnitten vermindert wurde, während sie in anderen Hirnanteilen anstieg (s. Kap. 2.2.4.1.4).

Hullumani V et al. (2023) fanden, dass die Kombination von viszeraler Osteopathie und Manipulationen bei unspezifischen Rückenschmerzen sowohl gegen die übliche konventionelle Behandlung als auch gegen reine Osteopathie hinsichtlich Schmerz und Behinderung überlegen waren.

Licciardone et al. (2023) fanden in einer retrospektiven Kohortenstudie, dass eine osteopathische Manipulation (OMT) bei chronischen Rückenschmerzen zu Verbesserungen hinsichtlich Schmerz und Behinderung führt. Eine OMT wurde von Schwarzen, Zigarettenrauchern und Nutzern von NSAR seltener genutzt.

Licciardone et al. (2023a) verglichen die Ergebnisse der Behandlung chronischer Rückenschmerzen durch osteopathische und allopathische Ärzte und fanden signifikant bessere Behandlungsergebnisse bei osteopathischen Ärzten hinsichtlich Schmerzstärke, physischer Funktionsfähigkeit und gesundheitsbezogener Lebensqualität. Als Ursache dafür waren eine bessere Kommunikation und eine stärkere Empathie der osteopathischen Ärzte anzusehen.

Ältere Arbeiten siehe Gesamtliteraturverzeichnis

Adermann,J.	Moll,F., Schilling,T. Die Relevanz lumbosakraler Übergangsvarianten in der manuellen Medizin und Physiotherapie Manuelle Med 61 (2023)86 – 94 doi.org/10.1007/s00337-023-00960-z
Ammer,K.	Wirksamkeit der osteopathischen manipulativen Therapie bei Patienten mit unspezifischen Kreuzschmerzen Manuelle Med 53 (2015)225 - 8
Arguisuelas,M.D.	Lison,J.F., Sanchez-Zuriaga,D., Martinez-Hurtado,I., Domenech-Fernandez,J. Effects of myofascial release in nonspecific chronic low back pain. A randomized clinical trial Spine 42 (2017)627 - 34
Auger,K.	Shedlock,G., Coutinho,K., Myers,N.E., Lorenzo,S. Effects of osteopathic manipulative treatment and bio-electromagnetic energy regulation therapy on lower back pain J Osteopath Med 121 (2021)561 – 9 doi.org/10.1515/jom-2020-0123
Basso,F.L.	Pilzer,A., Ferreero,G., Fiz,F., Fabbro,E., Oliva,D., Casarolli,C., Turrina,A.

Manual treatment for kidney mobility and symptoms in woman with nonspecific low back pain und urinary infections

J Osteopath Med 121 (2021)5: 489 – 97
doi.org/10.1515/jom-2020-0288

Berkowitz,M.R.

Osteopathic approach to treating a patient with new onset low back pain following injury reveals unusual presentation of bilateral and symmetric symptoms: a case report

Int J Osteo Med (2016) doi.org/10.1016/j.ijosm.2016.11.03

Bialoszewski,D.

Bebelski,M., Lewandowska,M., Slupik,A.

Utility of craniosacral therapy in treatment of patients with non-specific low back pain. Preliminary report

Orthop Traumatol Rehab 16 (2014)605 – 15
doi.org/10.5604/15093492.1135120

Boff,T.A.

Pasinato,F., Ben,A.J., Bosmans,J.E., van Tulder,M., Carregaro,R.L.

Effectiveness of spinal manipulation and myofascial release compared with spinal manipulation alone on health-related outcomes in individuals with non-specific low back pain: randomized controlled trial

Physiother (2019) pre-press, Zugriff 7.12.2019;
doi.org/10.1016/j.physio.2019.11.02

Brandl,A.

Egner,C., Reer,R., Schmidt,T., Schleip,R.

Immediate effects of myofascial release treatment on lumbar microcirculation: a randomized, placebocontrolled trial.

J Clin Med 12 (2023a)4: 1248
doi.org/10.3390/jcm.12041248

Brandl,A.

Egner,C., Schleip,R.

Immediate effects of myofascial release on the thoracolumbar fascia and osteopathic treatment for acute low back pain on spine shape parameters: a randomized, placebo-controlled trial

Life 11 (2021)845 doi.org/10.3390/life11080845

Cano-Escalera,G.

Effects of lumbar manipulation spinal in patients with pain caused by a lumbar disc herniation: a systematic review

Ind J Physioth Occup Ther 17 (2023)1

Castro-Sanchez,A.M. Gil-Martinez,E., Fernandez-Sanchez,M., Lara-Palomo,I.C., Nastasia,I., de los Angeles-Zaldivar,M., Aguilar-Fernandez,M.E.

Manipulative therapy of sacral torsion versus myofascial release in patients clinically diagosed posterior pelvic pain: a consort compliant randomized controlled trial

Spine J 21 (2021)1890 – 99
doi.org/10.1016/j.spinee.2021.05.002

Castro-Sanchez,A.M. Lara-Palomo,I.C., Mataran-Penarrocha,G.A., Saavedra-Hernandez,M., Perez-Marmol,J.M., Aguilar-Ferrandiz,M.E.

Benefits of craniosacral therapy in patients with chronic low back pain: a randomized controlled trial

J Altern Complement Med 22 (2016a)650 – 7
doi.org/10.1089/acm.2016.0068

Cerrettelli,F. Chiachiaretta,P., Gambi,F., Ferretti,A.

Interaktion zwischen Gehirn und Herz. Modifikation der Interaktion zwischen Gehirn und Herz bei chronischen Schmerzen durch osteopathische Behandlung

Osteopath Med 23 (2022)3: 35 – 39
www.elsevier/locate/ostmed

Chitale,N. Patil,D.S., Phansopkar,P.

Advanced manual therapy approach for the management of non-sspecific low back pain: a case report

Cureus 14 (2022a)9: e28727 doi.org/10.7759/cureus.28727

dal Farra,F. Risio,R.G., Vismara,L., Bergna,A.

Effectiveness of osteopathic interventions in chronic non-specific low back pain: a systematic review and meta-analysis

Complement Ther Med (2020)publ. 13.11.2020,
doi.org/10.1016/j.ctim.2020.102616

Danazumi,M.S. Bello,B., Yakasai,A.M., Kaka,B.

Two manual therapy techniques for management of lumbar radiculopathy: a randomized clinical trial

J Osteopath Med 121 (2021)391 – 400
doi.org/10.1515/jom-2020-0261

Dayanir,I.O. Birinci,T., Mutlu,E.K., Akcetin,M.A., Akdemir,A.O.

Comparison of three manual therapy techniques as trigger point therapy for chronic nonspecific low back pain: a randomized controlled pilot trial

J Alternat Complement Ther online 5.2.2020, doi.org/10.1089/acm.2019.0435

des Anges Cruser,D. Maurer,D., Hensel,K., Brown,S., White,K., Stoll,S.

A randomized controlled trial of osteopathic manipulative treatment for acute low back pain in active duty military personnel

J Man Manipulative Ther 20 (2012)5 - 15

de Oliveira Meirelles,F. de Oliveira Muniz Cunha,J.C., da Silva,E.B.

Osteopathic manipulation treatment versus therapeutic exercises in patients with chronic nonspecific low back pain : A randomized, controlled and double-blind study

J Back Musculoskel Rehab 32 (2019) pre-press 18.10.2019, doi :10.3233/BMR-181355

Drapeaux,A. Hurdelbrink,J.

The effects of muscle energy on low back pain: a 3D analysis of running biomechanics

Int J Kinesiol Sports Sci 9 (2021)1 doi.org/10.7575/aiac.ijkss.v.9n.1p.51

Dubois,J. Scala,E., Faouzi,M., Decosterd,I., Burnand,B., Rodondi,P.Y.

Chronic low back pain patients' use of, level of knowledge of and perceived benefits of complementary medicine: a cross-sectional study at an academic pain center

BMC Complement Alternat Med 17 (2017)193

Dugailly,P.M. Salem,W.

Immediate alteration of the lumbar intervertebral foramen during the so-called osteopathic locking technique: A preliminary analysis on healthy subjects

Int J Osteop Med (2021) online 31.12.2021 doi.org/10.1016/j.ijosm.2021.12.006

Franke,H, Why reservations remain: a critical reflection about the systematic review and meta-analysis "Osteopathic manipulative treatment for low back pain" by Licciardone et al.

J Bodywork Movm Ther 16 (2012)411 – 5

Franke,H.	Osteopathie zur Therapie bei unspezifischen Rückenschmerzen. Kritische Anmerkungen zu den Ergebnissen des IGeL-Monitors Osteopath Med 21 (2020)1: 29 - 33
Franke,H.	Franke,J.D., Belz,S., Fryer,G. Osteopathic manipulative treatment for low back and pelvic girdle pain during and after pregnancy: a systemic review and meta-analysis J Bodywork Movm Ther 21 (2017)752 – 62
Franke,H.	Franke,J.D., Fryer,G. Osteopathic manipulative treatment for nonspecific low back pain: a systematic review and meta-analysis BMC Musculoskelet Disord 15 (2014)286
Franke,H.	Franke,J.D., Fryer,G. Kritische Betrachtung einer Besprechung Manuelle Med 53 (2015)229 – 230
Franke,H.	Fryer,G., Ostelo,R.W.J.G., Kamper,S.J. Muscle energy technique for non-specific low back pain. A Cochrane systematic review Int J Osteopath Med 20 (2016)41 – 52 ; doi.org/10.1016/j.ijosm.2016.01.002 Cochrane Database Syst Rev (2015) doi.org/10.1002/14651858.CD009852.pub2
Franzetti,M.	Dries,E., Stevens,B., Berkovitz,L., Yao,S.C. Support for osteopathic manipulative treatment inclusion in chronic pain management guidelines: a narraive review J Osteopath Med 121 (2021)307 -7 doi.org/10.1515/jom-2019-0284
Garcia-Penalver,U.J.	Palop-Monteiro,M.V., Manzano-Sanchez,D. Effectiveness of the muscle energy technique versus osteopathic manipulation in the treatment of sacroiliac joint dysfunction in athletes Int J Environm Res Publ Health 17 (2020)4490 doi.org/10.3390/ijerph17124490

Gassner,L. Hofer,V.

Osteopathie in Österreich. Wirksamkeit und Sicherheit bei Schmerzen des Bewegungsapparats und Überblick über Ausbildung und Qualitätsanforderungen

Osteopath Med 24 (2023)2: 33 – 6
https://eprints.aihta.at/1416/1/HTA-Projektbericht_Nr.144.pdf

Gundermann,S. Effectiveness of osteopathic treatment in pregnant women suffering from low back pain. A randomized controlled trial, Unpublished DO thesis

http://www.osteopathic-research.com/index.php?option=com_jresearch&view=publication&task=show&id=15363&lang=en

2013, Dec. 18

Haller,H. Lauche,R., Sundberg,T., Dobos,G., Cramer,H.

Craniosacral therapy for chronic pain: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials

BMC Musculoskel Disord 21 (2020)1
doi.org/10.1186/s12891-019-3017-y

Harper,B. Steinbeck,L., Aron,A.

Fascial manipulation vs. standard physical therapy practice for low back pain diagnoses: a pragmatic study

J Bodywork Movem Ther (2018)
doi.org/10.1016/j.jbmt.2018.10.007

Hullumani V,S. Mammen,A.A., Rahul,J.

Effect of physical therapy and viszeral osteopathic manipulation in lower back pain: A comparative study

Ind J Physioth Occup Ther 17 (2023)2
doi.org/10.37506/ijpot.v17i2.19234

IGel-Monitor Osteopathie zur Therapie unspezifischer Rückenschmerzen. 14.5.2019

www.igel-monitor.de/igel-a-z.html, Zugriff 09.05.2020

Kurt,V. Aras,O., Buker,N.

Comparison of conservative treatment with and without neural mobilisation for patients with low back pain: A prospective, randomized clinical trial

J Back Musculoskel Rehab (2020) prepress 28.02.2020, doi/10.3233/BMR-181241

Laube,W. Defizitäre Durchblutung als entzündungsfördernder Faktor und die Wirksamkeit der myofaszialen Release – Technik im lumbalen Bereich

Manuelle Med 62 (2024)201 – 3 doi.org/10.1007/s0037-024-01067-9

Licciardone,J.C. Aryal,S.

Clinical response and relapse in patients with chronic low back pain following osteopathic manual treatment: Results from the OSTEOPATHIC-trial

Man Ther 19 (2014)541 - 8

Licciardone,J.C. Gatchel,R.J.

Osteopathic medical care with and without osteopaathic manipulative treatment in patients with chronic low back pain: a pain registry-based study

J Am Osteopath Ass 120 (2020)64 – 73 doi.org/10.7556/jaoa.2020.016

Licciardone,J.C. Gatchel,R.J., Aryal,S.

Recovery from chronic low back pain after osteopathic manipulative treatment: a randomized controlled trial

J Am Osteo Ass 116 (2016)144 - 55

Licciardone,J.C. Kearns,C.M., Crow,W.T.

Changes in biomechanical dysfunction and low back pain reduction with osteopathic manual treatment: results from the OSTEOPATHIC Trial

Man Ther 19 (2014a)324 -30

Licciardone,J.C. Kellerlee,J., Joseph,M., Mohammad,M.B., Kim,K.G., Jain,J., Aryal,S.

The process and outcomes of chronic low back pain treatment provided by osteopathic and allopathic physicians: a retrospective cohort study

J Osteopath Med (2023a) online May 25, 2023; doi.org/10.1515/jom-2023-0046

Licciardone,J.C. Minotti,D.E., Gatchel,R.J., Kearns,C.M., Singh,K.P.

Osteopathic manual treatment and ultrasound therapy for chronic low back pain: a randomized controlled trial

Ann Fam Med 11 (2013)122 - 9

Licciadone,J.C. Moore,S., Fix,K., Blair,L.G., Ta,K.

Osteopathic manipulative treatment of patients with chronic low back pain in the United States: a retrospective cohort study

J Osteopath Med (2023)online Feb.3, doi.org/10.1515/jom-2022-0212

Licciardone,J.C. Subash,A.

Clinical response and relapse in patients with chronic low back pain following osteopathic manual treatment: results from the OSTEOPATHIC Trial

Man Ther 19 (2014)541 – 8

Liedler,M. Woisetschläger,G.

Influence of postoperative adhesions after ceasarian section on chronic lower back pain – A pilot study of osteopathic manipulative treatment

Eur J Osteopathic Res 1 (2019)1 : 38 – 46 doi.org/10.35740/EJOR.2019.1.1.5

Lizis,P. Kobza,W., Jaszczur-Novicki,J., Wisniewski,D.

Osteopathic manual treatment compared to Kaltenborn-Evjenth orthopedic manual therapy for chronic low back pain: a randomized study

Altern Ther Health Med (2021) Jul 31; AT6593, online ahead of print; PMID: 34331755

Löber,A. Viszerale Osteopathie bei Rückenschmerzen

Z Komplementärmed 10 (2018)6 : 38 - 41

Marti-Salvador,M. Hildalgo-Moreno,L., Domenech-Fernandez,J.

Osteopathic manipulative treatment including specific diaphragm techniques improves pain and disability in chronic non-specific low back pain: a randomized trial

Arch Phys Med Rehab (2018) doi.org/10.1016/j.apmr.2018.04.022

Moscowitz,D. Schueneman,G.

Is osteopathic manipulative treatment more effective for low back pain then standard allopathic care?

Evidence Based Pract 21 (2018)4: E1 doi: 10.1097/01.EBP.0000542052.50458.e4

Orrock,P. Myers,S.P.

Osteopathic intervention in chronic non-specific low back pain: a systematic review

BMC Musculoskelet Disord 14 (2013)129

Panagopoulos,J. Hancock,M.J., Ferreira,P., Hush,J., Petocz,P.

Does the addition of viszeral manipulation alter outcomes for patients with low back pain? A randomized placebo controlled trial

Eur J Pain 19 (2015)899 – 907 doi.org/10.1002/ejp.614

Parker,J. Heinking,K.P., Kappler,R.E.

Efficacy of osteopathic manipulative treatment for low back pain in euhydrated and hypohydratetd conditions: a randomized crossover trial

J Am Osteopath Assoc 112 (2012a)276 – 84

Rehman,Y. Ferguson,H., Bozek,A., Blair,J., Allison,A., Johnston,R.

Osteopathic manual treatment for pain severity, fuctional improvement, and return to work in patients with chronic pain

J Am Osteop Ass 120 (2020)888 – 906 doi/10.7556/jaoa.2020.128

Roots,S.A. Niven,E., Moran,R.W.

Osteopaths' clinical reasoning during consultation with patients experiencing acute low back pain: a qualitative case study approach

Int J Osteopath Med (2015) http://dx.doi.org/10,1016/j.ijosm.2015.06.003

Rother,K. Rother,D.

Osteopathic treatment of women with persistent low back/pelvic girdle pain postpartum

http://www.osteopathic-research.com/index.php?option=com_jresearch&view=publication&task=show&id=15181&lang=en

2012, December 26, Zugriff 2.12.2015

Santos de Almeida,R. Machado,E., Yamato,T.P., Santos de Melo,L., Calazans Nogueira,L.A.

Pragmatic neural tissue management improves short-term pain and disability in patients with sciatica: a single-arm clinical trial

J Man Manipulat Ther online 25.2.2019, doi.org/10.1080/10669817.2019.1580420

Snider,K.T. Redman,C.L., Edwards,C.R., Bhatia,S., Kondrashova,T.

Ultrasonographic evaluation of the effect of osteopathic manipulative treatment on sacral base asymmetry

J Am Osteop Ass 118 (2018)159 – 69

Snow,R.J. für die Task Force on the Low Back Pain Clinical Practice Guidelines

American Osteopathic Association guidelines for osteopathic manipulative treatment (OMT) for patients with low back pain

J Am Osteop Ass 116 (2016)536 – 49, e31 – e36

Switters,J.M. Podar,S., Perraton,L., Machotka,Z.

Is visceral manipulation beneficial for patients with low back pain? A systematic review of the literature

Int J Osteopath Med 33-34 (2019)16 – 23 doi.org/10.1016/j.ijosm.2019.09.002

Tamartash,H. Bahrpeyma,F., Mokhtari,M.

Comparative effect of lumbar myofascial release with electrotherapy on the elastic modulus of lumbar fascia and pain in patients with non-specific low back pain

J Bodywork Movem Ther 27 (2021) in press; doi.org/10.1016/j.jbmt.2021.10.008

Tamer,S. Öz,M., Ülger,Ö.,

The effect of visceral osteopathic manual therapy applications on pain, quality of life and function in patients with chronic nonspecific low back pain

J Back Musculoskel Rehabil 30 (2017)419 – 25 (nur Abstr.)

Tomaiuolo,F. Cerritelli,F., Delli Pizzi,S., Sestieri,C., Paolucci,T., Chiacchiaretta,P., Sensi,S.L:, Ferretti,A.

Data-driven analysis of whole-brain intrinsic connectivity in patients with chronic low back pain undergoing osteopathic manipulative treatment

NeuroImage Clinical 43 (2024)103659
doi.org/10.1016/j.nicl.2024.103659

Tozzi,P. Bongiorno,D., Vitturini,C.

Low back pain and kidney mobility: local osteopathic fascial manipulation decreases pain perception and improves renal mobility

J Bodywork Movem Ther 16 (2012)381 – 91

Tramontano,M. Pagnotta,S., Lunghi,C., Manzo,C., Consolo,S., Manzo,V.

Assessment and management of somatic dysfunctions in patients with patellofemoral pain syndrom

J Am Osteo Ass 120 (2020)165-73
doi.org/10.7556/jaoa.2020.029

Vaseghnia,A. Shadmehr,A., Moghadam,B.A., Olyaei,G., Hadian,M.R., Kazaeipour,Z.

The therapeutic effects of manipulation technique on sacroiliac joint dysfunction in young women

Muscl Ligam Tendon J 8 (2018)526 - 33

Verhaeghe,N. Schepers,J., van Dun,P., Annemans,L.

Osteopathic care for spinal complaints: A systematic literature review

PloSOne 13 (2018)11: e0206284
doi.org/10.1371/journal.pone.0206284

Vismara,L. Cimolin,V., Menegoni,F., Zaina,F., Galli,M., Negrini,S., et al.

Osteopathic manipulative treatment in obese patients with chronic low back pain: a pilot study

Man Ther 17 (2012)451 -5

Weiss,C.A. Pohlman,K., Draper,C., Stuber,K., Hawk,C.

Chiropractic care for adults with pregnancy-related low back, pelvic girdle pain, or combination pain: a systematic review

J Manipulative Physiol Ther 43 (2020)7: 714 – 31

5.4.3.3. Ökonomische Aspekte

Howell (1999) stellte fest, dass die Ergebniss sowohl osteopathischer als auch allopathischer, d.h. schulmedizinischer Versorgung von muskuloskelettalen Erkrankungen nach 12 Wochen ohne signifikante Unterschiede sind, dass aber Osteopathen weniger Medikamente und Physiotherapie dafür verordnen.

Seit 2012 bezuschussen immer mehr gesetzliche Krankenkassen in Deutschland die osteopathische Behandlung. Rechtliche Grundlage hierfür ist nach Newiger (2014) das GKV-Versorgungsstrukturgsetz vom 22.12.2011, das den Kassen gestattet „zusätzlich vom Gemeinsam Bundesausschuss nicht ausgeschlossene Leistungen in der fachlich gebotenen Qualität“ in ihre Satzungen aufzunehmen. Mit Stand vom 24.3.2014 bieten 108 von 132 gesetzlichen Krankenkassen, d,h, 82 %, ihren Versicherten eine teilweise Kostenerstattung für osteopathische Leistungen an.

Eine deutsche Krankenkasse (BKK advita) stellte 2014 ihre Kosten-Nutzen-Analyse für die Nutzung osteopathischer Leistungen vor. Diese Krankenkasse erstattet maximal 240 € für insgesamt 6 Sitzungen pro Jahr, von den 351 genehmigten Anträgen betrafen 92,56 % Erkrankungen des Muskel-Skelettsystems und des Bindegewebes. Im Vergleich der 6 Monate vor Beginn der Osteopathischen Therapie und der 6 Monate danach sanken die Kosten um 47,61 %, die der verordneten Heilmittel um 50,58 % (Ismail-Tsaous, 2014)

Verhaege et al. (2018a) führten eine Kosten-Nutzen-Analyse für osteopathische Therapien bei Rücken- und Nackenschmerzen durch und fanden für Rückenschmerzen pro QALY Kosten für die Osteopathie von 385 € im Vergleich von 501,8 € für die übliche Therapie, womit die Osteopathie eindeutig wirtschaftlicher war.

Cooley et al. (2021) verglichen die Kosten für eine Standardbehandlung chronischer Rückenschmerzen mit der von zusätzlichen osteopathischen Behandlungen in den USA. Obwohl die Gesamtkosten ähnlich waren (Standard 998,90 $, Standard plus OMT 831,48 $), wurden in der kombinierten Gruppe weniger Opioide verordnet, weniger Physiotherapien, interventionelle Therapien, weniger Bildgebung und sonstige Diagnostik eingesetzt.

Literaturverzeichnis (ältere Arbeiten s. Gesamtliteraturverzeichnis

Cooley,D.	Bailey,J., Jermin,R. Cost comparison of osteopathic, manipulative treatment for patients with chronic low back pain J Osteopath Med 121 (2021)635 – 42 doi.org/10.1515/jom-2020-0238
Ismail-Tsaous,E.	Bezuschussung osteopathischer Behandlungen: Versicherte und Krankenkassen profitieren Osteopath Med 15 (2014)2: 26 - 8
Newiger,C.	Osteopathie als zusätzliche Leistung gesetzlicher Krankenkassen Osteopath Med 15 (2014)2: 17 – 25

Verhaeghe,N. Schepers,J., van Dun,P., Annemans,L.

Osteopathic care for low back pain and neck pain: A cost-utility analysis

Compl Ther Med 40 (2018a)207 – 13
doi.org/10.1016/j.ctim.2018.06.001

5.4.4. Neuraltherapie

Zum Einsatz von Lokalanästhetika siehe auch Kapitel 5.3.13..

Grundlagen

Lokalanästhetika wirken durch die Hemmung der Phagozytose, durch Hemmung der der Sauerstoffaufnahme von Phagozyten, durch Reduktion der Freisetzung lysosomaler Enzyme von polymorphkernigen Leukozyten und durch Verminderung der Produktion von freien Radikalen (Superoxyd – Anionen) entzündungshemmend (Cullen & Haschke, 1974, Goldstein et al., 1977, Hoidal et al., 1979, MacGregor et al., 1980, Hasue, 1993).

Im abschließenden Bericht des Efficacy Committee der Internationalen Akademie für Manuelle/Muskuloskelettale Medizin (IAMMM) zur Lumbalregion (Airaksinen et al., 2009) wird festgestellt, dass lokale Injektionen mit Lokalanästhetika in die iliolumbalen Ligamente bei chronischen Rückenschmerzen wirksam sind (Evidenzlevel C).

Heine (2006) weist darauf hin, dass das in der Neuraltherapie eingesetzte Procain in Gewebe und Blut innerhalb von 20 min durch die im Körper ubiquitär vorkommende unspezifische Cholinesterase in Diethylaminoäthanol (DEAE) und in para-Aminobenzoesäure (PAB) gespalten wird. Die analgetisch-anästhetische Procainwirkung kommt dabei durch die lokale Erhöhung der Endocannabinoidspiegel zustande. Außerdem bindet DEAE die bei entzündlichen Prozessen aus Zellmembranen durch Phospholipase A generierten Arachidonsäurederivate, wodurch Endocannabinoidanaloga entstehen, die durch FAAH nicht abgebaut werden können (Heine, 2006a).

In den Ausführungen zur Pathophysiologie wurde gezeigt, dass die Applikation von TNF-alpha auf das DRG eine schnelle Sensibilisierung spinaler WDR- Neurone verursacht (Cuellar et al., 2004). TNF-alpha führt u.a. zur Aktivierung zellulärer Sphingomyelinase, die aus Spingomyelin zellulärer Membranen Ceramid abspaltet, das die mitochondrale Atmungskette hemmt und zur Nekrose der betroffenen Zellen führt (Schulze-Osthoff et al., 1992). PAB geht mit Ceramid eine Esterbindung ein (Holleman & Richter, 1961), wodurch die Zytotoxizität des Ceramids (Heine, 2006) aufgehoben wird.

Ein anderer Aspekt der molekularen Wirkungen der Neuraltherapie betrifft das Endocannabinoidsystem, dessen analgetische Wirkungen über CB-1 und -2 Rezeptoren durch die Hemmung der Adenylcylase vermittelt werden (Anand et al., 2008). Allerdings werden Endocannabinoide sehr schnell durch die Fettsäureamidhydrolase und zentral noch durch die Monoacylglycerinlipase abgebaut (Caglignano et al., 2002, Marx, 2006). Nach Heine (2003) wird das bei der Procainspaltung entstehende Diethylaminoäthanol von freier Arachidonsäure gebunden, wodurch ein den Endocannabinoiden analoges Molekül entsteht, welches die Fettsäureamidhydrolase hemmt und damit die Wirkdauer der Endocannabinoide erhöhen, die neben

der o.g. Wirkung peripher zusätzlich die Vanniliodrezeptoren besetzen und damit wiederum analgetisch wirken (Smart & Jerman, 2000).

Ohtori et al. (2006) weisen darauf hin, dass in entzündetem Gewebe eine Azidose besteht, die über die Aktivierung von ASIC's (acid-sensing ion channels) algogen wirkt. Die Autoren konnten nachweisen, dass die vom DRG exprimierte ASIC3 – Natriumkanäle nach einmaliger Einwirkung von Lidocain noch nach 8 Tagen blockiert waren. Auch intravenös appliziertes Lidocain ist in der Lage, eine erhöhte Aktivität von DRG-Neuronen zu senken (Chabal et al., 1989).

Nozizeptoren können auch über den spannungsabhängigen Natriumkanal Nav1.8 sensibilisiert werden, der an der durch Prostaglandine verursachten Algesie beteiligt ist (Gold et al., 1998, Djouhri et al., 2003) und ebenfalls durch Lidocain blockiert wird (Scholz et al., 1998).

Außerdem reduziert Lidocain den nach Exposition des DRG mit Nucleus-pulposus-Gewebe erhöhten endoneuralen Flüssigkeitsdruck (Onda et al., 2001), der ansonsten zu einem Zusammenbruch des Myelinschutzes und anderer cytoplasmatischer Komponenten Schwann'scher Zellen führt (Myers et al., 1978).

Ein Problem des Nachweises einer Kontraktion der tiefen autochtonen Muskulatur ist es, dass schmerzhafte Muskeln eine Tonusminderung aufweisen (Mense, 2001, 2004,2005). Für die segmental gehemmte tiefe autochtone Muskulatur stellt schon der Nadelstich einer EMG – Untersuchung einen so starken nozizeptiven Reiz dar, dass die Kontraktur dieser Muskulatur bisher per EMG nicht nachweisbar ist. Die ist bei der Interpretation von Injektionen in die Muskulatur zu berücksichtigen.

Anwendung

An der LMU München wurde 2001 das Münchner naturheilkundliche Schmerzprogramm implementiert, aus dem 2008/2009 ein speziell auf Rückenschmerzen zugeschnittenes intergriertes Versorgungsprojekt entwickelt wurde; ein wesentlicher Bestandteil dieses Programms stellt die Neuraltherapie dar (Irnich, 2014).

Belles et al. (2008) geben in einer Übersicht zur Neuraltherapie bei Bandscheibenvorfällen folgende Verfahren der Lokal-/ Segmenttherapie an:

- exzessive Triggerpunkttherapie der funktionell zugehörigen Muskulatur
- gezielte Facettengelenksinfiltrationen der betroffenen und benachbarten Segmente
- Injektionen an Dornfortsätze
- Ligamentinfiltrationen im Bereich der Wirbelsäule (Ligg. supraspinale, interspinale, flavum) und im Bereich des Beckens (Ligg. iliolumbale, sacroiliaca interossea, sacrospinale, sacrotuberale)
- Intraartikuläre Injektionen in das obere und untere Sakroiliakalgelenk
- Lumbale Periduralanästhesien mittels Epiduralkanüle mit Tuchy-Schliff
- Sakrale epidurale Injektionen
- Injektionen an die Spinalnerven der HWS und LWS
- Injektionen an den lumbalen bzw. cervikalen Grenzstrang.

Bei unzureichendem Therapieerfolg muss eine intensive Störfeldsuche mit anschließender Störfeldtherapie erfolgen (Belles et al., 2008).

Rückenschmerzen manifestieren sich hauptsächlich im Bereich der Dermatome von L 1 und L 2. Stimulation des sympathischen Grenzstranges verursacht Rückenschmerzen und eine Blockade des auf Höhe von L2 liegenden lumbalen sympathischen Ganglions Rückenschmerzen lindert diese (Brena et al, 1980, El-Mahdi et al., 1981). Murata et al. (2009) infiltrierten das Spinalganglion mit einer Mischung aus Lidocain und Dexamethason und fanden vor, 5 Minuten und 7 Tage nach der Injektion einen VAS von 69, 14 und 44 mm (Kontrolle 68, 62 und 59 mm).

Risiken

Sangondimath et al. (2021) berichten über den seltenen Fall einer Quadruplegie nach Neuraltherapie von Triggerpunkten des M. trapezius, allerdings wurde hier neben 0,25 %- igem Bupivacaine 80 mg Methylprednisolon verwendet. Darunter kam es dann zu einer reversiblen schweren Hypokaliämie, die durch den Stress der Maßnahme, das Methylprednisolon oder die vorbestehende Hyperthyreose ausgelöst sein könnte.

Studien

In einer Literaturstudie zur Wirksamkeit von Triggerpunktinjektionen bei chronischen Rückenschmerzen fanden Malanga & Wolff (2008b) weder Evidenz für noch gegen eine solche Therapie. Im abschließenden Bericht des Efficacy Committee der Internationalen Akademie für Manuelle/Muskuloskelettale Medizin (IAMMM) zur Lumbalregion (Airaksinen et al., 2009) wird festgestellt, dass Triggerpunktinjektionen bei chronischen Rückenschmerzen wirksam sind (Evidenzlevel C). Bereits Frost et al. (1980) beobachteten in einer doppelblinden Studie, dass die Injektion einer Kochsalzlösung in Triggerpunkte wirksamer war als die des Lokalanästhetikums Mepivacain, wonach sie die Frage stellten, ob nicht ein bloßer Nadelstich die gleiche Wirkung hätte. In einer frühen Untersuchung von Gravey et al. (1989) wurde bei Patienten mit chronischen Rückenschmerzen die Triggerpunktinjektion mit Lidocain oder mit der Kombination von Lidocain mit einem Steroid mit Akupunktur oder Eisspray plus Akupressur verglichen; die Triggerpunkttherapie erwies sich zwar als wirksam, es war aber egal, womit die Triggerpunkte behandelt worden waren.

Dinter et al. (1999) verglichen in einer Pilotstudie bei Patienten mit chronischen Rückenschmerzen die Wirksamkeit von Neuraltherapie im Vergleich zur konservativen orthopädischen Therapie (Krankengymnastik, Wärme, Bindegewebsmassagen plus Diclofenac) und fanden keine signifikanten Unterschiede zwischen den Therapieergebnissen beider Methoden.

Ältere Arbeiten siehe Gesamtliteraturverzeichnis

Irnich,D. Das Münchner Naturheilkundliche Schmerzintensivprogramm – Rücken

Zschr Komplementärmed (2014)2: 12 – 9

Sangondimath,G. Kalindini,K.K.V., Pandrakula,P., Kumar,V., Krishnan,M.H.

An unusual complication of quadriparesis after trigger point injection: a case report

Pain 162 (2021)711 – 3
doi.org/10.1097/j.pain.0000000000002094

5.4.5. Akupunktur

5.4.5.1.Grundlagen

In den letzten Jahren mehren sich die wissenschaftlichen Bemühungen, die tatsächliche Effektivität der Akupunktur nachzuweisen. Es besteht aber noch Unklarheit über die richtige Art, qualitäts-randomisierte Studien durchzuführen (Ernst, 2004). In den USA wurde die Akupunktur 1996 von der Food and Drug Administration (FDA) als Therapieverfahren der Stufe II heraufgesetzt, was bedeutet, dass die Akupunktur als effektiv und sicher gilt, aber einigen Einschränkungen unterliegt (Tiplt et al., 2010).

In einem Review sprechen sich Ernst et al. (2011) gegen den Einsatz der Akupunktur bei Schmerzen aus, da der Nutzen nicht belegt sei, aber Risiken bestünden. Allerdings muss sogar der als Kritiker aller komplementären Verfahren bekannte Ernst zugeben, dass der Nutzen der Akupunktur zumindest für Nackenschmerzen unwiderlegbar bewiesen ist, während die Risiken (Infektionen und Verletzungen tiefer gelegener Gewebe) durch unsachgemäße Durchführungen entstehen. In einem zustimmenden Kommentar zu dieser Publikation geht Hall (2011) sogar soweit, den Nutzen weiterer Studien zur Akupunktur in Frage zu stellen. Kommentar des Verfassers: cui bono? Wenn jedes Medikament mit nur geringem zusätzlichen Nutzen wegen seiner potentiellen Nebenwirkungen genau so vehement abgelehnt würde…

Irnich (2016) fasst den Stand hinsichtlich der Akupunktur zusammen, indem er betont, dass wir eine von überflüssigem Ballast befreite traditionelle Medizin besitzen, die erweitert und optimiert durch Wissen der Neuzeit an die Bedürfnisse des Patienten angepasst werden kann. Sie erlaubt in einem ganzheitlichen Krankenverständnis und evidenzbasiert ärztliche Kunst auszuüben.

Die Akupuktur-induzierte Analgesie beruht auf einem komplexen Zusammenspiel peripherer, spinaler und zerebraler Effekte, was durch eine große Zahl an Grundlagenstudien belegt ist (Bäumler & Irnich, 2017).

Jang et al. (2021) konnten am Modell des neuropathischen Schmerzes an der Maus nachweisen, dass eine Akupunkturbehandlung 3 x /Woche über 6 Monate die mechanische und kälteinduzierte Allodynie und die emotionalen/cognitiven Dysfunktionen verbesserten. Die Akupunkturwirkung war mit einer Erholung der globalen DNA – Methylierung im präfrontalen Kortex verbunden. Die Akupunktur stellte die reduzierte Freisetzung von 5-Methylcytosin, des Methyl-Cytosin-Phosphoguanin-Bindungsproteins 2 und der Familie der DNA-Methyltransferasen im präfrontalen Kortex wieder her. Außerdem nahmen die mit einer mitochondralen Dysfunktion verbundenen Methylierungsspiegel von *Nr4a1 und Chkb*, die durch die chronischen Schmerzen reduziert waren, wieder zu. Im Gegensatz dazu wurden die erhöhten mRNA- Spiegel von *Nr4a1 und Chkb* reduziert. Außerdem fanden die Autoren, dass durch Akupunktur die Spiegel von mit dem Ras-Regelkreis verbundenen Genen wie *Rasgrp1 und Rassf1* gehemmt wurden. Die Autoren schlussfolgerten, dass durch Akupunktur mit chronischen Schmerzen verbundene Komorbiditäten durch eine veränderte

DNA-Methylierung von *Nr4a1, Rasgrp1, Rassf1, und Chkb* im präfrontalen Korex reduziert werden können.

Wang et al. (2023) untersuchten Einflussfaktoren auf die Effektivität von Akupunktur bei chronischen Schmerzen. Als psychologische Faktoren für eine bessere Wirkung fanden die Autoren positive Erwartungen, Extraversion und emotionale Aufmerksamkeit. Funktionelle neurologische Messgrößen (funktionelle Amplitude niedrigfrequenter Fluktuation im posterioren Cingulus/Präcuneus und Striatum) veränderten sich durch die Akupunkturbehandlung, während strukturelle Maße unverändert blieben.

Heute wird die Akupunkturbehandlung prinzipiell als repetitives Reizereignis angesehen, das schmerzinhibitorische Mechanismen auf neuronalem, vegetativem und hormonellem Niveau in Gang setzt (Bäcker & Hammes, 2005). Zudem gilt der **psychologische Aspekt** wegen des engeren Kontakts zwischen Arzt und Patient während der Akupunkturbehandlung sowie die Konzentration des Behandelten auf akupunktierte Körperregionen, die nicht am Schmerzgeschehen beteiligt sind, als wesentlich und charakteristisch für die Wirksamkeit der Akupunktur (Irnich, 2000).

Interessant ist in diesem Zusammenhang eine Studie zur Wirkung von Akupunktur bei Gonarthrose, die zwar insgesamt keine Überlegenheit der Verumakupunktur zeigen konnte, aber zum einen keinen Unterschied fanden, wenn die Behandlung mit oder ohne Empathie des Therapeuten durchgeführt wurde, andererseits doch deutliche Unterschiede in der Therapiergebnissen verschiedener Therapeuten zeigte, die für die Autoren ohne Erklärung bleiben (White et al., 2012). Mavrommatis et al. (2012) fanden dagegen in einer dreiarmigen, randomisierten, plazebokontollierten Studie bei Gonarthrosepatienten, dass eine Akupunktur plus Gabe des COX-II-Hemmers Etoricoxib wirksamer war als die Kombination von Schein-Akupunktur und Etoricoxib oder die alleinige Gabe von Etoricoxib.

Vase et al. (2013) konnten nachweisen, dass für die Effektivität der Akupunkturanästhesie unter optimaler Verblindung unspezifische Faktoren wie die Wahrnehmung des Patienten und die Erwartungen zur Behandlungswirksamkeit eine zentrale Rolle einnehmen und dass diese Faktoren zu der Selbstbestätigung bei der Akupunkturbehandlung beitragen.

In einem sehr informativen Review geht Schütz (2022) auf das funktionelle Neuroimaging (fMRI) in der Akupunkturforschung ein. So konnte die Gruppe um Park (Lee et al., 2014, 2019, Makary et al., 2018) mittels placebokontrollierten fMRI-RCT's zeigen, dass bei Rückenschmerzpatienten Verum- und Sham- Akupunktur unterschiedliche Hirnareale ansprechen. Cai et al. (2018) konnten aufzeigen, dass Verum- im Vergleich zur Scheinakupunktur die funktionelle Netzwerkkonnektivität (FK) des sensomotorischen Netzwerks (SMN), des Default-Mode-Netzwerks (DMN) und des limbisch-paralimbisch-neokortikalen Netzwerks (LPL-NKN) mit schmerz-, affektiv- und gedächtnisbezogenen Hirnregionen erhöhen kann. Verschiedene Akupunkturpunkte auf unterschiedlichen Leitbahnen werden zwar häufig für schmerzlindernde und modulierende Wirkungen verwendet, sprechen dabei aber dieselben intrinsischen globalen Netzwerke (LPL-NKN, SMN, DMN und dessen antikorreliertes Netzwerk) mit einer erheblichen Überlappung gemeinsamer Hirnregionen an. So deaktivieren Di 4, Ma 36 und Le 3 das LPL-NKN und aktivieren gleichzeitig somatosensorische Regionen des Gehirns (Claunch et al., 2012, Hui et al., 2010, 2010a).

Napadow et al. (2007) konnten nachweisen, dass es durch Akupunktur bei Patienten mit chronischen Schmerzen zu Veränderungen im limbischen System kommt: während die Amygdala deaktiviert wurde, kam es zu einer Aktivierung des Hypothalamus. Dhond et al. (2008) fanden, dass durch die Verumakupunktur im Gegensatz zu einer Scheinakupunktur, bei der die Nadelung ohne Penetration der Haut simuliert wurde, eine **Aktivierung vorher ruhender Hirnareale** erfolgte. Seminowicz (2008) stellte in einem Kommentar zur Arbeit von Dhond et al. aber die Frage, wie diese Ergebnisse zu interpretieren seien, da vieles dafür spräche, dass die Akupunktur auf autonome Regelkreise wirken

würde (Haker et al., 2000, Hsu et al., 2007, Sakai,2007). Nach Wang et al. (2008) ist allerdings für eine Akupunktur – Analgesie die Stimulation primär afferenter nozizeptiver Fasern erforderlich.

Schockert & Beisner (2010) untersuchte die Auswirkungen der Schädelakupunktur nach Yamamoto (YNSA) bei 3 Patienten mit Schmerzen im Bewegungsapparat im PET-CT und fanden Aktivierungen in periaquaductalem Grau, Thalamus, Insula, posteriorem Cingulum, lateralem Frontal- und Präfrontalcortex sowie im Cerebellum und in den Basalganglien verbunden mit einer erheblichen Schmerzlinderung.

Otti & Noll-Hussong (2011) weisen darauf hin, dass sich die z.T. nachhaltigen analgetischen Effekte der Akupunktur durch die verstärkte funktionelle Konnektivität von periaquaduktalem Grau und dem insulären Kortex (s. Kap. 2.2.4.2) erklären lassen. Durch Akupunktur erhöht sich die „default-mode"-Netzwerkkonnektivität von affektiven (Amygdala, ACC), kognitiven (Hippokampus) und schmerzrelevanten (ACC. PAG) Hirnarealen.

Eng mit der Wirkung auf das endogene Opioidsystem verbunden ist der Einfluss der Akupunktur auf die **Hypothalamus-Hypophysen- Nebennieren- Achse**, da beide Systeme wichtige Funktionen in der Stressregulation und der Antwort auf andere bedrohliche Situationen haben (Herman et al., 2003, Brown & Jones, 2009). Ahsin et al. (2009) veröffentlichten die erste Studie, die als Wirkung einer Elektroakupunkturbehandlung nachweisen konnte, dass sich Schmerzstärke, Blutkortisol und die Spiegel von Beta- Endorphinen im Blut gleichzeitig verminderten.

Bäumler und Irnich (2017) vermuten aufgrund von Ergebnissen von Tierversuchen, dass die C-Faser – Aktivierung durch den Nadelreiz zu einer parallelen Ausschüttung von ACTH (adrenocortikotropes Hormon) und beta-Endorphin aus der Hypophyse führt, was zur akuten analgetischen Akupunkturwirkung führt (Pomeranz et al., 1977, Malizia et al., 1979, Takeshige et al., 1991, pan et al., 1997).

Das **DNIC – System** wurden im Kapitel 2.2.4.2 besprochen, die Mechanismen des DNIC (diffuse Hemmung vorhandener Schmerzen durch sekundären heterotopen Schmerzreiz) werden als typisch für einen Akupunkturreiz angesehen. Nach Musial et al. (2009) wirkt Akupunktur wahrscheinlich ebenso wie viele andere Interventionen, inklusive der pharmakologischen Schmerztherapie, über aufmerksamkeitsabhängige bzw. emotionale Prozesse, die wiederum über das endogene Opiatsystem das Schmerzgeschehen beeinflusst, selbst wenn man DNIC unberücksichtigt lässt. Andererseits konnten He et al. (2004) nachweisen, dass die Erhöhung der Schmerzschwelle nach Akupunktur noch nach 3 Jahren nachweisbar ist.

Heine (2006a) weist darauf hin, dass durch Akupunktur der **Parasympathikotonus** gestärkt wird. Die terminalen Sympathikusaxone tragen muskarinische Acetylcholin (ACh) – Rezeptoren und werden von den parasympathischen kontrolliert. Unter anderen tragen Astrozyten, Mikrogliazellen, Muskelzellen und -fasern und Endothelzellen ACh-Rezeptoren. Das das Gefäß-Nervenbündel eines Akupunkturpunktes begleitenden Mesenchym ist besonders reich an nicht-neuronalen cholinergen Beziehungen. Noradrenalin (NA) aus den terminalen Sympathikusfasern initiiert eine Mastzellendegeneration mit Freisetzungen von stark proinflammogenen TNF alpha und IL -12. In gleicher Weise reagieren Makrophagen/Monozyten. Das aus dem nicht-neuronalen cholinergen System sowie aus terminalen parasympathischen Fasern freigesetzte ACh zügelt wiederum die stressbedingte Zunahme an NA. Stressmediatoren wie Katecholamine und proteolytische Enzyme führen aufgrund der Bildung saurer ECM (Exzrazellulärsybstanz) – Spaltprodukte und von ROS zu einer latenten Gewebsazidose. Eine Bremse in diesem System bilden die von Makrophagen und Lymphozyten, im ZNS von Glia- und Mikrogliazellen gebildeten Endocannabinoide, die schmerzlindernd und entzündungshemmend wirken. Peripher gebildete Endocannabinoide haben einen eigenen, vom zentralnervösen Endocannabinoidrezeptor CB1 verschiedenen Rezeptor CB2, der sich auch auf nozizeptiven Axonen befindet.

Bei elektrischer Nadelstimulation führt eine niederfrequente Stimulation zu einer Freisetzung von beta – Endorphin und met – Enkephalin in Gehirn und Rückenmark, während eine hochfrequente Stimulation die Freisetzung von Dynorphin im Rückenmark bewirkt (Han & Terenius, 1982, Han et al., 1984, Ulett et al.1998). Das **endogene Opiatsystem** wird durch Cholecystokinin (CCK) antagonisiert, nach Musial et al. (2009) häufen sich tierexperimentelle Befunde, die belegen, dass auch die Akupunkturanalgesie durch das CCK – System antagonisiert werden kann.

Nach Han (2004) zeigten Tierversuche, dass eine niederfrequente elektrische Stimulation der Akupunkturnadeln (2 Hz) die Ausschüttung von Enkephalin, beta-Endorphin und Endomorphin und eine hochfrequente elektrische Stimulation (100 Hz) eine Ausschüttung von Dynorphin bedingt.

Für die analgetische Wirkung der Akupunktur wird hauptsächlich das endogene Opioidsystem verantwortlich gemacht, da gezeigt werden konnte, dass die analgetische Wirkung der Akupunktur durch den Opiatantagonisten Naloxon aufgehoben werden kann (Pomeranz & Chiu, 1976, Mayer et al., 1977). Es gibt jedoch auch Studien, in denen dieser Effekt nicht nur im Tierversuch, sondern auch beim Menschen nicht nachweisbar war (Chapman et al., 1980, 1983). Nach Musial et al. (2009) gilt die Endorphinabhängigkeit der Akupunktur im Grunde als gesichert.

In einem eleganten RCT konnten Rebhorn et al. (2012) eine signifikante, aber klinisch nicht bedeutsame Schmerzlinderung bei capsicain-induziertem Schmerz nachweisen. Allerdings fanden sich weder für die Druck-Hyperalgesie, Allodynie noch für die neurogene Rötung (flare) im Capsaicin-Modell noch für den Cold-Pressor-Test Unterschiede bei den gesunden Probanden.

Baeumler et al. (2015) konnten durch die Bestimmung der Druckschmerzschwelle nachweisen, dass die Akupunktur zu einer segmentalen Schmerzhemmung führt.

Eine Metaanalyse von Vickers & Linde (2014) zeigte, dass Akupunktur bei Patienten mit chronischen Schmerzen eine stärkere Schmerzlinderung bringt als keine Akupunktur und eine Scheinakupunktur, wobei der Unterschied zwischen den Wirkungen von echter und Scheinakupunktur geringer ist.

Studien aus den 1960'ern zeigten, dass die manuelle Akupunktur des Punktes Di 4 an der Hand zu einem Anstieg der Hautschmerzschwelle führte, die nach 30 min ihr Maximum erreichte, 50 min anhielt und dann mit einer Halbwertszeit von 15 – 17 min wieder verschwand. Dieser zeitabhängige analgetische Effekt wurde durch eine Procaininfiltration tief in den Akupunkturpunkt bis in die Muskel-Sehnenschicht aufgehoben, nicht aber durch subkutane Infiltrationen, was für die Bedeutung einer **nervalen Innervation von tiefen Strukturen** des Akupunkturpunktes spricht (Research Group, 1973).

Goldman et al. (2010a) konnten nachweisen, dass der analgetische Effekt der Akupunktur lokal von Adenosin über **Adenosin-A1 – Rezeptoren** vermittelt wird. Die Autoren konnten damit Burnstock (2009) bestätigen, der die Hypothese aufstellte, dass durch Akupunktur periphere Nerven erregt werden, indem ATP von Keratinozyten, Fibroblasten und anderen Zellen nach deren Zerstörung durch die Akupunkturnadel freigesetzt wird.

Shi et al. (2023) konnten zeigen, dass die durch Elektroakupunktur verursachte lokale Analgesie durch rekrutierte Neutrophile und freigesetzte beta – Endorphine erzeugt wird.

Koo et al. (2008) konnten im Rattenmodell eine anhaltende Schmerzlinderung bei Distorsion des Sprunggelenks durch Elektroakupunktur des kontralateralen Akupunkturpunkts Dü 6 zeigen. Die Akupunkturwirkung konnte durch Applikation des Alpha – Adrenozeptor – Antagonisten Phentolamin komplett blockiert werden.

Zheng et al. (2008) konnten bei chronischen nichtmalignen Schmerzen eine **Opiateinsparung** von 39 % in einer Verum – Elektroakupunkturgruppe und von 25 % in einer Scheinelektroakupunktur-

gruppe zeigen, dieser Effekt hielt aber nur 8 Wochen an. Kim et al. (2009d) untersuchten ebenfalls im Tiermodell die Wirkung von Elektroakupunktur bei verschiedenen Punktkombinationen bei capsaicininduzierter sekundärer Hyperalgesie und konnten nur bei ipsilateraler Stimulation (2 Hz, 3 mA über 30 min) der Punkte Dü 3 und 3E 8 eine durch Opiatantagonisten inhibierbare Analgesie nachweisen, die Kombination der Punkte Gb 30 – Gb 34, Bl 40 – Bl 60, LG 2 – LG 6 und Di 4 – Di 6 war wirkungslos.

Schmerzen werden auch durch das **monoaminerge System** moduliert (Millan, 2002) und die antinozizeptiven Effekte der Elektroakupunktur können durch Antagonisten dieses Systems abgeschwächt werden (Takeshige et al., 1980, 1992, Cheng & Pomeranz, 1981). Synthese und Freisetzung von Serotonin und Noradrenalin im ZNS können durch Akupunktur beschleunigt werden (Han, 1986). Koo et al. (2008) konnten zeigen, dass im Tiermodell an Ratten die durch Elektroakupunktur erzeugte Analgesie durch spinale Alpha – Adrenozeptoren vermittelt wird.

Serotonin zeigt auf supraspinaler Ebene eine potenzierende und auf spinaler Ebene eine hemmende Wirkung auf die Akupunkturanalgesie, während es sich für Noradrenalin umgekehrt verhält (Tiplt et al., 2010)

Langevin et al. (2001) gehen davon aus, dass das durch die Nadelstimulation entstehende de qi – Gefühl durch die mechanische Kopplung der Nadel mit dem umgebenden Bindegewebe durch die Rotation der Nadel entsteht und die Stimulation der Nadel ein mechanisches Signal durch Deformation der extrazellulären Matrix via **Mechanotransduktion** an die Bindegewebszellen überträgt.

Qiu et al. (2010) konnten nachweisen, dass eine Nadelakupunktur bei Frauen eine extensivere Deaktivierung des DFN (default mode network, eine Gruppe von Gehirnregionen, die beim Nichtstun aktiviert und beim Lösen von Aufgaben deaktiert werden (Schopper et al., 2013)) verursacht als bei Männern.

Vickers et al. (2014) analysierten hochwertige Studie zur Akupunktur bei chronischen Schmerzen in Hinblich auf möglich Placebowirkungen und fanden Besserungsraten von 30 % für keine Akupunktur, 42,5 % für Scheinakupunktur und 50 % für kunstgerechte Akupunktur. Bereits in einer vorhergehenden Analyse fanden die Autoren signifikante Differenzen zwischen Schein- und Verumakupunktur bei chronischen Schmerzen.

Vanderschot (1976) weist auf die Ähnlichkeit von Akupunkturpunkten und **Triggerpunkten** hin. Der Zustimmungspunkt der Niere, Blase 23, befindet sich direkt über dem M. quadratus lumborum und kann nach Stör (2010) mit dessen Triggerpunkt identisch sein. Der Verfasser machte die Erfahrung, dass der M. quadratus lumborum zumindest bei der Subgruppe der Patienten mit einer Upslip-Dysfunktion, d.h. einer Subluxation im ISG, von kausaler Bedeutung ist.

Couto et al. (2014) fanden, dass bei Patienten mit einem myofaszialen Schmerzsyndrom eine Nadelung von Triggerpunkten mit zusätzlichem Reiz durch Drehung der Nadel wirksamer als eine Lidocain-Injektion und beide Verfahren wirksamer als eine Scheinbehandlung waren.

Ahn et al. (2010) erreichten mittels dry needling mit einer Spezialnadel unter fluoroskopischer Führung bei Patienten mit Spinalstenose in 41 % gute bis sehr gute Ergebnisse hinsichtlich Schmerz, in 32 % hinsichtlich der Funktion (ODI) und in 64,7 % gute bis sehr gute Ergebnisse in der selbsbewerteten Scala „Verbesserung“. Dabei wurde die Nadelspitze transforaminal epidural auf die anteriore Seite des Facettengelenks bis zum äußeren Drittel des Pedikels geführt und es wurde solange genadelt, bis eine Erweichung des Gewebes gespürt wurde; pathophysiologisch vermuten die Autoren eine Lösung von perineuralen Adhäsionen als Ursache der Verbesserungen.

Ruth et al. (2010) konnten zeigen, dass bei Patienten mit chronischen Rückenschmerzen eine Laserakupunktur nicht wirksam ist. Daraus aber abzuleiten, dass die Akupunktur als solche nur über einen stark ausgeprägten Placeboeffekt wirken würde, wie von den Autoren getan, ist nach Meinung des Verfassers unzulässig.

MacPherson et al. (2017) konnten in einer Meta-Analyse nachweisen, dass die schmerzlindernde Wirkung der Akupunktur bei Patienten mit chronischen Schmerzen mindestens 12 Monate anhält.

Tu et al. (2024) konnten in einer randomisierten Studie zur Akupunkturwirkung bei Patienten mit lumbalen Radikulärsyndromen signifikante Verbesserungen hinsichtlich Schmerz (VAS -30,8 mm, Scheinakupunktur -16,0 mm) und Behinderung (ODI -13,0 Punkte, Scheinakupunktur – 4,9 Punkte) nachweisen.

Ältere Arbeiten siehe Gesamtliteraturverzeichnis

Bäumler,P.I.	Fleckenstein,J., Benedikt,F., Bader,J., Irnich,D. Acupuncture-induced changes of pressure pain threshold are mediated by segmental inhibition – a randomized controlled trial Pain 156 (2015)2245 - 2255
Bäumler,P.I.	Irnich,D. Physiologische Mechanismen der analgetischen Akupunkturwirkung – ein Update im klinischen Kontext Dt Ztschr Akup 60 (2017)1: 9 – 15
Cai,R.L.	Shen,G.M., Wang,H., Guan,Y.Y. Brain functional connectivity network studies of acupuncture: a systematic review on resting states fMRI J Integr Med 16 (2018)26 – 33 doi.org/10.1016/j.joim.2017.12.002
Claunch,J.D.	Chan,S.T., Nixon,E.E.,Qiu,W.Q., Sporko,T., Dumm,J.T., Kwong,K.K., Hui,K.K.S. Commonality and specifity of acupuncture action in three acupoints as evidenced by fMRT Am J Chin Med 40 (2012)695- 712 doi.org/10.1142/S0192415X12500518
Couto,C.	de Souza,I.C.C., Torres,I.L.S., Fregni,F., Caumo,W. Paraspinal stimulation combined with trigger point needling and needle rotation for the treatment of myofascial pain: a randomized sham-controlled clinical trial Clin J Pain 30 (2014)214 - 23

Hui,K.K.S.

Marina,O., Claunch,J.D., Nixon,E.E., Fang,J., Liu,J., li,M., Napadow,V., Vangel,M., Makris,N, Chan,S.T., Kwong,K.K., Rosen,B.R.

Acupuncture mobilises the brain's default mode and its anti-correlated network in healthy subjects

Brain Res 1308 (2010)185
doi.org/10.1016/j.brainres.2009.06.061

Hui,K.K.S.

Marina,O., Liu,J., Rosen,B.J., Kwong,K.K.

Acupuncture, the limbic system, and the anticorrelated networks in the brain

Autonom Neurosci 157 (2010a)81 – 90
doi.org/10.1016/j.autneu.2010.03.022

Irnich,D.

Akupunktur 2016

Dt Zschr Akupunkt 59 (2016)2: 4 - 5

Jang,J.H.

Song,E.M., Do,Y.H., Ahn,S., Oh,J.Y., Hwang,T.Y., Ryu,Y., Jeon,S., Song,M.Y., Park,H.J.

Acupuncture alleviates chronic pain and comorbid conditions in a mouse model of neuropathic pain: the involvement of DNA methylation in the prefrontal cortex

Pain 162 (2021)514 – 30
doi.org/10.1097/j.pain.0000000000002031

Lee,J.

Eun,S., Kim,J., Lee,J.H., Park,K.

Differental influence of acupuncture somatosensory and cognitive/affective components on functional brain connectivity and pain reduction during low back pain state

Front Neurosci 13 (2019b)1062
doi.org/10.3389/fnins.2019.01062

Lee,J.

Napadow,V., Kim,J., Lee,S., Choi,W., Kaptchuk,T.,Park,K.

Phantom acupuncture: Dissociating somatosensory and cognitive/affective components of acupuncture stimulation with a novel form of placebo acupuncture

Plos One 9 (2014a)e104582
doi.org/10.1371/journal.pone.0104582

Li,J.

Zhang,J.H., Yi,T.,Tang,W.J., Wang,S.W., Dong,J.C.

Acupuncture treatment of chronic low back pain reverses an abnormal brain default mode network in correlation with clinical pain relief

Acupunct Med 32 (2014)102 -8
doi.org/10.1136/acupmed-2013-010423

MacPherson,H. Vertosick,E.A., Foster,N.E., Lewith,G., Linde,K., Sherman,K.J., Witt,C.M., Vickers,A.J.,

The persistence of the effects of acupuncture after a course of treatment: a meta-analysis of patients with chronic pain

Pain 158 (2017)784 - 93

Makary,M.M. Lee,J., Lee,E., Eun,S., Kim,J., Jahng,G.H., Kim,K., Youn,Y.S., Lee,J.H., Park,K.

Phantom acupuncture induces placebo creditability and vicarious sensations: a parallel fMRI study of low back pain patients

Sci Rep 8 (2018)930 doi.org/10.1038/s41598-017-18870-1

Mavrommatis,C.I. Argyra,E., Vadalouka,A., Vasilakos,D.G.

Acupuncture as an adjunctive therapy to pharmacological treatment in patients with chronic pain due to osteoarthritis of the knee: a 3-armed, randomized, placebo-controlled trial

Pain 153 (2012)1720 - 6

Rebhorn,C. Breimhorst,M., Buniatyan,D., Vogel,C., Birklein,F.

The efficacy of acupuncture in human pain models: A randomized, controlled double-blinded study

Pain 153 (2012)1852 - 62

Schopper,M. Fleckenstein,J., Irnich,D.

Geschlechtsspezifische Aspekte bei akuten und chronischen Schmerzen. Implikationen für Diagnose und Therapie

Schmerz 27 (2013)456 - 66

Shi,J.T. Cao,W.J., Zhang,X.N., Wan,H.Y., Qu,Z.Y., Wang,R., He,W., Jing,X.H., Wang,X.Y.

Local analgesia of electroacupuncture is mediated by the recruitment of neutrophils and released beta-endorphins

Pain 164 (2023)1965 – 75
doi.org/10.1097/j.pain.0000000000002892

Tu,J.F. Shi,G.X., Yan,S.Y.

Acupuncture versus sham-acupuncturefor chronic sciatica from herniated disc. A randomized clinical trial

JAMA Intern Med 184 (2024) 1417-24
doi.org/10.1001/jamainternmed.2024.5463

Vase,L. Baram,S., Takakura,N., Yajima,H., Takayama,M., Kaptchuk,T.J., Schou,S., Jensen,T.S., Zachariae,R., Svensson,P.

Specifying the nonspecific components of acupuncture analgesia

Pain 154 (2013)1659 – 67

Vickers,A.J. Linde,K.

Acupuncture for chronic pain

JAMA 311 (2014)955 – 6

Vickers,A.P. Cronin,A.M., Maschino,A.C., Lewith,G., MacPherson,H. Foster,N.E., Sherman,K.I., Witt,C.M., Linde,K.

Acupuncture for chronic pain: individual patient data meta-analysis

Ann Intern Med 172 (2012)1444 - 53

Wang,X. Li,J.L., Shi,G.X., Zhang,N., Yan,C.Q., Zhang,Y.N., Hong,Y.Y., Yang,J.W., Liu,C.Z.

Psychological and neurological predictors of acupuncture effect in patients with chronic pain: a randomized controlled neuroimaging trial

Pain 164 (2023)1578 – 92
doi.org/10.1097/j.pain.0000000000002859

White,P. Bishop,F.L., Prescott,P., Scott,C., Little,P., Lewith,G.

Practice, practitioner, or placebo? A multifactorial, mixed – methods randomized controlled trial of acupuncture

Pain 153 (2012)455 - 62

5.4.5.2 Akupunktur und Rückenschmerzen

Die Arzneimittelkommission der deutschen Ärzteschaft schätzt noch 2007 ein, dass ein hinreichender Beleg für die Wirksamkeit der Akupunktur bei Kreuzschmerz fehlt (AMK, 2007). Der deutsche GBA (Gemeinsamer Bewertungsausschuss) von Ärzten und Krankenkassen hat im April 2006 Akupunktur für chronische Rückenschmerzen und Gonarthrose als Kassenleistung zugelassen. 2007 empfahl das American College of Physicians Akupunktur als Zweitlinientherapie (Chou et al., 2007) 2009 empfahl das britische NICE (National Institute für Health and Clinical Excellence) Versicherern, Akupunktur anzubieten (Savigny et al., 2009). In einem Editorial in der „Spine“ meinen Li & Kaptchuk (2011), dass diese Entwicklung dafür spricht, dass auch aus ökonomischen Gründen eine Entwicklung von der forschungszentrierten evidenzbasierten Medizin zur patiemtenzentrierten Medizin eingesetzt hat.

An der LMU München wurde 2001 das Münchner naturheilkundliche Schmerzprogramm implementiert, aus dem 2008/2009 ein speziell auf Rückenschmerzen zugeschnittenes intergriertes Versorgungsprojekt entwickelt wurde; ein wesentlicher Bestandteil dieses Programms stellt die Akupunktur dar (Irnich, 2014).

Studienlage

Bei der Interpretation von Akupunkturstudien ist die Ausbildung von Akupunkteuren und deren Grundlage für die Punktwahl zu berichtigen (Kalauokalani et al., 2005).

Übersichten, Metaanalysen

Einige Arbeiten berichten über die Effektivität von Akupunktur bei Nacken- und Kreuzschmerzen (Guerra de Hoyos et al., 2004, He et al., 2004), trotzdem kommen Sanders et al. (2005) zu der Einschätzung, dass Akupunktur für Patienten mit chronischen Schmerzen nicht zu empfehlen wäre.

Eine Metaanalyse von Furlan et al. (2005) kommt zu dem Schluss, dass die Akupunktur zumindest im Kurzzeit – Follow –up bei LBP wirksam ist, für eine Langzeitwirkung fehlen noch Beweise.

Eine Metaanalyse zur Akupunktur bei chronischen Rückenschmerzen (Ammendolia et al., 2008) erbrachte eine gewisse Evidenz für ihre Wirksamkeit, als alleinige Therapie ist sie aber nicht wirksamer als andere Therapien. Es besteht aber eine deutliche Evidenz dafür, dass die Kombination von Akupunktur mit anderen Therapieverfahren wirksamer ist, als die jeweilige Therapie allein.

Yuan et al. (2008) kommen in einer Literaturstudie zu der Einschätzung, dass bei chronischen Rückenschmerzen Akupunktur besser ist als keine Behandlung und als Zusatztherapie zu konventioneller Behandlung empfohlen werden sollte.

Ein Literaturreview von Lewis & Abdi (2010) kommt zu der Einschätzung, dass trotz einiger vielversprechender neuerer Studien die Datenlage für die Effizienz der Akupunktur wegen der geringen Qualität der meisten Studien noch schwach ist.

In einem Review zu schwangerschaftsassoziierten Rücken- und Beckengürtelschmerzen kommen Vermani et al. (2010) zu der Einschätzung, dass die Datenlage hier widersprüchlich ist. Da es recht sicher sei, dass Akupunktur bei chronischen Rückenschmerzen wirkt (Grant et al., 1999, Wonderling, 2006), sollten angesichts der beschränkten Therapieoptionen in der Schwangerschaft qualitativ hochwertige Studien durchgeführt werden.

In einem systematischen Review fanden Lee et al. (2013a) Evidenz dafür, dass Akupunktur bei akuten Rückenschmerzen einer medikamentösen Therapie hinsichtlich Schmerzlinderung und Symptomverbesserung überlegen ist und besser als eine Scheinakupunktur wirkt, allerdings sollten die Studienergebnisse nochmals überprüft werden.

Lam et al. (2013) fanden in einem sytematischen Review mit Metaanalyse, dass Akupunktur unmittelbar nach Ende der Therapie Schmerz und Beeinträchtigung im Vergleich zu Scheinbehandlungen oder keiner Behandlung klinisch bedeutsam verbessern, im Vergleich zu Medikamenten und üblicher Behandlung waren die Unterschiede zwar statistisch signifikant, aber zu klein, um klinisch bedeutsam zu sein.

In einem systematischen Review kommen Chou et al. (2017) zu der Aussage, dass Akupunktur bei chronischen Rückenschmerzen mit geringer Evidenz gegen Schmerzen eine mittlere Wirkstärke hat, die Wirkstärke hinsichtlich der Funktionsfähigkeit wird mit mittlerer Evidenz als mittel eingeschätzt.

Hu et al. (2018) fanden in einem sytemischen Review mit Metaanalyse bei Rückenschmerzpatienten Dry Needling unmittelbar nach Behandlung hinsichtlich Schmerz und Behinderung effektiver als Akupunktur, die Unterschiede verschwanden aber in de Nachbeobachtung.

Tang et al. (2018) fanden in einem systematischen Review mit Metaanalyse, dass bei Patienten mit einem Bandscheibenprolaps Akupunktur effektiver ist als lumbale Traktion, Ibuprofen, Diclofenac, Meloxicam, Mannitol mit Dexamethason und Mecobalamin, Fugui Guzong – Kapseln plus Ibuprofen, Mannitol plus Dexamethason, Loxoprofen und Houxue Zhitong – Dekokt.

Vickers et al. (2018) fanden in einer individuellen Patientendaten-Metaanalyse zeigen, dass Akupunktur bei Rückenschmerzen klinisch relevante und den üblichen Kontrollverfahren (Placebo, Minimal- und Sham-Akupunktur) signifikant überkegen Ergebnisse bringt.

Xiang et al. (2019) fanden in einem systematischen Review mit Metaanalyse eine moderate Evidenz, dass Akupunktur bei akuten und chronischen Rückenschmerzen zu einer Schmerzlinderung führt, eine signifikante Funktionsverbesserung konnte nicht belegt werden.

In einer Meta-Analyse zur Wirkung von Akupunktur bei chronischen Schmerzen fanden Witt et al. (2019) nur die Stärke der Schmerzen bei Studienbeginn als positiven Prädiktor für einen Therapieerfolg.

Loizidis et al. (2020) untersuchte trockenes Nadeln von Triggerpunkten bei unteren Rückenschmerzen und fanden positive Effekte hinsichtlich Schmerz und Funktion, aber nur, wenn alle Muskelgruppen behandelt wurden.

Die NASS – Leitlinien (Kreiner et al., 2020) gibt bei Rückenschmerzen für den Nutzen von Akupunktur im Verleich zu Schein-Akupunktur eine widersprüchliche Evidenz an, bei chronischen Rückenschmerzen wird eine zusätzliche Akupunktur jedoch empfohlen.

In einem Review mit Metaanalyse schlussfolgern Huang et al. (2020), dass Akupunktur hinsichtlich Schmerz und Funktion signifikant überlegen gegen keine Behandlung, Scheinakupunktur, Medikamenten, Massage und Krankengymnastik ist.

Xie et al. (2020) fanden in einem systematischen Review mit Meta-Analyse nur eine unzureichende Evidenz für den Nutzen einer Akupunkturpunkt-Injektion, wobei allerdings die Qualität der einbezogenen Studien bemängelt wurde.

In einem Cochrane- Review (Mu et al., 2020) über 33 Studien mit über 8000 Teilnehmern stellten die Autoren fest, dass Akupunktur bei Rückenschmerzen mit geringer Evidenz Schmerzen reduziert und die Funktionsfähigkeit verbessert. Der niedrige Evidenzgrad ist Folge der als mit hoher Fehler-/Verzerrungsfahr eingestuften Qualität der eingeschlossenen Studien. Fleckenstein & Banzer (2021) stellen in einem Kommentar zu dieser Analyse allerdings ihrerseits deren Qualität wegen einiger methodischer Probleme in Frage und kommen zu der Aussage, dass Akupunktur im Vergleich zu keiner Behandlung (wie bei anderen hands-on-Therapieverfahren üblich) sehr wohl wirksam ist und der Vergleich mit einer Scheinakupunktur nicht angemessen sei.

Li et al (2021) fanden in einem systematischen Review mit Metaanalyse, dass Akupressur bei Rückenschmerzen hinsichtlich der Schmerzlinderung überlegen ist gegenüber Tuina, physikalischer Therapie und üblicher Behandlung. Eine Kombination mit Akupunktur oder Elektroakupunktur verbesserte die Ergebnisse weiter.

Asano et al. (2022) führten ein systematisches Review mit Metanalyse durch, in dem sie zeigen konnten, dass Akupunktur zusätzlich zu einer Standardtherapie Schmerzen und Behinderungen bei chronischen Rückenschmerzen signifikant verbessert.

Baroncini et al. (2022) fanden in einer Metaanalyse eine individuelle Akupunktur und eine Kombination von Akupunktur mit TENS im Vergleich zu Placebo wirksam gegen Rückenschmerzen und schmerzbedingte Behinderung.

Einzelne Studien

In einer kleinen Studie an 17 Patienten erzielten Irnich et al. (2002) bei Patienten mit neuropathischen Schmerzen eine Reduktion des Dauerschmerzes um 32,9 % und der Anfallschmerzen um 59 %.

Feely (2005) berichtet über sehr gute Erfolge mit der Schädelakupunktur nach Yamamoto in Verbindung mit osteopathischer Behandlung.

Eine Studie von Brinkhaus et al. (2006) zeigte bei Patienten mit chronischen Rückenschmerz eine höhere Effektivität als keine Akupunktur, allerdings wurden keine signifikanten Unterschiede zu einer Scheinakupunktur (oberflächliches Nadeln an Stellen, die keine Akupunkturpunkte sind).

Ratcliffe et al. (2006) führten ein RCT zur Kosten – Nutzen – Relation einer Akupunkturbehandlung bei chronischen Rückenschmerzen durch und schätzten die Akupunktur als effizient ein.

Chenot et al. (2006a) untersuchten das Thrapieverhalten von 1345 Patienten mit Rückenschmerzen, von denen 13 % eine Akupunkturbehandlung erhielten. Ob der behandelnde Arzt eine Akupunkturbehandlung empfahl, hing dabei davon ab, ob er die Akupunktur selbst durchführte. Entgegen den Erwartungen der Autoren verringerte Akupunktur die Nutzung sonstiger Ressourcen des Gesundheitswesens nicht.

In einem deutschen Modellvorhaben wurde 2606 Patienten mit chronischen Rückenschmerzen akupunktiert. Die Ergebnisse zeigen, dass Akupunktur gegenüber einer Nichtbehandlung zu einer deutlichen und mehrere Monate anhaltenden Schmerzlinderung führt (Melchart et al., 2006, Weidenhammer et al., 2007). Die deutsche GERAC – Studie untersuchte die Ergebnisse von Verumakupunktur, Scheinakupunktur und der üblichen Behandlung (Physiotherapie, Krankengymnastik und NSAR) bei chronischen Rückenschmerzen und erreichte nach 6 Monaten in 47,6 %, 44,2 % und 27,4 % positive Ergebnisse, wobei die Unterschiede zwischen einer richtigen und einer Scheinakupunktur nicht signifikant waren (Haake et al., 2007).

Die Ergebnisse der GERAC- Studie wurden durch eine amerikanische Studie (Cherkin et al., 2009a) bestätigt.

Wang et al. (2009b) stellt mit der balancierten Akupunktur ein neuartiges Akupunktursystem auf Basis traditionell chinesischer Vorstellungen vor, dessen Wirkungen bei Rückenschmerzen im Tierversuch gezeigt wurde. Der bei Lumbago allein zu nadelnde Punkt befindet sich dabei an der Stirn.

Ma et al. (2010) berichten über gute Behandlungsergebnisse myofaszialer Triggerpunkte durch eine Miniscalpell-Punktur, bei der spezielle Nadeln eingesetzt werden.

Sherman et al. (2010) untersuchten die Wirkung von Akupunktur bei chronischen Rückenschmerzen. Hohe Erwartungen an die Wirksamkeit einer Akupunkturbehandlung waren zwar mit besseren Ergebnissen verbunden, dieser Effekt war aber nicht signifikant. Dagegen geb es einen signifikanten Zusammenhang mit den Erfolgserwartungen nach 5 Akupunktursitzungen und den Ergebnissen nach 8 und 52 Wochen

Gaul et al. (2011) stellten bei einer Befragung von Patienten mit chronischen Rückenschmerzen fest, dass 51,4 % aller Patienten Akupunktur anwandten.

Moritz et al. (2011) führten in Kanada eine retrospektive Analyse durch, in der ein Verleich zwischen der .Anzahl der Konsultationen im Jahr nach einer Akupunkturbehandlung wegen Rückenschmerzen verglichen mit üblicher Behandlung durchgeführt wurde; die Autoren stellten einen Rückgang von Arztkonsultationen wegen Rückenschmerzen in der Akupunkturgruppe um 49 % verglichen mit einem Rückgang von 2 % in der Kontrollgruppe fest.

Hunter et al. (2012) verglichen in einem RCT eine Gruppe, die wegen chronischer Rückenschmerzen ein Trainingsprogramm über 12 Wochen durchführte mit einer Gruppe, die zusätzlich Ohrakupunktur erhalten hatte. Während die Übungsgruppe im Oswestry – Score eine durchschnittliche Verbesserung von 6,7 % aufwies, verbesserte sich die Gruppe mit der zusätzlichen Ohrakupunktur signifikant um 10,7 %.

Vas et al. (2012) fanden in einer randomisierten kontrollierten Studie bei Patienten mit akuten Rückenschmerzen therapeutische, echte Akupunktur, Schein-Akupunktur und Placeboakupunktur wirksamer als eine konventionelle Behandlung, zwischen den Gruppen der Akupunktur ergaben sich aber keine Unterschiede.

Cho et al. (2013) fanden in einer multizentrischen, verblindeten und mit Scheinakupunktur verblindeten Studie eine Überlegenheit von Akupunktur gegen Scheinakupunktur bei chronischen Rückenschmerzen.

Shin et al. (2013) verglichen in einer randomisierten Multicenterstudie die intramuskuläre Gabe von Diclofenac mit einer speziellen Akupunkturform, bei der die Patienten mit liegenden Nadeln bestimmte Bewegungen ausführen müssen („motion style acupuncture treatment“) bei Patienten mit akuten Rückenschmerzen und einer starken Funktionseinschränkung (ODI > 60 %) und fanden nach 2 und 4 Wochen signifikant bessere Ergebnisse in der Akupunkturgruppe.

Xu et al. (2015) verglichen eine Moxa-Therapie unterschiedlicher Dauer am Punkt Guanyuan (KG 4, Ren Mai 4, CV 4) bei Rückenschmerzpatienten und fanden dass alle Moxa- Gruppen und auch die Vergleichsgruppe eine Schmerzlinderung erlebten, dass diese aber bei einer Moxa-Dauer von 30 – 60 Minuten am besten war.

Kizhakkeveettil et al. (2017) untersuchten in einer Machbarkeitsstudie die Ergebnisse von manueller Therapie und Akupunktur bei Patienten mit akuten oder chronischen Rückenschmerzen allein oder in Kombination und fanden keine signifikanten Unterschiede zwischen den Gruppen.

Plunkett et al. (2017) fanden, dass stärkerer Schmerz zu Beginn der Behandlung und die elektrische Nadelstimulation bei chronischen Schmerzen die Behandlungsergebnisse verbessern, durch eine psychische Komorbidität werden diese verschlechtert.

Hickstein et al. (2018) analysierten die Daten der gesetzlich Versicherten in Deutschland für 2014 und fanden dass in 2014 29.210 Patienten nur wegen Rückenschmerzen und 6495 Patienten wegen Knie- und Rückenschmerzen behandelt wurde, nur für diese beiden Indikationen übernehem die gesetzlichen Kassen in Deutschland die Kosten für Akupunktur. Überwiegend Frauen nahmen die Akupunktur in Anspruch, das Durchschnittsalter lag bei 61,1 Jahren. 37 % davon nahmen bereits in 2012 und/oder 2013 Akupunktur in Anspruch.

Leite et al. (2018) untersuchten bei Patienten mit chronischen Rückenschmerzen die Wirkung von Elektroakupunktur im Verleich zu normaler Akupunktur bei drei verschieden designten Akupunktur-Vergleichsgruppen und konnten weder für Schmerzen noch für eine quantitative sensorische Testung (QST) signifikante Unterschiede feststellen. Damit scheint ein Einfluss von Elektroakupunktur auf eine zentrale Sensibilisierung ausgeschlossen zu sein.

Griswold et al. (2019) fanden bei Patienten mit unspezifischem Rückenschmerz keine Unterschiede in der Wirksamkeit von trockenem Nadeln ohne Stimulation und einer Manipulation ohne Impuls (je 6 Sitzungen über 3 Wochen) hinsichtlich Behinderung und Schmerz, wobei beide Therapien für sich signifikant positive Wirkungen zeigten.

Kizhakkeveettil et al. (2019) untersuchten die Wirksamkeit von Akupunktur und/oder manueller Therapie bei Männern und Frauen mit Rückenschmerzen und fanden, dass Frauen hinsichtlich Schmerz und Behinderung besser auf Akupunktur und Männer besser auf manuelle Therapie ansprachen.

Comachio et al. (2020) fanden, dass es bei chronischen Rückenschmerzen keine Unterschiede in der Wirksamkeit zwischen elektrischer und manueller Stimulation gibt. Nur hinsichtlich einer Kinesiophobie war die manuelle Akupunktur überlegen.

Kong et al. (2020) untersuchten die Wirkung von Elektroakupunktur bei chronischen Rückenschmerzen und fanden im Vergleich zur Scheinakupunktur keine zusätzliche Schmerzlinderung und nur eine minimale Verbesserung der Funktionalität von 2.11 Punkten im Roland-Morris- Questionaire.

Liccardione & Pandya (2020) fanden in einer amerikanischen Registerstudie bei Patienten mit chronischen Rückenschmerzen, dass in 16 % Akupunktur eingesetzt wurden.

Koppenhaver et al. (2021) führten bei Rückenschmerzpatienten eine Serie von Trockennadlung (dry needling) oder Scheinbehandlung an den am stärksten schmerzhaften Punkten auf dem lumbalen M. multifidus und dem M. erector spinae durch und fanden, dass nach einer Woche die Steifigkeit des M. erector spinae signifikant reduziert war.

Hsu et al. (2023) beschreiben in einem Fallbericht den Erfolg einer einmaligen blutigen Nadelung zwischen Bl 60 und Bl 61 bei seit 4 Monaten bestehenden Rückenschmerzen.

Farley et al. (2024) fanden die Kombination von Dry needling und Manueller Therapie bei unspezifischen Rückenschmerzen effektiver als beide Verfahren allein.

Punkteauswahl

Der Bereich der Lende gehört topographisch zum Bereich des Funktionskreis Niere/Blase mit entsprechenden Strukturen und Funktionen wie den Emotionen Furcht, Schreck und (Lebens-) Angst. Nach den traditionellen chinesischen Vorstellungen korreliert die Niere mit dem Willen zhi, der willensstarke Mensch ist aufrecht in seiner Haltung, ein krummer Rücken stellt Unentschlossenheit, Unsicherheit und ängstliches Denken dar (Ots, 2006).

Lumbago fällt nach Ots (2006) theoretisch unter das Konzept Niere, aber in Praxi ebenso – wahrscheinlich gar häufiger- unter das Konzept Milz. Dabei geht es im akuten Zustand um die Ambivalenz von Selbstbehauptung – Entscheidung. Die hieraus resultierende emotionelle Gestimmtheit ist Unsicherheit – Angst (Niere). Je chronischer dieser Zustand wird, desto mehr tritt die Depression in den Vordergrund (Milz).

Der Funktionskreis Leber ist in Bezug auf den Rücken vor allem für die Funktion der für dessen Haltung und Bewegung zuständigen Muskulatur von Bedeutung (Mücher, 2007), die Fülle der Muskulatur und dessen grobe Kraft werden von dem Funktionskreis Milz gewährleistet. Für das Knochengerüst des Rückens sind im Sinne der chinesischen Medizin vor allem die Nieren zuständig, die Kälte ist der äußere klimatische Einfluss, der am gefährlichsten für die Nierenfunktion im Sinne der chinesischen Medizin ist (Mücher, 2007).

Wenn es um Probleme mit dem Rücken selbst geht, unterscheidet die chinesische Medizin Schmerzen und Verspannungen auf der einen und Schwäche der Muskeln und Knochen auf der anderen Seite. Derartige Schwächezustände führt die chinesische Medizin auf eine unzureichende Funktion der die Muskeln und Knochen ernährenden Funktionskreise zurück, d.h. auf eine „Leere“ der Leber und der Nieren (Mücher, 2007). Ein wandernde, katerartiger, drückender Schmerz, der mal mehr, mal weniger stark ist, gilt als sicherer Hinweis auf eine Stagnation des Qi, was häufig durch Stress verursacht wird. Stechende, ortsfeste Schmerzen von konstanter Intensität werden mit der Stagnation des Blutes in den Gefäßen erklärt. Wenn die Schmerzen durch einen Mangel an Qi oder Blut verursacht werden, sind sie meist weniger heftig, aber dafür länger andauernd mit einer Tendenz zur Chronizität, aber Bessserung durch leichte Bewegung. Wenn dagegen durch stärkere Belastung viel Qi und Blut verbraucht werden, verschlimmern sich diese sogenannten Leereschmerzen, meist geschieht die gegen Abend (Mücher, 2007). Fülleschmerzen durch Blutstase oder Qi-Stagnation verschlimmern sich durch Druck, Leereschmerzen bessern sich.

Die häufigsten Diagnosen (Dysharmoniemuster) bei Rückenschmerzen sind aus Sicht der traditionellen Chinesischen Medizin die Nieren – Yang – Leere und die Leber – Chi – Stagnation (Volmer, 2009). Bei einem ängstlichen Patienten mit rezidivierenden Lumbalgien, Kältegefühl in der LWS, dumpfen, chronischen Schmerzen mit Ausstrahlung dorsal bis zur Kniekehle, vornübergebeugter Haltung, kalten Füßen, Frösteln, blassem Gesicht, reichlich hellem Urin, Abgeschlagenheit, blassem Zungenkörper mit dünnem weißen Zungenbelag und langsamen, tiefen kleinen Puls käme man nach Vollmer (2009) zur Diagnose Nieren – Yang – Leere, die Autorin empfiehlt in diesem Fall die Moxibustion von Bl 23,, ggf. Ni 3 , LG 4, KG 4 sowie die Akupunktur von Bl 52, 32, 40, 60 und 62 sowie Dü 3 und Gb 34.

Bei der Lumboischialgie werden nach Meng (2013) die Punkte Bl 23, 25, 26, 31 – 34, 36, 39, Gb 30 und LG 20 als Hauptpunkte betrachtet. Zusätzlich sind folgende Organbeziehungen zu Meridianen zur Punktauswahl zu beachten: Knochen – Nierenmeridian, Muskulatur und Milz/Pankreasmeridian und bei Bewegungsstörungen der Muskulatur der Lebermeridian. Bei Kreuzschmerzen sind nach Meng (2013) oft EX – UE 7 und Yaotongdian sehr effektiv, wobei es sich um je 2 Punkte auf dem Handrücken zwischen den Ossa metacarpalia II und III sowie IV und V in der Mitte zwischen der queren Handgelenkfurch und dem Metacarpophalangealgelenk handelt. Bei akuter Lumbalgie empfiehlt der Autor, eventuell zusätzlich B23 und Bl 40 sowie Mobilisierung anzuwenden.

Das Standardakupunkturprogramm für die Lumbalgie ist nach Meng (2018) relativ einfach: Bl 23, 25, 26, 31 – 34, 36, 54 sowie Gb 30 und 34, pro Sitzung sollten 6 – 12 Nadeln eingesetzt werden.

Irnich (2014a) empfiehlt bei akuten Rückenschmerzen eine Dehnung der verspannten Muskulatur in der eingeschränkten Richtung unter Akupunkturanalgesie. Dazu gilt es zunächst, sensible Mikrosystem-Punkte oder Fernpunkte auf der Hand zu identifizieren:

- Ohr: LWS – Zone, Ischias-Zone (52), Jerome (29b), Shen Men (55), Analgesie – Zone

- Schädel: Punkte über dem somato-sensorischen oder motorischem Kortex im Bereich der Wirbelsäulen – Projektionen

- YNSA: D-Zone (Areal kranial des Jochbeinbogens zwischen Orbita und Ohr)

- Hand: Dü 3 – Zone, Dü 6, 2. Mittelhandknochen nach ECIWO, Extra AH7 (Yaotongdian)

Nach anschließender Mobilisierung folgt die Leitbahnbehandlung in Bauch- (medialer Schmerz) oder Seitenlage (lateraler Schmerz) auf der Liege:

- Medialer Schmerz: Bl 62 oder Bl 60 (nach Sensibilität), Bl 40, Bl 57 oder 58 (nach Sensibilität), Bl 36 sowie mindestens drei Shu-Punkte der betroffenen Region beidseits.

- Lateraler Schmerz: Gb 41,39,31, 30 sowie ebenfalls die segmentalen Punkte

Bänderschmerz

Grabowski gibt für die Behandlung von ligamentären Schmerzen in LWS und Becken folgende Punkte an:

Lig. interspinalia: PaM 31 (unterhalb der Dornfortsatzspitze (DFS) C6, LG 14 (unterhalb von DFS C7), LG 13 (unterhalb von DFS Th1) und als Nahpunkte LG 4, LG 3 und PaM 75 (unterhalb von DFS L5).

Lig. iliolumbale: Di 10, Di 11, Bl 26, Gb 26

Ligg. sacroiliaca: Dü 3, Dü 6, Bl 27, Bl 28

Lig. sacrotuberale: Dü 3, Dü6, NP 58, Hua-Tuo-Punkte

Ohr-Akupunktur

Rybicka et al. (2024) nutzten die Punkte ShenMen, Vegetativ I, Niere Leber und 2 Punkte im Lungenareal und erreichten genau wie bei einer Körperakupunktur im LWS-Areal bei einer täglichen Akupunktur über 10 Tage eine gute Schmerzlinderung und Verbesserung der Lebensqualität.

Wirtschaftlichkeit

Ein systemischer Review (Lin et al., 2011b) zeigte, dass die Kombination hausärztlicher Therapie mit Akupunktur bei Rückenschmerzen kosteneffektiver ist als die alleinige hausärztliche Therapie.

Taylor et al. (2014a) führten eine Review zur Kosteneffizienz von Akupunktur bei chronischen Rückenschmerzen durch und fanden, dass nach WHO – Kriterien Akupunktur als Zusatz zur Standardtherapie hoch kosteneffektiv war, was sich noch vertsärkte, wenn gleichzeitig eine Depression mitbehandelt wurde.

Zumindest im UK scheint die Wahrnahme vereinbarter Akupunkturtermine für Rückenschmerzen ein Problem zu sein. Bishop et al. (2017) fanden, dass von 324 Patienten nur 51 % alle Termine eingehalten hatten.

Ältere Literatur siehe Gesamtliteraturverzeichnis

Asano,H. Plonka,D., Weeger,J.

Effectiveness of acupuncture for nonspecific chronic low back pain: a systematic review and meta-analysis

Med Acupunct 34 (2022)2: 96 – 106
doi.org/10.1089/acu.2021.0057

Baroncini,A. Mafulli,N., Eschweiler,J., Molsberger,F., Klimuch,A., Migliorini,F

Acunpuncture in chronic aspecific low back pain: a Bayesian network meta-analysis

J Orthop Surg Res 17 (2022)319 doi.org/10.1186/s13018-022-03212-3

Bishop,F.L. Yardley,L., Cooper,C., Little,P., Lewith,G.

Predicting adherence to acupuncture appointments for low back pain: a prospective observational study

BMC Complement Altern Med 17 (2017)5

Cho,Y.-J. Song,Y.K., Cha,Y.Y., Shin,B.C., Shin,I.H.Park,H.J., Lee,H:S., und weitere 5 Autoren

Acupuncture for chronic low back pain. A multicenter, randomized, patient-assessor blind, sham-controlled clinical trial

Spine 38 (2013)549 - 57

Chou,R. Huffman,L.H.

Nonpharmacologic therapies for low back pain: a systematic review for an American College of Physician Clinical Practice Guideline

Ann Intern Med 166 (2017a)493 - 505

Comachio,J. Coelho Oliveira,C., Rodrigues Silva,I.F., Oliveira Magalhaes,M., Pasqual Marques,A.

Effectiveness of manual and electrical needle stimulation in acupuncture for chronic nonspecific low back pain: a randomized controlled trial

J Acupunct Meridian Stud (2020) in press, online 26.3.2020; doi.org/10.1016/j.jams.2020.03.064

Farley,J. Taylor-Svanson,L., Koppenhaver,S., Thacharey,A., Magel,J., Fritz,J.M.

The effect of combining spinal manipulation and dry needling in individuals with nonspecifiv low back pain

J Pain 25 (2024)8
doi.org/10.1016/j.jpain.2024.03.002

Fleckenstein,J. Banzer,W.

Das Dilemma mit den Metaanalysen am Beispiel Rückenschmerz – Stellungnahme des Wissenschaftszentrums der Deutschen Ärztegesellschaft für Akupunktur

Dt Zeitschr Akupunkt 64 (2021)120 - 2
doi.org/10.1007/s42122-021-00363-y

Grabowski,P. Myofasziale Funktionsstörungen im Beckenbereich

Dt Z Akupunkt 66 (2023)129 – 33 doi.org/10.1007/s42212-023-00570-9

Griswold,D. Gargano,F., Learman,K.E.

A randomized clinical trial comparing non-thrust manipulation with segmental and distal dry needling on pain, disability, and rate of recovery for patients with non-specific low back pain

J Man Manipulat Ther, online 9.2.2019, doi.org/10.1080/10669817.2019.1574389

Hickstein,L. Kiel,S., Raus,C., Heß,S., Walker,J., Chenot,J.F.

Akupunktur als Leistung der gesetzlichen Krankenversicherung in Deutschland. Eine retrospektive Beobachtungsstudie basierend auf Abrechnungsdaten

Schmerz 32 (2018)30 - 8

Hsu,S.Y. Lin,F.A., Chen,C.J.

Bloodletting acupuncture on venules between Bl 60 and Bl 61 rapidly relieving a 4-month episode of low back pain

Kaohsiung J Med Ci (2023) doi.org/10.1002/kjm2.12755

Hu,H.T. Gao,H., Ma,R.J., Zhao,X.F., Tian,H.F.,Li,L.

Is dry needling effective for low back pain? A systematic review and PRISMA-compliant meta-analysis

Medicine (Baltimore)97 (2018)26: e11225 (doi: 10.1097/MD.0000000000011225)

Huang,J.F. Zheng,X.Q., Chen,D., Lin,J.L., Zhou,W.X., Wang,H., Qin,Z., Wu,A.M.

Can acupuncture improve chronic spinal pain? A systematic review and meta-analysis

Glob Spine J (2020)1 – 18 doi/10.1177/2192568220962440journals.sagepub.com/home/gsj

Irnich,D. Das Münchner Naturheilkundliche Schmerzintensivprogramm – Rücken

Zschr Komplementärmed (2014)2: 12 - 9

Irnich,D.

Behandlung des akuten Rückeschmerzes in 20 Minuten. Nichts übersehen und dennoch sicher und effizient behandeln – Eine Herausforderung in der täglichen Praxis

Zschr Komplementärmed 6 (2014a)2: 20 - 4

Kizhakkeveettil,A.

Rose,K.A., Kadar,G.E., Hurvitz,E.L.

Integrative acupuncture and spinal manipulative therapy versus either alone for low back pain: a randomizedcontrolled trial feasibility study

J Manipul Phys Ther (2017)
doi.org/10.1016/j.jmpt.2017.01.002

Kizhakkeveettil,A.

Rose,K.A., Kadar,G.E., Hurwitz,E.L.

An exploratory analysis of gender as a potential modifier of treatment effect among patients in a randomized controlled trial of integrative acupunkture and spinal manipulation for low back pain

J Manipul Phys Ther 42 (2019)177 – 86
doi.org/10.1016/j.jmpt.2018.11.005

Kong,J.T.

Puetz,C., Tian,L., Haynes,I., Lee,E., Stafford,R.S., Manber,R., Mackey,S.

Effect of electroacupunkture vs sham treatment on change in pain severity among adults with chronic low back pain: A randomized clinical trial

JAMA Netw Open 3 (2020)10: e2022787
doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2020.22787

Koppenhaver,S.L.

Weaver,A.M., Randall,T.L., Hollins,R.J., Young,B.A., Hebert,J.J.

Effect of dry needling on lumbar muscle stiffness in patients with low back pain: A doeble blind, randomized controlled trial using shear wave elastography

J Man Manipul Ther (2021) online 16.09.2021
doi.org/10.1080/10669817.2021.1977069

Kreiner,D.S.

Matz,P., Cho,C.H., Easa,J.E., Ghiselli,G., Ghogawala,Z., Reitman,C.A., Resnik,D.K. und weitere 42 Autoren

Guideline summary review: an evidence-based clinical guideline for the diagnosis and treatment of low back pain

Spine J 20 (2020)998 - 1024

Lam,M.

Galvin,R., Curry,P.

Effectiveness of acupuncture for nonspecific chronic low back pain. A systematic review and metanalysis

Spine 28 (2013)2124 - 38

Lee,J.-H. Choi,T.J., Lee,M.S., Lee,H., Shin,B.C., Lee,H.

Acupuncture for acute low back pain. A systematic review

Clin J Pain 29 (2013a)172 – 85

Leite,P.M.S. Mendonca,A.R.C., Maciel,L.Y.S., Poderoso-Neto,M.L., Arauji,C.C.A., Gois,H.C.G., Souza,J.H.S., de Santana,J.M.

Does electroacupuncture treatment reduce pain and change quantitative testing responses in patients with chronic nonspecific low back pain? A randomized controlled clinical trial

Evid Complement Alternat Med (2018)8586746
doi.org/10.1155/2018/8586746

Li,T. Li,X., Huang,F., Tian,Q., Fan,Z.Y., Wu,S.

Clincal efficacy and safety of acupressure on low back pain: A systematic review and meta-analysis

Evid Based Complem Altern Med (2021)ID 8862399
doi.org/10.1155/2021/8862399

Licciardone,J.C. Pandya,V.

Use of complementary health approaches for chronic low-back pain: A pain research registry-based study

J Altern Complement Med online 11.03.2020;
doi.org/10.1089/acm.2019.0448

Loizidis,T. Nikodelis,T., Bakas,E.L., Kollias,J.

The effects of dry needling on pain relief and functional balance in patients with sub-chronic low back pain

J Back Musculoskel Rehab (2020) pre-press 10.4.2020
doi/10.3233/BMR-181265

Meng,A. Akupunktur und die Wirbelsäule der Frau

Manuelle Med 51 (2013)13 - 6

Meng,A. Akupunktur bei Lumbalgie

Manuelle Med 56 (2018)45 - 8

Mu,J. Furlan,A.D., Lam,W.Y., Hsu,M.Y., Ning,Z., Lao,L.

Acupuncture for chronic nonspecific low back pain.

The Cochran database of systemic reviews 12 (2020) CD013581 doi.org/10.1002/14651858.cd013814

Plunkett,A. Beltran,T., Haley,C., Kurihara,C., McCoart,A.,Chen,L., Wilkinson,I., Cohen,S.P.

Acupuncture for the treatment of chronic pain in the military population. Factors associated with treatment outcomes

Clin J Pain 33 (2017)939 - 43

Rybicka,M. Gazowski,J., Przeklasa-Muszynska,A., Dobrogowski,J., Wierzbicka,J., Hui,K.K., Ptasnik,S., Kocot-Kepska,M.

NADA ear acupucture and medical acupuncture for pain- and health-related quality of life among older patients with chronic nonspecific low back pain: a prospective clinical trial

Brain Sci 14 (2024)3: 205 doi.org/10.3390/brainsci14030205

Shin,J.S. Ha,I.H., Lee,J., Choi,Y., Kim,M.R., Park,B.Y., Shin,B.C., Lee,M.S.

Effects of motion style acupuncture treatment in acute low back pain patients with severe disability: A multicenter, randomized, controlled, comparative effectiveness trial

Pain 154 (2013)1030 – 7

Tang,S. Mo,Z., Zhang,R.

Acupuncture for lumbar disc herniation: A systemic review and meta-analysis

Acupunct Med (2018) doi.org/10.1136/acupmed-2016-011332 (zugriff 8.8.20)

Taylor,P. Pezzulo,L., Grant,S.J., Bensoussan,A.

Cost-effectiveness of acupuncture for chronic nonspecific low back pain

Pain Pract 14 (2014a)599 - 606

Vas,J. Aranda,J.M., Modesto,M., Benitez-Parejo,N., Herrera,A., Martinez-Barquin,D.M., Aguillar,I., Sanchez-Araujo,M., Rivas-Ruiz,F.

Acupuncture in patients with acute low back pain: A multicenter randomized controlled trial

Pain 153 (2012)1883 – 9

Vickers,A.J.	Vertosik,E.A., Lewith,G., MacPherson,H., Foster,N.E., Sherman,K.I., Irnich,D., Witt,C.M., Linde,K. Acupuncture Trialists Collaboration: Acupuncture for chronic pain: update of an individual patient data meta-analysis J Pain 19 (2018)455 – 74 doi.org/10.1016/j.jpain.2017.11.05
Witt,C.M.	Vetrosick,E.A., Foster,N.E., Lewith,G., Linde,K., MacPherson,H., Sherman,K.J., Vickers,A.J. The effect of patient characteristics on acupuncture treatment outcomes. An individual patient data meta-analysis of 20,827 chronic pain patients in randomized clinical trials Clin J Pain 35 (2019)428 - 34
Xiang,Y.	He,J., Tian,H., Cao,B., Li,R. Evidence of efficacy of acupuncture in the management of low back pain: a systematic review with meta-analysis Acupuct Med (2020) doi.org/10.1136/acupmed-2017-011445
Xie,G.	Wang,T., Tang,X., Guo,X., Xu,Y., Deng,L., Sun,H., Ma,Z. und 10 weitere Autoren Acupoint injection for nonspecific chronic low back pain : A systemic review and meta-analysis of randomized controlled studies Evid Based Complement Altern Med (2020) ID 3976068 ; doi.org/10.1155/2020/3976068
Xu,L.	Lin,R., Wu,Y., Wang,Y., Liu,J., Zhang,Y., Zhang,Y., Xi,C., Wu,Q., Li,X. Effect of stimulating acupoint Guanyuan (CV 4) on lower back pain by burning moxa heat for different time lengths: a randomized controlled trial J Trad Chin Med 35 (2015)1: 36 - 40

5.4.6. Vagusnervstimulation

Nach Likar et al. (2024) könnte die aurikuläre Vagusnervstimulation eine effektive nichtmedikamentöse Therpie für chronische Schmerzen darstellen. Der Vagusnerv nimmt seinen Ursprung in der Medulla oblangata im Hirnstamm und verlässt den Schädel gemeinsam mit Den Nn. Accessorius und glossopharygaeus durch das Foramen jugulare und innerviert Hals- und

Rachenraum, Thorax und Abdomen sowohlsensorisch als auch motorisch und parasympathisch. Etwa 80 % der vagalen Fasern sind afferent und leiten mechanische, thermische und nozizeptive Informationen an die vagalen Hirnstammkerne Nucleus spinales nervi trigemini und Nc. tractus solitari weiter (Komisaruk & Frangos, 2022).
Über seinen aurikulären Ast innerviert der Vagusnerv auch das Außenohr sensorisch, insbesondere die Cymba conchis, die Crus anthelix, die Fossa triangularis, den Tragus und die Crus helicis (Butt et al., 2020).
Eine analgetische Wirkung der aurikulären Vagusnervstimulation kann nach Likar et al. (2024) auf folgende Mechanismen zurückgeführt werden: (1) teilweise Aktivierung absteigender noradrenerger und serotonerger Systeme verbunden mit einer Ausschüttung von Enkephalin und einer entsprechenden Wirkung auf Opioidrezeptoren, (2) eine Wirkung auf das limbische System, (3) eine parasympathische Aktivierung und sympatholytische Wirkung sowie (4) der sog. vagal mediierte cholinerge antiinflammatorische Reflex.

Aurikuläre Vagusnervstimulierung und Rückenschmerzen

Sator-Katzenschlager et al. (2004) konnten zeigen, dass die elektrische Stimulation der Ohr-Akupunkturpunkte 29, 40 und 55 der dominanten Seite im Vergleich zur traditionellen Ohr-Akupunktur bei chronischen Rückenschmerzen zu einer signifikant stärkeren Schmerzlinderung und ein verbessertes psychisches Wohlbefinden füht.
Kong & Ng (2009) geörten zu den Ersten, die über eine Schmerzlinderung durch aurikuläre Vagusnervstimulation bei Rückenschmerzen berichteten
Szeles et al. (2021) erreichten bei Rückenschmerzpatienten durch eine aurikuläre Vagusnervstimulation in 58 % eine mindestens 50 %ige Schmerzreduktion, 60 % der Patienten konnten eine Opioidmedikation beenden.

Literatur

Butt,M.F. Albusoda,A., Farmer,A.D., Aziz,Q.

The anatomical basis for transcutaneous auricular vagus nerve stimulation

J Anat 236 (2020)588 – 611 doi.org/10.1111/joa.13122

Komisaruk,B.R. Frangos,E.

Vagus nerve afferent stimulation: projection into the brain, reflexive physiological, perceptual and behavioral responses, and clinical relevance

Auton Neurosci 237 (2022)102908
doi.org/10.1016/j.autneu.2021.102908

Kong,K.H. Ng,W.W.

Treatment of chronic pain with an auricular acupuncture device (P.Stim) in Singapure

Acupunct Med 27 (2009a)187 – 8 (zit. Likar et al., 2024)
doi.org/10.1136/aim.2009.001388

Likar,R.	Perruchoud,C., Kampusch,S., Köstenberger,M., Sator,S., Stremnitzer,C., Wolf,A., Neuwersch-SommereggerS. Klinische Wirksamkeit der aurikulären Vagusnervstimulation in der Behandlung chronischer und akuter Schmerzen Schmerz 38 (2024)267 – 78 doi.org/10.1007/s00482-022-00686-2
Sator-Katzenschlager,S.M.	Scharbert,G., Kozek-Langenecker,S.A. Szeles,J., Finster,G., Schiesser,A., Heinze,G., Kress,H.G. The short- and long-term benefit in chronic low back pain through adjuvant electrical versus manual auricular acupuncture Anesth Analg 98 (2004)5 : 1359 – 64 doi.org/10.1213/01.ANE.0000107941.16173.F7
Szeles,J.C.	Kampusch,S., Le,V.H., Enajat,D.P., Kaniusus,E., Neumeyer,C. Clinical effectiveness of percutaneous auricular vagus nerve stimulation in chronic back pain patients – a single centre retrospective analysis Ann Pain Med 3 (2021)1: 1009 (Zugriff 8.9.2024)

5.4.7. Reflexzonenmassage

Die Fußreflexzonenmassage ist eine Form der komplementären- und Alternativmedizin, die von der Vorstellung ausgeht, durch Druck auf bestimmte Reflexpunkte besonders an den Füßen andere Teile des Körpers beeinflussen zu können. In England erhielten 1998 etwa 941500 Patienten etwa 4,33 Millionen Behandlungen (Thomas et al., 2001).

Poole et al. (2007) konnten in einer randomisierten kontrollierten Studie keine Überlegenheit dieser Therapie gegen eine Relaxation nach Jacobson und üblicher hausärztlicher Behandlung nachweisen, wobei einschränkend gesagt werden muss, dass in den Vergleichsgruppen eine ganze Reihe zusätzlicher Behandlungen stattgefunden hatten.

Quinn et al. (2008) verglichen in einer Pilotstudie den Effekt einer Fußreflexzonenmassage oder einer Scheinmassage bei Patienten mit unspezifischem Rückenschmerz und fanden eine Überlegenheit der Fußreflexzonenmassage hinsichtlich Schmerzlinderung und Funktionsfähigkeit (McGill-Schmerzfragebogen).

Hohmann et al. (2012) berichten über die Anwendung eines nadel-Stimulationskissens, das bei Rückenschmerzen unter die schmerzende Region und unter die Fußsohlen gelegt wurde. Diese Kissen besteht aus einer Plastematte von 22 X 33 cm, auf der sich 60 hexagonale Plasteteile befinden, die jeweils 19 Nadeln/Spitzen im Abstand von 15 mm enthalten, die Patienten lagen jeweils 30 min auf diesen teilen. Im Ergebnis verbesserte sich die NRS (numerische Ratigscala), der Oswestry-Indey als Maß für die schmerzbedingte Behinderung verbesserte sich allerdings nicht.

5.4.8. Yoga und Tai Chi

Die acht Glieder des Yogawegs nach Patanjali sind nach Mörchen et al. (2025) (1) Yama – Verhalten gegenüber anderen, (2) Niyama – Verhalten gegenüber mit selbst, (3) Asana – Körperpraxis, (4) Pranayama – Atempraxis, (5) Pratyahara – Rückzug der Sinne, (6) Dharana – Konzentration, (7) Dhyana – Meditation und (8) Samadhi – tiefe Meditation, Glückseligkeit.

Nach Cramer (2015) geben 19,7 % der Yoga – Praktizierenden eine Hoffnung auf Linderung von Rückenschmerzen als Mozivationsgrund an.

Die dynamischen Formen des aus Indien stammenden Yoga, die mit unterschiedlichen Bezeichnungen auf das sogenannte Ashtanga-Yoga zurückzuführen sind, haben im Rahmen von Gesundheitssportkonzepten in Deutschland eine große Nachfragesteigerung erzielt. Hierbei werden nach speziellen Mustern und Bewegungsabläufen langsam fließende Bewegungsabläufe mit einer Abfolge von statischen Haltungen und darauf fokussierten Atemtechniken kombiniert. Göring et al. (2013) konnten eine signifikante Verbesserung der Wirbelsäulenbeweglichkeit durch eine dynamische Yoga-Trainingseinheit nachweisen.

Neben der häufig isometrischen Anspannung der größeren Muskelgruppen trainieren die vielen Gleichgewichts- und Rotationsübungen im Yoga vor allem auch die durch klassisches Gerätetraining nur schwer ansteuerbare Tiefenmuskulatur, deren Training einen positiven Effekt auf Rückenschmerz hat (Mörchen et al., 2025)

Für den beobachteten Nutzen von Yoga bei verschiedenen schmerzhaften Erkrankungen gibt es nach Wren et al. (2011) verschiedene Erklärungen.

(1) Physiologische Veränderungen: Abnahme der Aktivität des sympathischen Nervensystems, z.B. der Herzfrequenz , Reduktion von Entzündungsmarkern wie TNF, IL – 2 und CRP (Carlson et al., 2003, Pullen et al., 2008, Telles et al., 2004) und Stressmarkern wie Cortisol (Woolery et al., 2004) sowie Verbesserungen von Beweglichkeit, Kraft, Kreislauf und Kapazität des Herz-Kreislauf-Systems (Garfinkel et al., 1998, Yurtkuran et al., 2007).

(2) Verhaltensänderungen: da Yoga meist in Gruppen durchgeführt wird, entwickeln sich soziale Netzwerke, die wiederum das Aktivitätsniveau verbessern können

(3) Psychologische Veränderungen: es kann sich eine erhöhte Aufmerksamkeit für mentale und physische Zustände entwickeln, die das Verständnis und die Akzeptanz des Schmerzes verbessern kann (Galantino et al., 2004, Carson et al., 2007). Yoga fördert das Auftreten positiver Emotionen (Vadiraja et al., 2009)

(4) Wren et al. (2011) betonen, dass ein Yogalehrer zertifiziert sein sollte und Erfahrungen mit Patienten mit Schmerzen haben muss, wenn Yoga therapeutisch angewendet werden soll. Dafür spricht auch die Tatsache, dass Yoga nicht ohne Risiken ist, Sinaki (2013) berichtet über 3 Wirbelkompressionsfrakturen, die bei osteopenischen oder osteoporotischen Patienten in Flexionspositionen beim Yoga auftraten.

Durch die Meditation während des Yogas kommt es zu einer stärkeren Aktivierung schmerzverarbeitender bei gleichzeitig geringerer Aktivierung in schmerzbewertenden kortikalen Arealen wie Amygdala und Insula. Die Reduktion der negativen Bewertung des Schmerzes kann sich positiv auf das Schmerzerleben auswirken (Zeidlan & Vago, 2016).

Williams et al. (2005) passten ihr Iyengar – Yoga durch spezifische Modifizierungen an Rückenschmerzen an: (a) Patienten praktizierten Stellungen, die Stützen zur Reduktion von Spannungen und zur Lenkung von Aufmerksamkeit auf bestimmte Körperregionen nutzten, (b) das

Training führte zu Verlängerung, Kräftigung und Entspannung von Kernmuskelgruppen von Wirbelsäule und Becken und (c) das Training enthielt abgestufte Serien von Bewegungen, zu denen Verwringungen, Beugungen und Dehnungen gehörten. Im Vergleich mit einer reinen Schulungsgruppe zeigte die Yogagruppe nach 3 Monaten signifikante Reduktionen von Schmerz, Behinderung und Schmerzmittelverbrauch.

Eine Metaanalyse von Büssing et al. (2012) fand eine belegte Effektivität von Yoga bei Schmerzen und schmerzbedingten Behinderungen auch bei Rückenschmerzen. Interessanterweise gilt diese Aussage auch bei kurzzeitigen Interventionen.

In den NASS-Leitlinien (Kreiner et al., 2020) wird Yoga für leichtere chronische Rückenschmezen empfohlen.

Untersuchungen von Roseen et al. (2021) zeigen, dass die Effektivität von Yoga bei chronischen Rückenschmerzen von der Ausprägung einer Fear-Avoidance-Einstellung abhängt, starke Fear-Avoidance beeinträchtigt die Yoga-Wirkung erheblich.

Williams et al. (2009) berichten über gute Therapieergebnisse einer Therapie mit Iyengar Yoga über 24 Wochen, 2x/Woche bei Patienten mit chronischen Rückenschmerzen. Die Patienten der Yogagruppe zeigten signifikante Verminderungen von Schmerz, Behinderung und Depression. Die Kontrollgruppe erhielt die übliche Behandlung auf einer „Warteliste“.

Untersuchungen von Galantino et al (2004) und Tekur et al. (2008) konnten keine signifikante Überlegenheit von Yoga zur Vergleichsgruppe nachweisen, wobei die Yogagruppe von Tekur et al. sich hinsichtlich schmerzbedingter Behinderung und Beweglichkeit der Wirbelsäule stärker besserten.

Sherman et al. (2005) fanden, dass Viniyoga, eine therapeutisch orientierte Yogaschule, bei Rückenschmerzen signifikant effektiver als aerobe Übungen oder eine Schulung für die Schmerzlinderung und die Reduktion von schmerzbedingter Behinderung ist.

Saper et al. (2009) berichteten über signifikante Verbesserungen von Schmerz, Behinderung und Schmerzmedikation nach Hatha – Yoga. Bemerkenswerterweise fanden sich in beiden Untersuchungen keine signifikanten Veränderungen in SF – 36 – Scores.

Neyaz et al. (2019) fanden, dass bei Patienten mit chronischen unspezifischen Rückenschmerzen 6 Einheiten Hatha-Yoga a 35 min hinsichtlich Schmerz und Behinderung gleich wirksam sind wie 6 Einheiten Krankengymnastik.

Licciardone & Pandya (2020) fanden in einer amerikanischen Registerstudie, dass Patienten mit chronischen Rückenschmerzen zu 25,4 % Yoga nutzten.

In einem Review stellen Wren et al. (2011) fest, dass einige aktuelle randomisierte Studien die Effektivität von Iyengar – und Hatha – Yoga für anhaltenden Rückenschmerz belegt haben.

Jeng et al. (2011) untersuchten per MRT die lumbalen Bandscheiben von durchschnittlich seit 10 Jahren praktizierenden Yoga-Lehrern und verglichen diese mit den Befunden einer Kontrollgruppe; die Degeneration der Bandscheiben der Yoga-Gruppe war weniger fortgeschritten, die Unterschiede waren allerdings nicht signifikant.

Posadzki & Ernst (2011) kommen in einem systematischen Review zu der Einschätzung, dass Yoga das Potential hat, Rückenschmerzen zu lindern.

Tilbrook et al. (2011) fanden, dass ein 12-wöchiges Yoga – Programm die Rückenfunktion bei Patienten mit chronischen Rückenschmerzen stärker verbessert als die übliche Therapie.

Chuang et al. (2012) fanden, dass ein 12-wöchiger Yoga-Kurs eine kostengünstige Therapiemöglichkeit für chronische Rückenschmerzen darstellt.

Cramer et al. (2013) fanden bei Patienten mit chronischen Nackenschmerzen eine Überlegenheit von Yoga gegenüber einem häuslichen Übungsprogramm hinsichtlich der Reduktion von Schmerzen und schmerzbedingter Behinderung und eine verbesserte gesundheitsbezogene Lebensqualität.

Cramer et al. (2013a) fanden in einer Metanalyse eine starke Evidenz für eine kurzfristige und eine moderate Evidenz für langfistige Wirksamkeit von Yoga bei chronischen Rückenschmerzen und kommen zu der Empfehlung, Yoga als zusätzliche Therapie einzusetzen.

In einem systematischen Review fanden Cramer et al. (2016a), dass der Yogastil keinen wesentlichen Unterschied macht.

In einem systematischen Review kommen Chou et al. (2017a) zu der Einsschätzung, dass Yoga bei chronischen Rückenschmerzen mit geringer Evidenz eine geringe Wirkstärke hinsichtlich Schmerz und Funktionsfähigkeit hat.

Saper et al. (2017) konnte die Nichtunterlegenheit von Yoga, Physiotherapie und Informationen bei chronischen Rückenschmerzen zeigen.

Groessl et al. (2020) konnten zeigen, dass ein Yoga-Therapie gleich effizient wie eine Physiotharpie und deulich kostengünstiger ist.

Anheyer et al. (2022) fanden in eiem systematischen Review mit Metaanalyse, dass Yoga bei Rückenschmerzen im Vergleich zu passiven Kontrollen bessere Ergebnisse hinsichtlich Schmerz und schmerzbedingten Behinderungen erbrachte, Unterschiede zu anderen aktiven Maßnahmen fanden sich nicht.

Yildirim & Gultekin (2022) fanden in einem RCT, dass ein dehnungs- und kraftbasiertes Yoga bei Patienten mit einem lumbalen Bandscheibenprolaps und neuropathischen Schmerzen Schmerzen, Einschränkungen und Funktion signifikant verbessert.

Anheyer & Cramer (2023) weisen darauf hin, dass Yoga bei chronischen Schmerzen einer Physiotherapie mindestens ebenbürtig ist und dabei auch noch kostengünstiger ist.

Thankha et al. führten in einer randomisierten Studie virtuelle Yoga-Kurse für Rückenschmerzpatienten durch und erreichten signifikante Verbesserungen zur Ausgangslage hinsichtlich Schmerz (NRS -1,8) und behinderung (Roland-Morris-Diasbility-Questionnaire 4,6 Punkte).

Tai Chi

Sherman et al. (2020) verglichen die Effekte von Tai Chi mit einer Gesundheitserzieihung / Aufklärung bei Senioren im Alter > 65 und fanden gute Ergebnisse und eine gute Adhärenz für Tai Chi, signifikant besser als eine gesundheitliche Aufklärung.

Lee et al. (2020) untersuchten den Nutzen von Tai Chi bei älteren Erwachsenen mit chronischen Rückenschmerzen und fanden funktionelle Vorteile für Gleichgewicht, Beweglichkeit, Beinkraft und Haltung. Eine Schmerzlinderung war nicht bei allen Teilnehmern zu finden. Dafür kam es zu einer Verbesserung von Entspannung, Achtsamkeit und dem Gefühl von Korrektheit.

Ältere Arbeiten siehe Gesamtliteraturverzeichnis

Anheyer,D. Cramer,H.

Yoga als Intervention bei chronischen Schmerzen

Schmerz 37 (2023)426 – 30 doi.org/10.1007/s00482-023-00733-6

Anheyer,D. Haller,H., Lauche,R., Dobos,G., Cramer,H.

Yoga for treating low back pain: A systematic review and meta-analysis

Pain 163 (2022)e504 – 17
doi.org/10.1097/j.pain.0000000000002416

Büssing,A. Ostermann,T., Lüdtke,R., Michalsen,A.

Effects of yoga interventions on pain and pain-associated disability: a meta analysis

J Pain 13 (2012)1 – 9

Chou,R. et al.

Nonpharmacologic therapies for low back pain: a systematic review for an American College of Physician Clinical Practice Guideline

Ann Intern Med 166 (2017a)493 - 505

Chuang,L.H. Soares,M.O., Tilbrook,H.,, Cox,H., Hewitt,C.E., Aplin,J., Semlyen,A., Trewhela,A., Watt,I., Torgerson,D.J.

A pragmatic multicentered randomized controlled trial of yoga for chronic low back pain. Economic evaluation

Spine 37 (2012)1593 – 1601
doi.org/10.1097/BRS.0b013e3182545937

Cramer,H. Yoga in Deutschland: Ergebnisse einer national repräsentativen Umfrage

Forsch Komplementärmed 22 (2015)304 – 10
doi.org/10.1159/000439468

Cramer,L. Lauche,R., Hohmann,C., Lüdtke,R., Haller,H., Michalsen,A., Langhorst,J., Dobos,G.

Randomized controlled trial for comparing yoga and home-based exercise for chronic nack pain

Clin J Pain 29 (2013)216 – 23

Cramer,H. Lauche,R., Haller,H., Dobos,G.

A systematic review and meta-analysis of yoga for low back pain

Clin J Pain 29 (2013)450 - 60

Cramer,H. Lauche,R., Langhorst,J., Dobos,G.

Is one yoga style better than another? A systematic review of associations of yoga style and conclusions in randomized yoga trials

Comlement Ther Med 25 (2016a)178 – 87
doi.org/10.1016/j.ctim.2016.02.015

Göring,A. Möllenbeck,D., Schwarz,G.

Zum Einfluss dynamischer Yogaformen auf die Wirbelsäulenbeweglichkeit

Dt Ztschr Sportmed 64 (2013)280 - 3

Groessl,E.J. Liu,L., Richard,E.L., Tally,S.

Cost-effectiveness of yoga for chronic low back pain in veterans

Med Care 58 (2020)Suppl. 295: S142- 8
doi.org/10.1097/MLR.0000000000001356

Kreiner,D.S. Matz,P., Cho,C.H., Easa,J.E., Ghiselli,G., Ghogawala,Z., Reitman,C.A., Resnik,D.K. und weitere 42 Autoren

Guideline summary review: an evidence-based clinical guideline for the diagnosis and treatment of low back pain

Spine J 20 (2020)998 - 1024

Lee,T.S. Sherman,K.J., Hawkes,R.J., Phelan,E.A., Turner,J.A.

The benefits of T'ai Chi for older adults with chronic back pain: A qualitative study

J Altern Complement Med (2020) online 5.5.2020,
doi/10.1089/acm.2019.0455

Licciardone,J.C. Pandya,V.

Use of complementary health approaches for chronic low-back pain: A pain research registry-based study

J Altern Complement Med online 11.03.2020;
doi.org/10.1089/acm.2019.0448

Mörchen,L. Anheyer,D., Cramer,H.

Yoga und Schmerz: Stand der Forschung

Zaenmagazin 17 (2025)1: 36 - 8

Neyaz,O. Sumila,L., Nanda,S., Wadhwa,S.

Effectiveness of Hatha yoga versus conventional therapeutic exercises for chronic nonspecific low-back pain

J Altern Complem Ther (2019) online 26.7.2019, doi.org/10.1089/acm.2019.0140

Roseen,E.J. Gerlovin,H., Felson,D.T., Delitto,A., Sherman,K.J., Saper,R.B.

Wich chronic low back pain patients respond favorably to yoga, physical therapy, and a self care book? Responder analyses from a randomized, controlled trial

Pain Med 22 (2021)165 – 80 doi.org/10.1093/pm/pnaa153

Saper,R.B. Lemaster,C., Delitto,A., Sherman,K.J., Herman,P.M., Sadikova,E., Stevans,J., …, Barnett,K.G. und weitere 5 Autoren

Yoga, physical therapy, or education for chronic low back pain: a randomized,noninferiority trial

Ann Intern Med 167 (2017)85 – 94 doi.org/10.7326/M16-2579

Sherman,K.J. Wellman,R.D., Hawkes,R.J., Phelan,E.A., Lee,T., Turner,J.A.

T'ai Chi for chronic low back pain in older adults: a feasibility trial

J Altern Complement Med (2020) online 3.2.2020 doi.org/10.1089/acm.2019.0438

Sinaki,M. Yoga spinal flexion postures and vertebral compression fracture in osteopenia or osteoporosis of spine: case series

Pain Pract 13 (2013)68 – 75

Thanka,H. Gaskins,D., Shallcross,A., Rothberg,M., Hu.B., Guo,N., Roseen,E.J., …, Saper,R. und 7 weitere Autoren

Effectiveness of virtual yoga for chronic low back pain: A randomized clinical trial

JAMA Netw Open 7 (2024)e2442339 doi.org/10.1001.2024.42339

Yildirim,P. Gultekin,A.

The effect of a stretch and strength-based Yoga exercise program on patients with neuropathic pain due to lumbar disc herniation

Spine 47 (2022)711 – 9
doi.org/10.1097/BRS.0000000000004316

Zeidan,F. Vago,D.R.

Mindfulness meditation-based pain relief. A mechanistic account

Ann N Y Acad Sci 1373 (2016)114 – 27
doi.org/10.1111/nyas.13153

5.4.9. Biofeedback /Körperrepräsentationstraining

Bei Rückenschmerzpatienten finden sich Störungen der Körperwahrnehmung in motorischen, taktilen und spatialen Domänen (Moseley, 2017). Mit dem gestiegenen Verständnis für diese bei Rückenschmerzen wirkenden multisensorischen Mechanismen haben sich 2 neue, auf die Körperrepräsentation ausgerichtete Therapieformen entwickelt.

Das aus der Phantomschmerztherapie stammende Training der sensorischen Diskrimination kann beispielsweise bei Rückenschmerzen den Kortex S1 reorganisieren (Flor et al., 1997). Diese Effekte sind nach Kalin et al. (2016) allerdings zu klein, um klinisch bedeutsam zu sein.

Eine andere Option ist das Training der motorischen Präzision. So kann eine spezifische Kontraktion spezieller Muskeln, meist des lumbalen M.multifidus oder des M.transversus abdominis, sowohl die Dysorganisation des primär motorischen Kortex M 1 teilweise normalisieren (Tsao et al., 2008, 2010b) als auch die unnormale Aktivierung dieser Muskeln bei bestimmten Haltungsanforderungen (Tsao et al., 2010a). Der symptomatische Effekt solcher Übungen soll größer als der einer minimalen Therapie und adäquat zu dem von allgemeinen Übungen oder manueller Therapie sein (Macedo et al. 2011, 2012).

Multisensorische integrative Therapien sind nach Moseley (2017) ein neuer Ansatz, wobei bisher vorliegende Untersuchungsergebnisse noch sehr experimentell sind.

Junge gesunde Probanden können nach Befunden von Ruscheweyh et al. (2015) lernen ihren nozizeptiven Flexorreflex (RIII – Reflex) unter Nutzung cognitiv-emotionaler Reserven zu unterdrücken, wenn sie ein Feedback über diesen Parameter erhalten. Dabei wird der RIII – Reflex als Maß einer spinalen nozizeptiven Transmission gesehen. Ruscheweyh et al. gehen dabei davon aus, dass man durch ein RIII – Feedback – Training lernt, cognitiv-emotionale Strategien einzusetzen, um deszendierende schmerzhemmende Systeme zu aktivieren. In einer späteren Arbeit (Ruschweyh et al, 2015a) konnten die Autoren durch Messung somatosensorisch evozierter Potentiale zeigen, dass dabei auch die supraspinale Nozizeption reduziert wird.

In diesem Zusammenhang sind auch Untersuchungen von Diers et al. (2016) interessant, die zeigten, dass ein visueller Feedback mittels Video auf den schmerzenden Rücken hilft, die Schmerzen zu reduzieren.

In einem systematischen Review kommen Chou et al. (2017a) zu der Aussage, dass ein EMG-Biofeedback bei chronischen Rückenschmerzen mit geringer Evidenz hinsichtlich der Schmerzen eine mittlere Wirkstärke hat, während kein Einfluss auf die Funktionsfähigkeit nachweisbar war.

Kent et al. (2023) fanden keinen Vorteil einer Biofeedbackbehandlung zusätzlich zu einer kognitiven Funktionstherapie.

Ältere Literatur siehe Gesamtliteraturverzeichnis

Chou,R.	et al. Nonpharmacologic therapies for low back pain: a systematic review for an American College of Physician Clinical Practice Guideline Ann Intern Med 166 (2017a)493 - 505
Diers,M.	Löffler,A., Zieglgänsberger,W., Trojan,J. Watching your pain site reduces pain intensity in chronic back pain patients Eur J Pain 20 (2016)581 – 5
Kalin,S.	Rausch-Osthoff,A.K., Bauer,C.M. What is the effect of sensory discrimination training on chronic low back pain? A systematic review BMC Musculoskelet Disord 17 (2016)143
Kent,P.	Haines,T., O'Sullivan,P., Smith,A., Campbell,A., Schutze,R., Attwell,S., Caneiro,J.P. und weitere 7 Autoren Cognitive functional therapy with or without movement sensor biofeedback versus usual care for chronic disabling low back pain (RESTORE): a randomized, controlled, three-arm, parallel group, phase 3, clinical trial Lancet 401 (2023)10391: 1866 – 77 doi.org/10.1016/S0140-6736(023)00441-5
Macedo,L.G.	Latimer,J., Maher,C.G., Hodges,P.W., McAuley,J.H., Nicholas,M.K., Tonkin,L., Stanton,C.J., Stafford,R. Effect of motor control exercises versus graded activity in patients with chronic nonspecific low back pain: a randomized controlled trial Phys Ther 92 (2012)363 - 77
Moseley,G.L.	Innovative treatments for back pain Pain 158 (2017)Suppl.1: S2 – S 10
Ruscheweyh,R.	Bäumler,M., Feller,M., Krafft,S., Sommer,J., Straube,A.

Learned control over spinal nociception reduces supraspinal nociception as quantified by late somatosensory evoked potentials

Pain 156 (2015a)2505 - 13

Ruscheweyh,R. Weinges,F., Schiffer,M., Baumler,M., Feller,M., Kraft,S., Straube,A., Sommer,J., Marziniak,M.,

Control over spinal nociception as quantified by the nociceptive flexor reflex (RIII reflex) can be achieved under feedback of the RIII reflex

Eur J Pain 19 (2015)480 – 9

5.5. Physiotherapie

Nach Untersuchungen von Kalauokalani et al. (2001) ist eine gute Physiotherapie, an die der Patient glaubt, so effektiv in der Verhinderung der Chronifizierung wie eine spezialisierte Psychotherapie. Eine Studie von Frost et al. (2004) erbrachte allerdings keine Überlegenheit von Routinephysiotherapie und einer Sitzung Gesprächstherapie, wobei allerdings die Patienten bei der Physiotherapie, die aus Übungen zur Verbesserung der Wirbelsäulenbeweglichkeit und Kräftigung der Bauchmuskulatur und manualtherapeutischen Wirbelsäulenmobilisationen bestanden, mehr Nutzen verspürten.

Freburger et al. (2005) untersuchten den Einsatz von Physiotherapeuten bei Erkrankungen der Wirbelsäule und fanden, dass von 30 255 Patienten 38% eine Überweisung zum Physiotherapeuten erhalten hatten *(wobei unklar bleibt, wie viele physiotherapeutische Maßnahmen in den Praxen der behandelnden Ärzte erbracht wurden).*

Fritz et al. (2008) untersuchten die Anwendung von physikalischer Therapie bei akuten Rückenschmerzen hinsichtlich ihrer Kosteneffektivität. Wie bei anderen Therapien scheint es in der physikalischen Therapie weit verbreitete und ungerechtfertigte Variationen der eingesetzten Methoden zu geben (Jette & Jette, 1997, Li & Bombardier, 2001, Poitras et al., 2005). Die Empfehlungen für ein aktives Herangehen in der Therapie akuter Rückenschmerzen werden durch Ergebnisse verschiedener RCT's gestützt und sind in den meisten Leitlinien implementiert (Koes et al., 2001, Hagen et al., 2002, Bekkering et al., 2003, Staal et al., 2003). Bekkering et al. (2005) verstehen allerdings unter einem aktiven Behandlungsansatz, dass der Physiotherapeut Informationen vermittelt, damit der Patient lernt, Kontrolle über seine Rückenschmerzen zu bekommen und die Empfehlung zu vermitteln, aktiv zu bleiben. Überraschenderweise (?) halten sich nur wenige Therapeuten (Ärzte der Grundversorgung und (ärztliche) Physiotherapeuten) an diese Leitlinien (Bekkering et al., 2005, Feuerstein et al., 2006, Fritz et al., 2007). Obwohl in vielen Leitlinien für die erste Phase akuter Rückenschmerzen ein abwartendes Verhalten empfohlen wird, konnten Fritz et al. (2008) in ihrer Studie keinen Patienten identifizieren, der keine Physiotherapie irgendeiner Art erhalten hatte, was nach Auffassung des Autors dieser Arbeit nicht unbedingt für die Praktikabilität dieser Empfehlung spricht. Insgesamt ergab die Studie von Fritz et al. (2008) aber sowohl hinsichtlich

der Behandlungskosten als auch der Behandlungsergebnisse eine deutliche Überlegenheit eines leitliniengerechten, aktiven Herangehens, bei dem die Relation aktiver zu passiver Behandlung mindestens 3 : 1 beträgt.

In einer weiteren Untersuchung gingen Fritz et al. (2012) der Frage nach, wann eine Physiotherapie einsetzen sollte. Entgegen den Empfehlungen der meisten Leitlinien fanden sich im Vergleich zu einer verzögert eingeleiteten Physiotherapie ein geringeres Risiko für die Durchführung moderner bildgebender Verfahren, weniger Arztkonsultationen, weniger Injektionen und seltenerer Einsatz von Opioiden, wenn eine Physiotherapie innerhalb der ersten 14 Tage eingeleitet wurde.

Dazu passen Befunde von Walston & McLester (2020) die belegten, dass sich 70 % der Verbesserung im Funktionsstatus von Rückenschmerzpatienten in den ersten 4 Wochen einer Physiotherapie ereignete, mit anderen Worten traten etwa 2/3 der Verbesserungen in den ersten 40 % der Konsultationen auf.

Überraschenderweise fanden Riveiro-Arias et al (2006) bei Rückenschmerzen weder seitens der Ergebnisse noch der Kosten signifikante Unterschiede zwischen Physiotherapie und reiner Beratung, aktiv zu bleiben. Nur die Zuzahlungen der (englischen) Patienten waren in der Physiotherapiegruppe deutlich höher.

In einer multizentrischen Beobachtungsstudie kamen Crevenna et al. (2006) zu dem Schluss, dass nach 10 Sitzungen physikalischer Kombinationstherapie eine Schmerzreduktion von 41 %, eine Beweglichkeitsverbesserung von 34 %, und eine Verbesserung ds Wohlbefindens von 27 % eintrat und 61 % der Patienten keine Medikamente während der Behandlung benötigten.

Torstensen et al. (1998) fanden eine Kostenersparung von 23 % pro Jahr nach Durchführung einer physikalischen Kombinationsbehandlung.

Die Österreischische Gesellschaft für Physikalische Medizin und Rehabilitation (2015) empfiehlt bei unspezifischen Kreuzschmerzen die Kombination und nicht die isolierte Anwendung von physikalischen Therapiemethoden (Elektro- und Thermotherapie, Hydrotherapie, Massage, Traktionen und Ultraschall)(Hartl, 2016).

Ältere Literatur siehe Gesamtliteraturverzeichnis

Fritz,J.M.	Childs,J.D., Wainner,R.S., Flynn,T.W. Primary care referral of patients with low back pain to physical therapy Spine 37 (2012)2114 - 21
Hartl,F.	Physikalische Therapie bei vertebragenen Störungen. Nachweise der Wirksamkeit und Wirtschaftlichleit Manuelle Med 54 (2016)17 - 20
Österreischische	Gesellschaft für Physikalische Medizin und Rehabilitation

Versorgungsstudie Physikalische Medizin und Rehabilitation in Österreich

Wien, 2015

Walston,Z. McLester,C.

Importance of early improvement in the treatment of low back pain with physical therapy

Spine 45 (2020)534 - 40

5.5.1. Elektrotherapie

Nach Schöps und Seeger (2009) weisen von den elektrotherapeutischen Verfahren nur die Gleichstromtherapie (Galvanisation) und die Anwendung niederfrequenter Impulsströme einen direkten analgetischen Effekt bzw. eine analgetische Nachwirkung auf. Dabei können durch spezielle Elektrotherapiegeräte elektrische Impulse generiert werden, die an Membranen peripherer Nerven- und Muskelfasern, prinzipiell an jeder beliebigen Stelle, künstliche Aktionspotentiale erzeugt werden. Neben der Auslösung von Muskelkontraktionen und sensibler Empfindungen werden von den Autoren als weitere direkte Wirkungen des elektrischen Stromes im menschlichen Organismus die Bewegung von Ladungsträgern (Ionen) im Gewebe, die Verschiebung des Membranpotenzials und die Veränderungen des Elektrolytmilieus beschrieben, während resorptionsfördende, hyperämisierende, antiphlogistische oder antiödematöse Eigenschaften nicht mehr als unmittelbare Wirkungen des Stromflusses angesehen werden, sondern als indirekte Folgen strominduzierter Muskelkontraktionen, Veränderungen der Hautsensorik oder der Elektrolyse angesehen werden.

Durch niederfrequente Reizströme werden durch rasche Depolarisierung der Zellmembran durch gepulste Ströme mit recht- oder dreiecksförmigen Impulsen, die sich nach definierten periodischen Zeitabschnitten wiederholen, an Nerven- und Muskelfasern Aktionspotentiale ausgelöst. In der praktischen Anwendung verwendet man hauptsächlich Frequenzen zwischen 2 und 100 Hz, womit die Willkürmotorik erhalten und verbessert werden soll, und durch afferente Reizung eine Schmerzdämpfung im Sinne einer Modulation afferenter Schmerzsignale erreicht werden sollen. Bei diadynamischen Strömen kommt gleichgerichteter sinusförmiger Wechselstrom in der Frequenz von 50 Hz zum Einsatz. Die diadynamische Ströme vereinen analgetische Wirkungen der Galvanisation und analgetische und reizwirksame Wirkungen der Niederfrequenz miteinander (Schöps & Seeger, 2009).

Higushi et al. (2002) fanden, dass Veränderungen des elektrischen Feldes Nervenzellen beeinflussen und einen neuromodulatorischen Effekt auf schmerzleitende Mechanismen in DRG und im Hinterhorn haben und auf molekulärer Ebene die Gen – Expression (Erhöhung von c-fos) in schmerzverarbeitenden Neuronen verändern.

Mit Interferenzströmen erreicht man bei degenerativen Wirbelsäulenerkrankungen auch tiefer gelegene Schichten der Rumpfmuskulatur und des betroffenen Bewegungssegments, wo es zu einer lokalen Erwärmung kommt (AMK, 1997). Interferenzströme unterliegen einem ähnlichen Wirkmechanismus wie beim TENS, obwohl hier höhere Ausgangsfrequenzen eingesetzt werden, die dazu dienen, die sensible Hautbarriere besser zu überwinden (Mucha, 2010). Die niedrigen Frequenzbanden wirken über eine segmentale Inhibition und durch die Aktivierung des absteigenden

Schmerzhemmungssystems, zusätzlich kommt es zu einem besonders positiven Einfluss auf die Durchblutung (Noble et al., 2000).

Kurzwellenbehandlung eignet sich zur Lösung eines erhöhten Muskeltonus und zur Verbesserung der lokalen Durchblutung (DGPMR, 1999).

Bei chronischen Kreuzschmerzen konnte die Wirksamkeit von Kurzwelle und Interferenzstrom bisher nicht nachgewiesen werden, solche Maßnahmen sind allenfalls in der Anfangsphase der Erkrankung indiziert (AMK, 2007).

Johnson & Martinson (2007) kommen zu dem Ergebnis, dass Elektrotherapie drei mal effektiver gegen Schmerzen ist als Placebo.

Poitras & Brosseau (2008) fanden in einer Literaturrecherche keine Studie, die den Einsatz von Interferenzstrom bei chronischen Rückenschmerzen begründen könnte.

In einer Pilotstudie fanden Koopman et al. (2009) bei Patienten mit chronischem unspezifischen Rückenschmerzen eine Reduktion der durchschnittlichen Schmerzstärke um VAS 0,43 und der maximalen Schmerzen um 1,07.

Foster (2011) weist darauf hin, dass in den vorliegenden Leitlinien der Einsatz von passiven verfahren wie Elektrotherapie und Ultraschall nicht empfohlen wird.

Helle, ausstrahlende, neuralgiforme Schmerzen sind nach Mucha (2001) eine Indikation für niederfrequente analgetische Reizströme wie diadynamische oder Träbert'sche Ströme.

Franco et al. (2018) fanden, dass bei Patienten mit chronischen Rückenschmerzen die Anwendung von Interferenzströmen die Wirksamkeit einer folgenden Krankengymnastik verstärkt.

Kurt et al. (2020) verglichen die Effekte von Elektrotherapie und einer Nervenmobilisation (die im Kontext der Osteopathieausbildung gelehrt wird, d.V.) bei Rückenschmerzpatienten. Beide Verfahren führten zu einem signifikanten Rückgang von Schmerz und Behinderung, aber nur die Nervenmobilisation verbesserten die Parameter des Lasegue-Tests.

In der Erfahrung des Verfassers hat sich der Einsatz von Interferenzstrom in der Frühphase akuter Rückenschmerzen durchaus bewährt, da Patienten damit gut auf aktivierende Therapien vorbereitet werden können.

Magnetfeldtherapie

Mit der Anwendung von Magnetfeldern können Veränderungen in Zellen und Geweben hervorgerufen werden, die möglicherweise bestimmte pathologische Zustände korrigieren können (Brown et al., 2002, Johnson et al., 2004, Eccles et al., 2005). Die Interaktionen des endogenen Magnetfelds mit dem menschlichen Körper scheinen durch Veränderungen vieler grundlegender physiologischer Prozesse zu erfolgen, die von der Ionenbindung und der Beeinflussung der Molekülstruktur in der Zellmembran bis zu makroskopischen Gewebsveränderungen reichen (Markov & Pilla, 1995, McLean et al., 1995, Takeshige & Sato, 1996, Ohkubo & Xu, 1997, Pacini et al., 1999, Brown et al., 2002, Chionna et al., 2003, Blank & Goodman, 2004, Adey, 2004, Johnson et al., 2004, Ohata et al., 2004, Dini & Abbro, 2005).

Im Gegensatz zu dem Effekt einer einmaligen Einwirkung eines elektromagnetischen Feldes, die die Schmerzschwelle senken kann, scheint eine mehrfache Einwirkung elektromagnetischer Felder die Schmerzempfindlichkeit paradoxerweise zu reduzieren, wobei die Erklärungen dieser Wirkungen bislang spekulativ sind (del Seppia et al., 2007)

Aktuelle Untersuchungen zeigen, dass Magnetfelder Nozizeptoren in Tieren und beim Menschen modulieren können (Del Seppia et al., 2007), Shupak et al. (2004) fanden eine reduzierte Schmerzempfindlichkeit von Menschen nach einer kurzen Einwirkung spezifischer Magnetfelder.

Harden et al. (2007) führten eine randomisierte einfach verblindete placebokontrollierte Studie zur Wirksamkeit einer Magnetfeldtherapie mit einer Einwirkung von 15 mT über 30 Minuten bei Patienten mit chronischem Kreuzschmerz durch und fanden eine signifikante Schmerzreduktion um 20,5 %.

Pittler (2009) fand in einem systematischen Review keine signifikante Wirkdifferenz zwischen Magneten und nicht magnetischen Placebos.

McPhee & Graven-Nielsen (2021)fanden keinen Effekt einer „Medial Prefrontal High-definition Transcranial Direkt Current Stimulation“ bei chronischen Rückenschmerzen.

Ältere Studien siehe Gesamtliteraturverzeichnis

Franco,Y.R.S.	Franco,K.F.M., Silva,L.A., Silva,M.O., Rodrigues,M.N., LIebano,R.E., Cabral,C.M.N. Does the use of interferential current prior to pilates exercises accerlerate improvement of chronic nonspecific low back pain Pain Manag 8 (2018)6 publ. online 5.11.2018 doi.org/10.2217/pmt-2018-0034
Kurt,V.	Aras,O., Buker,N. Comparison of conservative treatment with and without neural mobilisation for patients with low back pain: A prospective, randomized clinical trial J Back Musculoskel Rehab (2020) prepress 28.02.2020, doi/10.3233/BMR-181241
McPhee,M.E.	Graven-Nielsen,T. Medial prefrontal high-definition transcranial direct current stimulation to improve pain modulation in chronic low back pain: a pilot randomized double-blinded placebo-controlled crossover trial doi.org/10.1016/j.jpain.2021.02.012

5.5.2. TENS, DCS, EMS

Elektrophysiologische Studien zeigen, dass die Schmerzleitung durch die gleichzeitige Stimulation von A – beta – Fasern gehemmt wird (de Tommaso et al., 2003, Nahra & Plaghki, 2003, Ellrich & Lamp, 2005). Während bei der transkutanen elektrischen Nervenstimulation (TENS) dünne Hautnerven eines Hautbereichs stimuliert werden, erregt die periphere Nervenstimulation (PNS) einen spezifischen Nervenstrang, wobei die analgetische Wirkung auch bei kontralateraler Applikation nachweisbar ist (Ristic et al., 2008).

Sdrulla et al. (2015) konnten nachweisen, dass eine Stimulation mit 50 Hz und 1000 Hz (10 uA, 0,1 msec) bei gesunden Mäusen zu einer Hemmung der Schmerzleitung durch C-Fasern führt, nicht aber eine Stimulation mit 4 Hz. Bei Mäusen mit chronischen Schmerzen versagte jedoch die Stimulation mit 50 Hz, die Hemmung der synaptischen Transmission durch Stimulation von A beta – Fasern ist also frequenzabhängig.

TENS mit niedriger Intensität und hoher Frequenz führt zu einer Aktivierung hemmender GABAerger Interneurone und zu einer nur kurzzeitigen Schmerzlinderung, während diese bei einer Therapie mit höherer Intensität und niedriger Frequenz über die Stimulation von A-delta Fasern länger anhält (Böhni, 2006, Heinke & Sandkühler, 2005, Klein et al., 2004, Sandkühler et al., 1997). Lazarou et al. (2009) konnten zeigen, dass eine starke Intensität die Druckschmerzschwelle signifikant stärker steigert als TENS mit niedriger Intensität. Andererseits konnten Sluka et al. (2000) zeigen, dass bei morphintoleranten Ratten eine entzündungsbedingte Hyperalgesie nur durch hochfrequente TENS (100 Hz) und nicht durch niedrigfrequente TENS mit 4 Hz gehemmt wird, bei opioidnaiven Tieren wirkten beide Frequenzen gleich gut.

Spinale Serotoninrezeptoren steuern die durch niederfrequentes TENS verursachte Schmerzlinderung durch Aktivierung von 5-HT2A und 5-HT3-Rezeptoren, während noradrenerge Rezeptoren weder bei nieder- noch bei hochfrequenter TENS eine Rolle spielen (Radhakrinshnan et al., 2003).

Claydon et al. (2011) werteten für einen systematischen Review 43 RCT's zur Wirkung von TENS auf experimentellen Schmerz aus und fanden unabhängig von den verwendeten TENS – Parametern widersprüchliche Ergebnisse. Generell scheint TENS nur für den Druckschmerz eine gute Wirkung. Niedrigfrequente lokale TENS mit geringer Intensität scheint generell wirkungslos zu sein.

Andererseits konnten Kocyigit et al. (2012) nachweisen, dass es durch niedrigfrequenten TENS bei Schulterschmerzpatienten zu einer signifikanten Schnerzreduktion und zu einer Reduktion der schmerzspezifischen Aktivierung des kontralateralen primären sensorischen Kortex, der bilateralen kaudalen anterioren Cinguli und der ipsilateralen supplementären motorischen Gebiete kommt. Dabei fand sich eine signifikante Korrelation des VAS mit der Aktivierung von kontralateralem Thalamus,präfrontalem Kortex und dem ipsilatralen parietalen Kortex.

Bergeron-Vezina et al. (2015) konnten zeigen, dass sowohl hoch- als auch niedrigfrequente TENS bei jungen Probanden (durchschnittlich 26 Jahre) analgetisch wirken, nicht jedoch bei älteren Patienten im Durchschnittsalter von 67 Jahren. Diese Altersabhängigkeit könnte nach Ansicht des Verfassers einige der widersprüchlichen Studienergebnisse erklären.

Die Applikation des Opiatrezeptorantagonisten Naloxon in niedriger Dosierung hemmt beim Menschen die Wirkung niedrigfrequenter TENS (Sjölund & Erikson, 1979), im Tierversuch führen höhere Dosierungen auch zu einem Wirkverlust hochfrequenter TENS (Woolf et al., 1980, Han et al., 1984). Leonard et al. (2010) konnten auch beim Menschen nachweisen, dass hohe Dosen von Naloxon die Wirkung hochfrequenter TENS aufheben

Chandran & Sluka (2003) konnten nachweisen, dass die tägliche Applikation von hoch- oder niedrigfrequenter TENS zu einer Toleranz an spinalen delta- bzw. my-Opiatrezeptoren führt. Da die parallele Gabe eines Cholecystokinin(CCK)antagonisten die Opioidtoleranz aufhebt, untersuchten de Santana et al. (2010) die Wirkung von CCK – Antagonisten auf die Toleranzentwicklung gegen TENS und fanden, dass die Blockade von spinalen CCK-A – Rezeptoren die durch hochfrequente TENS normalerweise entstehende Toleranz an spinalen delta- Opioidrezeptoren aufhebt, während durch CCK-B – Antagonisten die Toleranzentwicklung bei niedrigfrequenter TENS an my- Opioidrezeptoren aufgehoben wird.

Die wiederholte tägliche Applikation von TENS führt zu einer Reduktion des analgetischen Effektes, wie Liebano et al. (2011) bei der Messung der Druckschmerzschwelle am 1 und 5. Tag einer täglichen Applikation nachweisen konnten. Dieser toleranzähnliche Effekt wird durch eine Toleranzentwicklung zentraler Opiatrezeptoren vermittelt. Außerdem konnten die Autoren zeigen, dass TENS und DNIC (diffuse inhibitorische nozizeptive Kontrolle) über unterschiedliche Funktionskreise vermittelt werden.

Warke et al. (2006) untersuchten die Effektivität von TENS bei Patienten mit Multipler Sklerose mit Rückenschmerzen und fanden eine klinisch bedeutsame Schmerzlinderung mit Hochfrequenzen während der Behandlung, während eine niederfrequente Therapie besserer Langzeitwirkungen hatte. Die Behandlungsergebnisse erreichten allerdings kein relvantes Signifikanzniveau.

Rakel et al. (2014) fanden, dass nach einer Knie – TEP Patienten mit geringer Ausprägung von Angst und Katastrophisieren am meisten von einer TENS – Therapie profitieren.

TENS und Rückenschmerzen

In einer Literaturrecherche fanden van Tulder et al. (2006b) keine Studien zum Einsatz von TENS bei akuten Rückenschmerzen, zwei Studien bei chronischen Rückenschmerzen fanden entweder keine signifikanten Unterschiede in den Behandlungsergebnissen oder dokumentierten eine signifikante Schmerzlinderung nur für eine 60-minütige Nachbeobachtungszeit (Milne et al., 2004).

Die Arzneimittelkommission der deutschen Ärzteschaft (AMK, 2007) stellt fest, dass TENS hinsichtlich Schmerzreduktion oder Verbesserung des funktionellen Status nicht effektiver als Placebo ist (van Tulder et al., 1997, Milne et al., 2001, Brosseau et al., 2002, GERAC, 2004).

Eine Metaanalyse von Johnson & Martinson (2007) ergab, dass die elektrische Nervenstimulation (TENS und PNS) eine effektive Behandlungsform für chronische muskuloskeletale Schmerzen darstellt.

Eine Literaturstudie von Poitras & Brosseau (2008) zur Effektivität von TENS bei chronischen Rückenschmerzen bemängelt die geringe Qualität der wenigen vorliegenden Studien. Generell scheint TENS unmittelbar die Schmerzen etwas lindern zu können, wobei hochfrequente TENS etwas wirksamer zu sein scheint, ob es eine auch nur kurzzeitig anhaltende Wirkung ist unklar.

Bennett et al. (2011) setzen sich kritisch mit der Studienlage zur Anwendung von TENS bei chronischen Schmerzen auseinander und bemängeln, dass eine suboptimale Dosierung und eine ungeeignete Erfassung der Behandlungsergebnisse häufig zu falschen Schlussfolgerungen führen. In einem Kommentar zu dieser Publikation schreibt Bjordal (2011), dass ein Mangel an der Erfassung der Genauigkeit unglücklicherweise in Cochrane – Reviews zu physikalischen Methoden weit verbreitet ist. So kam ein Cochrane-Review 1997 (Gadsby & Flowerdew, 2000) zu der Einschätzung, dass TENS mit einigen Einschränkungen für chronische Rückenschmerzen effektiv ist. Die Studiengruppe wurde dann gewechselt und das folgende Update 2001 fand basierend auf 5 Studien keine Empfehlung für den Einsatz von TENS. Zwei im Review von 1997 enthaltene Studien wurden ausgeschlossen. Die Autoren (Milne et al., 2001) wiesen darauf hin, dass in ihrer Metaanalyse Daten zu Art, Ort und Dauer der Anwendung sowie zu Frequenz und Intensität fehlen. Auch die nächste überarbeitete Version 2005 (Khadikat et al., 2005) kam zu negativen Schlussfolgerungen und einer weiteren Veränderung der Ausschlusskriterien, nur 2 Studien wurden eingeschlossen. Die letzte und vierte Version schloss 2 neue Studien ein und bestätigte die negative Einschätzung nun auf Basis von 4 Studien. Nur eine TENS-Studie (Deyo et al., 1990) wurde in allen vier Versionen eingeschlossen, diese Studie wurde allerdings aus einem anderen Cochrane-Review ausgeschlossen, weil die TENS – Daten aus zwei Gruppen stammten, die unterschiedliche und potentiell wirksame Begleitinterventionen erhalten hatten.

Bjordal (2011) weist darauf hin, dass Einigkeit darüber besteht, dass der optimale Nutzen während der TENS eintritt (Chesterton et al., 2002). Die Schmerzlinderung erfolgt schnell, eine Signifikanz wird bereits nach 20 – 30 min erreicht (Bertalanffy et al., 2005), die optimale Wirkung wird nach 40 min erreicht (Cheing et al., 2003). Nach Ende der TENS-Stimulation verschwindet der analgetische Effekt schnell innerhalb von 30 Minuten nach einer einmaligen Behandlung (Chesterton et al., 2002). Eine täglich wiederholte TENS – Behandlung über 2 Wochen kann diesen Effekt teilweise über mehrere Wochen verlängern (Cheing et al., 2003). Damit ist klar, dass die optimalen Ergebnisse während und nicht nach der Behandlung auftreten und Studien, die den therapeutischen Nutzen von TENS außerhalb dieser Zeit messen genauso bedeutungslos sind wie Studie, die den Effekt von NSAR erst Wochen nach deren Absetzen messen würden (Bjordal, 2011).

Baek et al. (2014) untersuchten mittels Realzeit-Sonographie, wo sich der optimale Stimulationspunkt für die Aktivierung der tiefen Rumpfstabilisatoren befindet und fanden, dass eine Stimulation 2 cm superior und 2 cm medial der Spina iliaca anterior superior zu einer optimalen Stimulation insbesondere der Mm. transversus abdominis und multifidus führt.

An der LMU München wurde 2001 das Münchner naturheilkundliche Schmerzprogramm implementiert, aus dem 2008/2009 ein speziell auf Rückenschmerzen zugeschnittenes intergriertes Versorgungsprojekt entwickelt wurde; ein wesentlicher Bestandteil dieses Programms stellt die TENS mit ausführlicher individueller Suche nach optimaler Lokalisation und optimalen Stimulationsparametern dar (Irnich, 2014).

TENS scheint ein hohes Placebopotential zu haben. Oosterhof et al. (2012) führten eine Langzeitstudie zur TENS- Wirkung bei chronischen Schmerzen durch und fanden keine signifikanten Unterschiede zu einer Schein-TENS-Behandlung. Nach einem Jahr waren 30 % der mit TENS behandelten Patienten mit den Behandlungsergebnissen zufrieden, in der Schein-TENS-Gruppe waren es 23 %.

In einer prospektiven Studie von Pallett et al. (2014) erreichten 42 % von 42 Patienten mit chronischen Rückenschmerzen durch TENS eine Schmerzlinderung von mindestens 30 %, wobei die Schmerzlinderung bei 13 von 14 Patienten innerhalb von 30 – 60 Minuten eintrat. Eine Korrelation des Anspechens auf die Therapie mit technischen Parametern wie Amplitude, Frequenz oder Impulsbreite war nicht möglich.

Ozkaraoglu et al. (2020) verglichen hochintensive Lasertherapie und TENS bei Rückenschmerzpatienten und fanden erstere hinsichtlich einer Schmerzlinderung für wirksamer. Die Autoren empfehlen diese Lasertherapie als Alternative zu TENS.

Die transkutane spinale Elektroanalgesie (TSI) ähnelt der TENS, allerdings werden hier die Elektroden direkt über der Wirbelsäule appliziert, die Stimulationsfrequenzen sind mit 2500+ Hz viel höher als bei TENS (1 – 150 Hz) und die Pulsbreite ist viel geringer (4 Mikrosekunden gegen 50 – 200 bei der TENS). Thompson et al. (2008) konnte in einer randomisierten Doppelblindstudie bei Rückenschmerzpatienten keine Überlegenheit gegen Placebo feststellen.

Vidal Ramos et al. (2018) verglichen stabilisierende KG mit TENS in ihrer Wirkung auf Ermüdung und Ausdauer des M.transversus abdominus sowie Behinderung und Schmerz mit der Wirkung von TENS und fanden positive Auswirkungen einer stabilisierenden KG auf allen Gebieten, während durch TENS nur die Schmerzen positiv beeinflusst wurden.

DCS

In den ersten Jahren des 21. Jahrhunderts wurden wieder verstärkte Forschungen zum Einsatz transcutaner schwacher direkter Ströme (tDCS: transcranial direct current stimulation) auf die Kopfhaut zur Modulation der Erregbarkeit der Hirnrinde erforscht. Untersuchungen von

Cogiamanian et al. (2011) weisen auf die Anwendbarkeit einer transcutanen Rückenmarksstimulation für die Schmerztherapie hin.

EMS

In einem systematischen Review fanden Le et al. (2024) vier Studien (Konrad et al., 2020, Micke et al., 2021, Silvestri et al., 2023, Weissenfels et al., 2018), die eine positive Wirkung einer Ganzkörper-EMS bei unspezifischen Rückenschmerzen hinsichtlich Schmerz und/oder behinderung belegen. Einschränkend ist allerdingszu bemerken, dass drei der vier zitierten Studien aus einer Arbeitsgruppe stammen.

Neuwersch-Sommeregger et al. (2020) fanden, dass bei Patienten mit chronischen Rückenschmerzen die Kombination einer elektrischen Muskelstimulation (EMS) mit Wärme zu einer sinifikanten Schmerzlinderung führt.

Neurostimulation

Gilligan et al. (2021) entwickelten einen implantablen Neurostimulator für den M.multifidus bei Patienten mit therapieresisten mechanischen Rückenschmerzen. Die erreichten Verbesserung waren gegenüber einer Scheinbehandlung hinsichtlich des primären Endpunktes, einer Schmerzminderung um > 30 % nicht signifikant, aber in einigen Punkten doch deutlich überlegen. Einschlusskriterium war eine gestörte Ansteuerung des M. multifidus, diagnostiziert durch einen Test in Bauchlage. Eine Aussage zur Wiedererlangung der Arbeitsfähigkeit konnte nicht gemacht werden, dass arbeitslose und arbeitsunfähige Patienten ausgeschlossen worden waren. Nur 28 % der Patienten unter laufender Opioidtherapie konnten diese absetzen.

Ältere Literatur siehe Gesamtliteraturverzeichnis

Baek,S.O.	Cho,H.K., Jung,G.S., Son,S.M., Cho,Y.W., Ahn,S.H. Verification of an optimal stimulation point on the abdominal wall for transcutaeous neuromuscular electrical stimulation for activation of deep lumbar stabilizing muscles Spine 14 (2014)2178 – 83
Bergeron-Vezina,K.	Corriveau,H., Martel,M., Harvey,M.P., Leonard,G. High- and low-frequency transcutaneous electrical nerve stimulation does not reduce experimental pain in elderly individuals Pain 156 (2015)2093 - 99
Franco,Y.R.S.	Franco,K.F.M., Silva,L.A., Silva,M.O., Rodrigues,M.N., Liebano,R.E., Cabral,C.M.N. Does the use of interferential current prior to pilates exercises accerlerate improvement of chronic nonspecific low back pain

Pain Manag 8 (2018)6 publ. online 5.11.2018
doi.org/10.2217/pmt-2018-0034

Gilligan,C. Volschenk,W., Russo,M., Green,M., Gilmore,C., Mehta,V., Deckers,K., de Smedt,K und weitere 25 Autoren

An implantable restorative-neurostimulator for refractory mechanical chronic low back pain: a randomized sham-controlled clinical trial

Pain 162 (2021)2486 – 98
doi.org/10.1097/j.pain.2021.0000000000002258

Kocyigit,F. Akalin,E., Gezer,N.S., Orbay,O., Kocyigit,A., Ada,E.

Functional magnetic resonance imaging of the effects of low-frequency transcutaneous electrical nerve stimulation on central pain modulation.A double-blind, placebo-controlled trial

Clin J Pain 28 (2012)581 - 8

Konrad,K.L. Baeyens,J.P., Birkenmaier,C., Ranker,A.H., Widmann,J., Leukert,J., Wenisch,L., Kraft,E. und zwei weitere Autoren

The effects of whole-body electromyostimulation (WB-EMS) in comparison to a multimodal treatment concept in patients with non-specific low back pain – a prospective clinical intervention study

Plos One 15 (2020)e0236780
doi.org/10.1371/journal.pone.0236780

Le,Y.H. Kohl,M., Stengel,S., Uder,M., Kemmler,W.

Effectiveness and safety of whole-body electromyostimulation on musculoskeletal diseases in middle aged – older adults – a systematic review

Dt Z Sportmed 75 (2024)2: 41 – 8
doi.org/10.5960/dzsm.2024.590

Micke,F. Weissenfels,A., Wirtz,N., von Stengel,S., Dörmann,U., Kohl,M., Kleinöder,H., Donath,L., Kemmler,W.

Similar pain intensity reduction and trunk strength improvements following whole-body electromyostimulation vs. whole-body vibration vs. conventional back strengthening training in chronic non-specific low back pain patients. A 3-armed randomized controlled trial

Front Physiol 13 (2021)664991
doi.org/10.3389/fphys.2021.664991

Neuwersch-Sommeregger,S.	Köstenberger,M., Pipam,W., Breschan,C., Stettner,H., Demschar,S., Trumer,B., Likar,R. Elektrische Muskelstimulation in Kombination mit Wärme bei Patienten mit chronischen unspezifischen Rückenschmerzen. Eine randomisierte, stratifizierte, doppelblinde, placebokontrollierte klinische Studie Schmerz 34 (2020)65 - 73
Oosterhof,J.	Wilder-Smith,O.H., de Boo,T., Oostendorp,R.A.B., Crul,B.J.P. The long term outcome of transcutaneous electrical nerve stimulation in the treatment for patients with chronic pain: a randomized, placebo-controlled trial Pain Pract 12 (2012)513 - 22
Ozkaraoglu,D.K.	Tarakci,D., Algun,Z.C. Comparision of two different electrotherapy methods in low back pain treatment J Back Musculoskel Rehab 33 (2020)193 – 9 doi.org/10.3233/BMR-181199
Pallett,E.J.	Rentowl,P., Johnson,M.I., Watson,P.J., Implementation fidelity of self administered transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS) in patients with chronic back pain. An observational study Clin J Pain 30 (2014)224 – 31
Rakel,B.A.	Zimmerman,M.B., Geasland,K., Embree,J., Clark,C.R., Noiseux,N.O., Callaghan,J.J., Herr,K., Walsh,D., Sluka,K.A. Transcutaneous electrical nerve stimulation for the control of pain during rehabilitation after total knee arthroplasty:a randomized, blinded, placebo-controlled trial Pain 155 (2014)2599 – 611
Sdrulla,A.D.	Xu,Q., He,S.Q., Tiwan,V., Yang,F., Zhang,C., Shu,B., Shechter,R., Raja,S.N., Wang,Y., Dong,X., Guan,Y. Electrival stimulation of low-threshold afferent fibers induces a prolonged synaptic depression in lamina II dorsal horn neurons to high-threshold afferent inputs in mice Pain 156 (2015)1008 - 17
Silvestri,A.	Ruscello,B., Rosazza,C., Briotti,G., Gabrielli,P.R., Tudisco,C., D'Ottavio,S.

	Acute effects of whole-body electrostimulation combined with stretching on lower back pain Int J Sports Med 44 (2023)820-9 doi.org/10.1055/a-2080-2018
Vidal Ramos,L.A.	Callegari,B., Renovato Franca,F.J., Oliveira Magalhaes,M., Burke,T.N., de Moura,A.P., Carvalho e Silva,C., Leao Almeida,G.P., Comachio,J., Paqual Marcos,A. Comparison between transcutaneous electrical nerve stimulation and stabilization exercises in fatigue and transversus abdominis activation in patients with lumbar disc herniation : a ranomized study J Manipulat Physiol Ther 41 (2018)323 – 31 (Abstakt), doi.org/10.1016/j.jmpt.2017.10.010
Weissenfels,A.	Teschler,M., Willert,S., Hettchen,M., Fröhlich,M., Kleinöder,H., Kohl,M., von Stengel,S., Kemmler,W. Effects of whole-body electromyostimulation on chronic nonspecific low back pain in adults: a randomized controlled study J Pain Res 11 (2018)1949 – 57 doi.org/10.2147/JPR.S164904

5.5.3. Traktionstherapie

Die Empfehlungen der AMK (1997) weisen noch auf die Schmerzlinderung durch axiale Traktion hin, 2007 weist aber die AMK darauf hin, dass die Datenlage anhand klinischer Studien gegen eine Wirksamkeit der Traktionsbehandlung spricht (AMK, 2007).

Die NASS-Leitlinien (Kreiner et al., 2020) empfehlen eine Traktionsbehandlung bei Rückenschmerzen ausdrücklich nicht.

In einer Studie an Leichen fanden Gay et al. (2008) einen deutlich reduzierten intradiskalen Druck durch Traktion, unabhängig davon, ob die Traktion in Extension, Flexion, im Stehen oder im Liegen durchgeführt wurde. Allerdings unterschieden sich gesunde und geschädigte Bandscheiben in ihrem Verhalten deutlich. Während sich in gesunden Bandscheiben der Nucleus pulposus in Extension nach anterior und in Flexion nach posterior bewegten, war das Verhalten des Nucleus in geschädigten Bandscheiben nicht vorhersehbar, da diese Bandscheiben nicht in der Lage sind, Druck auf den Nucleus pulposus aufzubauen oder zu erhalten. Eins Distraktion in Flexion kann sogar dazu führen, einen Kompressionsdruck auf den posterioren Anulus auszuüben.

Rhode et al. (2007) zeigten in einer Studie, die allerdings weder randomisiert noch verblindet ist, an 145 Patienten mit Radikulärsyndromen bei gesichertem Bandscheibenprolaps nach 14 Tagen eine signifikante Schmerzreduktion im Vergleich Traktionstherapie (3 x / Woche) versus Bewegungsbad. Eine amerikanische Leitlinie fand bei bandscheibenbedingten Radikulärsyndromen weder für noch gegen den Einsatz von Traktionen eine ausreichende Evidenz (Kreiner et al., 2014).

In einer Analyse von 24 randomisierten kontrollierten Studien mit 2177 Patienten kommen Clarke et al. (2006) zu der Schlussfolgerung, dass weder intermittierende noch kontinuierliche Traktion für Patienten mit LBP mit und ohne Radikulärsymptomatik empfohlen werden kann.

Nach einer Literaturrecherche kommen Macario & Pergolizzi (2006) zu der Schlussfolgerung, dass die Effektivität einer motorisierten Traktion bei Patienten mit chronischem LBP unbewiesen ist. Auch van Tulder et al. (2006b) kommen nach einer Literaturrecherche zu widersprüchlichen Ergebnissen, der Nutzen einer Traktionsbehandlung ist weder für akute noch chronische Rückenschmerzen belegt.

In einer systematischen Recherche der englischsprachigen Literatur zum Nutzen einer Traktionstherapie bei chronischen Rückenschmerzen fanden Gay & Brault (2008) 10 RCT's, die mehr Evidenz gegen als für den Nutzen einer Traktionstherapie lieferten.

In einer Untersuchung von Fritz et al. (2007) schlussfolgern die Autoren, dass eine Extensionstherapie für eine Subgruppe von Rückenschmerzpatienten mit Beinsymptomen, Zeichen einer Nervenwurzelkompression und einer Peripherisierung des Schmerzes bei Extensionsbewegungen oder einem positiven gekreuzten Lasegue – Test nützlich sein könnte.

In einer Untersuchung an der HWS fanden Liu et al. (2008) bei einer axialen Traktion mit 0, 5, 10 und 15 kg eine Vergrößerung der Fläche der Intervertebralforamina um 5,81 %, 16,56 % und 18,9 % und der Höhe der Foramina um 3,75 %, 8,67 % und 10,43 %, wobei die Unterschiede zwischen einer Traktion mit 10 und 15 kg nicht signifikant waren.

In einem systematischen Review fanden Mitchell et al. (2017a) positive Effekte auf den Wassergehalt der Bandscheiben durch Traktion (3 Studien) oder Manipulation/Mobilisation (ebenfalls 3 Studien).

Siemsen et al. (2015) verglichen Extensionsbehandlungen in Kombination mit Kurzwelle mit einer Physiotherapie (entlastende, mobilisierende, isometrische, isotonische, stabilisierende, funktionelle sowie manualmedizinische Techiken) bei 45 Rückenschmerzpatienten und konstatierten signifikant bessere Ergenisse hinsichtlich Beweglichkeit und Schmerz in der Traktionsgruppe.

In einem systematischen Review fanden Alrwaily et al. (2018) 37 RCT's, die insgesamt wenig bis keinen therapeutischen Nutzen für eine Traktion zeigten. Die Autoren weisen aber darauf hin, dass die große Variabilität in den Typen der Traktion, den Traktionsparametern und den Patientencharakteristika die Zulässigkeit dieser Schlussfolgerung aber doch bezweifeln läßt.

Oh et al. (2018) führten bei Patienten mit chronischen Rückenschmerzen über 8 Wochen 3 x/Woche manuelle Traktionen des Rückens durch und fanden eine signifikante Besserung von Schmerz und Behinderung bei den Patienten mit manueller gegenüber intermittierender Traktionstherapie. In beiden Gruppen befanden sich allerdings nur 15 Patienten

Che et al. (2019) untersuchten im Rattenmodell den Einfluss von Immobilisation-Traktion auf Reparaturvorgänge in degnerierten Bandscheiben und kommen zu der Schlussfolgerung, dass nicht alle Stadien der Degeneration reversibel sind, da es sich hier um eine komlexe Kaskade biochemischer, mechanischer und struktureller Veränderungen handelt. Für eine Regeneration ist eine Traktionsphase von 2 bis 6 Wochen optimal, Dauer und Intensität müssen aber individuell fein abgestimmt werden.

In einer weiteren Untersuchung an der Ratte setzten Che et al. (2021) die Kombination von niedrigintensen extrakorporalen Schockwellen und leichter Extension ein und zeigten, dass dabei auch bei moderat bis schwer degenerativen Bandscheiben die Regeneration der Matrix durch Reduktion von MMP-3, MMP-13 und ADAMTS-4 verbessert wird, was die Kollagendegradation reduziert. Durch die Extension kam es zu einer Rehydrierung der Bandscheibe, zu einer Rekonstruktion der Struktur der knöchernen Endplatten und zu einer Reduktion der Spannung im Anulus fibrosus und des Stresses im Nucleus pulposus.

Vanti et al. (2021) führten ein systematisches Review zur vertikalen Traktion bei einer lumbalen Radikulopathie durch, eine Meta-Analyse war wegen der Heterogenität der drei gefundenen Studien nicht möglich. Im Ergebnis könnte eine Traktion kurzfristig einen positiven Effekt auf Schmerzen im Vergleich zu alleiniger Bettruhe oder zu alleiniger Medikation haben, Langzeiteffekte waren nicht beurteilbar.

Ältere Arbeiten siehe Gesamtliteraturverzeichnis

Alrwaily,M.	Almutiri,M., Schneider,M. Assessment of variability in traction interventions for patiens with low back pain: a systematic review Chiropr Man Ther 26 (2018)35 doi/10.1186/s12998-018-0205-z
Che,Y.J.	Guo,J.B., Liang,T., Chen,X., Zhang,W., Yang,H.L., Luo,Z.P. Controlled immobilisation-traction based on intervertebral stability is conductive to the regeneration or repair of the degenerative disc: an in vivo study on the rat coccygeal model Spine J 19 (2019)920 - 30
Che,Y.J.	Hou,J.J., Guo,J.B., Liang,T., Zhang,W., Lu,Y., Yang,H.L., Hao,Y.F., Luo,Z.P. Low energy extracorporal shock wave therapy combined with low tension traction can better reshape the microenvironment in degenerated intervertebral disc regeneration and repair Spine J 21 (2021)160 – 77 doi.org/10.1016/j.spinee.2020.08.004
Kreiner,D.S.	Hwang,S.W., Easa,J.E., Resnick,D.K., Baisden,J.L., Bess,S., Cho,C.H., DePalma,M.J. und weitere 16 Autoren An evidence based clinical guideline for the diagnosis and trestment of lumbar disc herniation with radiculopathy Spine J 14 (2014)180 - 91

Kreiner,D.S.	Matz,P., Cho,C.H., Easa,J.E., Ghiselli,G., Ghogawala,Z., Reitman,C.A., Resnik,D.K. und weitere 42 Autoren Guideline summary review: an evidence-based clinical guideline for the diagnosis and treatment of low back pain Spine J 20 (2020)998 - 1024
Mitchell,U.H.	Helgeson,K., Mintken,P. Physiological effects of physical therapy interventions on lumbar intervertebral discs: a systematic review J Physiother Theor Pract 33 (2017)9: doi.org/ 10.1080/09593985.2017.1345026
Oh,H.	Choi,S.J., Lee,S., Choi,J., Lee,K. The impact of manual spinal traction therapy on the pain and Oswestry disability index of patients with chronic back pain J Phys Ther Sci 30 (2018)1455 – 7 (nur Abstr.) doi.org/10.1589/jpts.30.1455
Siemsen,C.H.	Portugall,K., Brandt,J.O., Kißlinger,E. Behandlung von Lendenwirbelsäulenerkrankungen. Physiotherapie und Extensionsbehandlungen im Vergleich Manuelle Med 53 (2015)345 – 9
Vanti,C.	Turone,L., Panizzolo,A., Guccione,A.A., Bertozzi,L., Pillastrini,P. Vertical traction for lumbar radiculopathy : a systematic review Arch Physioth 11 (2021)7 doi.org/10.1186/s40945-021-00102-5

5.5.4. Massage, Gua sha

Massagen werden seit tausenden von Jahren zur Rehabilitation und Entspannung angewandt. Trotzdem ist die wissenschaftliche Studienlage recht dünn, ihr klinischer Evidenznachweis wurde nach Mucha (2010) bisher am stärksten vernachlässigt.

Wirkmechanismen

Massage wird zur Schmerzlinderung eingesetzt (Gam et al., 1998, Hernandez-Leif et al., 2001, Leivadi et al., 1999, Pope et al., 1994). Die möglichen Mechanismen dafür sind neurologisch, physiologisch oder mechanisch (Weerapong et al., 2005). Massage kann Schmerzen durch Aktivierung neuronaler

Mechanismen im Rückenmark reduzieren. Taktile Informationen durch die Massage können große schnellleitende Nervenfasern stimulieren und dadurch die Schmerzleitung durch langsame dünne Nervenfasern hemmen, obwohl dies experimentell nicht bewiesen ist (Guyton & Hall, 2000). Durch Massage hervorgerufene biochemische Veränderungen können die Durchblutung und damit die Sauerstoffversorgung der betroffenen Muskulatur verbessern, wodurch über die neuronale Aktivität des entsprechenden Rückenmarksegments subkortikale Kerne und damit Stimmung und Schmerzwahrnehmung beeinflusst werden können (Sagar et al, 2007). Durch Massage kann der Serotoninspiegel erhöht werden, was zur Schmerzlinderung führt (Leivadi et al., 1999, Guyton & Hall, 2000).

Untersuchungen von Field et al. (2005, 2010) weisen darauf hin, dass Massage mit moderatem Druck parasympathogen wirkt, durch die Stimulation subkutaner Mechanorezeptoren schmerzlindernde Signale an das Hirn schickt und stressreduzierende Transmitter wie Serotonin und Dopamin freisetzt.

Es wird angenommen, dass durch bestimmte Massagetechniken eine Aktivierung des absteigenden Schmerz – Kontrollsystems erfolgt (Goats, 1994)

Man geht davon aus, dass durch Mobilisierung oder Verlängerung verkürzten oder verklebten Bindegewebes eine Verringerung der Steifheit des Muskel – Sehnen – Komplexes erreicht wird. Eine unverblindete Studie ohne Kontrollgruppe fand einen Reduktion des Finger – Bodenabstandes nach Massage (Nordschow & Biermann, 1962).

Massagen können über eine Aktivierung des Parasympathikus den Spiegel von Kortisol und Serotonin verändern, wie von Hernandez-Reif et al. (2001) bei Rückenschmerzpatienten gezeigt wurde, die Endorphinausschüttung wird gesteigert (Kaada & Torsteinbo, 1989). Weinberg et al. (1988) konnten nachweisen, dass durch Massage Anspannung, Ermüdung, Angst, Depression und Ärger signifikant vermindert werden.

Physiotherapeuten nutzen Massagen zur Durchbrechung des Teufelskreises aus Muskelverspannung und Muskelschmerz. Muskelverspannung verursacht Muskelschmerz entweder direkt durch Stimulation mechanosensitiver Schmerzrezeptoren im Muskel oder indirekt durch die durch Kompression der Blutgefäße entstehende Ischämie (Guyton & Hall, 2000).

Eine umfassende Literaturrecherche von Weerapong et al. (2005) konnte weder Belege für eine Erhöhung der Muskeltemperatur in nicht nur oberflächlichen Muskelschichten noch für eine verstärkte Muskeldurchblutung finden, die vorliegenden Studien dazu hatten all mehr oder weniger große methodische Probleme. Die Mehrzahl der Studien zur psychologische Wirkung von Massagen belegen positive Wirkungen auf die Angst, Anspannung und Erschöpfung (Weerapong et al., 2005)

Buttagat et al. (2011) konnten für die traditionelle Thai – Massage eine Verbesserung der Herzfrequenzvariabilität, der Druckschmerzschwelle und der Flexibilität sowie von Schmerzintensität, Angst und Muskelspannung nachweisen.

Massage bei Rückenschmerzen

Hentschel (1995) gibt vertebragene und spondylogene Schmerzsyndrome in allen Wirbelsäulenetagen aufgrund degenerativer Veränderungen als Indikation für klassische Massagen, Unterwasserdruckstrahlmassage und Bindegewebsmassage an.

Die Deutsche Gesellschaft für Physikalische Medizin und Rehabilitation empfiehlt in ihrer Leitlinie für chronischen unspezifischen Rückenschmerz Massagen bzw. Unterwassermassagen zur Detonisierung einer hypertonen Muskulatur (DGPMR, 1999).

In der Literaturrecherche von Ernst (2000) konnte eine Wirksamkeit der Massage bei Rückenschmerzen nicht belegt werden, Ernst schätzt jedoch ein, dass eine weitere qualitativ hochwertige Erforschung der Massagewirkung angezeigt sei.

Mucha (2001) sieht bei Rückenschmerzen eine Indikation für die klassische Massage bei tiefgelegenen, besonders zentrierten und nicht selten mit deutlichen Ausstrahlungen einhergehenden Muskelverspannungen. Außerdem sei die durch Massage mögliche Schmerzlinderung und Enttonisierung hypertoner, kontrakter Muskel- und Bindegewebsstrukturen oft erst die Voraussetzung für notwendige Übungebehandlungen.

Ein Cochrane-Review zur zur Massage ergab, dass Massage gleich wirksam ist wie Heilgymnastik und Elektrotherapie (Furlan et al., 2002)

In den dänischen Leitlinien werden Massagen als Vorbereitung von Manipulationen oder Krankengymnastik erwähnt (Moffett & Mannion, 2005).

Chatchawan et al. (2005) fanden bei mit myofaszialen Triggerpunkten assoziierten Rückenschmerzen eine Schmerzreduktion um mehr als die Hälfte.

In den USA werden 12 % aller Konsultationen bei Masseuren wegen chronischer Rückenschmerzen durchgeführt (Sherman et al., 2006).

Massagen werden in Deutschland häufiger als in anderen europäischen Ländern verordnet (Breivk et al., 2006).

Die Arzneimittelkommission der deutschen Ärzteschaft zitiert Ergebnisse eines Cochrane Reviews (Preyde, 2000, Furlan et al., 2005) wonach Massage insbesondere in Kombination mit einer Bewegungstherapie bei subakuten und chronischen Kreuzschmerzen günstige Wirkungen haben kann und kommt abschließend zu der Aussage, dass die Wirksamkeit von Massage als alleiniges Verfahren unbewiesen ist (AMK, 2007).

Ezzo et al. (2007) führten eine große Literaturrecherche zur Wirksamkeit von Massagen bei Nackenschmerzen durch, in deren Ergebnis keine Therapieempfehlungen für Massagen gegeben werden konnten, da die Effektivität von Massagen nicht gesichert ist.

In einem Fortbildungsartikel zum Thema Rückenschmerz schreiben Chenot & Ahrens (2007), dass Massagen bei Rückenschmerzen wirkungslos sind.

Überraschenderweise kommen Imamura et al. (2008) nach der Auswertung von 9 RCT's (Franke et al., 2000, Preyde, 2000, Cherkin et al., 2001, Hernandez-Reif et al., 2001, Hsieh et al., 2004, 2006 Yip & Tse, 2004, Chatchawan et al., 2005, Geisser et al., 2005) zu einer starken Evidenz, dass Massage für chronische Rückenschmerzen wirksam ist und mit mittlerer Evidenz kurz- und langfristig Symptome lindern kann, wobei die Studie von Preyde (2000) an Patienten mit subakuten Rückenschmerzen durchgeführt wurde.

in einer Untersuchung von Chenot et al. (2008) erhielten in Deutschland 13 % von Patienten mit akuten und 40 % mit rezidivierenden Rückenschmerzen innerhalb von 4 Wochen Massagen verordnet.

Ein Update des Cochrane Reviews (Furlan et al., 2009) kommt zu der Einschätzung, dass Massagen für Patienten mit subakuten und chronischen Rückenschmerzen nützlich sein können, besonders, wenn sie mit Übungen und Schulungen kombiniert werden, obwohl zur Beantwortung einiger offener Fragen wie z.B. der Kosteneffizienz oder des Einflusses von Massagen auf die Wiedererlangung der Arbeitsfähigkeit mehr Studien erforderlich sind.

Im abschließenden Bericht des Efficacy Committee der Internationalen Akademie für Manuelle/Muskuloskelettale Medizin (IAMMM) zur Lumbalregion (Airaksinen et al., 2009) wird festgestellt, dass Massagen bei akuten und subakuten Rückenschmerzen möglicherweise wirksam sind (Evidenzlevel D), bei chronischen Rückenschmerzen sind Massagen möglicherweise wirksamer als eine Placebotherapie (Evidenzlevel C).

Pransky et al. (2011) zitieren eine Studie, in der Entspannungsmassagen bei Rückenschmerzen genauso wirksam waren wie klassische Massagen, beide Formen waren aber der üblichen Behandlung überlegen.

Viklund et al. (2015) untersuchten die Wirkung von klassischer Massage und Bindegewebsmassage bei mindestens 1 Woche bestehenden Rückenschmerzen. Beide Massageformen brachten zumindest kurzzeitig eine vergleichbare Schmerzlinderung allerdings nahm die Steifheit (stiffness) unter Bindegewebsmassage im Gegensatz zu klassischer Massage zu. Die Elastizität des Sakrums nahm unter Bindegwebsmassage erst ab und dann wieder zu.

Zhang et al. (2015) verglichen bei Patienten mit unspezifischem Rückenschmerz eine Gruppe, die chinesische Massage erhielt, mit einer anderen Gruppe, die zusätzlich eine stabilisierende Krankengymnastik bekam und fanden, dass die Kombinationsgruppe nach 8 Wochen signifikant besser hinsichtlich Schmerz und Behinderung abschnitt, obwohl sich beide Gruppen schon signifikant von den Ausgangswerten unterschieden.

In einem systematischen Review kommen Chou et al. (2017a) zu der Aussage, dass Massagen bei chronischen Rückenschmerzen mit geringer Evidenz keine Wirkung gegen Schmerzen hat, während hinsichtlich der Funktionsfähigkeit nicht genug Daten vorliegen.

In einer kleinen (n = 27) randomisierten einfachverblindeten Studie fanden Bellido-Fernandez et al. (2018) die Kombination von Massage und Krankengymnastik (abdominelle hypopressive Gymnastik) im Vergelich zur nicht behandelten Gruppe signifikant wirksam hinsichtlich Schmerz und Behinderung.

Buttagat et al. (2019) fanden eine Thai-Selbstmassage mit Dehnungsübungen hilfreich hinsichtlich Schmerz, Behinderung und Beweglichkeit des Rückens. 12 Sitzungen Rückenschule („self-care education“) brachten dadagen nur eine Schmerzlinderung.

Daneau et al. (2019) untersuchten die Effekte von Massage auf chronische unspezifische Rückenschmerzen bei muskulärer Ermüdung und fanden eine Schmerzreduktion, jedoch keinen Einfluss auf die Ermüdung selbst.

Keifel et al. (2020) stellten nach einer Sekundärdatenanalyse einer Literaturrecherche fest, dass eine klassische Massage bei chronischen Rückenschmerzen und Funktionsstörungen signifikant zur Schmerzreduktion und Funktionsverbesserung beitragen kann.

Licciardone & Pandya (2020) fanden bei einer Registerstudie aus den USA, dass 47,7 % der Patienten mit chronischen Rückenschmerzen Massagen nutzten und damit bessere Ergebnisse als bei spinalen Mobilisationen, Yoga oder Akupunktur erzielten.

Gua sha ist eine volksmedizinische Behandlungsweise aus Südostasien und in der traditionellen chinesischen Medizin, bei der mit der abgerundeten Kante eines Porzellanlöffels oder einer Münze mehrmals über einen Bereich der Haut geschabt wird, bis eine deutliche Verfärbung und Blutungen unter der Haut auftreten (Wikipedia, 24.11.2023).

Einen Überblick über den derzeitigen Wissensstand zu Gua sha bietet Saha (2023).

Yuen et al. (2017) konnten in einer randomisierten Cross-Over – Studie die Linderung chronischer Kreuzschmerzen nachweisen, wobei Gua sha einer heißen Packung hinsichtlich Schmerz und Beweglichkeit überlegen war. Außerdem gab es Tendenzen für die Reduzierung von TNF-alpha und Hämoxygenase-1.

Saha et al. (2019) zeigten in einer randomisierten kontrollierten Studie, dass zwei Anwendungen innerhalb von 12 Tagen bei chronischen Rückenschmerzen zu einer signifikanten Schmerzlinderung führen.

Ältere Literatur siehe Gesamtliteraturverzeichnis.

Bellido-Fernandez,I.	Jimenez-Rejano,J.J., Chillon-Martinez,R., Gomez-Benitez,M.A., Almeida,M., Rebollo-Salas,M. Effectiveness of massage therapy and abdominal hypopressive gymnastik in patients with nonspecific cghronic low back pain Evidence Based Complement Altern Med (2018) ID 3684194 doi.org/10.1155/2018/3684194
Buttagat,V.	Techakhot,P., Wiriya,W., Mueller,M., Areeudomwong,P. Effectiveness of traditional Thai self-massage combined with stretching exercises for the treatment of patients with chronic non-specific low back pain: A single-blinded randomized controlled trial J Bodywork Movem Ther (2019) in press: doi.org/10.1016/j.jbmt.2019.03.017
Chou,R.	et al. Nonpharmacologic therapies for low back pain: a systematic review for an American College of Physician Clinical Practice Guideline Ann Intern Med 166 (2017a)493 - 505
Daneau,C.	Cantin,V., Descarreaux,M. Effect of massage on clinical and physiological variables during muscle fatigue task in participants with chronic low back pain. A crossover study J Manipul Phys Ther 42 (2019)55 – 65 doi.org/10.1016/j.jmpt.2018.12.001
Espejo,J.A.	Garcia-Escudero,M., Oltra,E. Unraveling the molecular determinants of manual therapy: an approach to integrative therapeutics for the treatment of

fibromyalgia and chronic fatigue syndrome/myalgic encephalomyelitis

Int J Mol Sci 19 (2018)2673 doi: 10.3390/ijms.19092673

Field,T. Diego,M., Hernandez-Reif,M.

Moderate pressure is essential for massage therapy effects

Int J Neurosci 120 (2010)381 – 5 (zit Espejo et al., 2018)

Field,T. Hernandez-Reif,M., Diego,M., Schanberg,S., Kuhn,C.

Cortisol decreases and serotonin and dopamin increase following massage therapy

Int J Neurosci 115 (2005)1397 – 1413 (zit. Espejo et al., 2018)

Hartl,F. Physikalische Therapie bei vertebragenen Störungen. Nachweise der Wirksamkeit und Wirtschaftlichleit

Manuelle Med 54 (2016)17 - 20

Keifel,F. Beyer,L., Wi nkelmann,C.

Wirksamkeit klassischer Massagetherapie bei chronischen Rückenschmerzen und Funktionsstörungen im Bewegungssystem. Eine Sekundärdatenanalyse

Manuelle Med 58 (2020)321 - 6

Licciardone,J.C. Pandya,V.

Use of complementary health approaches for chronic low-back pain: A pain research registry-based study

J Altern Complement Med online 11.03.2020; doi.org/10.1089/acm.2019.0448

Saha,F.J. Gua Sha

Dt Zschr Akup 66 (2023) 195 – 7 doi.org/10.1007/s42212-023-00593-2

Saha,F.J. Brummer,G., Lauche,R., Ostermann,T., Choi,K.E., Rampp,T., Dobos,G., Cramer,H.

Gua Sha therapy for chronic low back pain: a randomized controlled trial

Complement Ther Clin Pract 34 (2019)64 – 9 doi.org/10.1016/j.ctcp.2018.11.002

Viklund,P. Hustad,T., Danielsson,F., Skillgate,E.

	A comparison of the effects of connective tissue massage and classical massage on low back pain – a randomized controlled trial J Bodywork Movem Ther 19 (2015)672
Yuen,J.W.M.	Tsang,W.W.N., Tse,S.H.M., Loo,W.T.Y., Chan,S.T., Wong,D.L.Y., Chang,H.Y.H., Tam,J.K.K., Chai,T.K.S., Chiang,V.C.L. The effects of Gua sha on symptoms aand inflammatory biomarkers associated with chronic low back pain. A randomized active-controlled crossover pilot study in the elderly. Complement Ther Med 32 (2017)25 – 32 doi.org/10.1016/j.ctim.2017.03.010
Zhang,Y.	Tang,S., Chen,G., Liu,Y. Chinese massage combined with core stability exercises for nonspecific low back pain: a randomized controlled trial Complement Ther Med 23 (2015)1 - 6

5.5.5. Wärme/ Kälte

Alle Formen der Wärmeapplikation (Heizkissen, Fango, Wärmflasche) werden bei akuten Lumbalsyndromen in der Regel als wohltuend und schmerzlindernd empfunden (AMK, 1997) und lokal applizierte Wärme ist bei akuten Kreuzschmerzen kurzfristig wirksamer als Placebo oder eine medikamentöse Behandlung mit Paracetamol oder Ibuprofen (Nadler et al., 2002, 2003, AMK, 2007). Theodoridis et al. (2008) empfehlen bei akuten Kreuzschmerzen Wärmeanwendungen, Stufenbettlagerung und NSAR.

Für die lokale Erwärmung stehen vor allem die Konvexionswärme, z.B. durch Peloidpackungen, die Hochfrequenzdiathermie, z.B. Kurzwelle, und die Ultraschalltherapie zur Verfügung (Mucha, 2001). Dabei bewirken Wärmeanwendungen über die Hautoberfläche hauptsächlich eine Erwärmung von Haut und subkutanem Fettgewebe, tiefer liegende Gewebe werden durch Kurzwellen-, Dezimeterwellen-, Mikrowellen- und Ultraschalltherapie erreicht (Preisinger, 2016).

Bei den Wärmeanwendungen erfolgt die Analgesie meist indirekt über eine, nicht selten erst schrittweise (serielle Anwendung) zunehmende Linderung der schmerzunterhaltenden pathologischen Veränderungen und Symptome (Reitmann & Esses, 1995). Nach Mucha (2010) kann aber auch die durch Wärme induzierte Verbesserung der Regeneration sowie der gesteigerte Abtransport von Entzündungsmediatoren den Eingang von Schmerzreizen zum Rückenmark und höheren ZNS – Zentren vermindern und damit die Schmerzperzeption senken.

Die Gewebserwärmung führt zu hämodynamischen, neuromuskulären, neuromuskulären, metabolischen und bindegewebigen Veränderungen, das Bindegewebe wird dehnbarer und die Muskulatur entspannt (Preisinger, 2016).

Von Heymann & Stecco (2016) weisen darauf hin, dass eine Einschränkung der Verschieblichkeit einzelner Faszienschichten zur Entstehung und Unterhaltung von Rückenschmerzen beitragen kann. Nach Untersuchungen von Cowman et al. (2015) verkleinert eine Erhöhung der Gewebstemperatur die dreidimensionale Molekülstruktur der Hyaluronsäure und erhöht damit die Verschieblichkeit von Faszienschichten gegeneinander.

In der Rehabilitation von LBP-Patienten werden passive Maßnahmen wie topische Wärme meist in Verbindung mit einer Übungsbehandlung eingesetzt (Mayer et al., 2005). Die meisten Formen topischer Wärme wie verschiedene Packungen erlauben es dem Patienten nicht, während der Behandlung aktiv zu bleiben (Nadler et al., 2003).

Dogan et al. (2008) verglichen ein aerobes Training plus Hausübungsprogramm mit Wärmeanwendungen, Ultraschall und Tens plus Hausübungsprogramm und fanden unter der Anwendung physikalischer Therapien eine geringere Depressivität und eine verminderte schmerzbedingte Behinderung.

Mayer et al. (2005, 2007) konnten die Überlegenheit eines Wärmegürtels, der während der Übungsbehandlung getragen wird, gegen Wärme und Übungsbehandlung allein nachweisen. Kettenmann et al. (2007) zeigten in einer Studie die Überlegenheit einer Wärmegürteltherapie gegen alleinige analgetische Therapie bei akuten Rückenschmerzen. *Die Therapie der Kontrollgruppe bestand allerdings in der Einnahme von NSAR nach Bedarf ohne Spezifizierung dieser Medikamente, die Autoren zitieren vergleichbare Studien mit der Einnahme von Paracetamol oder 400 mg Ibuprofen, sicherlich keine optimale Therapie.*

French et al. (2006) kommen in einem Literaturüberblick zu dem Ergebnis, dass Evidenz für eine kurzfristige Schmerzlinderung und Funktionsverbesserung bei kontinuierlicher Wärmeanwendung besteht, für den Nutzen der Kombination von Krankengymnastik und Wärmeanwendungen besteht eine moderate Evidenz.

Die NASS – Leitlinien empfehlen Wärme (aber nicht Ultraschall) für kurzfristige Verbesserungen bei akuten Rückenschmerzen (Keiner et al., 2020)

Die Schmerzlinderung durch die therapeutische Kälteanwendung geschieht durch die Aktivierung deszendierender inhibitorischer Bahnen (Mohr et al., 2008). Mucha (2010) sieht in akuten Zuständen entzündlicher und degenerativer Gelenk- und Wirbelsäulenerkrankungen eine Indikation für eine lokale Kältetherapie.

Ältere Arbeiten siehe Gesamtliteraturverzeichnis

Cowman,M.K.	Schmidt,T.A. et al. Viscoelastic properties of hyaluronan in physiological conditions F 1000 Res 4 (2015)622 – 35 (so zit. von Heymann & Stecco, 2016)
Kreiner,D.S.	Matz,P., Cho,C.H., Easa,J.E., Ghiselli,G., Ghogawala,Z., Reitman,C.A., Resnik,D.K. und weitere 42 Autoren

Guideline summary review: an evidence-based clinical guideline for the diagnosis and treatment of low back pain

Spine J 20 (2020)998 - 1024

Preisinger,E. Kryo-, Kälte- und Wärmetherapie

Manuelle Med 54 (2016)387 – 93

von Heymann,W. Stecco,C.

Fasziale Dysfunktionen

Manuelle Med 54 (2016)303 - 6

5.5.6. Ultraschall und Stoßwelle

Durch Ultraschall werden nicht elektromagnetische, sondern mechanische Wellen erzeugt, die aufgrund ihrer horizontalen Schwingungen das penetrierte Gewebe in Schwingung versetzen und durch Reibung Wärme erzeugen. Auf diesem kombinierten Wirkmechanismus beruht offensichtlich sein besonderer analgetischer Effekt in der Behandlung von Triggerpunkten (Mucha, 2010).

Es gibt eine Reihe von experimentellen und Tierstudien, die verschiedene positive Wirkungen von therapeutischen Ultraschallanwendungen belegen. Dazu gehören die Anregung der Proteinsynthese (Webster et al., 1980), von Reparaturprozessen von Kollagen (Byl et al., 1992, 1993) und Knorpel (Choi et al., 2006, Min et al., 2006), Entzündungshemmung (Young & Dyson, 1990), verbesserte Frakturheilung (Warden et al., 2000, 2001) und gesteigerte transdermale Medikamentenfreisetzung (Young & Dyson, 1990, Park et al., 2005).

Wang et al. (2010c) zeigten, dass gepulster Ultraschall niedriger Intensität die Bildung CRGP-positiver Nervenfasern fördert.

Srebely et al. (2008) konnten eine erhöhte Druckschmerzschwelle von Triggerpunkten nachweisen, wenn ein anderer Triggerpunkt im gleichen Segment mit 1 Mhz und 520 mW/cm2 über 10 Minuten behandelt wurde. Signifikante Unterschiede konnten in dieser Studie allerdings nur über 5 Minuten nachgewiesen werden.

Licciardone et al. (2013) konnten bei chronischen Rückenschmerzen keine positiven Wirkungen von Ultraschallbehandlungen nachweisen.

Weber-Rajek et al. (2016) fanden bei Patienten mit chronischen Rückenschmerzen Ultraschalltherapie noch besser wirksam als die ebenfalls wirksame Peloidtherapie oder Magnetfeldtherapie.

Eftekharsadat et al. (2020) verglichen die Wirkung von Kortisoninjektionen und Stoßwellenbehandlung (extracorporeal shock wave therapy) bei Triggerpunkten des unteren M. quadratus lumborum und fanden dass kurzfristig (nach 2 Wochen) das Kortison überlegen war, nach 4 Wochen waren Schmerz und Behinderung in der Stoßwellengruppe stärker gebessert.

Ma et al. (2022) fanden in einem systematischen Review mit Meta-Analyse, dass eine extrakorporale Schockwellentherapie zu einer signifikanten Schmerzlinderung bei Rückenschmerzen führt (OR 2.37).

Stoßwelle / extrakorporale Schockwelle

Nach Müller-Ehrenberg & Fleckenstein (2022) nutzt die extrakorporale Stoßwellentherapie akustische Schallwellen mit steilem Druckanstieg, die gezielt in die entsprechenden Gewebsschichten eindringen. Durch die dabei entstehenden Zug-, Druck- und Scherkräfte werden biochemische Prozesse wie zelluläre Regeneration und Angiogenese angeregt sowie Entzündungsprozesse moduliert. Bei unspezifischen Rückenschmerzen kann die Stoßwellentherapie zur Behandlung von muskulären Triggerpunkten gute Ergebnisse bringen, wenn sie in ein multimodales Therapiekonzept eingebettet wird (Oberhofer, 2024).

Liu et al. (2023) führten ein systematisches Review mit Metaanalyse zur Effektivität einer Stoßwellentherapie bei chronischen Rückenschmerzen durch und fanden, dass diese im Vergleich zu anderen Behandlungen bessere Ergebnisse hinsichtlich Schmerz und Funktionalität führt.

Ältere Arbeiten siehe Gesamtliteraturverzeichnis

Eftekharsadat,B.	Fasaie,N., Golilazadeh,D., Babaei-Ghazani,A., Jahanjou,F., Eslampoor;Y., Dolatkhah,N. Comparison of efficacy of cortikcosteroid injection versus extracorporal shock wave therapy on inferior trigger points in the quadratus lumborum muscle: a randomized clinical trial BMC Musculoskel Disord 21 (2020)695 doi.org/10.1186/s12891-020-03714-3
Licciardone,J.C.	Minotti,D.E., Gatchel,R.J., Kearns,C.M., Singh,K.P. Osteopathic manual treatment and ultrasound therapy for chronic low back pain: a randomized controlled trial Ann Fam Med 11 (2013)122 - 9
Liu,K.	Zhang,Q., Chen,L., Zhang,H., Xu,X., Yuan,Z., Dong,J. Efficacy and safety of extracorporal shockwave therapy in chronic low back pain: a systematic review and meta-analysis of 632 patients J Orthop Surg Res 18 (2023)455 doi.org/10.1186/s13018-03943-x
Ma,J.	Yan,Y., Wang,B., Sun,W., Yue,D., Wang,W. Effectiveness and safety of extracorporeal shock wave treatment for low back pain: a systematic review and meta-analysis of RCT's Int J Osteopath Med (2022) publ. March 18, doi.org/10.1016/j.ijosm.2022.03.004
Müller-Ehrenberg,H.	Fleckenstein,J. Nutzen der extrakorporalen Stoßwelle bei Rückenschmerzen

Schmerzmedizin 39 (2022)1: 43 – 5 doi.org/10.1007/s00940-022-4085-x

Oberhofer,E. Mit Stoßwellen gegen chronischen Rückenschmerz

MMW Fortschr Med 166 (2024)6: 14 - 6

Weber-Rajek,M. Lulinska-Kuklik,E., Orlowska,K., Czerniachowska,I., Radziminska,A., Moska,W.

Evaluating the effectiveness of various forms of physical therapy in low back pain treatment

Trends Sport Sci 23 (2016)147 - 54

5.5.7. Entlastung/ Bettruhe

Für mehr als ein Jahrhundert wurde Bettruhe als beste Lösung für viele muskuloskelettale Probleme gehalten. Mit der Zeit wurde diese Routineempfehlung mehr und mehr in Frage gestellt, da jeder Beweis für ihre Wirkung fehlte (Allen et al., 1999). Bei akutem unspezifischem Rückenschmerz schien Bettruhe weniger effektiv zu sein als körperliche Aktivität (Hagen et al., 2005). Heute ist die Empfehlung, bei akuten unspezifischen Rückenschmerzen physisch aktiv zu bleiben und bei akuten Rückenschmerzen Bettruhe zu vermeiden in vielen Leitlinien der Grundbetreuung implementiert (Arnau et al., 2006). Trotzdem entscheiden sich ungeachtet der Empfehlung ihres Therapeuten viele Patienten in einer frühen Phase der Rückenschmerzen für Bettruhe. In einer aktuellen Untersuchung von Verbunt et al. (2008) nutzten 33 % der Patienten mit (sub)akuten Rückenschmerzen Bettruhe, aber nur 8 % länger als 4 Tage. Eine Regressionsanalyse dieser Daten zeigte, dass Bettruhe stärker von den Einstellungen der Patienten (Katastrophisieren, OR 1,05; Furcht vor Verletzung, OR 1,05) als von spezifischen schmerzbezogenen Faktoren (Schmerzanamnese, OR 0,61 und Schmerzstärke, OR 1,00) abhingen. Patienten mit einer längeren Bettruhe in der Anfangsphase waren nach einem Jahr stärker schmerzbedingt behindert (Verbunt et al., 2008)

Im abschließenden Bericht des Efficacy Committee der Internationalen Akademie für Manuelle/Muskuloskelettale Medizin (IAMMM) zur Lumbalregion (Airaksinen et al., 2009) wird festgestellt, dass Bettruhe bei akuten und subakuten Rückenschmerzen nicht wirksam ist (Evidenzlevel A).

Lumbale Bandscheiben sind in der Horizontallagerung mit Abflachung der Lendenlordose durch Anwinkelung der Hüft- und Kniegelenke am meisten entlastet (AMK, 1997)

Akkarakittichoke et al. (2021) konnten nachweisen, dass bei Schreibtischarbeitern aktive Pausen und Haltungswechsel signifikant zur Erholung von Nacken- und Rückenschmerzen beitragen.

Ältere Literatur siehe Gesamtliteraturverzeichnis

Akkarakittichoke,N. Waongenngarm,P., Janwantanakul,P.

The effects of active break and postural shift interventions on recovery from and recurrence of neck and low back pain in office workers: A 3-arm cluster-randomized controlled trial

Musculoskel Sci Pract 56 (2021)102451 doi.org/10.1016/j.msksp.2021.102451

5.5.8. Manuelle Therapie und Physiotherapie

Aure et al. (2003) zeigten, dass bei Patienten mit chronischem LBP die Kombination von Krankengymnastik mit manueller Therapie (2 Behandlungen/ Woche über 8 Wochen) alleiniger Krankengymnastik überlegen ist.

Geisser et al. (2005) fanden bei einer Kombination vom manueller Therapie mit einer an ihre muskuloskeletalen Dysfunktionen angepassten Krankengymnastik bei Patienten mit chronischen Rückenschmerzen eine deutliche Schmerzreduktion, allerdings besserte sich ihr subjektiver Behinderungsgrad, gemessen mit der Quebec Back Pain Disability Scale, nicht signifikant. Trotzdem war das funktionelle Ergebnis besser als bei der Gruppe, die neben der Krankengymnastik nur eine Schein – MT erhielt.

Rohde (2012) weist auf die Bedeutung der sensomotorischen Fazilitation (Kurzfußtechnik) nach Janda hin. So wirkt sich nach Diehm (1979) die Reizung der Rezeptoren der Zehenmuskeln auf die Kräftigung der Rückenmuskeln reflektorisch aus. Die Verstärkung des efferenten Einstroms über die Füße ist nach Rohde ein wichtiges Verfahren in der Rehablitation bei Patienten mit Radikulärsyndromen geworden und kann die Abschwächung bzw. Hemmung von Kennmuskeln überwinden (Rohde, 1997). Nach Janda (1997) kann dadurch die Operationsindikation von Patienten mit Bandscheibenvorfallen reduziert werden. Rohde (2012) weist allerdings darauf hin, dass vor der Anwendung dieser Technik Tiggerpunkte im Becken – Bein – Bereich behandelt und Blockierungen des Fibulaköpfchens gelöst werden müssen.

Blaser-Sziede et al. (2013) führeten bei Patienten mit chronischen Rückenschmerzen eine manuelle Triggerpunkttherapie nach Dejung (2006) mit manueller Dehnung der Triggerpunktregion und Faszientechniken je 4 x behandelt, anschließend erfolgten 4 Krankengymnastikeinheiten nach Luomajoki et al. (2007). Beurteilt wurden die schmerzbedingte Behinderung, Schmerzen und der aktuelle motorische Kontrolltyp nach Luomajoki et al. (2007). Nach der Triggerpunkttherapie verbesserten sich die funktionellen Beeinträchtigungen deutlich, die Schmerzen mäßig und der motorische Kontrolltyp leicht, nach der Krankengymnastik gab es weitere leichte Verbesserungen der Funktion und deutlche Verbesserungen des motorischen Kontrolltyps. 6 Monate später hatten sich funktionelle Beeinträchtigungen und Schmerzen weiter verbessert.

Shamsi et al. (2020) fanden, dass bei Rückenschmerzpatienten mit verkürzten Hamstrings zur Verbesserung des dynamischen Gleichgewichts eine statische Dehnung effektiver als eine Muskelkräftigung ist.

Ältere Arbeiten siehe Gesamtliteraturverzeichnis

Blaser-Sziede,R.	Hilfiker,R., Heynen,S., Meichtry,A. Triggerpunkttherapie und Bewegungskontrolle bei Rückenschmerzen. Eine Fallserie Manuelle Med 51 (2013)395 - 401
Rohde,J.	Die sensomotorische fazilitation (Kurzfußtechnik) nach Janda. Therapeutische Reizung der Tiefensensibilität Manuelle Med 50 (2012)183 – 8
Shamsi,M.B.	Mirzaei,M., Shahsavari,S., Safari,A., Saeb,M.

Modeling the effect of static stretching and strengthening exercise inlengthened position on balance in low back pain subject with shortened hamstring: a randomized controlled clinical tial

BMC Musculoskel Disord 21 (2020)809
doi.org/10.1186/s12891-020-03823-z

5.5.9. Magnetfeldtherapie

In einer kurzen , eher negativ getönten Übersicht kommen Lee & Raja (2011) zu einer geringen Evidenz von komplementärmedizinischen Methoden. Immerhin wird die Arbeit von Khoromi et al. (2007a) zitiert, die Patienten mit chronischen lumbalen radikulären Schmerzen statischen Magnetfeldern von 50 bzw. 200 G aussetzten und bei 200 G im Vergleich zu 50 G eine 17 %-ige Schmerzlinderung feststellten.

Eine Literaturübersicht von Salomonovitz et al. (2011) kommt zu der Einschätzung, dass statische Magnetfelder schmerztherapeutisch wirkungslos sind, während die Ergebnisse für dynamische Magnetfelder widersprüchlich sind und weiter erforscht werden sollten. Für den Einsatz von Magnetfeldern bei Rückenschmerzen werden 3 Arbeiten zitiert: Collacott et al. (2000) fanden bei statischen Magnetfeldern keinen signifikanten Unterschied hinsichtlich der Wirkung, während für dynamische Magnetfelder von Kulich et al. (2006) und Lee et al. (2006b) eine signifikante Überlegenheit gezeigt wurde.

Tang et al. (2014a) konnten nachweisen, dass pulsierende Magnetfelder in Zellen des Anulus fibrosus die Expression von MMP-13 hemmen und dadurch eine analgetische Wirkung bei Patienten mit chronischen Rückenschmerzen haben können,

Miller et al. (2016) behandelten humane Bandscheibenzellen mit einem gepulsten Magnetfeld (3850 Hz Pulsfrequenz, 15 Hz „burst“-Frequenz und maximal 10 T/s) über 7 Tage täglich 4 Stunden unter Inkubation mit IL-1 alpha und konnten damit eine Verminderung der Genexpression von IL-6 um 25 %, von MMP-13 um 26 %, von IL-17 um 33 %, von MMP-2 um 24 % und von NF-kappa B um 11 % erreichen.

Weber-Rajek et al. (2016) fanden eine Magnetfeldtherapie bei chronischen Rückenschmerzen hinsichtlich Schmerz und behinderung wirkungsvoll, aber einer Ultraschalltherapie unterlegen.

Die transcraniale direkte Stimulation des motorischen Kortex hat nach einer Studie von O’Connell (2013) keinen postiven Effekt auf chronische Rückenschmerzen. Masse-Alarie et al. (2013) konnten durch eine transkranielle Stimulation des motorischen Kortex die Ansteuerung der Mm. transversus abdominus und obliquus internus in Verbindung mit gezielter Gymnastik verbessern.

Ältere Arbeiten siehe Gesamtliteraturverzeichnis

Masse-Alarie,H. Flamond,V.H., Moffet,H., Schneider,C.

	Peripheral neurostimulation and specific motor-training of deep abdominal muscles improve posturomotor control in chronic low back pain Clin J Pain 29 (2013)814 - 23
Miller,S.L.	Coughlin,D.G., Waldorff,R.I., Ryaby,J.T., Lotz,J.C. Pulsed electromagnetic field (PEMF) treatment reduces expression of genes associated with disc degeneration in human intervertebral cells Spine J 16 (2016)720 - 36
O'Connell,N.E.	Cossar,J., Marston,L., Wand,B.M., Bunce,D., de Souza,L.H., Maskill,D.W., Sharp,A., Moseley,G.L. Transcranial direct current stimulation of the motor cortex in the treatment of chronic nonspecific low back pain. A randomized double-blind exploratory study Clin J Pain 29 (2013)26 – 34
Tang,X.	Willardson,R., Coughlin,D., Alliston,T., Lotz,J.C. Pulsed electromagnetic fields (PEMF) inhibit matrix metalloproteinase-13 expression in human annulus fibrosus cells Proceedings of the 29th annual meeting of the North American Spine Society Spine J 14 (2014)11S: 167S
Weber-Rajek,M.	Lulinska-Kuklik,E., Orlowska,K., Czerniachowska,I., Radziminska,A., Moska,W. Evaluating the effectiveness of various forms of physical therapy in low back pain treatment Trends Sport Sci 23 (2016)147 - 54

5.5.10. Vibrationstherapie

Reviews, Metanalysen

Li et al. (2023) fanden in Rahmen einer Meta-Analyse, dass sowohl eine Ganzkörpervibration als auch lokale Vibrationstherapien bei Patienten mit chronischen Rückenschmerzen zur signifikanten Schmerzlinderung beitragen.

Einzelne Studien

Bei Freiwilligen, die sich einer längeren Bettruhe unterzogen. half eine Vibrationstherapie, die negativen Folgen der Bettruhe auf Muskeln und Bandscheiben zu reduzieren, obwohl die zusätzliche Applikation von Vibration zu einer Trainingstherapie wenig zusätzlichen Effekt hatte (Belavy et al., 2008, 2010, Holguin et al., 2009). Ein RCT mit 50 Rückenschmerzpatienten, bei dem die Versuchsgruppe 24 mal mit Vibrationen behandelt wurde, erbrachte signifikante Verbesserungen in den Daten der Oswestry- und Roland-Morris – Skalen, die jedoch unter der Schwelle minimaler klinisch wichtigen Unterschiede blieben (del Pozo-Cruz et al., 2011).

Holguin et al. (2011) konnten im Tierversuch zeigen, dass die Applikation eine Vibration von 90 Hz im Wechseln mit einer hockenden Stellung den Glucosamingehalt des Nucleus pulposus steigert. Dabei waren 90 Hz wirksamer als 45 Hz (Talmage, 2013).

Holguin et al. (2013) versuchten im Tierversuch, eine protektive Wirkung einer Vibrationstherapie auf Bandscheiben oder Muskulatur nachzuweisen. Hintergrund ist die Überlegung, durch Vibration eine Folge von Be- und Entlastung zu imitieren und damit den Stoffwechsel von Bandscheiben und Knochen anzuregen und regenerative Prozesse zu fördern. Dazu setzten sie Ratten, deren Hinterbeine entlastet wurden, täglich 15 Minuten einer Vibration von 90 Hz aus, was half, die negativen Effekte der dauerhaften Entlastung zu vermindern, die verminderte Belastbarkeit der Bandscheibe gegen Torsionsbelastungen wurde aber nicht beeinflusst.

In einem Kommentar zur Arbeit von Holguin et al. (2013) weist Talmage (2013) darauf hin, dass die inzwischen verbreitete Nutzung von Vibrationsplatformen wieder ein Beispiel für eine Technologie ist, die ohne ausreichende wissenschaftliche Grundlagen und ohne eine Zulassung durch die FDA vermarktet wird.

Dong et al. (2019) fanden bei Patienten mit muskuloskelettalen Schmerzen positive Effekte auf Schmerzen, die Wirkung nahm mit steigender Behandlungsdauer zu. Aber im Vergleich zur üblichen Therapie erbrachte die Therapie keine signifikanten Verbesserung.

Wang et al. (2020) fanden in einem systematischen Review nur eine begrenzte Evidenz für den Nutzen einer Ganzkörpervibration bei unspezifischen Rückenschmerzen.

Ältere Literatur siehe Gesamtliteraturverzeichnis

Dong,Y.	Wu,W., Zheng,J., Chen,S., Qiao,J., Wang,X. Whole body vibration exercise for chronic musculoskeletal pain: A systematic review and meta-analysis od randomized controlled trials Arch Phys Med Rehab (2019) in press doi.org/10.1016/j.apmr.2019.03.011
Holguin,N.	Martin,J.T., Elliot,D.M., Judex,S. Low-intensity vibrations partiallymaintain intervertebral disc mechanics and spinal muscle area during deconditioning Spine J 13 (2013)428 - 36
Li,Q.	Liu,P.,Wang,Z., Li,X.

Vinration therapy to improve pain and function in patients with chronic low back pain: a systematic review and metaanalysis

J Orthop Surg Res 18 (2023a)727 doi.org/10.1186/s13018-023-04217-2

Talmage,J. Commentary: The spine and vibration: whole lotta shaking on

Spine J 13 (2013)437 - 8

Wang,W. Wang,S., Lin,W., Li,X., Andersen,L.L., Wang,Y.

Efficacy of whole body vibration therapy on pain and functional ability in people with non-specific low back pain: a systematic review

BMC Complement Med Ther 20 (2020)158 doi.org/10.1186/s12906-020-02948-x

5.6. Krankengymnastik (exercise therapy)

5.6.1. Grundlagen

Die Sport- und Bewegungstherapie im Rahmen der multimodalen Komplexbehandlung des Bewegungssystems beeinflusst gezielt gestörte physische, psychische und soziale Funktionen. Voraussetzungen sind neben einer guten Compliance des Patienten die zielgerichtete Strukturierung der trainingstherapeutischen Maßnahmen, die Einbeziehung der individuellen Fähigkeiten und Fertigkeiten des Patienten sowie die Förderung der Nachhaltigkeit des Therapieergebnisses durch zielgerichtete pädagogische Einflussnahme (Amelung, 2019).

Es besteht aber keine Einigkeit darüber, warum Krankengymnastik bei chronischen Rückenschmerzen hilft; Wun et al. (2021) fanden 33 einzelne Mechanismen aus 5 Themengruppen, am häufigsten waren neuromuskuläre und psychologische Mechanismen vertreten. Wun et al. (2021) mussten allerdings feststellen, dass es unter verschiedenen Untersuchern in dieser Frage keinen Konsens gibt.

Interessant sind in disem Zusammenhang Untersuchungen von Kawarai et al. (2021), die im Mausmodell bei im Laufrad aktiven Tieren epigenetische Veränderungen in Bandscheiben nachweisen konnten. So kam es zu einer Verminderung der Methylierung der globalen DNA und einer Reduktion der Expression der mRNA *Mecp2*, was mit einer Reduktion des schmerzassoziierten Verhaltens verbunden war.

Es gibt Belege, dass Krankengymnastik in Verbindung mit einer multidisziplinären Therapie Patienten mit chronischem LBP nützt (Sanders et al., 2005). Während einige Studien für einen kürzeren Nachbeobachtungszeitraum eine moderate Evidenz für die Effektivität einer Übungstherapie zeigen konnten, ist ihre Effektivität über längere Zeiträume nicht eindeutig (Kankaanpää et al., 1999, Hayden et al., 2005, Smeets et al., 2006), wobei bei Patienten mit chronischen Kreuzschmerzen systemische Reviews (Hayden et al., 2005) auf eine Verbesserung von Schmerz und Funktion hinweisen und sowohl die Arzneimittelkommission der deutschen Ärzteschaft (AMK, 2007) als auch die Europäische Leitlinie (Moffet & Mannion, 2005, Airaksinen et al., 2006) Bewegungstherapie als Therapie der ersten Wahl empfiehlt. Wichtig ist, die Krankengymnastik in eine möglichst komplexe

Therapiestrategie einzubinden (Schuh et al., 2008). Gluck et al. (2008) empfehlen den Muskelaufbau (exercise) als Standard in der Verhütung von Rückenschmerzen.

Andererseits ist die Studienlage nicht ganz eindeutig, da es beispielsweise bei Rückenschmerzpatienten mit einer erleichterten zeiltlichen Schmerzsummation auch zu einer verminderten Hypoalgesie mit dem Auftreten von Schmerzexazerbationen nacch Krankengymnastik kommen kann (Graven-Nielsen, 2022, Vaegter et al., 2021).

Es gibt auch Hinweise darauf, dass eine unangepasste sportliche Aktivität bei Rückenschmerzen auch unerwünschte Effekte hat (Hasenbring et al., 2015, Hodges & Smeets, 2015).

Kenny et al. (2023) weisen darauf hin, dass die Adhärenz zur verordneten Krankengymnastik in vielen Studien nicht erfasst wird und wenn, dann meist auf den subjektiven Angaben des Patienten beruht.

Grundlagen

Steele et al. (2015) beschäftigen sich in einem Review mit dem Einfluss von Krankengymnastik auf Bandscheiben und deren Heilungskapazität und fanden eine dosisabhängige Beziehung von Belastung und Regeneration. Ein vorangehendes Review (Steele et al., 2013) hatte gezeigt, dass ein isoliertes Training der lumbalen Extension (ILEX) die effektivste Maßnahme sein könnte, um metabolische Veränderungen in den Bandscheiben zu korrigieren. ILEX besteht nach Smith et al. (2011a) aus Übungen isolierter, den unteren Rücken extendierender Muskeln gegen steigenden Widerstand. Entscheidend dabei ist die geringe Anzahl an Wiederholungen (8 – 12) mit einer Dauer von 7 und mehr Sekunden / Wiederholung, da nach Callaghan & McGill (2001) jenseits von 5000 Extensions-Flexions-Zyklen die Gefahr von Bandscheibenschäden steigt.

Außerdem konnten Lotz & Chin (2000) zeigen, dass das Ausmaß der Apoptose mit zunehmender Belastungsdauer steigt. Die Intensität der Übungen sollte so gewählt sein, dass nach 8 – 12 Wiederholungen eine muskuläre Erschöpfung eintritt, wodurch optimale Wirkungen auf Kraft und Muskelwachstum erreicht werden (Fischer et al., 2011, 2013). Eine Übungseinheit pro Woche ist dabei ausreichend (Graves et al., 1990a, Bruce-Low et al., 2012).

Nach Bergmark (1989) wirken stabilisierende Muskeln entweder lokal oder global, wobei die lokalen Muskeln an der Wirbelsäule eine primäre Verantwortung für die segmentale Stabilisierung haben.

Der therapeutische Nutzen einer Krankengymnastik niedriger Intensität liegt nach Delp (1998) in den normalisierenden Effekten auf die Muskeldurchblutung und der längerfristigen Verbesserung der oxydativen Kapazität der Muskeln, was wiederum die Abneigung des Patienten gegen körperliche Aktivität reduziert (Piepoli et al., 1996).

Die Wirkung eines Kraft-/Ausdauertrainings für die Rumpfmuskulatur scheint bei Patienten mit chronischen Rückenschmerzen komplex zu sein. Aus trainingsphysiologischer Sicht müssten Trainingseinheiten eine ausreichende Frequenz, Intensität und Dauer haben, um zu einem Trainingseffekt zu kommen. So fordert z.B. das American College of Sports Medicine Übungen 2 – 3 mal /Woche mit wenigstens 8 – 12 Wiederholungen bis zur Erschöpfung und mit steigender Belastung (ACSM, 1998, Pollock et al., 1998), aber 2 in der Cochrane – Studie (van Tulder et al., 2000) erwähnten Arbeiten mit positiven Auswirkungen auf die Rückenschmerzen hatten nur sehr begrenzte Trainingsbelastungen (Hansen et al., 1993, Frost et al., 1995) und nur in der Studie von Manniche et al. (1991) wurde die Überlegenheit eines intensiveren Trainings der Rückenstrecker belegt. Diese Ergebnisse wurden von Danneels et al. (2001) bestätigt.

Berry et al. (2019) fanden, dass ein 10-wöchiges hochintensives Widerstandstraining der Rückenstrecker zwar zu einer Reduktion von Rückenschmerzen führt, aber keine signifikanten Veränderungen im Muskelfaserquerschnitt oder im Ausmaß der fettigen Degeneration verursacht.

Allerdings deuten die Ergebnisse auf die Existenz einer Subgruppe, die die besten funktionellen Ergebnisse mit einer verbesserten Muskelgesundheit verbindet.

Nach Linton & Tulder (2001) gehören zu den Mechanismen, die zur Prophylaxe von Rückenschmerzen durch Krankengymnastik beitragen, erstens die Kräftigung der Rückenmuskeln und die Verbesserung der Flexibilität des Rumpfes, zweitens die Verbesserung der Blutversorgung der Muskeln, Gelenke und Bandscheiben der Wirbelsäule mit Verminderung von Verletzungen und Verbesserung von Reparaturmechanismen und drittens eine Stimmungsverbesserung und dadurch eine Veränderung der Wahrnehmung von Schmerzen.

Ziel ist es, das Bewusstsein des Patienten für Haltung und Körpermechanik zu entwickeln, ein Langzeitübungsprogramm zu starten und beizubehalten, um die allgemeine Fitness, Kraft und Ausdauer zu schulen, die Beweglichkeit und Haltungs- und Muskelbalance zu fördern und physische Copingstrategien zu entwickeln (Harris & Susman, 2002, Liddle et al., 2004).

Nach Walsh & Lotz (2004) verursachen Kompressionen der Bandscheibe mit niedriger Frequenz und höherer Last im Vergleich zu denen mit hoher Frequenz und niedriger Last Verbesserungen im Proteoglycangehalt, der Expression von Matrixgenen und in der Apoptoserate von Zellen in der Bandscheibe.

Maclean et al. (2004, 2005) fanden, dass durch niedrige Frequenzen anabole Gene und durch hohe Frequenzen katabole Gene stimuliert werden und eine sehr geringe Belastung gar keinen Effekt auf die Genexpression in der Bandscheibe hat.

Ferguson et al. (2004) konnten zeigen, dass eine Belastung der Bandscheibe den Flüssigkeitseinstrom in die Bandscheibe und damit auch den Transport größerer gelöster Verbindungen in die Bandscheibe fördert.

Nach Befunden von Wang et al. (2007b) fördert eine statische Kompression der Bandscheibe katabolische Aktivitäten, während eine dynamische Kompression dagegen anabole Aktivitäten fördert.

Einer der meistuntersuchten Mechanismen der trainingsinduzierten Schmerzlinderung ist die Aktivierung des Opioidsystems, das typischerweise durch Veränderungen des Plasmabetaendorphinspiegels gemessen wird (Goldfarb & Jamutas, 1997). Beta – Endorphine werden nach Übungen höherer Intensität freigesetzt, aber auch länger anhaltende Übungen niedrigerer Intensität können zu erhöhten beta- Endorphinspiegeln führen (Schwarz & Kindermann, 1992).

Spezielle Übungen zur Verbesserung von Ausdauer, Kraft und Beweglichkeit der spinalen Gewebe wurden von McGill (1998) entwickelt. Experimentelle Studien haben gezeigt, dass diese Übungen viele globale und lokale Muskeln einbeziehen und die Stabilität der Wirbelsäule steigern (Kavcic et al., 2004, 2004a)

Nach Liddle et al. (2004) lassen sich KG – Therapien in folgende Gruppen einteilen, wobei Überlappungen allerdings möglich sind:

- Kräftigung/Beweglichkeit: primär Übungen zur Kräftigung und Verbesserung der muskulären Ausdauer für den Rumpf , obere und/oder untere Extremität unter Nutzung von progressiven Widerstandsübungen oder der Nutzung des Körpergewichts als Widerstand; Dehnung und Übungen zur Verbesserung der Beweglichkeit werden in geringerem Maße eingesetzt

- Aerob/Kräftigung: aerobe Übungen über mehr als 10 min plus muskuläre Ausdauer und Kräftigung von Rumpf, oberen und unteren Extremitäten wie oben,

- Aerob: aerobe Übungen plus Haltungsinstruktionen

- Multimodal: jedes funktionelles Aufbau/Wiederherstellungsprogramm, das Verhaltensunterstützung und positive Verarbeitungsstrategien beinhaltet, aerobe und/oder Kräftigungsübungen, Beweglichkeitsverbesserung/Dehnung/Entspannung, Arbeitsbelastung und ergonomische Beratung

- Hydrotherapie: jegliche hydrotherapie-basierte Intervention

- Andere Übungen, z.B. nach McKenzie, Williams, Kallistenie/Kräftigung, Kräftigung mit ergonomischer Beratung

Eine Analyse einzelner Verfahren ergab hinsichtlich der Schmerzlinderung die besten Ergebnisse für Dehnung, gefolgt von Krafttraining, die Funktion wurde deutlich besser durch Krafttraining als durch Dehnung gebessert; aerobes Training und Koordinationsschulungen erbrachten hinsichtlich beider Therapieziele nur geringe Verbesserungen (Liddle et al., 2004).

Koumentakis et al. (2005) untersuchten, ob die Ergänzung eines generellen Ausdauertrainings durch ein stabilisierendes Training die Ergebnisse verbessert und fanden keinen Unterschied; bei Rückenschmerzpatienten scheint das physische Training an sich und nicht die Trainingsart für die Verbesserungen entscheidend zu sein.

Schmerz führt zu einem erhöhten Sympathikotonus, der wiederum zu einer peripheren Vasokonstriktion führt, durch welche bei einer Ischämie verspannter Muskeln intramuskuläre Nozizeptoren aktiviert werden können (Vierck, 2006).

Eine Reihe von Studien konnten zeigen, dass körperliche Übungen das fear-avoidance- Verhalten reduziert und trotz bestehendem Schmerz zu funktionellen Verbesserungen führt (Pfingsten und Hildebrand, 2001, Vlayen et al., 2001, 2002a, b, Linton et al., 2002, Boersma et al., 2004, Liddle et al., 2004, de Jong et al., 2005, Michalski et al., 2007, Trost et al., 2008) nachgewiesen werden konnte. Damit ist die KG eine wichtige Komponente des populären biopsychosozialen Therapieansatzes für chronische Rückenschmerzen (Frost et al., 2000, Hartigan et al., 2000, Lively, 2002, Mannion et al., 1999, Pfingsten, 2001, Rainville et al., 1997, Hayden et al., 2005), obwohl es bisher keinen Konsensus gibt, welches das beste Programmdesign ist, um die positiven Effekte der Übungen zu erhalten (Liddle et al., 2004). Andererseits profitierten in einer Studie von Moffett et al. (1999) diejenigen mit dem geringsten fear – avoidance – Verhalten am meisten von einer Krankengymnastik.

Stanton & Kawchuk (2008) unterscheiden bei für die Stabilisation der LWS zur Kräftigung der Bauchmuskeln eingesetzten Übungen zwischen einer „Kontraktion der Bauchhöhle“ (abdominal hollow contraction), bei der der untere Bauch eingezogen wird, während alle anderen Bauchmuskeln bis auf die tiefe autochtone Rückenmuskulatur entspannt bleiben (Richardson et al., 1999) und einer abdominellen Stützkontraktion (abdominal brace contraction), die nicht auf die Kontraktion spezieller Muskeln abzielt, sondern alle Bauch- und Rückenmuskeln anspricht (McGill, 2004). Im Vergleich zum Ruhezustand erhöhen bei asymptomatischen Probanden beide Kontraktionsformen die anteroposteriore Stabilität der LWS, wobei der Effekt der Stützkontraktion deutlich stärker ist (Stanton & Kawchuk, 2008). Ferreira et al. (2007) nennen die Übungen zur „Kontraktion der Bauchhöhle“ Übungen zur motorischen Kontrolle (motor control exercises) und konnten zeigen, dass diese Übungen bei Patienten mit chronischen Rückenschmerzen effektiver als sonstige medizinische Behandlung und cognitive Verfahren wirken (Ferreira et al., 2006).

In einem systematischen Review zeigten Bernard et al. (2020), dass die Einbeziehung der Beckenbodenmuskulatur in das Muskeltraining bei Patienten mit unspezifischen Rückenschmerzen einen geringen Zusatznutzen bringt, wenn das Training länger als 8 Wochen durchgeführt wird.

Cole & Hoeger Bement (2010) kommen in einer Literaturübersicht zu der Einschätzung, dass der Zusammenhang von der beta-Endorphinfreisetzung und der trainingsinduzuerten Schmerzlinderung noch nicht endgültig klar ist, da es durchaus widersprüchliche Befunde dazu gibt.

Andersen et al. (2012) untersuchten die Druckschmerzschwellen des M. trapezius und des M. tibialis anterior von Nackenschmerzpatienten vor und nach einem Trainingsprogramm für den Schultergürtel und fanden, dass auch in dem nicht trainierten M.tibialis anterior die Druchschmerzschwelle signifikant anstieg, was für eine zentrale Adaptation als Folge einer Trainingstherapie spricht.

Geenen et al. (2017) beschreiben in einem Cochrane Review Forschungsergebnisse, die darauf hindeuten, dass Training gegen Widerstand Stoffwechselprozesse und Reparaturvorgänge in Bandscheiben beeinflusst.

Gilligan et al. (2021) weisen darauf hin, dass, obwohl Übungen zur Verbesserung der motorischen Kontrolle bei mechanischem chronischen Rückenschmerz wirksamer zu sein scheinen als andere Übungen, ihre Langzeitwirksamkeit aber begrenzt ist. Eine mögliche Erklärung dafür ist, dass die für die Umkehr der Verschlechterung der motorischen Kontrolle erforderliche isolierte Muskelaktivierung des M. multifidus schwierig gezielt zu erreichen ist, besonders, wenn der Muskel inhibiert ist. Außerdem scheinen die strukturellen Veränderungen und das bei Patienten mit mechanischen Rückenschmerzen beobachtete kortikale Remodelling eine längere Behandlungsdauer zu erfordern.

Allgemeine Übersichten

Auf dem 8. internationalen Forum zu Rückenschmerzen in der Primärversorgung beschäftigte sich ein Expertenforum mit den vorliegenden Studien zur Wirksamkeit von Übungstherapie, d.h. Krankengymnastik, bei Patienten mit subakuten Rückenschmerzen (Helmhout et al., 2008). Es wurde bemängelt, dass eine Reihe von wichtigen klinischen und experimentellen Faktoren in vielen klinischen Studien im Übungsprotokoll nicht ausreichend beachtet wurden. Dazu gehören (1) die Identifikation eines spezifischen physiologischen und/oder psychologischen Wirkmechanismus, (2) die Auswahl geeigneter Interventionen und Messgrößen für die Behandlungseffektivität, die dem theoretischen Modell und der zu untersuchenden Hypothese entsprechen, (3) die Bestimmung der Rolle der Interaktionen von Patient und Leistungsanbieter mit Hilfe von Selbstberichten oder Beobachtungsdaten, (4) die Beschreibung der zur Förderung von Behandlungszielen beabsichtigten Patient – Behandler – Interaktion, (5) Sicherung der Behandlungsqualität entweder durch die Verwendungen von Übungen, die Leitlinien zur Übungsdurchführung entsprechen oder durch die Erfassung der Einhaltung der Leitlinien durch die Therapeuten durch Training oder Behandlungsprotokolle und (6) die Identifizierung von Subgruppen von Patienten, die am wahrscheinlichsten von der Behandlung profitieren.

In einer Literaturübersicht kommen Cole & Hoeger Bement (2010) zu der Aussage, dass eine übungsinduzierte Schmerzlinderung sowohl durch dynamisches als auch statisches Training erreicht weden kann, dabei aber von Intesität und Dauer der Übungen abhängt. Für Rückenschmerzen wird besonders Krafttraining empfohlen (Liddle et al., 2004). Daneben wurde allerdings auch Ausdauertraining als nützlich beschrieben (Hoffmann et al., 2005, Chatzitheodorou et al., 2007). Es scheint aber, dass Krafttraining effektiver als ein allgemeines Fitnessprogram ist, da die Schmerzlinderung länger anhält. Allgemeines Fitnesstraining sollte mit den Patienten durchgeführt werden, die Krafttraining noch nicht tolerieren (Cole & Hoeger Bement, 2010).

Eine nordamerikanische Leitlinie fand für den Einsatz von physikalischer Therapie/ Krankengymnastik bei bandscheibenbedingten Radikulärsyndromen keine ausreichende Evidenz. Trotzdem vertreten

die Autoren die Auffassung, dass der Einsatz von Krankengymnastik in begrenzem Umfang eine Option für Patienten mit milden bis mäßigen Symptomen darstellt (Kreiner et al., 2014).

Saragiotto et al. (2016a) führten ein Cochrane – Review mit der Fragestellung der Wirksamkeit von „motor control exercise (MCE)", also einem Trainingsprogramm speziell für die tiefen Rumpfmuskeln, bei unspezifischen Rückenschmerzen durch. Für akute Rückenschmerzen fanden die Autoren eine Evidenz niedriger bis mäßiger Qualität dafür, dass keine klinisch bedeutsamen Unterschiede zwischen der Wirksamkeit von MCE und spinalen Manipulationen oder anderen Formen der Krankengymnastik bestehen. Es gibt nur eine Evidenz sehr niedriger Qualität dafür, dass MCE zusätzlich zur medikamentösen Therapie keine klinisch bedeutsamen Verbesserungen bringen würde. Es gibt aber auch nur eine Evidenz sehr geringer Qualtät dafür, dass MCE und Medikamente das Risiko eines Rezidivs nach einem Jahr reduzieren. Bei chronischen Rückenschmerzen gibt es Evidenz geringer bis mittlerer Qualität dafür, dass MCE Schmerz im Vergleich zu minimaler Therapie reduziert. Mit Evidenz niedriger bis hoher Qualität ist MCE nicht effektiver als andere Krankengymnastikformen. Hinsichtlich Schmerz und Behinderung ist MCE effektiver als Elektrotherapie oder Telerehabilitation.

In einem Cochrane-Review zur Wirksamkeit von Pilates bei Rückenschmerzen (Yamato et al., 2016) wurde eingeschätzt, das ein Pilates-Training mit niedriger bis mäßiger Evidenz wirksamer ist als minimale Interventionen, es gibt aber keine Evidenz für eine Überlegenheit gegenüber anderen Übungsformen.

In einem Review zum Muskeltraining für die Stabilität der Wirbelsäule kommt Maciaszek (2017) zu der Einschätzung, dass in den letzten 10 Jahren Übungen zur stärkung der „Kern" – Stabilität zunehmend in die Aufmerksamkeit geraten sind. Diese Übungen sollen die Fähigkeiten des Patienten verbessern, in Ruhe und bei komplexen koordinierten Bewegungen die korrekte Körperhaltung zu stabilisieren. Zunehmende Beweise gibt es für die Wirksamkeit von Übungen zur Verbesserung der maximalen Aktivierung des gesamten muskulären Gürtels des unteren Rumpfs („ abdominal bracing"), was von dem Autor als optimale Lösung für Rückenprobleme gesehen wird.

Mayer et al. (2018) schätzen ein, dass bei Rückenschmerzen nicht abschließend geklärt ist, welche Art und Dosierung körperlicher Aktivität in Prävention und Therapie von Rückenschmerzen effektiv ist, welches Trainingsminimum erreicht werden muss und wie unterschiedliche Adressatenkreise für einen nachhaltigen Effekt angesprochen werden müssen.

Allgemeine Studien

Graves et al. (1990) fanden eine Verbesserung der Kraft der Rumpfmuskulatur bei einem Training mindestens 1 x /Woche, ein Training nur alle 2 Wochen hatte einen signifikant geringeren Effekt.

Tucci et al. (1992) zeigten, dass nach einem 12-wöchigen Training eine Trainingseinheit alle 4 Wochen genügt, um die erreichten Kraftwerte der Rückenstrecker zu erhalten.

O'Sullivan et al. (1998) zeigten, dass es bei Patienten mit chronischen Rückenschmerzen möglich ist, durch ein spezifisches Übungsprogramm den M. obliqus internus im Verhältnis zum M. rectus abdominus zu aktivieren.

Mannion et al. (1999) verglichen die Ergebnisse dreier verschiedener Trainingsregimes und kommen zu der Einschätzung, dass nicht die Kräftigung geschwächter Muskulatur für die positiven Ergebnisse verantwortlich sei, sondern zentrale Effekte wie eine verbesserte Perzeption in Hinsicht auf die Schmerzen.

Rainville et al. (2002) fanden keine Unterschiede in den Ergebnissen eines intensiven zweistündigen Trainingsprogrammes zwischen zwei oder drei Trainingseinheiten pro Woche.

Übungen zur Stabilisierung der Wirbelsäule können Rezidive nach einer ersten Rückenschmerzepisode vermeiden (Hides et al., 1996, 2001), am wirksamsten scheinen sie bei Patienten mit einer nachgewiesenen segmentalen Hypermobilität zu sein (Fritz, 2004).

Wichtig scheint nach Kavcic et al. (2004), für die Auswahl des stabilisierenden Trainingsprogramms individuelle Unterschiede in muskulären Rekrutierungsmustern, Belastungstoleranzen und Stabilitätsanforderungen zu berücksichtigen.

Tsao & Hodges (2007) konnten nachweisen, dass durch Training der Haltungskontrolle über den M. transversus abdominus anhaltende Effekte erzielt werden konnten.

Mehrere Untersuchungen konnten nachweisen, dass eine Verbesserung der muskulären Ausdauer der Rückenstrecker in der Therapie und Prophylaxe von Rückenschmerzen wirksam ist (Biering-Sorensen, 1984, Nourbakhsh & Arab, 2002, Verna et al., 2002, Andersen et al., 2006). Die Maximalkraft der Rumpfmuskulatur hat jedoch zumindest bei jungen Männern keine Assoziation zum Auftreten von Rückenschmerzen (Paalanne et al., 2008).

Mayer et al. (2008) weisen darauf hin, dass in Studien zur Krankengymnastik häufig Details zu den spezifisch eingesetzten Techniken und das genaue Übungsprotokoll fehlen und außerdem in systematisch Literaturstudien verschiedene Formen der Krankengymnastik kombiniert und/oder vermischt werden, so dass es zu verschiedenen Schlussfolgerungen hinsichtlich der Effektivität der Übungen kommt.

Unter dem Aspekt der Problematik der Fear-Avoidance wurde die abgestufte Exposition des Patienten gegen angstbesetzte Bewegungen („graded in vivo exposure, GivE, Vlayen et al., 2001, 2002, Linton et al., 2002, Boersma et al., 2004, de Jong et al., 2005a,b) entwickelt, bei der anhand einer Photoserie von Situationen des täglichen Lebens (Kugler et al., 1999) eine Hierarchie angstbesetzter Bewegungen erstellt wird, welche dann unter psychologischer Begleitung trainiert werden. Woods & Asmundson (2008) verglichen in einem RCT die Ergebnisse einer GivE mit der allgemeiner Krankengymnastik und einer Wartelistengruppe und fanden nach 8 Sitzungen in 4 Wochen zwischen den beiden Testgruppen nur minimale Unterschiede hinsichtlich der schmerzbedingten Behinderung, aber signifikante Unterschiede hinsichtlich der Messwerte für Angst vor Schmerz/Bewegung, Fear – Avoidance – Vorstellungen, schmerzverbundener Angst und Selbsteffizienz zugunsten der GivE – Gruppe. Diese Ergebnisse sind allerdings mit Vorsicht zu betrachten, da die Ausgangswerte aller psychischen Messgrößen in der allgemeinen Trainingsgruppe deutlich schlechter waren und die Gruppengröße nur jeweils 10 Personen betrug.

Leeuw et al. (2008) verglichen ebenfalls die Wirksamkeit von GivE und einem Training mit abgestufter Aktivität (GA) und fanden nach 6 Monaten bei mäßig bis sehr ängstlichen Patienten keine wesentlichen Unterschiede, wobei allerdings GivE hinsichtlich der Reduktion des Katastrophisierens überlegen war.

Ahlquist et al. (2008) behandelten Kinder und Jugendliche mit Rückenschmerzen entweder mit individueller Physiotherapie und Krankengymnastik oder mit einem Selbstübungsprogramm und Rückenschule. Beide Gruppen verbesserten sich signifikant, die erste Gruppe unterschied sich aber hinsichtlich der schmerzbedingten Einschränkungen und der Scherzdauer signifikant von der zweiten Gruppe.

Eine interessante Untersuchung führten Ewert et al. (2009) durch, in der sie die prophylaktische Wirkung von 10 Einheiten Krankengymnastik mit einer multimodalen Therapie mit zusätzlich 5 Psychotherapiesitzungen, 7 mal segmentale Stabilisierung und 8 ergonomischen und arbeitsplatzspezifischen Einheiten verglichen, wobei keine statistisch signifikanten Unterschiede hinsichtlich Schmerz oder Einschränkungen als Endpunkte gefunden wurden.

Kommerziell wird derzeit ein Pilates – Rückentraining zur Verbesserung der Rückenstatik angeboten Kuo et al. (2009) konnten bei Gesunden bislang nur eine geringe Abflachung der Brustkyphose ohne sonstige weiter Effekte nachweisen.

Reme et al. (2009) publizierten ein irritierendes Ergebnis: in ihrer Untersuchung bei Patienten mit subakuten Rückenschmerzen stellte sich Krankengymnastik als Risikofaktor für eine verlängerte Arbeitsunfähigkeit heraus.

Albert & Manniche (2012) konnten zeigen, dass eine individuell angepasste Krankengymnastik auch bei schweren Radikulärsyndromen, die normalerweise eine Operationsindikation darstellen, gute Ergebnisse bringt.

Pluntke (2012) berichtet über ein arbeitsplatznahes präventives Training der Rückenmuskulatur, wo durch 2 Trainingseinheiten pro Woche über 8 Wochen ein Kraftzuwachs von 20 % erreicht wurde.

Vasseljen et al. (2012) untersuchten, ob durch 8-wöchige niedrig- oder hochintensive Bauchmuskelübungen oder allgemeine Übungen die Zeit bis zur Aktivierung der tiefen Bauchmuskulatur bei der Stabilisierung des Rumpfes bei Armbewegungen beeinflusst werden kann. Bei einer breiten individuellen Variabilität fanden sich keine signifikanten Veränderungen, möglicherweise wäre es nach Ansicht der Autoren sinnvoll, Subgruppen zu bilden.

Einen originellen Ansatz untersuchten Wand et al. (2012). Ausgehend von visuellem Feedback durch Spiegel, was bei Phantomschmerz und CRPS schon angewandt wird, untersuchten die Autoren eine Versuchsanordnung, in der Rückenschmerzpatienten ihren Rücken während einer Krankengymnastik im Spiegel beobachten konnten; in diesem Setting fanden sich nach der Therapie signifikante Verbesserungen gegenüber einer Kontrollgruppe.

Mayer et al. (2014) verglichen ein elfwöchiges Trainingsprogramm speziell für die Rückenstrecker (high intensity progressive resistance exercise) mit eine Programm zur Kräftigung der Kernmuskulatur (core muscular endurance) an gesunden jungen amerikanischen Rekruten und fanden, dass das Programm für die Rückenstrecker deren Stärke effektiv verbesserte, während beide Trainingsformen keinen Einfluss auf die Ausdauerfähigkeit der Kernmuskulatur hatten.

Zhang et al. (2015) verglichen bei Patienten mit unspezifischen Rückenschmerzen die Wirkung von chinesischer Massage allein oder in Kombination mit Krankengymnastik und fanden nach 2 Wochen gleich gute Wirkungen, nach 8 Wochen war die Kombinationsgruppe der alleinigen Massage signifikant überlegen.

Fernandez et al. (2015) fanden, dass bei Patienten mit Radikulärsyndromen eine strukturierte Krankengymnastik wirksamer ist, als die alleinige Empfehlung, aktiv zu bleiben.

Eine völlig abweichende Meinung vertritt Liebscher-Bracht, der Krankengymnastik bei Rückenschmerzen für „einen kolossalen Irrtum“ halt und für eine eigene, nach ihm benannte „Schmerztherapie“ wirbt (Hutterer et al., 2015).

Boucher et al. (2016) untersuchten, ob sich stabilisierende Krankengymnastik positiv auf die lumbale Propriozeption auswirkt. Außer des motorischen Lernens des Tests selbst konnte kein Effekt nachgewiesen werden, was allerdings daran lag, dass bei den untersuchten Rückenschmerzpatienten keine Einschränkung der Propriozeption nachweisbar war.

Knox et al. (2017) untersuchten antizipatorische und kompensatorische Haltungsanpassungen bei Patienten mit chronischen Rückenschmerzen und fanden, dass sich die kompensatorischen Kontraktionen von M. transversus abdominis und M. obliquus internus durch ein 8-wöchentliches Training dem gesunder anpassten.

Pereira et al. (2017) konnten zeigen, dass durch Pilates-Übungen verschiedene Bauchmuskeln angesprochen werden, was aber aus Sicht des Verfassers nicht weiter verwunderlich ist.

Verbrugghe et al. (2018) verglichen in einer Studie hochintensives und konventionelles Training bei Patienten mit chronischen unspezifischen Rückenschmerzen und fanden in beiden Gruppen eine verminderte Behinderung (HIT -10,4 %, CON -8,3 %). HIT förderte die Adhärenz (HIT +3 %,, CON -25 %), außerdem verbesserten sich Kraft- und Ausdauerwerte in der HIT – Gruppe. In beiden Gruppen gab es keine Nebenwirkungen.

Hebert et al. (2018) fanden, dass eine vermehrte Fetteinlagerung im M. multifidus zu einer verringerten Wirksamkeit einer stabilisierenden Krankengymnastik führt.

Hooker et al. (2019) konnten die Überlegenheit eines gezielten individuellen Trainings, das auf die Veränderung von schmerzprovozierenden Bewegungsmuster besonders im Bereich Knie, Hüfte und LWS gerichtet war gegen allgemeines Kraft- und Flexibilitätstraining nachweisen.

McKenzie

Vertreter der McKenzie – Therapie vertreten die Auffassung, dass spezielle Übungen in der bevorzugten Richtung des individuellen Rückenschmerzpatienten durchgeführt werden sollen, falls eine solche Richtung existiert. Die bevorzugte Richtung („directional preference“) ist diejenige, in der eine Haltung oder wiederholte endgradige Bewegungen in einer einzelnen Richtung zu einer Schmerzlinderung oder zum Verschwinden des lumbalen Mittellinienschmerzes oder zu einer Zentralisierung von übertragenem Schmerz führen, was bei etwa ¾ der Patienten mit unspezifischem Kreuzschmerz der Fall ist (Long et al., 2004).

Die Plausibilität dieses Ansatzes wurde von Clare et al. (2004) nachgewiesen. Auch Brötz et al. (2003) berichten über gute Erfolge mit dieser Therapie.

Albert et al. (2011) fanden bei Patienten mit radikulären Schmerzen eine deutlich schlechtere Prognose, wenn weder eine Zentralisation (in 84,8 %) noch eine Peripherisierung (in 7,3 %) nachweisbar waren.

Donelson et al. (2012) berichten sogar über die vollständige, sofortige Rückbildung von Radikulärsyndromen erzeugenden cervikalen und lumbalen Bandscheibenvorfällen, wenn eine Endstellung herbeigeführt wurde, bei der der Schmerz in einer Richtung zentralisierte. Diese Befunde sollten nach Auffassung des Verfassers noch durch andere Untersucher verifiziert werden.

Dagegen konnten Sheets et al. (2012) in einem RCT keinen positiven Effekt finden, wenn Patienten mit akuten Rückenschmerzen zusätzlich zur Grundbehandlung mit der McKenzie – Methode behandelt wurden.

Stowell et al. (2017) untersuchten 19 Rückenschmerzpatienten, die eine Schmerzzentralisierung aufwiesen. Nach 4 Wochen Therapie verbesserte sich der ODI-Score um 15,9 %, wobei es allerdings keine Unterschiede zwischen verschiedenen im Endbereich der Bewegung genutzen Techniken bzw. Prozeduren gab.

Lam et al. (2018) stellten anhand einer Literaturrecherche mit Metaanalyse fest, dass die Anwendung der McKenzie-Methode bei Patienten mit akuten Rückenschmerzen anderen Behandlungsansätzen gleichwertig , aber nicht überlegen ist, während bei chronischen Rückenschmerzeneine signifikante Überlegenheit der Methode hinsichtlich Schmerz und Behinderung festzustellen war.

Kuhnow et al. (2020) fanden eine Verbindung einer Therapie nach McKenzie und Verbesserungen von Fear-Avoidance-Vorstellungen, Selbsteffizienz, Depression und psychischem Stress.

Louw et al. (2022) untersuchten virtuelle Übungen nach McKenzie bei Patienten mit Rücken- und Beinschmerzen und fanden signifikante Verbesserungen hinsichtlich Schmerz und Funktion, eine minimale klinische Differenz fanden die Autoren allerdings nur für den Lasegue-Test. Die Autoren interpretieren diese Ergebnisse als Folge einer kortikalen Restrukturierung

Liebscher & Bracht

In Deutschland entwickelten Liebscher und Bracht (2021) bereits in den 1980'ern ein eigenes Therapieverfahren, das auf die Dehnung von Bauchmuskulatur und M.psoas und eine Osteopressur genannte Kompression schmerzhafter Periostpunkte beruht. Die Vermarktung dieses Konzepts verläuft erfolgreich, unabhängige Studien über die Wirksamkeit des Verfahrens sind dem Verfasser bisher nicht bekannt.

MTT

Der Begriff Medizinische Trainingstherapie (MTT) erfährt nach Harter (2010) im alltäglichen Gebrauch unterschiedlichste Interpretationen. Je nachdem, in welchem Kontext er gebraucht wird, existieren dabei unterschiedlichste inhaltliche, teilweise inflationäre Bedeutungen. Als Voraussetzung für den Einsatz einer MTT sieht Harter eine individuell reduzierte funktionelle Kapazität mit kausalem Zusammenhang zu einem Krankheitsbild und das Risiko, dass diese funktionelle Störung zum Rezidiv oder zur Verschlechterung dieser Erkrankung führt.

In einer Übersicht zur medizinischen Trainingstherapie bei chronischen Rückenschmerzen legen Weh (2009) zählt eine (monomodale) Krankengymnastik bei Rückenschmerzen zu den wissenschaftlich unsicheren Maßnahmen, die symptomunterhaltend sind.

Maier et al. (2009) Wert auf die Feststellung, dass eine Kraftentwicklung durch eine Muskelquerschnittsvergrößerung innerhalb eines vierwöchigen Programms aus trainingswissenschaftlicher Sicht nicht denkbar ist und die in dieser Zeit beobachtbaren Leistungssteigerungen einerseits durch eine verbesserte intramuskuläre Koordination und andererseits durch Motivation, Angstabbau, Selbstvertrauen und eine aufgrund nachlassender Schmerzen verbesserte Leistungsbereitschaft entstehen können.

Nach Gluck et al. (2008) haben Forschungen in der physischen Rehabilitation ergeben, dass das Augenmerk sich zuerst auf die Stärkung der Kernmuskeln des Rumpfes, insbesondere der Mm. multifidus und transversus abdominus richten sollte. Sonographische Untersuchungen haben gezeigt, dass der Querschnitt des M.multifidus bei einseitigen Rückenschmerzen ipsilateral reduziert wird, diese Atrophie regeneriert sich nicht automatisch nach Verschwinden der Schmerzen. Möglicherweise hängt die hohe Rezidivrate von Rückenschmerzen mit der fehlenden Rehabilitation des M.multifidus zusammen (Hides et al., 1994, 1996).

Nach Kriese et al. (2010) besteht die lokale Muskulatur aus den Mm. transversus abdominus und multifidus, obwohl diese Zuordnung nach Ansicht des Verfassers diskussionswürdig und unvollständig ist.

Luomajoki et al. (2018) stellten fest, dass die Anwendung von Übungen zur Verbesserung der Bewegungskontrolle bei Rückenschmerzpatienten mit gestörter Bewegungskontrolle auch mittelfristig die schmerzbedingte Beeinträchtigung verbessert, wenn auch mit schlechter bis moderater Evidenz, während eine Schmerzlinderung nur kurzfristig nachweisbar war.

Vidal Ramos et al. (2018) verglichen stabilisierende KG mit TENS in ihrer Wirkung auf Ermüdung und Ausdauer des M.transversus abdominus sowie Behinderung und Schmerz mit der Wirkung von TENS und fanden positive Auswirkungen einer stabilisierenden KG auf allen Gebieten, während durch TENS nur die Schmerzen positiv beeinflusst wurden.

Schwangerschaft

Östgaard et al. (1994) weisen darauf hin, dass es in der Schwangerschaft von entscheidender Bedeutung ist, zwischen Rücken- und hinterem Beckenschmerz zu differenzieren und statt einer Gruppentherapie individuell zu behandlen. Eine gute physische Fitness reduziert nach den Autoren das Risiko von Rückenschmerzen in der Schwangerschaft. Eine Analyse derselben Arbeitsgruppe (Gutke et al., 2008) ergab, dass sich Frauen mit gemischten schwangerschaftsassoziierten Rückenschmerzen schlechter erholen (33 %) als diejenigen mit reinen Beckenschmerzen (66 %) oder reinen lumbalen Rückenschmerzen (72 %). Dabei hatten 33 % der Schwangeren Schmerzen im Beckengürtel, 11 % Schmerzen in unteren Rücken und 18 % kombinierte Schmerzen (Gutke et al., 2008a).

Majchrzycki et al. (2010) fanden bei 45 % aller Schwangeren Rückenschmerzen und empfehlen Krankengymnastik neben manueller Therapie, Massagen und Neuraltherapie.

Backhausen et al. (2017) konnten zeigen, dass auch eine nicht kontrollierte Krankengymnastik im Wasser bei gesunden Schwangeren die Entwicklung von Rückenschmerzen verhindern bzw. diese lindern kann, auf die Entwicklung einer Arbeitsunfähigkeit, auf schmerzbedingte Behinderungen und den selbseingeschätzten Gesundheitszustand hatte diese Gymnastik allerdings keinen Einfluss.

Chrzanowski (2021) gibt an, dass bei Rückenschmerzen Manuelle Therapie und Krankengymnastik überlegen gegen Dry Needling, Kinesiotaping und TENS sind.

Fukuda et al. (2021) fanden, dass zusätzliches Training der Hüftmuskulatur bei Patienten mit unspezifischen Rückenschmerzen die Ergebnisse von Manueller Therapie und segmentalen Stabilisierungsübungen nicht verbessert.

Ältere Arbeiten siehe Gesamtliteraturverzeichnis

Albert,H.B.	Manniche,C. The efficacy of systemic active conservative treatment for patients with severe sciatica. A single-blind, randomized, clinical controlled trial Spine 37 (2012)531 - 42
Amelung,P.	Sport- und Bewegungstherapie im Rahmen der multimodalen Komplexbehandlung des Bewegungssystems Manuelle Med 57 (2019)313 - 8
Andersen,L.L.	Andersen,C.H., Sundstrup,E., Jakobsen,M.D., Mortensen,O.S., Zebis,M.K. Central adaptation of pain perception in response to rehabilitation of musculoskeletal pain: randomized controlled trial Pain Phys 15 (2012)385 - 93
Backhausen,M.G.	Tabor,A., Albert,H., Rosthoj,S., Damm,P., Hegaard,H.K.

The effects of an unsupervised water exercise program on low back pain and sick leave among healthy pregnant women – a randomized controlled trial

PLOS one 12 (2017)e0182114

Bernard,S. Gentilcore-Saulnier,E., Masse-Alarie,H., Moffet,H.

Is adding pelvic floor muscle training to an exercise intention more effective at improving pain in patients with non-specific low back pain? A systematic review of randomized controlled trials

Physiother (2020) av. Online 2.3.2020
doi.org/10.1016/j.physio.2020.02.005

Berry,D.B. Padwal,J., Johnson,S., Englund,E.K., Ward,S.R., Shahidi,B.

The effect of high-intensity resistance execise on lumbar musculature in patients with low back pain: a preliminary study

BMC Musculoskel Disord 20 (2019)290
doi.oeg/10.1186/s12891-019-2658-1

Boucher,J.A. Preuss,R., Henry,S.M., Dumas,J.P., Lariviere,C.,

The effects of an 8-week stabilization exercise program on lumbar movement sense in patients with low back pain

BMC Musculoskelet Disord 17 (2016)23

Bracht,P. Liebscher-Bracht,R.

Rückenschmerzen: Schmerztherapie nach Liebscher & Bracht

Erfahrungsheilkunde 70 (2021)1: 20 – 25
doi.org/10.1055/a-1332-0245

Chrzanowski,M. Low back pain in disorders of the intervertebral disc – bio – psycho –social conditions

Pommeran J Life Sci 67 (2021)3: 55 – 65
doi.org/10.21164/pomjlifesci.556

Donelson,R. McIntosh,G., Hall,H.

Is it time to rethink the typical course of low back pain?

Phys Med Rehabil 4 (2012)394 – 401

Fernandez,M. Hartvigsen,J., Ferreira,M.L., Refshauge,K.M., Machado,A.F., Lemes,I.R., Maher,C.G., Ferreira,P.H.

Advice to stay active or structured exercise in the management of sciatica

Spine 40 (2015)1457 - 66

Fisher,J. Steele,J., Smith,D.

Evidence based resistance training recommendations for muscular hypertrophy

Med Sport 17 (2013)217 - 35

Fukuda,T.Y. Aquino,L.M., Pereira,P., Feio,A.F., Arcanjo de Jesus,F.L., Neto,M.G.

Does adding hip strengthening exercises to manual therapy and sehmental stabilisation improve outcomes in patiemts with nonspecific low back pain?

Braz J Phys Ther 25(2021)900 – 7
doi.org/10.1016/j.jbjpt.2021.10.005

Geneen,L.J. Moore,R.A., Clarke,C., Martin,D., Colvin,L.A., Smith,B.H.

Physical activity and exercise for chronic pain in adults: an overview of Cochrane Reviews

Cochrane Database Syst Rev (2017)CD011279

Gilligan,C. Volschenk,W., Russo,M., Green,M., Gilmore,C., Mehta,V., Deckers,K., de Smedt,K und weitere 25 Autoren

An implantable restorative-neurostimulator for refractory mechanical chronic low back pain: a randomized sham-controlled clinical trial

Pain 162 (2021)2486 – 98
doi.org/10.1097/j.pain.2021.0000000000002258

Graven-Nielsen,T. Mechanisms and manifestations in muskuloskeletal pain: from experimental to clinical pain settings

Pain 163 (2022)Suppl.1: S29 – S45
doi.org/10.1097/j.jpain.0000000000002690

Hasenbring,M. Lundberg,M., Parker,R., Söderlund,A., Bolton,B., Smeets,R.J.E.M., Ljutov,A., Simmonds,M.J.

Pain, mind, and movement in musculoskeletal pain. Is physical activity always health-promoting o rare there detrimental aspects?

Clin J Pain 31 (2015)95 – 6
doi.org/10.1097/AJP.0000000000000101

Hebert,J.J. Le Cara,E.C., Koppenhaver,S.L., Hoffmann,M.D., Marcus,R.L., Dempsey,A.R.

Predictors of clinical success with stabilisiation exercise are associated with lower levels of lumbar multifidus intramuscular adipose tissue in patients with low back pain

J Disab Rehabil (2018) publ. online 3.12.2018; doi.org/10.1080/09638288.2018.1506510

Hodges,P.W. Smeets,R.J.

Interaction between pain, movement, and physical activity. Short-term bebefits, long-term consequences, and targets for treatment

Clin J Pain 31 (2015)97 – 107 doi.org/10.1097/AJP.0000000000000098

Hooker,Q.L. Roles,K.M., Lanier,V.M., Francois,S., van Dillen,L.R.

Skill training verssus strength and flexibility exercise in chronic low back pain: Effects on kinematics during a functional activity

In: Vleeming et al. (eds.): 10th Interdisciplinary World Congress on Low Back Pain and Pelvic Girdle Pain, Antwerp, Belgium, 28.- 31.10.2019, S.45

Hutterer,C. Therapieoptionen bei Rückenschmerzen: Was hilft bei „Rücken“?

Dt Zschr Sportmed 66 (2016)10 (1)

Kawarai,Y. Jang,S.H., Lee,S., Millecamps,M., Kang,H.M., Gregoire,S., Suzuki-Narita,M., Ohtori,S., Stone,L.

Exercise attenuates low back pain and alters epigenetic regulation in intervertebral discs in a mouse model

Spine J 21 (2021)1938 – 49 doi.org/10.1016/j.spinee.2021.06.002

Kenny,M. Ranabahu,T., Vallance,P., Zhang,Y., Gurr,J., Färnquist,K., Rathi,S., Cridland,K., Munteanu,S.E., Malliaras,P.

Exercise adherence in trials of therapeutic exercise interventions ffor common musculoskeltal conditions: A scoping review

Musculoskel Sci Pract 65 (2023)102748 doi.org/10.1016/j.msksp.2023.102748

Knox.M.F. Chipchase,L.S., Schabrun,S.M., Marshall,P.W.M.

	Improved compensatory postural adjustments of the deep abdominals following execise in people with chronic low back pain J Electromyogr Kinesiol 37 (2017)117 – 24 (Abstract)
Kreiner,D.S.	Hwang,S.W., Easa,J.E., Resnick,D.K., Baisden,J.L., Bess,S., Cho,C.H., DePalma,M.J. und weitere 16 Autoren An evidence based clinical guideline for the diagnosis and treatment of lumbar disc herniation with radiculopathy Spine J 14 (2014)180 – 91
Kuhnow,A.	Kuhnow,J., Ham,D., Rosedale,R. The McKenzie method and its association with psychosocial outcomes in low back pain: a systematic review J Physioth Theor Pract (2020) online 7.1.2020 doi.org/10.1080/09593985.2019.1710881
Lam,O.T.	Strenger,D.M., Chan-Fee-M., Pham,P.T., Preuss,R.A., Robbins,S.M. Effectiveness of the McKenzie method (Mechanical Diagnosis and Therapy) for treating low back pain: Literature review with meta-analysis J Orthop Sports Phys Ther (2018) doi:10.2519/jospt.2018.7562
Luomajoki,H.A.	Beltran,M.B.B., Careddu,S., Bauer,C.M. Effectiveness of movement control exercise on patients with non-specific low back pain and movement control impairment: A systematic review and meta-analysis Musculoskel Sci Pract 36 (2018)1 – 11
Louw,A.	Farrell,K., Nielsen,A., O'Malley,M., Cox,T., Puentedura,E.J. Virtual McKenzie extension exercises for low back and leg pain: a propective pilot explanatory case series J Man Manipul Ther (2022) online 23.6.2022 doi.org/10.1080/10669817.2022.2092822
Maciaszek,J.	Muscles training for the stability of the spine Trends Sport Sci 24 (2017)2: 59 - 65
Mayer,F.	Arampatzis,A., Banzer,W., Beck,H., Brüggemann,G.P:, Hasenbring,M., Kellmann,M., Kleinert,P., Schiltenwolf,M., Schmidt,H., Schneider,C., Stengel,D., Wippert,P.M., Platen,P.

Medicine in spine exercise (MiSpEx)- a national research network to evaluate back pain.

Dtsch Z Sportmed 69 (2018)229 - 35

Mayer,J.M. Childs,J., Libous,J., Chen,H., Quillen,W.S.

Effect of lumbar extensor progressive resistance exercise versus core stability exercise on lumbar extension muscular strength and core muscular endurance in soldiers

Proceedings of the 29th annual meeting of the North American Spine Society

Spine J 14 (2014)11S: 47S

Pereira,I.I.R. Queiroz,B., Loss,J., Amorim,C., Sacco,I.C.N.

Trunk muscle EMG during intermediate Pilates mat exercises in beginner healthy and chronic low back pain individuals

J Manipulat Physiol Ther (2017) http://www.jmptonline.org/article/S0161-4754(17)30055-6/fulltext

Pluntke,C. Arbeitsplatznahes präventives Trainng der die Wirbelsäule stabilisierenden Muskulatur

Manuelle Med 50 (2012)34 - 42

Saragiotto,B.T. Maher,C.G., Yamato,T.P., Costa,L.O.P., Menezes Costa,L.C., Ostelo,R.W.J.G., Macedo,L.G.

Motor control exercise for nonspecific low back pain. A Cochrane review

Spine 41 (2016a)1284 - 95

Sheets,C. Machado,L.A., Hancock,M., Maher,C.

Can we predict response to the McKenzie method in patients with acute low back pain? A secondary analysis of a randomized controlled trial

Eur Spine J 21 (2012)1250 -6

Steele,J. Bruce-Low,S., Smith,D.

A rewiew of the specificity of exercises designed for conditioning of the lumbar extensors

Br J Sports Med (2013) http://dx.doi.org/10.1136/bjsports-2013-092197

Steele,J. Bruce-Low,S., Smith,D., Osborne,N., Thorkeldsen,A.

Can specific loading through exercise impart healing or regeneration of the intervertebral disc?

Spine J 15 (2015)2117 - 21

Stowell,T. Schenk,R., Hellmann,M., Ladeira,C.

A preliminary analysis of outcomes and end range procedures used to achieve centralization in people with low back pain

J Manual Manipul Ther

25 (2017)doi.org/10.1080/10669817.2017.1370521

Vaegter,H.B. Petersen,K.K., Sjodsholm,L.V., Schou,P., Andersen,M.B., Graven-Nielsen,T.

Impaired exercise-induced hypoalgesia in individuals reporting an increase in low back pain during acute exercise

Eur J Pain 25 (2021)1053 – 63

Vasseljen,O. Unsgaard-Tondel,M., Westad,C., Mork,P.J.

Effect of core stability exercises on feed-forward activationof deep abdominal muscles in chronic low back pain. A randomized, controlled trial

Spine 37 (2012)1101 - 8

Verbrugghe,J. Agten,A., Eijnde,O.B., Olivieri,E., Huybrechts,X., Seelen,H., Vandenabeele,F., Timmermans,A.

Feasibility of high intensity training in nonspecific chronic low back pain

J Back Musculoskel Rehab (2018)1 – 11 doi: 10.3233/BMR-170810

Wand,B.M. Tulloch,V.M., George,P.J., Smith,A.J., Goucke,R., O'Connell,N.E., Moseley,G.L.

Seeing it helps. Movement-related back pain is reduced by visualization of the back during movement

Clin J Pain 28 (2012)602 – 8

Wun,A. Kollias,P., Jeong,H., Rizzo,R.R.N., Cashin,A.G., Bagg,M.K., McAuley,J.H., Jones,M.D.

Why is exercise prescribed for people with chronic low back pain? A review of the mechanisms of benefit proposed by clinical trialists

Musculoskel Sci Pract 51 (2021)102307
doi.org/10.1016/j.msksp.2020.102307

Yamato,T.P. Maher,C., Saragiotto,B.T., Hancock,M.J., Ostelo,R.W.J.G., Cabral,C.M.N., Menezes Costa,L.C., Costa,L.O.P:

Pilates for low back pain. Complete republication of a Cochrane review

Spine 41 (2016)1013 - 21

Zhang,Y. Tang,S., Chen,G., Liu,Y.

Chinese massage combined with core stability exercises for nonspecific low back pain: a randomized controlled trial

Complement Ther Med 23 (2015)1 - 6

5.6.2. Studienlage

5.6.2.1. akuter/subakuter Rückenschmerz

Bei **akuten** Rückenschmerzen ist Krankengymnastik nicht indiziert (Faas et al., 1995, van Tulder et al., 2000, Ferreira et al., 2006). Eine Literaturanalyse von van Tulder et al. (2006b) fand bei akutem Rückenschmerz keinen Unterschied der Schmerzstärke zwischen Krankengymnastik und keiner Behandlung (Gilbert et al., 1985, Evans et al., 1987, Stankovic & Johnell, 1990, 1995, **/unterschiedliche Interpretation der Studienergebnisse???/** Malmivaara et al., 1995, Chok et al., 1999). Die Ergebnisse von 11 Studien, die Krankengymnastik mit anderen konservativen Behandlungen verglichen, erbrachten widersprüchliche Ergebnisse (Farrell & Twomey, 1982, Gilbert et al., 1985, Waterworth & Hunter, 1985, Stankovic & Johnell, 1990, 1995, Faas et al., 1993, 1995, Malmivaara et al., 1995, Underwood & Morgan, 1998, Chok et al., 1999, Serferlis et al., 2000, Hides et al., 2001), die Analyse von van Tulder et al. (2006b) ergab insgesamt weder für den Schmerz noch für die Beeinträchtigung durch den Schmerz signifikante Differenzen. Auch Casser et al. (2016) vertreten die Auffassung, dass bei akuten lumbalen Rückenschmerzen Bewegungstherapie nicht wirksamer als die Beibehaltung der normalen Aktivität sei.

Diese Einschätzung steht jedoch in Widerspruch zu experimentellen Ergebnissen von Hides et al. (1996), die belegten, dass sich der Querschnitt und die Kraft des M.multifidus bei akuten Rückenschmerzen verringert, in der Gruppe der Patienten, die ein gezieltes Trainingsprogramm erhielten, hatten sich im Gegensatz zu einer Kontrollgruppe diese Parameter nach 4 Wochen wieder normalisiert.

Im abschließenden Bericht des Efficacy Committee der Internationalen Akademie für Manuelle/Muskuloskelettale Medizin (IAMMM) zur Lumbalregion (Airaksinen et al., 2009) wird festgestellt, dass bei Patienten mit akuten und subakuten Rückenschmerzen eine Trainingstherapie nicht wirksam ist (Evidenzgrad A).

Eine Studie von Rackwitz et al. (2006) kommt allerdings zu der Aussage, dass segmental stabilisierende Gymnastik bei akutem Rückenschmerz hinsichtlich kurzzeitiger Linderung von Schmerz und Beeinträchtigung gleich effektiv und in der langfristigen Wirkung effektiver als die übliche allgemeinmedizinische Therapie ist.

Patienten mit **subakuten** Rückenschmerzen profitierten in einer schwedischen Studie von einer abgestuften Krankengymnastik in Verbindung mit einem konditionierenden verhaltenstherapeutischen Therapieansatz (Lindström et al., 1992), eine aktuellere Studie aus den Niederlanden konnte eine Überlegenheit von Krankengymnastik gegen die übliche Behandlung nur für eine verkürzte Arbeitsunfähigkeit nachweisen (Staal et al., 2004). Nach van Tulder et al. (2006b) ist die Evidenzlage für den Nutzen anderer Formen der Krankengymnastik bei subakuten Rückenschmerzen widersprüchlich (Davies et al., 1979, Lindstrom et al., 1992, Cherkin et al., 1998, Moffett et al., 1999, Storheim et al., 2003, Staal et al., 2004). In einem gemischten Patientenkollektiv mit chronischen und subakuten Rückenschmerzen wurde durch Krankengymnastik im ersten Nachbeobachtungsjahr die Anzahl der Arbeitsunfähigkeitstage signifikant reduziert (Kool et al., 2004). In einer Studie von Kellet et al. (1991) an Patienten mit weniger als 50 Tagen Rückenschmerzen erbrachte eine signifikante Schmerzlinderung und eine Verkürzung der Arbeitsunfähigkeit, hat aber methodische Mängel. Auch ähnliche Studien (Bergquist-Ullman & Larsson, 1977, Stankovic & Johnell, 1990, 1995) zeigen positive Ergebnisse.

In einer prospektiven Kohortenstudie wurden von Hicks et al. (2005) 54 Patienten mit nichtradikulären Rückenschmerzen, durchschnittliche Dauer der Beschwerden 40 Tage, einem achtwöchigen rückenstabilisierenden Übungsprogramm mit 2 Übungseinheiten pro Woche unterzogen. Einen guten Behandlungserfolg, definiert als 50 % -ige Verbesserung des Oswestry – Scores, erreichten 18 Patienten, 21 waren etwas gebessert und in 15 Fällen trat kein Erfolg auf.

Van der Roer et al. (2008) untersuchten den Effekt eines intensiven Gruppentrainings (Rückenschule, 10 individuelle und 20 Gruppentrainingseinheiten) im Vergleich zu einer leitliniengerechten Behandlung bei Patienten mit einer neuen, mindestens 12 Wochen anhaltenden Rückenschmerzepisode und fanden weder für die Behandlungsergebnisse noch für die Kosten signifikante Unterschiede.

George et al. (2008) untersuchten, ob bei akuten oder subakuten Rückenschmerzen zusätzlich zu einer Physiotherapie, die entweder aus spezifischen Übungen, Manipulation oder Mobilisation, lumbaler Stabilisation oder Traktion bestand, eine abgestufte Exposition oder eine abgestufte Aktivität zusätzlichen Nutzen bringt. Der einzige Unterschied, der gefunden wurde, bestand in einer Reduktion der Fear – Avoidance nach 6 Monaten in der Gruppe mit zusätzlicher abgestufter Exposition. Die Autoren schlussfolgern, dass diese zusätzlichen Interventionen für die Vermeidung einer Chronifizierung keine Bedeutung haben.

In einem systematischen Review zur Effektivität einer segmentalen Stabilisation bei akuten Rückenschmerzen kommen Kriese et al. (2010) zu der Aussage, dass KG hinsichtlich Schcmerz und Funktionseinschränkung kurzfristig genauso wirksam wie eine ärztliche Behandlungist, langfristig ist sie effektiver, um Rezidive zu verhindern.

Luomajoki et al. (2010) untersuchten die Ergebnisse von spezifischer Krankengymnastik in einer Subgruppe von Rückenschmerzpatienten mit gestörter Bewegungskontrolle in einer prospektiven Studie und fanden signifikante Verbesserungen hinsichtlich Beschwerden und Behinderung. Leider ist in dieser Arbeit weder die Dauer der Beschwerden noch die Behandlungsdauer beschrieben worden.

Petersen et al. (2011) fanden bei Patienten mit länger als 6 Wochen anhaltenden Rückenschmerzen die Krankengymnastik nach McKenzie in den Subgruppen mit Zentralisierung oder Peripherilisierung der Symptome einer Manipulationsbehandlung leicht überlegen.

Ein Cochrane Review zur Rehabilitation nach Bandscheibenoperationen (Ostelo et al., 2009) zeigte, dass Übungsprogramme, die 4 – 6 Wochen postoperativ beginnen, schneller zur Linderung von Schmerz und Behinderung führen als keine Therapie und dass Programme mit hoher Intensität schneller wirken als Programme mit niedriger Intensität.

Del Pozo-Cruz et al. (2012) verglichen in einem RCT eine web-basierte Intervention mit einem Video-Trainingsprogramm bei Büroangestellten mit subakuten Rückenschmerzen und fanden bei dem Studienarm, der nicht nur die übliche Rückenschmerzbehandlung einer Universitätsklinik sondern zusätzlich noch das Trainingsprogramm erhielten eine signifikante Verbesserung.

Lehtola et al. (2016) untersuchten, ob Patienten mit subakuten Rückenschmerzen von einer subgruppenspezifischen Krankengymnastik profitieren. Dafür wurden die Patienten, die eine eingeschränkte Bedwegungskontrolle nach Luomajoki et al. (2007) aufwiesen, mit einer speziellen, auf die Verbesserung der Bewegungskontrolle in der LWS ausgerichteten Gymnastik versorgt, während die anderen ein allgemeines Trainingsprogramm absolvierten. Beide Gruppen wiesen nach 12 Monaten eine signifikant reduzierte Behinderung im RMDQ auf, wobei die Ergebnisse der Gruppe mit dem spezifischen Training signifikant besser als die der Kontrollgruppe waren. Hinsichtlich des ODI gab es aber keine signifikanten Unterschiede. Nach Meinung des Verfassers besteht aber die Möglichkeit, dass das modifizierte Training allen besser geholfen hätte, weshalb dies weiter untersucht werden sollte.

Wild (2016) führte eine Metaanalyse über 4 Studien durch und fand eine Krankengymnastik nach McKenzie bei Patienten mit akuten und subakuten Rückenschmerzen wirkungsvoller als eine alleinige Aufklärung über die Rückenschmerzen.

Rhon et al. (2018) verglichen bei Rückenschmerzpatienten, die sich bei einem Allgemeinmediziner vorstellten, die Ergebnisse üblicher Behandlung (Beratung und NSAR) mit denen zusätzlicher Physiotherapie (manuelle Therapie, Krankengymnastik und Extension) und fanden nach 4 Wochen weniger Behinderung in der Physiotherapiegruppe, nach einem Jahr waren allerdings keine Unterschiede mehr festzustellen.

Karlsson et al. (2020) führten ein systemisches Review über systemische Reviews zu Krankengymnastik bei akuten Rückenschmerzen durch und fanden weder für allgemeines Training, Training zur Stabilisierung des Rückens noch für die McKenzie-Therapie größere Unterschiede hinsichtlich Schmerz und Behinderung im Vergleich zu üblicher Therapie, Ultraschall, spinalen Manipulationen, dem Rat, aktiv zu bleiben und einem Aufklärungsbuch. Außerdem fanden die Autoren keinen Unterschied in der Wirkung im Vergleich von allgemeinen Übungen und Stabilisitäts- oder McKenzie-Übungen.

Hlaing et al. (2021) unetersuchzen die Auswirkungen von kernstabilisierenden Übungen und Krafttraining auf Propriozeption, Gleichgewicht, Muskeldicke und schmerzbezogenen Behandlungsergebnissen bei Patienten mit subakuten unspezifischen Rückenschmerzen in einem RCT und fanden eine Überlegenheit kernstabilisierender Übungen.

Die persöhnliche Erfahrung des Verfassers ist, dass eine individuelle Krankengymnastik nach Abklingen der akuten Beschwerden nach 1 – 2 Wochen sinnvoll ist, da es neben einer Wirkung auf die Statik und auf muskuläre Funktionen wesentlich auf die Psyche des Patienten wirkt und einen Fear – Avoidance – Teufelskreis verhindert.

Rückenschmerz bei Kindern

Hill & Keating (2015) untersuchten 708 Kinder im Alter von 8 – 11 Jahren aus neuseeländischen Grundschulen über ein Jahr und fragten nach Rückenschmerzen aktuell oder in der letzten Woche, insgesamt betrug die OR 0,72. Die Kinder erhielten randomisiert entweder nur Informationen oder 4

Krankengymnastische Übungen. Die Inzidenz von Rückenschmerzen sank in beiden Gruppen, signifikant stärker in der Übungsgruppe, allerdings war die Adhärenz schwach.

Ältere Literatur siehe Gesamtliteraturverzeichnis

del Pozo-Cruz,B.	Adsuar,J.C., Parraca,J., del Pozo-Cruz,J., Moreno,A., Gusi,N. A web-based intervention to improve and prevent low back pain among office workers: a randomized controlled trial J Orthop Sports Phys Ther 42 (2012)831 – 41, D 1-6
Hill,J.J..	Keating,J.J. Daily exercises and education for preventing low back pain in children: cluster randomized controlled trial Phys Ther 95 (2015)507 – 16
Hlaing,S.S.	Puntumetkul,R., Khine,E.E., Boucaut,R. Effect of core stabilizatrion exercise and strengthening exercise on proprioception, balance, muscle thickness and pain related outcomes in patients with subacute nonspecific low back pain: a randomized controlled trial BMC Musculoskel Disord 22 (2021)998 doi.org/10.1186/s12891-021-04858-6
Karlsson,M.	Bergenheim,A., Larsson,M.E.H., Nordeman,L., van Tulder,M., Bernhardsson,S. Effects of exercise therapy in patients with acute low back pain: a systematic review of systematic reviews System Rev 9 (2020)182
Rhon,D.J.	Miller,R.B., Fritz,J.M. Effectiveness and downstream healthcare utilisation for patients that received early physica therapy versus usual care for low back pain. A randomized clinical trial Spine 43 (2018)1313 - 21
Wild,K.W.	Short and long term effects of the McKenzie method compared to a first-line educational intervention in patients with acute non-specific low back pain Phys Ther (2016) URI: http://hdi.handle.net/10211.3/179735

5.6.2.2. chronischer Rückenschmerz

2011 stellte Hurwitz (2011) in einem Kommentar zu einer Studie von Bronfort et al. (2011) die Frage, ob weitere Studien zur Wirksamkeit von Krankengymnastik bei chronischen Rückenschmerzen noch sinnvoll wären, da diese Wirksamkeit nach mehr als 200 Studien und Reviews bewiesen sei. In einem systematischen Review kommen Standaert et al. (2011) zu der Auffassung, dass Krankengymnastik und Manuelle Therapie bei chronischen Rückenschmerzen gleichermaßen wirksam sind; wenn nach 8 Wochen Therapie kein ausreichender Erfolg vorliegt, sollte auf das jeweils andere Verfahren gewechselt werden.

Haigh & Clarke (1999) fanden eine Reihe von Studien mit positiven Ergebnissen für Krankengymnastik bei chronischen Schmerzen (Manniche et al., 1988, 1991, 1993, Lindstrom et al., 1992a, b, Frost et al., 1998), allerdings konnten andere Studien dies wiederum nicht belegen (Davies et al., 1979, Elnagger et al., 1991, Johanssen et al., 1995).

Übersichtsarbeiten

Mior (2001) fand ein systematisches Review und 2 von 3 RCT's, die die Wirksamkeit von Krankengymnastik bei chronischen Rückenschmerzen belegten.

In einer kritischen Analyse aller zugänglichen, seit 1991 publizierten Arbeiten über die Effektivität von Übungsprogrammen bei Patienten mit chronischen Rückenschmerzen fanden Liddle et al. (2004) 16 qualitativ hochwertige Arbeiten mit randomisierten kontrollierten Studien, in denen Übungsprogramme die primäre Intervention waren, eine signifikante Wirksamkeit der KG. Bei 75 % davon handelte es sich um Kräftigungsübungen gefolgt von 16 % Dehnung/Beweglichkeitsschulung und je 6 % aerobes Training und kombinierte Verfahren. Bei den trainierten Körperpartien liegen auf die LWS ausgerichtete Übungen mit 33 % vor dem Training von LWS/Bauchmuskeln und Beinen mit 25 % und LWS/Bauchmuskeln sowie LWS/Bauchmuskeln/Beine/Arme mit je 17 % und dem isolierten Training der Bauchmuskeln mit 8 %. Eine Sonderform übender Verfahren ist die medizinische Kräftigungstherapie (Pollock et al., 1989), die als Therapiekonzept zur isolierten Kräftigung der Lumbalextensoren in Europa als Kieser – Training kommerziell vermarktet wird. In einer prospektiven Studie von Goebel et al (2005) an Patienten mit chronischen Rückenschmerzen wurden 69 Patienten mit dieser Therapie mit 33 Patienten verglichen, die übliche Physiotherapie ohne spezifisches Krafttraining erhielten. Die Ergebnisse von Patienten unter medizinischer Trainingstherapie waren der üblichen Physiotherapie hinsichtlich Lebensqualität (nach SF-36) und funktioneller Rückenkapazität und hinsichtlich der Dauer der Arbeitsunfähigkeit überlegen, nicht jedoch hinsichtlich Schmerzlinderung und Häufigkeit von Arbeitsunfähigkeit.

Hayden et al. (2005) bezogen zusätzlich noch andere Studien zu Krankengymnastik bei chronischen Rückenschmerzen ein (Buswell, 1982, Manniche et al., 1988, Elnaggar et al., 1991, Johannsen et al., 1995, Mannion et al., 1999, Tritilanunt & Wajanavisit, 2001, Descarreaux et al., 2002, Petersen et al., 2002, Rittweger et al., 2002, Aure et al., 2003, Yeung et al., 2003, Calmels et al., 2004, Jousset et al., 2004, Yozbatiran et al., 2004), und stellen fest, dass individuell gestaltete Übungsprogramme einschließlich Dehnung und Kräftigung und unter Anleitung Schmerz und Funktion verbessern können. Bei subakuten LBP wird die Dauer der Arbeitsunfähigkeit signifikant verkürzt, bei akutem Rückenschmerz konnte keine Überlegenheit gegen andere Behandlungsformen oder keine Behandlung nachgewiesen werden. In einer Untersuchung von Anema et al. (2007) hatte eine nach 8 Wochen Arbeitsunfähigkeit einsetzende Trainingstherapie sogar einen negativen Effekt auf die Wiedererlangung der Arbeitsfähigkeit (144 versus 111 Tage).

Hayden et al. (2006) fanden allerdings in einer Metaanalyse für Krankengymnastik allein keinen Unterschied zu anderen konservativen Verfahren hinsichtlich der kurzzeitigen Schmerzlinderung oder funktioneller Ergebnisse, diese Aussage gilt aber für alle KG-Verfahren zusammen.

Slade & Keating (2006) führten eine systemische Literaturstudie zum Effekt rumpfstabilisierender Übungen bei Patienten mit chronischen Rückenschmerzen durch (15 Arbeiten, zusätzlich zu bereits zitierten Arbeiten Friedrich et al., 1998, Danielsen et al., 2000 (postoperativ), Christensen et al., 2003, Yilmaz et al., 2003 (postoperativ)) und fanden eine klare Überlegenheit von Gymnastik gegen Therapie ohne Gymnastik, allerdings fanden die Autoren keine klare Überlegenheit von Kräftigungsübungen des Rumpfes gegen aerobes Training oder McKenzie – Übungen. Auch Saner et al. (2011) fanden in verschiedenen Studien und systematischen Reviews uneinheitliche Resultate für stabilisierende Übungen (Rasmussen-Barr et al., 2003, Shaugnessy & Caulfield., 2004, Ferreira et al., 2006, May & Johnson, 2008, Macedo et al., 2009).

Costa et al. (2009) untersuchten in einem RCT die Wirkung eines speziellen Stabilisierungsprogramms bei chronischen Rückenschmerzen und fanden signifikante Verbesserungen der Aktivität und der schmerzbedingten Behinderung. In einem Kommentar zu dieser Arbeit kritisieren Saner et al. (2011), dass damit nicht die kleinste klinisch bedeutsame Verbesserung erreicht worden sei.

Van Tulder et al. (2006b) fanden 25 Studien, die bei chronischen Rückenschmerzen Krankengymnastik mit anderen Behandlungen verglichen (Lidstrom & Zachrisson, 1970, Zylbergold & Piper, 1981, Deyo et al., 1990, Turner et al., 1990, Hansen et al., 1993, Risch et al., 1993, Bendix et al., 1995, Frost et al., 1995, 2004, Bronfort et al., 1996, Hemmila et al., 1997, 2002, Tortensen et al., 1998, Kankaanpää et al., 1999, Lonn et al., 1999, Soukup et al., 1999, 2001, Dalichau & Scheele, 2000, Hildebrandt et al., 2000, Kuukkanen & Mälkiä, 2000, Preyde, 2000, Alexandre et al., 2001, Moseley, 2002, Gur et al., 2003, Niemistö et al., 2003, Rasmussen-Barr et al., 2003, Galantino et al., 2004, Yelland et al., 2004). Diese Studien belegen mit hoher Evidenz, dass bei chronischen Rückenschmerzen Krankengymnastik mindestens so effektiv ist wie andere Therapieverfahren. Die Übungsprogramme enthalten in der Regel kräftigende oder den Rumpf stabilisierende Übungen. Allerdings war in der Untersuchung von Turner et al. (1990) ein rein aerobes Training nicht effektiv, in Verbindung mit einer Verhaltenstherapie war es einer alleinigen Verhaltenstherapie aber signifikant überlegen. Eine Metaanalyse von 23 Übungsgruppen ergab für eine Schmerzlinderung bei der ersten Nachuntersuchung eine Überlegenheit von Krankengymnastik gegen keine Behandlung von 10,2 Punkten und gegen andere Therapieverfahren von 5,93 Punkten, hinsichtlich funktioneller Verbesserungen waren die Unterschiede etwas kleiner, 3,15 bzw. 2,37 Punkte (van Tulder et al., 2006b).

Ferreira et al. (2006) fanden 9 Studien zur Wirkung spezifischer rückenstabilisierender Übungen bei Patienten mit chronischen Rückenschmerzen (O'Sullivan et al., 1997, Cairns et al., 2000, Goldby et al., 2000, Moseley, 2002, Brox et al., 2003, Kladny et al., 2003, Koumantakis et al., 2003, Niemisto et al., 2003, Rasmussen-Barr et al., 2003), die eine Effektivität dieser Übungsprogramme für Patienten mit chronischen Rückenschmerzen nachwiesen.

In einer systematischen Literaturrecherche fanden Mayer et al. (2008) 11 RCT's zur Wirkung von Kräftigungsprogrammen für die Rückenstrecker bei chronischen Rückenschmerzen (Manniche et al., 1991, 1993, Risch et al., 1993, Timm, 1994, Johanssen et al., 1995, Kankaanpää et al., 1999, Daneels et al., 2001, Mannion et al., 2001, Rittweger et al., 2002, Helmhout et al., 2004, Choi et al., 2005). Die derzeitige Evidenz war, dass kurzfristig ein alleiniges oder kombiniertes Krafttraining für die Rückenstrecker effektiver ist als keine Behandlung und als die meisten passiven Verfahren, es ist aber kein Vorteil gegenüber anderen Krankengymnastikprogrammen zu erkennen. Langfristig gehen einige der erreichten Vorteile gegen andere Verfahren aber wieder verloren (Mayer et al., 2008). In der Untersuchung von Timm (1994) war eine Krankengymnastik sowohl einer physikalischen Therapie mit Wärme und Ultraschall als auch einer Mobilisationsbehandlung nach Maitland

signifikant überlegen, die Therapieeffekt war nach 91 Wochen noch nachweisbar. In der Untersuchung von Helmhout et al. (2004) konnte kein Unterschied zwischen hoch- und niedrigintensiven Trainingsprogrammen für die Rückenstrecker gefunden werden.

Standaert et al. (2008) führten eine Literaturrecherche zur Effektivität lumbaler stabilisierender Krankengymnastik mit dem Ziel einer Stabilisierung der Aktivität der Mm. transversus abdominus und multifidi bei Patienten mit chronischen Rückenschmerzen durch und fanden eine mittlere Evidenz, mit diesen Übungen in heterogenen Gruppen Schmerz und Funktion verbessern zu können, gleichzeitig besteht aber eine starke Evidenz, dass diese Übungen isoliert durchgeführt einem weiniger spezifischen generellen Übungsprogramm nicht überlegen sind.

Ein systematisches Review von van Middelkoop et al. (2011) kommt ebenfalls zu der Schlussfolgerung, dass eine Übungstherapie Schmerzintensität und Behinderung bei chronischen Rückenschmerzen verbessert; in dieser Studie wurden 37 Studien ausgewertet, erstmalig wurden die Arbeiten von Sjögren et al., (2005), Donzelli et al. (2006), Machado et al., (2007), Roche et al. (2007), Harts et al. (2008) und Koldas et al. (2008) einbezogen. Die Studie von Harts et al. (2008) zeigte allerdings nur einen gerigeren Vorteil eines hochintensiven Trainings der Rückenstrecker gegenüber Übungen geringer Intensität oder gegenüber einer Warteliste. Donzelli et al. (2006) fanden sowohl für ein Rückenschulprogramm als auch ein Rückentraining nach Pilates signifikante Verbesserungen im Oswetry-Score, wobei die Pilates-Gruppe etwas besser abschnitt.

Baillio et al. (2018) fanden, dass ein langsamer Beginn der Rückenschmerzen, geringere Behinderung (<3,7 Punkte auf der PSFS, einer patientenspezifischen Funktionsskala), das Fehlen von Ausweichbewegungungen bei Vorbeuge und ein BMI > 24,5 kg/m^2 die Erfolgsaussichten eines Pilates-Trainingsprogramms auf 29 % bis 73 % steigern, während plötzlich beginnende Rückenschmerzen, ein Funktionsscore > 3,7 und eine Seitendifferenz im Lasegue-Test von > 7° schlechte Behandlungsergebnisse mit 38 % bis 80 % erwarten lassen.

Im abschließenden Bericht des Efficacy Committee der Internationalen Akademie für Manuelle/Muskuloskelettale Medizin (IAMMM) zur Lumbalregion (Airaksinen et al., 2009) werden seltsame Aussagen getroffen. Einerseits wird festgestellt, dass eine Trainingstherapie bei chronischen Rückenschmerzen nicht wirksamer als konventionelle Physiotherapie sei, andererseits wäre sie wirksamer als eine intensive multidisziplinäre Therapie und würde die Anfangstherapie bei Patienten mit chronischen unteren Rückenschmerzen darstellen. (**Übersetzungsfehler der Zeitschrift?**).

In einem systematischen Review zur Wirksamkeit bei KG zur segmentalen Stabilisation bei chronischen Rückenschmerzen kommen Kriese et al. (2010) zu der Aussage, dass diese KG effektiver als ein minimaler Eingriff und je nach dem so effektiv wie andere physiotherapeutische Behandlungen ist.

In einer kleinen Literaturstudie kommen King & Cripps (2017) auf eine Empfehlung mit einer Evidenz 2b für den Einsatz einer Krankengymnastik, die sich an den individuellen muskulären Schwächen des Rückenschmerzpatienten orientiert. Als effektiv beschreiben die Autoren eine Kombination von Krankengymnastik zur motorischen Kontrolle, abgestufte Aktivitäten, Schlingentischübungen, segmentaler Stabilisierung und manueller Therapie für die Wirbelsäule.

In einem systematischen Review kommen Chou et al. (2017a) zu der Einschätzung, dass Krankengymnastik bei chronischen Rückenschmerzen mit mittlerer Evidenz eine geringe Wirkstärke hinsichtlich Schmerz und Funktionsfähigkeit hat.

Wewege et al. (2018) verglichen in einem systematischen Review mit Metaanalyse aerobe und Widerstand-Übungen bei chronischen Rückenschmerzen und fanden beides wirksam gegen die Schmerzen, wobei das Krafttraining hinsichtlich des psychischen Wohlbefindens wirksamer war

Namnaqani et al. (2019) verglichen in einem systematischen Review Manuelle Therapie und KG nach McKenzie und fanden, dass die McKenzie-Methode kurzfristig erfolgreich in der Schmerzlinderung und langfristig besser in der Funktionsverbesserung ist.

In einer Meta-Analyse mit Meta-Regression kommen Niederer & Mueller (2020) zu der Einschätzung, dass Übungen zur Kontrolle der motorischen Stabilisation mit niedriger bis moderater Evidenz im Vergleich zu Kontrollgruppen jeglicher Art einen anhaltenden positiven Effekt auf Schmerz und Behinderung haben. Interessant ist, dass Studien niedriger Qualität diese Effekte überschätzen.

Die NASS – Leitlinien empfehlen bei chronischen Rückenschmerzen aerobe Übungen und eine Therapie nach McKenzie, die Evidenzlage für Stabilisationsübungen für der LWS ist unzureichend (Kreiner et al., 2020).

Mueller & Niederer (2020) untersuchten in einem systematischen Review mit Meta-Regression die Dosis-Wirksamkeits- Beziehung von stabilisierenden Übungen bei chronischen unspezifischen Rückenschmerzen und fanden, allerding mit schwacher Evidenz, dass 3 – 5 Übungseinheiten/Woche von 20 bis 30 Minuten Dauer am wirksamsten waren.

Bonatesta et al. (2021) fanden in einem systematischen Review mit Metaanalyse nur eine niedrige bis sehr niedrige Evidenz dafür, dass die Kombination von Patientenschulungen zum Schmerz und einer Krankengymnastik zur Reduktion der Symptome beiträgt.

Hayden et al. (2021) führten ein systemisches Review zur Wirksamkeit von Krankengymnastik (exercise therapy) bei chronischen Rückenschmerzen durch und fanden eine Überlegenheit gegenüber üblicher Therrapie, Placebo und keiner Behandlung. In einer Subgruppenanalyse fanden sich keine signifikanten Unterschiede gegenüber manueller Therapie.

Pocovi et al. (2022) führten eine Meta-Analyse zu der Frage durch, ob Gehen/Laufen, Radfahren oder Schwimmen bei Rückenschmerzen bessere Ergebnisse bringen. Arbeit zum Einsatz dieser Sportarten bei akuten Rückenschmerzen wurden nicht gefunden, bei chronischen Rückenschmerzen erbrachten Gehen/Laufen etwas schlechtere Ergebnisse. Aus meiner Sicht durchaus erklärbar, da beim Laufen immer ein gewisser Stauchungsreiz der LWS-Region gesetzt wird.

Gao et al. (2022) führten ein systematisches Review mit Meta-Analyse zur Effektivität eines PNF-Trainings (proprioceptive neuromuskuläre Facilitation) bei chronischen Rückenschmerzen durch und fanden positive Effekte hinsichtlich Schmerzlinderung und Funktion der Bauchmuskulatur, aber keinen Einfluss auf die dynamische Balance der Probanden.

Ma et al. (2022a) führten ein systematisches Review mit Metaanalyse zur Wirkung aquatischer Therapie bei chronischen Rückenschmerzen durch. Unter dem Begriff „aquatische Therapie“ werden Krankengymnastik im Wasserbad und Hydrotherapie zusammengefasst. Die Autoren fanden hinsichtlich Schmerzintensität, Lebensqualität und Behinderung nur sehr geringe bis geringe Evidenz für einen Nutzen dieser Therapien.

In einem systematischen Review mit Meta-Analyse verglichen Fleckenstein et al. (2022) Rückengymnastik allein oder in Kombination mit individueller kognitiver Verhaltenstherapie und kamen zu dem Schluss, dass ein individualisiertes Training einem standardisiertem Training nur leicht überlegen ist.

Ram et al. (2023) verglichen in einem systematischen Review mit Meta-Analyse Krankengymnstik höherer Intensität mit der mit niedrigerer Intensität bei Patienten mit chronischen Rückenschmerzen und fanden, dass eine höhere Intensität die Behinderung durch die Rückenschmerzen kurzfristig, abr nicht nach 6 Mnaten, besser reduzierte, hinsichtlich Schmerz und Lebensqualität gab es allerdings keine Unterschiede.

Gilanyi et al. (2024) untersuchten in einem Review, was Patienten an der Teilnahme an Krankengymnastik hindert und was diese fördert und fanden, dass sich diese faktoren individuell über alle vier Komplexe verteilen: (1) Übung, Schmerz und Körper, (2) psychologische Faktoren, (3) soziale Faktoren und (4) externe Faktoren.

Jiang et al. (2024) verglichen in einer Meta-Analyse von 25 RCT's die Effektivität von sensorimotorischem Lerntraining des Körperstammes, Training nach Pilates und McKenzie und einer rein passive Physiotherapie bei Rückenschmerzen und fanden, dass alle drei Trainingsarten effizienter sind als ein rein passives Behandlungsregime.

In einem Kommentar zur Arbeit von Jiang et al. (2024) weist Laube (2024a) darauf hin, dass die physischen Aktivitäten trainingswirksam sein müssen, also Strukturadaptationen auslösen müssen.

Einzelstudien

Untersuchungen von Le Fort & Hannah (1994) und Mannion et al. (2001) deuten darauf hin, dass bei Patienten mit chronischen Rückenschmerzen sowohl bei Krankengymnastik als auch bei multimodalen Therapiekonzepten positive Behandlungsergebnisse eher mit der Veränderung psychologischer Variablen als mit einer verbesserten physischen Leistungsfähigkeit assoziiert sind, was nach Mannion et al. bedeutet, dass auch durch Krankengymnastik psychologische Wirkungen erzielt werden. Diese Ergebnisse wurden in einer aktuellen Untersuchung von Wessels et al. (2007) bestätigt. Eine Studie minderer Qualität fand eine Unterlegenheit von Krankengymnastik gegenüber Verhaltenstherapie hinsichtlich Schmerzlinderung und Verbesserung der Funktion (Bendix et al., 1995).

Nelson et al. (1996) führten ein intensives Training der lumbalen Rückenmuskulatur bei Patienten mit chronischen Rückenschmerzen durch, 76 % der Teilnehmer hatten ein exzellentes oder gutes Resultat, 94 % von diesen waren nach einem Jahr immer noch gebessert.

Ein zweiwöchiges spezifisches Training von Koordination und Haltungskontrolle führte bei Patienten mit schweren Rückenschmerzen (Magnusson et al., 1996, Wilder et al.,1996) und bei Gesunden (Pedersen et al., 2004, 2007) zu einer reduzierten EMG – Latenz und zu einer effizienteren Reaktion auf plötzliche unerwartete Belastungen des Rückens, was nach Cholewicki et al. (2005) und Pedersen et al. (2007) das Risiko von arbeitsbedingten Rückenschmerzen beispielsweise bei Krankenschwestern reduzieren kann. Holmes et al. (1996) verglichen altere Frauen (Durchschnittsalter 68 Jahre) mit und ohne chronische Rückenschmerzen und fanden signifikante Unterschiede im Bewegungsausmaß und Kraft der Rückenstrecker, die sich nach 20 Übungseinheiten anglichen.

Sjogren et al. (1997) verglichen KG im Wasser und an Land und fanden bei beiden Verfahren einen vergleichbaren Nutzen für die Patienten.

Leggett et al. (1999) zeigten die Wirksamkeit eines standardisierten Übungsprogramms nach McKenzie 2x/Woche über 8 Wochen am Ende der Übungsperiode und in der Nachuntersuchung nach einem Jahr.

Daneels et al. (2001) fanden, dass ein alleiniges stabilisierendes Training den Muskelquerschnitt der Rückenstrecker nicht veränderte, wurde das Training aber mit intensiven dynamischen und isometrischen Übungen kombiniert, nahm der Muskelquerschnitt zu.

Sculco et al. (2001) fanden bei Patienten mit subakuten und chronischen Rückenschmerzen durch ein 10 – wöchiges aerobes Übungsprogramm Verbesserungen von Stimmung und Arbeitsfähigkeit und Reduzierung von Physiotherapieverordnungen und Medikamentenverschreibungen.

Nach einem vierwöchigen angeleiteten stabilisierenden Übungsprogramm fand Sung (2003) keine Veränderung des Ermüdungsverhaltens des lumbalen M. multifidus.

Wartenberg et al. (2003) fanden keine Überlegenheit einer KG auf neurophysiologischer Basis nach Vojta gegen übliche KG, in beiden Gruppen sank der VAS nach 6 Wochen um von 6 auf 4.

Koumantakis et al. (2005) fanden in einem RCT eine kurzfristige Überlegenheit allgemeiner Übungstherapie (general exercises) über einer Kombination aus allgemeinen Übungen und spezifisch stabilisierenden Übungen hinsichtlich schmerzbedingter Behinderungen, alle anderen Erfolgsparameter auch zu späteren Untersuchungszeitpunkten unterschieden sich nicht

Lewis et al. (2005) fanden keine Unterschiede zwischen jeweils über 8 Wochen durchgeführten manueller Therapie (Mobilisierung der Wirbelsäule) plus wirbelsäulenstabilisierenden Übungen und einem Komplex mit zusätzlichen aeroben Übungen.

Cairns et al. (2006) verglichen in einer randomisierten kontrollierten Studie eine Gruppe von Patienten mit rezidivierendem LBP, die allgemeine Krankengymnastik plus manueller Therapie erhielt mit einer anderen Gruppe, die zusätzlich spezifische wirbelsäulen-stabilisierende Übungen erhielt und fanden bei einer Nachuntersuchung nach 12 Monaten in beiden Gruppen deutliche Verbesserungen hinsichtlich Schmerzstärke, physischer Funktionen (erfasst mittels Roland-Morris Disability Questionnaire) und Lebensqualität ohne signifikante Unterschiede zwischen beiden Gruppen.

Renkawitz et al. (2006) führten bei aktiven Tennisspielern mit Rückenschmerzen ein 7-wöchiges KG-Programm mit Übungen zur Dehnung, Mobilisierung, Kräftigung und Stabilisierung sowie zur Koordinierung von Bewegungsabläufen als Heimübungsprogramm durch und fand eine signifikante Abnahme sowohl von Rückenschmerzen als auch von Dysbalancen in Rekrutierungsmuster der Mm.erectores spinae. Die Autoren konnten nachweisen, dass ein funktionsgymnastisches Trainingskonzept zu einem Ausgleich vorher bestehender neuromuskulärer Ungleichgewichte führt (Renkawitz et al., 2007).

Goldby et al. (2006) verglichen eine stabilisierende Gymnastik der Wirbelsäule mit einer reinen Manuellen Therapie, die nicht mit stabilisierenden Gymnastikformen kombiniert werden durfte und fanden die stabilisierende KG überlegen hinsichtlich Schmerz, Behinderung und Behandlungsbedarf überlegen. In einer Kritik dieser Arbeit verweist Ammer (2007) auf grobe methodische Fehler dieser Analyse, so dass sich in beiden Gruppen ein Nutzen für die Patienten zeige, ohne dass die Überlegenheit einer der beiden Verfahren bewiesen wäre. Dies deckt sich mit der Erfahrung des Autors dieser Arbeit, dass die besten Ergebnisse durch die Kombination beider Methoden zu erzielen sind.

Ferreira et al. (2007) führten bei Patienten mit chronischen Rückenschmerzen eine prospektive Studie mit 3 Armen durch und fanden sowohl für eine rückenspezifische Übungstherapie als auch für eine reine manipulative Therapie nach Maitland nach 8 Wochen Therapie eine Überlegenheit gegen ein allgemeines Übungsprogramm mit Dehnungen, Kräftigung und aerobem Training, nach 6 und 12 Monaten war kein Unterschied mehr nachweisbar, wobei die Autoren einschränkend bemerken, dass es den Patienten erlaubt war, nach den ersten 8 Wochen auch andere Therapieverfahren anzuwenden.

Pfeifer (2007) fand nach einer dreimonatigen KG 1x/Woche zwar einen Rückgang der Rückenschmerztage von 108 auf 89 /Jahr, die Intervention zeigte allerdings keine Überlegenheit gegen eine Kontrollgruppe.

Petersen et al. (2007) verglichen die Ergebnisse einer KG nach McKenzie mit denen eines reinen Kräftigungstrainings und fanden bei einer Nachbeobachtungszeit von 14 Monaten keine Unterschiede.

Weiner et al. (2008) verglichen ein allgemeines Konditions- und Ausdauertraining bei Patienten mit chronischen Rückenschmerzen im Alter von 65 und mehr Jahren mit TENS und fanden in beiden Gruppen eine signifikante Schmerzlinderung, wobei durch das Training die Fear – Avoidance – Vorstellungen signifikant stärker reduziert wurden, hinsichtlich der Schmerzlinderung und der Verbesserung der physischen Funktion gab es allerdings keine signifikanten Unterschiede.

Die Ergebnisse von Smeets et al. (2008) lassen keine wirkliche Überlegenheit multimodaler Ansätze erkennen. Diese Arbeitsgruppe teilte Patienten mit chronischen Rückenschmerzen randomisiert entweder einer reinen Trainingsgruppe mit aeroben Training und Krafttraining für die Rückenstrecker, einer Gruppe, deren Teilnehmer über 10 Wochen auf der Grundlage operant - verhaltentherapeutischer Prinzipien und eines Problemlösungstrainings schrittweise wieder an für den Patienten relevante Aktivitäten herangeführt wurden und einer Gruppe mit einer Kombination beider Therapien ein. Bei einer Nachuntersuchung nach einem Jahr fanden sich keine signifikanten Unterschiede zwischen den einzelnen Gruppen.

Marshall & Murphy (2008) zeigten in einer Studie bei Patienten mit chronischen Rückenschmerzen mit einer 9-monatigen Nachbeobachtungszeit, dass eine Krankengymnastik unter Anleitung effizienter ist als eine allein auf Empfehlungen durchgeführte.

Magnusson et al. (2008) erreichten bessere Ergebnisse, wenn bei Patienten mit chronischen Rückenschmerzen die physikalische Therapie mit Biofeedback der Körperhaltung kombiniert wurde, allerdings ist der Wert der Studie durch die hohe Ausfallquote (21 von 47) eingeschränkt.

Dogas et al. (2008) verglichen 3 Therapieregimes bei Patienten mit chronischen Rückenschmerzen: (1) aerobe Übungen + Hausübungsprogramm, (2) physikalische Therapie (Wärme, Ultraschall, TENS) + Hausübungsprogramm und (3) nur Hausübungsprogramm. In allen drei Gruppen kam es nach der Therapie und nach einem Monat Nachbeobachtungszeit zu einer gleich starken Schmerzlinderung, Gruppe (2) zeigte darüber hinaus Verbesserungen hinsichtlich Depressivität und Behinderung (Roland morris Disability Score)

Arribas et al. (2009) fanden bei Patienten mit chronischen Rückenschmerzen eine signifikante Überlegenheit einer Kombination aus manueller Therapie und wirbelsäulenstabilisierenden Übungen gegenüber einer (nicht näher beschriebenen) konventionellen Physiotherapie hinsichtlich Schmerz, Funktionsfähigkeit und Lebensqualität.

Costa et al. (2009) führten mit Patienten mit chronischen Rückenschmerzen, definiert als Schmerzdauer von mehr als 12 Wochen, ein placebokontrolliertes Programm mit 12 Einheiten von Training spezifischer Muskeln des unteren Rückens zur Kontrolle von Haltung und Bewegung durch und fanden eine kurzfristige Verbesserung des Gefühls von Genesung und Aktivität, jedoch keine Schmerzlinderung. Diese Ergebnisse waren auch noch nach 12 Monaten nachweisbar.

In einer randomisierten Studie zur KG im Wasserbad fanden Dundar et al. (2009) eine Überlegenheit der Therapie im Wasser. Während die Trainingsgruppe im Wasser allerdings stets unter Anleitung übten, erhielt die Landgruppe nur eine schriftliche Anweisung, so dass die eigentlich erstaunliche Aussage dieser Studie ist, dass es auch in der Landgruppe zu signifikanten Verbesserungen aller Parameter kam.

Rasmussen-Barr et al. (2009) fanden auch nach 36 Monaten eine deutliche Überlegenheit von gezielt die Rumpfmuskeln stabilisierenden Übungen gegen ein allgemein die Ausdauer stärkendes Training

(tägliche Wanderungen), allerdings wurde kein Einfluss auf Fear – Avoidance – Vorstellungen gefunden..

Reuss-Borst et al. (2009) zeigten, dass bereits ein dreiwöchiges Gerätetraining bei Patienten mit chronischen Rückenschmerzen zu einer deutlichen Kraftsteigerung führt.

In Japan fanden Shirado et al. (2010) im Vergleich zwischen der alleinigen NSAR – Gabe und einem orthopädisch überwachten Heimübungsprogramm nach 12 Monaten zwar in beiden Gruppen eine signifikante Schmerzlinderung, in der Übungsgruppe kam es allerdings zu signifikanten Rückgängen der schmerzbedingten Behinderung.

Neblett et al. (2010) setzten bei Patienten mit chronischen Rückenschmerzen im Rahmen eines interdisziplinären Rehabilitationsprogramms Biofeedback ein und konnten neben einer verbesserten Beweglichkeit auch die Normalisierung eines gestörten Flexion – Relaxationsverhaltens erreichen.

Eine Studie von Dufour et al. (2010) fand nur eine minimale, klinisch nicht bedeutsame Überlegenheit einer multidisziplinären biopsychosozialen Rehabilitation in Gruppen gegen eine individuelle therapeutenassistierte Krankengymnastik zur Kräftigung der Rückenmuskulatur.

Dazu passen die Ergebnisse von Roche-Leboucher et al. (2011) die eine intensive funktionelle Rehabilitation 6 Stunden/Tag, 5 Tage/Woche über 5 Wochen mit einer ambulanten Krankengymnastik 1 Stunde, 3 x /Woche über 5 Wochen miteinander verglichen und nach 1 Jahr gleiche Ergebnisse hinsichtlich Schmerz, Beweglichkeit, Ausdauer und Aktivitätsniveau fanden, lediglich die Ausfalltage waren in der Gruppe mit dem intensiven Programm geringer.

Bronfort et al. (2011) fanden im Vergleich von Krankengymnastik mit Anleitung, ohne Anleitung zu Hause und spinalen Manipulationen keine Unterschiede hinsichtlich Schmerz und anderen patientenbezogenen Ergebnisparametern, allerdings waren die Patienten der Gruppe mit angeleiteter Krankengymnastik zufriedener mit der Behandlung und sie entwickelten größere Zuwächse in Kraft und Ausdauer der Rumpfmuskulatur.

In einer randomisierten kontrollierten Studie von Engbert & Weber (2011) fand sich im Vergleich zu einer üblichen Krankengymnastik bei therapeutischem Klettern bei sonst gleichem Ergebnis in den SF-36 - Subscalen empfundene Gesundheit und physische Funktionsfähigkeit eine Überlegenheit des Kletterns.

Hicks et al. (2012) fanden bei älteren Patienten (55 bis 80 Jahre) mit chronischen Rückenschmerzen, die über ein Jahr an einem von speziell geschulten Übungsleitern in örtlichen Fitnessstudios 2x/Woche über eine Stunde geleiteten Gruppen-Übungsprogramm teilnahmen, eine wesentliche Verbesserung der Beschwerden, bei denen, die das Training konsequent bis zum Studienende durchführten.

Rantonen et al. (2012) fanden, dass Patienten mit einem Übungsprogramm im Vergleich zu einer Gruppe, der nur Informationen zu Rückenschmerzen zur Verfügung gestellt worden waren, nach 12 Monaten weniger Schmerzen und nach 12 und 24 Monaten eine verbesserte Lebenqualität aufwiesen. Obwohl die schmerzbedingten Einschränkungen nicht vermindert waren, wiesen die Patienten der Trainingsgruppe nach 4 Jahren signifikant weniger Arbeitsausfall auf. In einer dritten Gruppe, die ein multidisziplinäres Rehabilitationsprogramm erhielt, waren die Rückenschmerzen nach 3 und 6 Monaten vermindert, ohne das dies einen Einfluss auf die Lebensqualität gehabt hätte.Interessanterweise waren die Arbeitsausfallzeiten in der Rehabilitationsgruppe deutlich geringer als in der Trainingsgruppe.

Wajsweiner et al. (2012) fanden bei Patienten mit chronischen Rückenschmerzen ein individualisiertes Pilates – Trainingprogramm genaus so effektiv wie einer Krankengymnastik.

Saner et al. (2011) weisen darauf hin, dass die neuere Forschung zur Einteilung von Subgruppen von Patienten mit chronischen unspezifischen Rückenschmerzen geführt hat, s. Kap. 5.1.3.. Die ungezielte Anwendung von Krankengymnastik könnte die sich teilweise widersprechenden Ergebnisse solcher Studien herbeigeführt haben. Übungen zur Verbesserung der eingeschränkten motorischen Kontrolle werden nach den Autoren oft und fälschlicherweise als Übungen der motorischen Kontrolle, spinalen Stabilisation oder den Kern stabilisierende Übungen bezeichnet. Während Übungen zur verbesserten motorischen Kontrolle darauf abzielen, die Funktion durch wiederholten normalen Gebrauch zu verbessern, führen letztere zuerst ein Retraining verzögerter Muskelaktivität durch, um damit die Kontrolle der Wirbelsäule zu verbessern.

Mizher et al. (2012) empfehlen die von den Autoren entwickelte „dosierte Belastungstherapie“, die individuell eine Kombination von aktiver Extension und Seitneigung oder Rotation mit Dehnung verkürzter Muskeln darstellt.

Die Kraft der lateralen Bauchmuskeln scheint nach Untersuchungen von Mannion et al. (2012) bei chronischen Rückenschmerzen nicht von wesentlichem Einfluss zu sein, ihre Kräftigung führte nicht zu signifikanten klinischen Veränderungen.

Macedo et al. (2012) fanden keine signifikanten Unterschiede in der Ergebnissen von Übungen zur motorischen Kontrolle und aus der CBT stammender graduel zunehmender Belastung.

Blaser-Sziede et al. (2013) berichten über gute Behahandlungsergebnisse bei der Kombination von Krankengymnastik und manueller Triggerpunktbehandlung bei chronischen Rückenschmerzen, s.auch Kap. 5.5.8..

Miyamoto et al. (2013) führten ein RCT durch, bei dem Patienten mit chronischen Rückenschmerzen entwerder nur eine Aufklärungsbroschüre oder zusätzlich ein modifiziertes Pilates-Trainingsprogramm erhielten. Kurzfristig waren die Ergebnisse der Pilates-Gruppe etwas besser, nach 6 Monaten waren aber keine signifikanten Unterschiede nachweisbar.

Sheeran et al. (2013) untersuchten, ob eine spezifisch auf die Klassifikation von Patienten mit chronischen unspezifischen Rückenschmerzen in Gruppen mit einem Extensions- bzw. Flexionsmuster ausgerichtete Krankengymnastik effektiver als allgemeine Übungen ist. Dabei wurden Patienten mit einem Flexionsmuster, die sich adaptativ nahe der physiologischen Grenze der Flexion befanden, vor den Übungen in eine relative lumbale Lordose mit anteriorer Beckenkippung gebracht, diejenigen mit einem Extensionsmuster entsprechend in eine lumbale Flexion mit Beckenkippung nach hinten. Die allgemeine Gruppe führte Übungen aus einer mittleren Position aus. Kurzfristig war das individualisierte Training hinsichtlich der Reduktion von Schmerz und Einschränkungen signifikant wirksamer, nach 4 Wochen gab es allerdings keine Unterschiede mehr.

Mohokum & Marnitz (2014) berichten, dass sich das gezielte Training der Tiefenmuskulatur im Rahmen einer multimodalen Therapie bei Patienten mit chronischen Rückenschmerzen bewährt hat.

Aleksiev (2014) teilte 600 Patienten mit chronisch rezidivierenden Rückenschmerzen randomisiert in 4 Gruppen: Krafttraining mit und ohne Rückenorthese und Dehnungsübungen (postisometrische Relaxation), mit und ohne Orthese.und untersuchten die Ergebnisse nach einem und zehn Jahren hinsichtlich Schmerz und der Fähigkeit, bestimmte Übungen zu absolvieren. Nach einem Jahr hatten sich alle Gruppen ohne signifikante Unterschiede untereinander verbessert, wobei die Gruppen mit Orthesen etwas besser abschnitten, alle Gruppen verschlechterten sich in bis zum 10. Jahr wieder.

Da Luz et al. (2014) untersuchten die Effektivität verschiedener Pilates-Verfahren und fanden, dass Pilates-Übungen an Geräten denen auf einer Matte in allen untersuchten Parametern (Schmerz, Behinderung, Katastrophisieren) überlegen waren. Yalfani et al. (2020) fanden, dass Pilatesübungen

im Wasserbad im Vergleich zu denen auf der Matte keinen signifikanten Einfluss auf die Balance der Teilnehmer hatte.

Saner et al. (2015) bildeten bei Patienten mit subakuten und chronischen Rückenschmerzen eine Subgruppe von Patienten, die mindestens 2 von 6 positiven Tests auf gestörte Bewegungskontrolle nach dem McKenzie-Konzept zeigten, welche entweder eine spezifische Krankengymnastik oder ein allgemeines Krankengymnastikprogram in 9 – 18 Sitzungen absolvierten. Die Ergebnisse beider Programme wiesen keine signifikanten Unterschiede auf.

Hicks et al. (2016) weisen darauf hin, dass das übliche Ausdauertraining vorwiegend Muskelfasern Typ I anspricht. Da eine traingsbedingte Muskelhypertrophie und die Verringerung des Fettgehalts der Muskulatur aber von Typ II –Fasern abhängt und diese im Alter atrophieren, sollten diese speziell durch eine neuromuskuläre elektrische Stimulation angesprochen werden. Eine Kombination von Rumpfmuskeltraining plus neuromuskulärer elektrischer Stimulation war einer rein passiven Therapie bei chronischen Rückenschmerzen (Massagen, Ultraschall, Wärme) signifikant überlegen. Für den Verfasser sind diese Ergebnisse nicht überraschend, aber viel interessanter wäre aus meiner Sicht gewesen, eine Gruppe nur mit Rumpfmuskeltraining als Vergleichsgruppe zu haben.

Cheng et al. (2016a) verglichen bei Patienten mit unspezifischen Rückenschmerzen eine „sehenregulierende Manipulation“ allein mit zusätzlicher rumpfstabilisierender Krankengymnastik (Experimentalgruppe) und fanden die Kombination beider Verfahren erfolgreicher (Erfolgsrate 90,0 % vs 63,3 %).

In einer randomisierten Vergleichsstudie konnte Ammar (2017) nachweisen, dass bei Patienten mit chronischen Rückenschmerzen eine angeleitete Krankengymnastik hinsichtlich Schmerz, Behinderung und physikalischen Leistungsparametern effektiver als ein Selbstübungsprogramm ist.

In einer kleinen Studie mit 47 Patienten mit chronischen Rückenschmerzen (Mazloum et al., 2017) erwies sich ein selektives Pilates – Training hinsichtlich Schmerz, Beweglichkeit und Behinderung / Funktionsfähigkeit einem extensionsbasiertem Training überlegen.

Andersen et al. (2017) fanden bei 50 % norwegischen Hubschrauberpiloten vorübergehende Rückenschmerzen bei mindestens einem der letzten drei Flüge. 39 Piloten wurden daraufhin 2 Gruppen zugeteilt, Gruppe A erhielt 10 Einheiten allgemeiner Krankengymnastik, Gruppe B 4 Einheiten KG zur gezielten Stärkung der Rumpfmuskulatur. Bei beiden Gruppen besserte sich Kontraktionskraft und Ausdauer des lumbalen M.multifidus und die gesundheitsbezogene Lebensqualität, in Gruppe B wurden danach auch weniger Schmerzen gemessen.

In einer kleinen (n = 27) randomisierten einfachverblindeten Studie fanden Bellido-Fernandez et al. (2018) die Kombination von Massage und Krankengymnastik (abdominelle hypopressive Gymnastik) im Vergelich zur nicht behandelten Gruppe signifikant wirksam hinsichtlich Schmerz und Behinderung.

Bid et al. (2018) fanden, dass eine KG nach McKenzie bei Patienten mit chronischen Rückenschmerzen zwar effektiv hinsichtlich Schmerz, Schmerzsensibilisierung, Behinderung und Vorstellungen ist, aber keinen Einfluss auf die Ausdauer der Rumpfflexoren und –extensoren hat.

Chung et al. (2018) verglichen die Wirkung eines Flexi-Bar-Trainings (ein etwa 1,50 m langer Stab, der in Vibration versetzt werden muss, 3 x /Wo 30 min) mit konventionellen Stabilitätsübungen für die Rumpfmuskulatur und fanden, dass beide Gruppen verbesserte Werte für ODI, VAS und Dicke des M.transversus abdominis verursachten, dass sich ODI und VAS in der Flexi-Bar-Gruppe aber stärker verbesserten.

Francois et al. (2018) fanden, dass Patienten mit chronischen Rückenschmerzen zu 91 % Kraft- und Beweglichkeitstraining gegenüber dem Training motorischer Fähigkeiten bevorzugten.

Gaskell & Williams (2018) fanden, dass ein Pilates-Training bei patienten mit chronischen muskuloskelettalen Schmerzen zu besseren funktionellen Ergebnissen führt.

Ko et al. (2018) fanden bei chronischen Rückenschmerzen sowohl stabilisierende Krankengymnastik als auch Krankengymnastik in Verbindung mit einem Schlingentisch gleicherweise wirksam.

Lee et al. (2018) fanden bei Patienten mit chronischen Rückenschmerzen, dass durch die Einbeziehung von Vibrationen durch einen Flexi-Bar (Vibrationsstab) die Ergebnisse einer allgemeinen Krankengymnastik hinsichtlich Schmerz und Behinderung signifikant gebessert werden können.

Paungmali et al. (2018) fanden bei Patienten mit chronischen Rückenschmerzen 48 Stunden nach einer körperkernstabilisierenden KG nach Pilates eine signifikante Erhöhung der Plasma- beta-Endorphine, während die Plasmakortisolspiegel konstant blieben.

Riley et al. (2018) fanden, dass bewegungs-basierte Klassifikationssysteme bei chronischen Rückenschmerzen nicht effektiver als Krankengymnastik ohne eine solche Klassifikation sind.

Carrasco-Martinez et al. (2019) fanden bei Patienten mit chronischen Rückenschmerzen Flexion-Distraktions-Übungen effektiver als Manipulationen mit Impuls.

Da Silva et al (2019) stellten fest, das eine höhere Frequenz von Krankengymnastik nach Pilates (1 x, 2 x, 3 x/Wo) über die gleiche Zeitspanne (6 Wochen) nicht zu verbesserten Ergebnissen führt.

Domingues et al. (2019) fanden, dass die Kombination von manueller Therapie und Krankengymnastik bei Patienten mit unspezifischen Nackenschmerzen wirksamer als die übliche Therapie ist.

Edmond et al. (2019) fanden bei Patienten mit chronischen Rückenschmerzen hinsichtlich funktioneller Behandlungsergebnisse keinen Unterschied zwischen einer Kontrollgruppe und einer Gruppe mit abgestufter Aktivität / abgestufter Exposition. Berücksichtigt man die Bevorzugung einer Richtung im McKenzie-Konzept, so profitierten diejenigen von einer abgestuften Aktivität bzw. abgestufter Exposition, die keine Bewegungsrichtung bevorzugten.

Ingerson et al. (2019) fanden, dass Patienten, die im Stehen Rückenschmerzen entwickeln, von Übungen zur Kräftigung von Flexion/Extension profitieren, während Übungen für die Frontalebene keinen Erfolg zeigten.

Müller et al. (2019) kamen in einer Multizenterstudie mit 1395 Patienten mit chronischen Rückenschmerzen zu der Schlussfolgerung, dass sich physische Leistungssteigerungen positiv auf die Reduzierung von Rückenbeschwerden auswirken, wobei die Anzahl der Trainingseinheiten dafür von deutlich höherer Relevanz (70 % vs. 30 %) ist.

Park et al. (2019) konnten anhand von Daten eines koreanischen Gesundheitssurveys zeigten, dass Patienten mit chronischen Rückenschmerzen von mehr als 90 Minuten Gehen pro Woche profitieren und indirekt proportional zur Gehdauer weniger Rückenschmerzen entwickelten.

Verbrugghe et al. (2019) konnten nachweisen, dass ein hochintensives Trainingsprogramm einem Trainingsprogramm mittlerer Intensität bei chronischen Rückenschmerzen hinsichtlich Behinderung und Belastbarkeit überlegen ist.

Rajamani et al. (2020) konnten für eine Kombination aus Triggerpunktbehandlung, Kryotherapie, Wassergymnastik, Akupunktur und Muskelaufbautraining signifikante Verbesserungen von Schmerz und Behinderung bei akuten und chronischen Rückenschmerzen nachweisen.

Van Baal et al. (2020) fanden in einer randomisierten Pilotstudie einen positiven Effekt einer Gymnastik mit Bewegungskontrolle und Kontrolle der taktilen Trennschärfe bei Patienten mit chronischen Rückenschmerzen und eingeschränkter Bewegungskontrolle (mit rezidivierenden Rückenschmerzen ohne Einschränkungen des aktiven Bewegungsausmaßes in der schmerzhaften Richtung und schmerzbedigter Veränderung der Bewegungsqualität) eine Tendenz zu besseren Ergebnissen hinsichtlich Schmerzstärke, schmerzbedingten Einschränkungen und schmerzbezogener Lebensqualität.

Van Dillen et al. (2021) fanden, dass ein personalisiertes, auf motorische Fähigkeiten fokussiertes Training (motor skill training) einem auf Kraft und Beweglichkeit ausgerichtetem Training hinsichtlich der Funktionalität überlegen ist.

Yang et al. (2021) verglichen die Ergebnisse eines achtwöchigen Pilates-Trainingsprograms zur Stabilisierung der Körperkernstatik mit üblicher Behandlung und fanden das Training nach Pilates effektiv.

Figueira Freire et al. (2022) erreichten eine Schmerzlinderung, indem 60 Minuten ruhigen Verhaltens oder leichter körpelicher Betätigung durch 60 Minuten intensiver körperlicher Belastung ersetzt wurden. Auf die funktionelle Beeinträchtigung hatte dies allerdings keinen Einfluss.

Peng et al. (2022) fanden, dass Wassergymnastik bei chronischen Rückenschmerzen der Kombination von TENS und wärmespendendem Rotlicht noch nach 12 Monaten hinsichtlich Schmerzlinderung und Verbesserung der Funktionalität übrlegen ist.

Nguyen et al. (2023) berichten über die Implementation von Tanzen und motorisch-kognitiven Übungen in das klassische Kraft- und Bewegungstraining, was neben dem Schmerz auch funktionelle Parameter und die Lebensqualität verbesserte.

Niederer et al. (2023) fanden in einer Re-Analyse von 1483 Datensätzen von Patienten mit nichtakuten Rückenschmerzen, dass häufigere und längere stabilisierende Übungseinheiten zu besseren Ergebnissen führen: eine Einheit mehr pro Woche reduzierte die Schmerzintensität um 0,93 Punkte, die Tage mit Behinderungen wurden auch reduziert, das Ausmaß der Behinderung allerdings nicht. Die Kombination der Übungen mit Gleichgewichtsübungen auf einem Wackelbrett war effektiver als zusätzliche Dehnung oder Verhaltenstherapie.

Wochatz et al. (2023) führten bei Probanden mit unspezifischen Rückenschmerzen ein exzentrisch-akzentuiertes Krafttraining durch, das zu einer tendenziellen Schmerzlinderung und ohne Einfluss auf Funktionsparameter blieb.

Zlatkova & Zlatkov (2023) fanden gute Behandlungsergebnisse bei der kombination von Krankengymnastik im Sitzen auf einem Wackelkissen in Verbindung mit manueller Therapie.

Pocovi et al. (2024) haben in einem Geh – und Schulungsprogramm mit individuellem Bewegungsplan das Wiederauftreten von Rückenschmerzen nach einer akuten Periode das Wiederauftreten von Rückenschmerzen auf median 208 Tagen verschoben, in der Kontrollgruppe traten Rückenschmerzen bereits nach 112 Tagen wieder auf.

Ältere Arbeiten siehe Gesamtliteraturverzeichnis

Aleksiew,A.R.

Ten-year follow-up of strengthening versus flexibility exercises with or without abdominal bracing in recurrent low back pain

Spine 39 (2014)997 - 1003

Ammar,T.

A randomized comparison of supervised clinical exercise versus a home exercise program in patients with chronic back pain

Phys Ther Rehab 4 (2017)7 doi: 10.7243/2055-2386-4-7

Andersen,K.

Baardsen,R., Dalen,I., Larsen,J.P.

Impact of exercise programs among helicopter pilots with transient LBP

BMC Musculoskelet Disord 18 (2017)269

Baillio,L.

Bacon,C.J., Hewitt,C.M., Moran,R.W.

Predictors of functional improvement in people with chronic low back pain following a graded Pilates-based exercise programme

J Bodywork Movem Ther (2018) in press; doi.org/10.1016/j.jbmt.2018.06.007

Bellido-Fernandez,I.

Jimenez-Rejano,J.J., Chillon-Martinez,R., Gomez-Benitez,M.A., Almeida,M., Rebollo-Salas,M.

Effectiveness of massage therapy and abdominal hypopressive gymnastik in patients with nonspecific cghronic low back pain

Evidence Based Complement Altern Med (2018) ID 3684194 doi.org/10.1155/2018/3684194

Bid,D.D.

Soni,N.C., Yaday,A.S., Rathod,P.V.

The effects of McKenzie exercises in chronic nonspecific low back pain patiens with central sensitization

Physiotherapy (Ind) 12 (2018)1: 37 - 42

Blaser-Sziede,R.

Hilfiker,R., Heynen,S., Meichtry,A.

Triggerpunkttherapie und Bewegungskontrolle bei Rückenschmerzen. Eine Fallserie

Manuelle Med 51 (2013)395 - 401

Bonatesta,L.

Ruiz-Cardenas,J.D., Fernandez-Azorin,L., Rodriguez-Juan,J.J.

Pain science education plus exercise therapy in chronic nonspecific spinal pain: A systematic review and meta-analyses of randomized clinical trials

J Pain (2021)12.12. 21 online ahead of print; doi.org/10.1016/2021.09.006

Carrasco-Martinez,F. Ibanez-Vera,A.J., Martinez-Amat,A., Hita-Contreras,F., Lomas-Vega,R.

Short-term effectiveness of the flexion-dustraction technique in comparison with higt-velocity vertebral manipulation in patients suffering from low-back pain

Complement Ther Med 44 (2019)61 – 7 doi.org/10.1016/ctim.2019.02.012

Cheng,L.L. Chen,Z.H., Wu,Q.G., Wang,B., Lu,Y.L., Luan,G.R., He,Y.H.

Clinical observation of tendon-regulationg manipulation plus core stability training for non specific back pain

J Acupunct Tuina Sci 14 (2016a)373 - 8

Chou,R. et al.

Nonpharmacologic therapies for low back pain: a systematic review for an American College of Physician Clinical Practice Guideline

Ann Intern Med 166 (2017a)493 - 505

Chung,S.H. You,Y.Y., Lee,H.J., Sim,S.H.

Effects of stabilization exercises using flexi-bar on functional disability and transverse abdominis thickness in patients with chronic low back pain

J Phys Ther Sci 30 (2018)400 - 4

da Luz, M.A. Pena Costa,L.O., Ferreira Fuhro,F., Taccolini Manzoni,A.C., Bastos Oliveira,N.T., Nunez Cabral,C.M.

Effectiveness of mat pilates or equipment-based pilates exercises in patients with chronic nonspecific low back pain: A randomized controlled trial

Phys Ther 94 (2014)623 - 31

da Silva,M.L. Miyamoto,C.G., Ferrpo Mouro Franca,K., dos Santos Franco,Y.R., Nunes Cabral,C.M.

Different weekly frequencies of Pliates dis not accelerate pain improvement in patients with chronic low back pain

Braz J Phys Ther (2019) online 16.5.2019,
doi.org/10.1016/j.bjpt.2019.05.001

Domingues,L. Pimentel-Santos,T.M., Brazete Cruz,E., Sousa,A.C., Santos,A., Cordovil,A., Correira,A., Sa Torres,L., Silva,A., Branco,D.S., Branco,J.C.

Is a combined programme of manual therapy aand exercise more effective than usual care in patients with nonspecific nack pain? A randomized controlled trial

Clin Rehab 33(2019)12 online 24.9.2019;
doi.org/10.1177/0269215519876675

Edmond,S.L. Werneke,M.W., Young,M., Gringsby,D., McGill,T., McGlenehan,B.

Directional preference, cognitive behavioural interventions, and outcomes among patients with chronic low back pain

Phys Res Int (2019) online 4.4.2019;
doi.org/10.1002/pri.1773

Fleckenstein,J. Floessel,P, Engel,T., Krempel,L., Stoll,J., Behrens,M., Niederer,D.

Individualized exercise in chronic nonspecific low back pain: a systematic review with meta-analysis on the effects of exercise alone or in combination with psychological interventions om pain and disability

J Pain 22 (2022)1856 – 73
doi.org/10.1016/j.jpain.2022.07.005

Figureira Freire,A.P.C. Bitencourt Soares de Oliveira,C., Destro Christofaro,D.G., Shumate,S., Braganca Falcao Marques,L., Zambelli Pinto,R.

Isotemporal substitution of sedentary behavior by different physical activity intensities on pain and disability of patients with chronic back pain: a cross-sectionals study

Arch Phys Med Rehab (2022)Apr 15, in press,
doi.org/10.1016/j.apmr.2022.03.017

Francois,S.F. Lanier,V.M., Marich,A.V., van Dillen,C.R.

A cross-sectional study assessing treatment preference of people with low back pain

Arch Phys Med Rehab (2018) in press
doi.org/10.1016/j.apmr.2018.04.027

Gao,P. Tang,F., Liu,W., Mo,Y.

The effects of proprioceptive neuromuscular fascilitation in treating chronic low back pain: a systematic review and meta-analysis

J Back Musculoskel Rehab 35 (2022)21-33
doi.org/10.3233/BMR-200306

Gaskell,L. Williams,A.E.

A qualitative study of the experiences and perceptions of adults with chronic musculoskeletal conditions following a 12-week Pilates exercise program

Musculoskel Care (2018) first publ. 6.11.2018;
doi.org/10.1002/msc.1365

Gilanyi,Y.L: Shah,B., Cashin,A.G., Gibbs,M.T., Bellamy,J., Day,R., McAuley,J.H., Jones,M.D.

Barriers and enablers to exercise adherence in people with nonspecific chronic low back pain: a systematic review of qualitative evidence

Pain 165 (2024)2200 – 14
doi.org/10.1097/j.pain.0000000000003234

Hayden,J.A. Ogilvie,R., Kashif,S., Singh,S., Boulos,L., Steward,S.A., Wieland,L.S., …. , Cancelliere,C. und weitere 7 Autoren

Exercise treatment for chronic low back pain : a network meta – anlysis

Cochrane Database Syst Rev (2023)6.CD015608
doi.org/10.1002/14651858.CD015503

Hayden,J.A. Ogilvie,R., Malmivaara,A., van Tulder,M.W.

Exercise therapy for chronic low back pain

Cochrane Database Syst Rev (2021)9.CD009790
doi.org/10.1002/14651858.CD009790.pub2

Hicks,G.E. Benvenuti,F., Fiasci,V., Lombardi,B., Segenni,L., Stuart,M., Pretzer-Aboff,I., Gianfranco,G., Macchi,C.

Adherence to a community-based exercise program is a strong predictor of improved back pain status in older adults. An observational study

Clin J Pain 28 (2012)195 - 203

Hicks,G.E. Sions,J.M., Velasco,T.O., Manal,T.J.

Trunk muscle training augmented with neuromuscular electrical stimulation appears to improve function in older adults with chronic low back pain

Clin J Pain 32 (2016)898 - 906

Ingerson,E. Renfrow,C., Aragon,E., Ferger,N., Olson,B., Sachs,A., Nelson-Wong,E.

Individuals with low back improve in standing tolerance and sagittal plane muscle activation following exercise intervention

J Back Musculoskel Rehab (2019) in press doi.org/10.3233/BMR-171053

Jiang,Y. Xu,Y., Kong,X., Zhao,E., Ma,C., Lu,X., Xu,H., Sun,H., Gao,X.

How to tackle non-specific low back pain among adult patients? A systematic revie with a meta-analysis to compare four interventions

J Orthop Surg Res 19 (2024)1 doi.org/10.1186/s13018-023-04329-2

King,A. Cripps,A.

Determining the effectiveness of core strengthening exercise therapies in treating nonspecific low back pain: a critically appraised topic

J Sports Med Allied Health Sci 3 (2017)1: 10

Ko,K.J. Ha,G.C., Yook,Y.S., Kang,S.J.

Effects of 12-week lumbar stabilisation exercise and sling exercise on lumbar muscle strength, and pain scale of patients with chronic low back pain

J Phys Ther Sci 30 (2018)18 - 22

Kreiner,D.S. Matz,P., Cho,C.H., Easa,J.E., Ghiselli,G., Ghogawala,Z., Reitman,C.A., Resnik,D.K. und weitere 42 Autoren

Guideline summary review: an evidence-based clinical guideline for the diagnosis and treatment of low back pain

Spine J 20 (2020)998 - 1024

Laube,W. Wie können unspezifische Schmerzen im unteren Rücken behandelt werden? Ein Vergleich von vier Interventionen in einem systematischen Review mit Metaanalyse.

Manuelle Med 62 (2024a)284 – 7 doi.org/10.1007/s00337-024-01089-3

Lee,D.K: Kim,Y.N., Park,C.B., Park,M.S.

The effect of actively induced vibration using shoulder joint on pain and dysfunction in patients with low back pain

J Phys Ther Sci 30 (2018)23 - 6

Ma,J. Zhang,T., He,Y., Li,X., Chen,H., Zhao,Q.

Effect of aquatic physical therapy on chronic low back pain: a systematic review and metaanalysis

BMC Musculoskel Disord 23 (2022a)1050 doi.org/10.1186/s12891-022-05981-8

Macedo,L.G. Latimer,J., Maher,C.G., Hodges,P.W., McAuley,J.H., Nicholas,M.K., Tonkin,L., Stanton,C.J., Stafford,R.

Effect of motor control exercises versus graded activity in patients with chronic nonspecific low back pain: a randomized controlled trial

Phys Ther 92 (2012)363 - 77

Mannion,A.F. Caporaso,F., Pulkovski,N., Sprott,H.

Spine stabilisation exercises in the treatment of chronic low back pain: a good clinical outcome is not associated with improved abdominal muscle function

Eur Spine J 21 (2012)1301 - 10

Mazloum,V. Sahebozamani,M., Barati,A., Nakhaee,N., Rabiei,P.,

Randomized clinical trial: The effects of selective Pilates versus extension based exercises on rehabilitation on low back pain

J Bodywork Movem Ther (2017) https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2017.09.012

Miyamoto,G.C. Costa,L.O., Galvanin,T., Cabral,C.M.,

Efficacy of the addition of modified Pilates exercises to a minimal intervention in patients with chronic low back pain: a randomized controlled trial

Phys Ther 93 (2013)310 – 20

Mizher,A. Rüegg,A., Walthard,P., Hasler,T.

Instabilität der Wirbelsäule. Ursachen, Diagnose und Behandlung

Manuelle Med 50 (2012)211 - 16

Mohokum,M. Marnitz,U.

Training der Tiefenmuskulatur im Rahmen der multimodalen Schmerztherapie

Manuelle Med 52 (2014)151 - 4

Mueller,J. Niederer,D.

Dose-response relationship of stabilisation exercises in patients with chronic non-specific low back pain: a systematic review with meta-regression

Sci Reports 10 (2020)16921 doi.org/10.1038/s41598-020-73954-9

Müller,G. Pfinder,M., Lyssenko,L., Giurgiu,M., Clement,M., Kaiserauer,A., Heinzel-Gutenbrunner,M., Bös,K., Kohlmann,T.

Welche Bedeutung haben physische Leistungssteigerungen, Alter, Geschlecht und Trainingsumfang für die Wirksamkeit eines Rückentrainings?

Schmerz 33 (2019)139 - 46

Namnaqani,F.L. Mashabi,A.S., Yaseen,K.M., Alshehri,M.A.

The effectiveness of the McKenzie method compared to manual therapy for treating chronic low back pain: a systematic review

J Musculoskelet Neuronal Interact 19 (2019)492

Ngyen.T. Behrens,M., Broscheid,K., Bielitzki,R., Rohkohl,K., Rudolph,I., Meiler,K., Franke,J., Schega,L.

Effects of a multimodal intervention (MultiMove) during inpatient rehabilitation on clinical and functional outcomes in chronic low back pain patients – a pilot trial

Sports, Medicine and Health Summit, Hamburg, 2023, Abstract 67, 0P-12-003

Dt Z Sportmed 74 (2023)4: 111

Niederer,D. Mueller,J.

Sustainability effects of motor control stabilisation exercises on pain and function in chronic nonspecific low back pain patients: A systematic review with meta-analysis and meta-regression

PLoS ONE 15 (2020)e0227423 doi.org/10.1371/journal.pone.0227423

Niederer,D.

Pfeifer,A.C., Engel,T., Block,A., Schäfer,R., Floessel,P., Beck,H., Platen,P., Schiltenwolf,M., Schneider,C., Wippert,P.M., Vogt,L., Mayer,F.

Dose-response relationship and effect modifier of stabilisation exercises in nonspecific low back pain: a project-wide individual patient data re-analysis on 1483 intervention participitants

Pain 164 (2023)1087 – 95
doi.org/10.1097/j.pain.0000000000002801

Park,S.M.

Kim,G.U., Kim,H.J., Kim,H., Chang,B.S., Lee,C.K., Yeom,J.S.

Walking more then 90 minutes/week was associated with a lower risk of self-reported low back pain in persons over 50 years of age: a cross-sectional study using the Korean National Health and Nutrition Examination Study

Spine J 19 (2019)845 - 52

Paungmali,A.

Joseph,L.H., Punturee,K., Sitilertpisan,P., Pirunsan,U., Uthaiktun,S.

Immediate effects of core stabilisation exercise on beta-endorphine and cortisol levels among patients with chronic nonspecific low back pain: a randomized crossover design

J Manipulative Physiol Ther 41 (2018)181 – 8
doi.org/10.1016/j.jmpt.2018.01.002

Peng,M.S.

Wang,R., Wang,Y.Z., Chen,C.C., Wang,J., Liu,X.C., Song,G., Guo,J.B., Chen,P.J., Wang,X.Q.

Efficacy of therapeutic aquatic exercise vs physical therapy modalities for patients with chronic low back pain. A randomized clinical trial

JAMA Netw Open 5 (2022) (1):e2142069
doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2021.42069

Pocovi,N.C.

Chung-Wie,C.L., Latimer,J., French,S.D., Graham,P.L., van Dongen,J.M., Latimer,J.

Effectiveness and cost-effectiveness of an individualized, progressive walking and education intervention for the prevention of low back pain recurrence in Australia (WalkBack): A randomized controlled trial

Lancet (2024)pub. online june 19, 2024
doi.org/10.1016/S0140-6736(24)00755-4

Pocovi,N.C.

de Campos,T.F., Lin,C.W.C., Merom,D., Tidemann,A., Hancock,M.J.

Walking, cycling, and swimming for nonspecific low back pain: a systematic review with meta-analysis

J Orthop Sports Phys Ther 52 (2022)2: 85 – 99 doi.org/10.2519/jospt.2022.10612

Pocovi,N.C. Chung-Wie,C.L., Latimer,J., French,S.D., Graham,P.L., van Dongen,J.M., Latimer,J.

Effectiveness and cost-effectiveness of an individualized, progressive walking and education intervention for the prevention of low back pain recurrence in Australia (WalkBack): A randomized controlled trial

Lancet 404 (2024) 10448:134 - 44 doi.org/10.1016/S0140-6736(24)00755-4

Rajamani,P. Shewade,H.D., Kundu,D., Sekaran,K.K., Aalan,S.D., Pugazhendi,S., Pugazhendi,K.

Complation rates and clinical changes of patients seeking non-invasive treatment for low back pain in 13 centers of a sporta medicin institute in India

Complement Med Res 27 (2020)89 – 96 doi:10.1159/000504015

Ram,A.K. Summers,S.J., Booth,J., Gibbs,M.T., Jones,M.D.

Higher intensity exercise reduces disability more than lower intensity exercise in adults with chronic low back pain: A systematic review and meta-analysis

Muskuloskel Care (2023)16. Jan, doi.org/10.1002/msc.1734

Rantonen,J. Luoto,S., Vehtari,A., Hupli,M., Karppinen,J., Malmivaara,A., Taimela,S.

The effectiveness of two active interventions compared to self-care advice in employees with non-acute low back symptoms: a randomized, controlled trial with a 4-year follow-up in the occupational health setting

Occup Environ Med 69 (2012)12 – 20

Riley,S.P. Swanson,B.T., Dyer,E.

Are movement-based classification systems more effective than therapeutic exercise or guideline based care in improving outcomes for patients with chronic low back pain? A systematic review

J Man Manipul Ther (2018) online 17.10.2018 doi.org/10.1080/10669817.2018.1532693

Saner,J. Sieben,J.M., Kool,J., Luomajoki,H., Bastiaenen,C.H.G., de Bie,R.A.

A tailored exercise program versus general exercise for a subgroup of patients with low back pain and movement control impairment: SHORT-TERM results of a randomized controlled trial

J Bodywork Movm Ther 20 (2015)189 – 202

Sheeran,L. van Deursen,R., Caterson,B., Sparkes,V.

Classification guided versus generalized postural intervention in subgroups of nonspecific chronic low back pain. A pragmatic randomized controlled sudy

Spine 38 (2013)1613 - 25

van Baal,K. Allofs,J., Ehrenbrusthoff,K., Grüneberg,C., Hering,T., Kopkow,C., Thiel,C.

Effects of a movement control and tactile acuity training in patients with nonspecific chronic low back pain and control impairment – a randomized controlled pilot study

BMC Musculoskel Disord 21 (2020)794
doi.org/10.1186/s12891-020-03727-y

van Dillen,L.R. Lanier,V.M., Steger-May,K., Wallenburg,M., Norton,B.J., Civello,J.M., Czuppon,S.L., Francois,S.J., Roles,K., Lang,C.E.

Effect of motor skill training in functional activities vs strength and flexibility exercise on function in people with chronic low back pain: A randomized clinical trial

JAMA Neurol 78 (2021)385 – 95
doi.org/10.1001/jamaneurol.2020.4821

Verbrugghe,J. Agten,A., Stevens,S., Hansen,D., Demoulin,C., Eijnde,B.O., Vandenabeele,F., Timmermans,A.

Exercise intensity matters in chronic nonspecific low back pain rehabilitation

Med Sci Sports Exerc (2019) July1, ahead of print;
doi.org/10.1249/MSS.0000000000002078

Wajsweiner,H. Metcalf,B., Bennell,K. et al.

Clinical Pilates versus generel exercise for chronic low back pain: randomized trial

	Med Sci Sports Exerc 44 (2012)1197 – 205 (Spine J)
Wewege,M.	Booth,J., Parmenter,B. Aerobic vs. resistance execise for chronic non-specific low back pain: a systematic review and meta-analysis J Back Musculoskel Rehab (2018) pre-press 4. 6.2018; doi: 10.3233/BMR-170920
Wochatz,M.	Schroplau,A., Engel,T., Kreher,M., Sharon,H., Alt,Y., Kalron,A., Mayer,F. Exzentrisch-akzentuiertes Krafttraining bei Personen mit nicht-spezifischen Rückenschmerzen – Pilotuntersuchung zur Machbarkeit und Effekten auf Gesundheit, Schmerz und Funktion Sports, Medicine and Health Summit, Hamburg, 2023, Abstract 21, 0P-10-004 Dt Z Sportmed 74 (2023)4: 109
Yalfani,A.	Raeisi,Z., Koumasian,Z. Effects of eight-week water versus mat Pilates on femal patients with chronic nonspecific low back pain: double blind randomized clinical trial J Bodywork Movem Ther (2020)publ. 27.6.2020 doi.org/10.1016/j.jbmt.2020.06.002
Yang,C.Y.	Tsai,Y.A., Wu,P.K., Ho,S.Y., Chou,C.Y., Huang,S.F. Pilates-based core exercise improves health-related quality of life in people living with chronic low back pain: A pilot study J Bodywork Movem Ther (2021) publ. 19.März doi.org/10.1016/j.jbmt.2021.03.006
Zlatkova,K.	Zlatkov,Y. Exercises on a balance cushion to influence of lumbar vertebral syndrome F1000research (2023) doi.org/10.12688/f1000research.131921.1

5.6.2.3. Akzeptanz und ökonomische Aspekte

Freburger et al. (2009) fanden in einer Untersuchungen in den USA, dass nur 48 % der Patienten mit chronischen Rücken- oder Nackenschmerzen eine Krankengymnastik verordnet bekamen, von diesen wurden die Verordnung in 46 % von einem Arzt für Physiotherapie, in 29 % von einem anderen Arzt (Physician) und in 21 % von einem Chiropraktor ausgestellt.

Smeets et al (2009a) fanden bei chronischen Rückenschmerzen ein aerobes Training mit Kräftigung der Rückenstrecker kosteneffizienter als eine Verhaltenstherapie; letztere ist hinsichtlich gewonnener lebensqualität effektiver, die Kombination beider Verfahren ist nicht kosteneffektiv.

Daschner & Tschubar (2006) führten eine Kosten – Nutzen – Analyse für ein 1990 an der deutschen Sporthochschule entwickeltes Trainingsprogramm durch. Das Programm beinhaltet Übungen zur Verbesserung der Kraft und Leistungsfähigkeit der Rumpf-, Nacken- und vorderen Halsmuskulatur, das für Patienten mit subakuten Rückenschmerzen 10 und für Patienten mit chronischen Rückenschmerzen 24 Übungseinheiten in 3 Monaten vorsieht, woran sich ein langfristig orientiertes Übungsprogramm mit einer Übungseinheit pro Woche anschließt. Auf 4 Jahre berechnet, ergab sich eine ROI (return of investment) – Rate von 4,7, was beweist, dass durch ein solches Trainingsprogramm effektiv und kostengünstig ist.

In Spanien verglichen Albaladejo et al. (2010) bei einer gemischten Rückenschmerzgruppe (265 von 348 Patienten Chroniker) die Effekte von (a)15 Minuten Ernährungsberatung, (b)15 Minuten Beratung zur aktiven Schmerzbewältigung/ Haltungsschulung und (c) und b plus 4 einstündige Krankengymnastikeinheiten mit Dehnung und Kräftigung und fanden in Gruppe a keine Effekte, in der Gruppe b kam es zu geringen, aber anhaltenden Verbesserungen von Schmerz, Behinderung und Lebensqualität, die sich in der Gruppe c noch deutlich verstärkten. Diese Arbeit zeigt nach Auffassung des Verfassers, dass auch mit relativ geringem Aufwand deutliche Verbesserungen zu erreichen sind.

Luijsterburg et al. (2007) verglichen eine leitlinienkonforme hausärztliche Behandlung (Aufklärung und ggf. Analgetika) allein und mit zusätzlicher Krankengymnastik und fanden unter Kostenaspekten keine höhere Effektivität zusätzlicher Krankengymnastik.

Um die Langzeiteffekte eines Übungsprogrammes zu erhalten, ist eine Erziehung und Motivation des Patienten zu Verhaltensänderung und Beibehaltung des Übungsprogrammes erforderlich (ACSM, 2000). Dabei fanden Slade et al. (2014) in einem systematischen Review, dass Patienten mit chronischen Rückenschmerzen dann an einem Übungsprogramm teilnehmen, wenn dieses individuell unter Berücksichtigung ihrer Vorlieben, Lebensumstände, Leistungsfähigkeit (Fitnesslevel) und Trainingserfahrung gestaltet wird.

In einer neuseeländische Studie an Diskektomiepatienten wurde ein 6-monatiges postoperatives Trainingsprogramm mit der üblichen Nachsorge verglichen, nur für die postoperative Arbeitsunfähigkeit zeigten sich Vorteile des Trainingsprogramms (Donaldson et al., 2006).

Bestimmte Faktoren wie Alter, Lasegue-Test, Prüfung der Instabilität in Bauchlage, Ausweichbewegungen, lumbale Hypermobilität und Angst-Vermeidungs-Vorstellungen konnten in einer Studie von Hicks et al. (2005) das funktionelle Ergebnis eines stabilisierenden Übungsprogrammes vorhersagen.

Greenman (2006) berichtet über ausgezeichnete konservative Behandlungsergebnisse bei 15 Patienten mit Schmerzen bei Spinalkanastenose. In 93 % lagen signifikante propriozeptive Balancestörungen vor, die primär behandelt wurden. Alle Fälle zeigten ein muskuläres Dysbalancemuster mit Verkürzung der vorderen Hüftkapsel und der Mm. rectus femoris, psoas und iliacus und einer Abschwächung der Mm. glutaeus maximus und medius und der Abdominalmuskulatur, besonders des M. transversus abdominus und der schrägen Bauchmuskeln,

wobei als zweiter Schritt die verkürzten Muskeln gedehnt und danach die abgeschwächten Muskeln trainiert wurden. Anschließend wurde ein Ausdauertraining mindestens 4 mal 20 Minuten pro Woche durchgeführt. Vor der Behandlung muskulärer Dysbalancen waren Dysfunktionen von LWS und Becken, die zum „dirty half dozen“ gehören, mittels Muskelenergietechniken behandelt worden.

Hollinghurst et al. (2008) fanden bei chronischen und rezidivierenden Rückenschmerzen die Kombination aus der Alexander – Technik und Krankengymnastik als kosteneffektivste Behandlungsform.

Ein systemischer Review (Lin et al., 2011b) zeigte, dass die Kombination hausärztlicher Therapie mit Krankengymnastik bei Rückenschmerzen kosteneffektiver ist als die alleinige hausärztliche Therapie.

Hurley et al. (2015) verglichen individualisiertes überwachtes Gehen, Krankengymnastik in der Gruppe und übliche Physiotherapie hinsichtlich Wirksamkeit und Kosten bei Patienten mit chronischen Rückenschmerzen und fanden alle drei Interventionen signifikant wirksam ohne signifikante Unterschiede untereinander. Die geringsten Kosten verursachte das individualisierte überwachte Gehen.

Gilanyi et al. (2024) fanden, dass die Identität der Übungen und das Vertrauen darin, selbst das Management der Schmerzen übernehmen zu können, die Adhärenz zu einem Übungsprogramm verstärken, während die Vorstellungen über die Folgen der Übungen, deren Kontext und die vorhandenen Verhältnisse die Adhärenz fördern oder hemmen können; letzteres ist von der individuellen Situation abhängig und kann sich ändern.

Ältere Arbeiten siehe Gesamtliteraturverzeichnis

Gilanyi,Y.L. Rizzo,R.R.N., Sharma,S., Venter,M., McAulay,J.H., Jones,M.D.

A quantitative study identifying barriers and enablers to exercise adherence in people with chronic low back pain. “It’s a personal yourney”

J Pain 25 (2024)7:104488
doi.org/10.1016/j.jpain.2024.02.002

Hurley,D.A. Tully,M.A., Lonsdale,C., Boreham,C.A.G., van Mechelen,W., Daly,L.,Tynan,A., McDonough,S.M.

Supervised walking in comparison with fitness training for chronic back pain in physiotherapy: results of the SWIFT single-blinded randmized contolled trial (ISRCTN17592092)

Pain 156 (2015)131 - 47

Slade,S.C. Patel,S., Underwood,M., Keating,J.L.

What are patient beliefs and perceptions about exercise for nonspecific chronic low back pain. A systematic review of qualitative studies

Clin J Pain 30 (2014)995 - 1005

5.7. Verhaltenstherapie/Psychotherapie

Einleitung

Wie in den meisten Leitlinien ausdrücklich empfohlen, kommt der Aufklärung der Patienten mit akuten Rückenschmerzen über die gutartige Natur und den natürlichen Verlauf von Rückenschmerzen, die Notwendigkeit, aktiv zu bleiben und die fehlende Indikation einer bildgebenden Diagnostik eine entscheidende bedeutung in der Verhütung einer Chronifizierung zu, s. Kap. 5.2.2.. Parker-Smith et al. (2012) konnten dies eindrucksvoll bestätigen.

Die aktive Handlung des Patienten ist das Ziel und gleichzeitig das Ende der Betreuung von Patienten mit chronischen Schmerzen. In einem Kommentar schreibt A.C.de C.Williams (2017), das als Selbstmanagement bezeichnet wird, was der Patient als individuelle Interventionen erhält und am ehesten als kumulative Veränderung von Verhaltensweisen, sogar als Veränderung des Lebensstils wirksam wird. Die Interventionen zielen dabei auf eine organisch entwickelte und individuelle Kombination von Prioritäten, Techniken und Erfahrungen, die auf den Stärken und Werten des Patienten in seinem sozialen und auch größerem Kontext aufbauen. Sullivan & Vowles (2017) betonen, dass die sensorischen Aspekte des Schmerzes nicht unveränderlich die motorischen Aspekte des Schmerzes bestimmen. Das Repertoire der für einen Patienten möglichen Aktionen hilft, die Ausprägung (salience) und damit die Intensität der Schmerzen zu bestimmen und beinflusst damit schmerzbezogene Beinträchtigung und das Leiden des Patienten. Damit kann die Handlung/Aktion des Patienten als Ziel der Therapie chronischer Schmerzen gelten und nicht als ein Teilschritt auf dem Weg zu anderen zielen.

Die Verhaltensorientierte Physiotherapie (behaviour-oriented) (PT) wird in einem strukturierten Programm mit etwa 20 Stunden pro Woche über 4 Wochen durchgeführt und hat zum Ziel, die physische Leistungsfähigkeit zu verbessern und zu einer anhaltenden Veränderung des Verhaltens des Patienten zu führen. Sie beinhaltet das Setzen von Zielen (Zielvereinbarung, goal setting), schrittweise gesteigerte Übungen zur Verbesserung der muskulären Ausdauer, aerobes Training, z.B. auf einem Fahrradergometer, Entspannungstechniken nach Jakobson (1938) und Schulungen der Körperwahrnehmung (Jensen, 2005).

Bei Patienten mit chronischen Rückenschmerzen soll nach Nijs et al. (2011) eine Erläuterung der Schmerzphysiologie einschließlich des Phänomens der zentralen Sensibilisierung erfolgen, um zu Fehlanpassung führende Krankheitsvorstellungen zu korrigieren.

Eine S3 – Leitlinie (Schaefert et al., 2012) zu nicht-spezifischen, funktionellen und somatoformen Körperbeschwerden empfielt den Aufbau einer partnerschaftlichen Arbeitsbeziehung, einer symptom- / bewältigungsorienterten Grundhaltung und die Vermeidung stigmatisierender Kommentare. Eine biopsychosoziale Simultandiagnostik mit behutsamen Aufgreifen von Hinweisen auf psychosoziale Belastungen ermöglicht die Früherkennung komorbider Erkrankungen und verringert das Risiko der Entstehung iatrogener Somatisierung. Bei leichteren Verläufen helfen die Erarbeitung eines biopsychosozialen Erklärungsmodells und körperliche/soziale Aktivierung, während bei schwereren Verläufen ein kooperatives koordiniertes Vorgehen mit regelmäßigen beschwerdeunabhängigen Terminen, gestufter Aktivierung und vor allem kognitiv-behaviorale, psychodynamisch-interpersonelle und hypnotherapeutisch-imaginative Psychotherapie angezeigt sein kann (Schaefert et al., 2012).

Es gibt allerdings ein systematisches Review mit Metaanalyse von Pike et al. (2016) zur Effektivität psychologischer Intervention bei chronischen Schmerzen, die dafür hinsichtlich der Nutzung von Kapazitäten des Gesundheitswesens nur einen moderaten Effekt und hinsichtlich der Dauer der Arbeitsunfähigkeit keinen signifikanten Effekt zeigte.

Hallner & Hasenbrink (2004) weisen auf die Notwendigkeit einer frühzeitigen Erfassung psychosozialer Risikofaktoren hin, um zwischen Hoch- und Niedrigrisikogruppen und deren adäquater Therapie zu unterscheiden.

Zur Zeit läuft eine Studie, die klären soll, ob ein zusätzliches internetbasiertes psychologisches Interventionsprogramm (MoodGYM, Australien) zusätzlich zu einem multimodalen Manualtherapieprogramm nützt (Petrozzi et al., 2015)

Zu weiteren Therapieansätzen siehe Kapitel 2.5.

Ältere Literatur siehe Gesamtliteraturverzeichnis

Petrozzi,M.J.	Leaver,A., Jones,M.K., Ferreira,P.H., Rubinstein,S.M., Mackey,M.G. Does an online psychological intervention improve self-efficacy and disability in people receiving multimodal manual therapy for chronic low back pain compared to multimodal manual therapy alone? Chiropr Man Ther 23 (2015)35: 1 - 13
Pike,A.	Hearn,L., Williams, A.C.de C. Effectiveness of psychological interventions for chronic pain on health care use and work absence: systematic review and meta-analysis Pain 157 (2016)777 – 85
Sullivan,M.D.	Vowles,K.E. Patient action: as means and end for chronic care Pain 158 (2017)1405 - 7
Williams,A.C.de C.	Patient action as means and end of chronic pain care: risks and routes to meaningful action (commentary) Pain 158 (2017)1403 - 4

5.7.1. Rückenschulen

Die originale „schwedische Rückenschule“ wurde von Z. Forsell 1969 mit dem Ziel eingeführt, Schmerzen zu lindern und Rezidive zu vermeiden. Die schwedische Rückenschule bestand aus einer Information über die Anatomie des Rückens, Biomechanik, optimale Haltung, Ergonomie und Rückenübungen. Innerhalb von 2 Wochen wurden 4 Sitzungen kleiner Gruppen über jeweils 45 Minuten durchgeführt (van Tulder et al., 2006). Heute hat sich der Inhalt und die Länge der Rückenschulen verändert und scheint weit zu variieren (Heymans et al., 2005), was Rückenschulen durch ihre unterschiedliche Methodik nicht vergleichbar macht (Haigh & Clarke, 1999).

Mit dem Leitziel, ein deutschlandweit einheitliches Curriculum für Rückenschullehrer zu definieren, wurde 2004 die Konförderation der Deutschen Rückenschulen von den führenden nationalen Rückenschulverbänden gegründet und das Konzept der klassischen Rückenschulen unter besonderer Berücksichtigung biologischer, psychologischer und soziokultureller Aspekte grundlegend überarbeitet. Die beiden primären Intentionen der Neuen Rückenschule sind die Förderung der Rückengesundheit und die Prävention einer möglichen Chronifizierung von Rückenbeschwerden. Unter Rückengesundheit wird in diesem Kontext der Zustand verstanden, in dem Menschen temporäre, tolerierbare Rückenschmerzen haben oder durch bestehende und/oder auftretende Rückenschmerzen nicht in ihrer funktionalen Gesundheit beeinträchtigt werden (Tutzschke et al., 2014)

In der Neuen Rückenschule sollen das Rückenschulkonzept und das praktische Üben unmittelbar durch das veränderte Körperbild der betroffenen Region und die fehlerhafte Interpretation von Berührungsreizen in dieser Region beeinflusst werden. Außerdem sollten den betroffenen Rückenschmerzpatienten Erkenntnisse der aktuellen Schmerzforschung vermitteltet werden (Kempf, 2010). Eine sinnvolle Reihenfolge bei der Erarbeitung einer Übung ist dabei Bewegungsbeobachtung – Erzeugung einer motorischen Vorstellung – mentales Üben motorischer Fertigkeiten (Puta et al., 2011). Nach Borys et al. (2013) wurde die Neue Rückenschule auf der Basis aktueller Erkenntnisse als ganzheitliches, biopsychosoziales Konzept entwickelt. Die Implementierung von Strategien zur langfristigen Bindung der Teilnehmer an gesundheitssportliche Aktivitäten liess eine langfristige Wirksamkeit erwarten.

Nach Tutzschke et al. (2014) ist das primäre Ziel Ziel des Programs der Neuen Rückenschule keine direkte Symptomlinderung, sondern die Erziehung zu erhöhter Selbstaufmerksamkeit und Selbstwirksamkeit und die Befähigung der Teilnehmer, zunehmend aktive Schmerzbewältigungsstrategien in ihren Alltag zu integrieren.

Sowohl für Rückenschulen (Heymans et al., 2004) als auch für eine reine Verhaltenstherapie (Ostelo et al., 2004) gibt es Belege für eine kurz- bis mittelfristige Wirksamkeit bei rezidivierenden und chronischen Kreuzschmerzen (AMK, 2007). Für Patienten mit akuten Rückenschmerzen sind Rückenschulen nach den Europäischen Richtlinien nicht geeignet (van Tulder et al., 2006a), obwohl es eine einzelne positive Studie zur Effektivität von Rückenschulen bei akuten Rückenschmerzen gibt (Bergquist-Ullman & Larsson, 1977)

Moffett & Mannion (2005) halten es für schwierig, die Effektivität von Rückenschulen einzuschätzen, nicht zuletzt deshalb, weil Rückenschulen sehr heterogen sind und verschiedene Interventionen beinhalten können.

Ein Problem ist es allerdings, dass komplexe Rehabilitationsangebote wie Rückenschulen häufig nur diejenigen erreichen, die schon selbst versuchen, durch Lebensstiländerungen usw. etwas gegen die Rückenschmerzen zu tun (Schneider & Schiltenwolf, 2005). Die Langzeit-Compliance der Patienten stellt bei Aktivitätsprogrammen ein Problem dar (Allison & Keller, 1997, Maurischat et al., 2002, Blue & Black, 2005), sie liegt zwischen 30 % (Keller et al., 1996) und 70 % (Sluijs et al., 1993). Mehrere Untersuchungen zeigten, dass Motivationsprogramme diese Situation nicht bessern konnten (Friedrich et al., 1998, Adams & White, 2003, Basler et al., 2007).

Systematische Reviews und Meta-Analysen

Der Vergleich zur Effektivität von Rückenschulen mit anderen Interventionen bei akuten und subakuten Rückenschmerzen ergibt nach van Tulder et al. (2006b) widersprüchliche Ergebnisse (Bergquist-Ullman & Larsson, 1977, Lindequist et al., 1984, Indahl et al., 1995, 1998, Leclaire et al., 1996).

Van Tulder et al. (2006) fanden 8 Studien zur Effektivität von Rückenschulen bei chronischen Rückenschmerzen (Lankhorst et al., 1983, Postacchini et al., 1988, Keijsers et al., 1989, 1990, Donchin et al., 1990, Dalichau et al., 1999). Lonn et al. (1999) fanden ebenfalls weniger Arbeitsausfall und weniger Rückenschmerzepisoden bei Patienten, die eine Rückenschule absolviert hatten.

Brox et al. (2008) kommen in einer Literaturübersicht zu der Einschätzung, auf Grund der widersprüchlichen Studienlage Rückenschulen für chronische Rückenschmerzen nicht zu empfehlen sind. Kurze Patientenschulungen (brief education) zeigten positive Wirkungen auf die Wiederaufnahme der Arbeit, wobei für Broschüren oder Internetdiskussionen keine Wirksamkeit nachgewiesen werden konnte.

In einem systematischen Review fanden Brox et al. (2008a) eine starke Evidenz für die Wirksamkeit von Rückenschulen hinsichtlich Arbeitsunfähigkeit und kurzfristiger schmerzbedingter Behinderung im Vergleich zu üblicher Behandlung, jedoch keine Unterschiede zu Angst-Vermeidungstraining oder spinalen Fusionen.

Straube et al. (2016) untersuchten in einem systematischen Review mit Meta-Analyse die Wirksamkeit von Rückenschulen bei chronischen Rückenschmerzen und fanden in einigen Studien eine Überlegenheit von Rückenschulen über keine Behandlung, Metaanalysen zum Vergleich von Rückenschulen mit anderen Therapieformen waren nicht durchführbar. Damit steht für die Autoren auch nach 47 Jahren Forschung ein ünerzeugender Beweis für die Wirksamkeit von Rückenschulen noch aus.

Einzelne Studien

Krauth et al. (2004) stellten bei einer Evaluation des Rückenschulprogrammes der AOK Niedersachsens fest, das dessen Kosten 504 € pro Kursbeginner betrug. Dem steht eine Reduktion des Arbeitsausfalls um 18,5 Tage in den ersten 2 Jahren nach Programmende entgegen, womit sich die indirekten Krankheitskosten um 1628 € reduzierten. Außerdem reduzieren sich die Krankengeldleistungen um mindestens 650 €, womit sich Rückenschulen gesundheitsökonomisch für Arbeitgeber als auch Krankenkassen rechnen.

Tavafian et al. (2008) gehen davon aus, das das Ziel der Intervention mittels Rückenschulen die Verbesserung der gesundheitsbezogenen Lebensqualität ist und konnten in einer randomisierten Studie unter Nutzung des SF-36 eine signifikante Verbesserung der Lebensqualität bei Patienten mit chronischen Rückenschmerzen nachweisen.

In einer Studie aus Würzburg konnten Meng et al. (2011) zeigen, dass auf einem biopsychosozialem Ansatz basierende Rückenschulen noch nach einem Jahr einen positiven Einfluss auf das Krankheitsverständnis und auf Bewältigungsstrategien haben.

Borys et al. (2013) konnten nach 12 Monaten niedrige bis mittlere Effekte in den untersuchten Variablen, für die Schmerzreduktion allerdings hohe Effekte nachweisen. Der Wert dieser Studie wird allerdings durch eine hohe Drop-out-Rate (von 88 Studienteilnehmern konnten nur 49 nach 12 Monaten nachbefragt werden) beeinträchtigt.

Suni et al. (2013) konnten nachweisen, dass eine Schulung und gezielte Übungen bei jungen Wehrpflichtigen die Anzahl von Rückenschmerzfällen, Konsultationen wegen Rückenschmerzen und schwere Verläufe reduzieren können, eine Signifikanz wurde allerdings nicht erreicht.

Hahne et al. (2017) verglichen den Effekt von zwei Schulungseinheiten in 10 Wochen versus 10 Einheiten mit einem funktionellen Wiederherstellungsprogramm mit Entlastung der betroffenen Bandscheibe und Optimierung der motorischen Kontrolle plus den beiden Schulungen und fanden bei Patienten mit Bandscheibenprolaps und Radikulärsyndrom wie erwartet eine signifikante

Überlegenheit des funktionellen Programms nach 10 Wochen; nach 26 und 52 Wochen waren die Unterschiede allerdings nicht mehr nachweisbar.

O'Hagan et al. (2022) untersuchten die Wirksamkeit verschiedener Schulungsbotschaften und fanden, das Kliniker ihren Schwerpunkt dabei vom aktiv Bleiben auf die Versicherung, dass nichts Dramatisches vorliegt, verschieben sollten.

Sonderformen

Die vor allem in Skandinavien und in den Niederlanden verbreiteten Mensendieck – Programme scheinen eine Sonderform von Rückenschulen zu sein. Diese Programme kombinieren Übungsprogramme und Schulung in der Prophylaxe von Rückenschmerzen in der Annahme, dass Menschen durch Einsicht und Führung Verantwortung für ihre eigene Gesundheit übernehmen können und so Konsequenzen funktioneller Einbußen vermeiden können (Mensendieck, 1989, Aubert, 1997). Eine Studie von Soukup et al. (1999) fand positive, allerdings nicht signifikante Veränderungen von Schmerz, Arbeitsunfähigkeit und Behinderung einer Behandlungsgruppe gegen eine Kontrollgruppe, die nur eine schriftliche Erläuterung des Programms bekommen hatten.

Die McKenzie – Methode ist nach May & Donelson (2008) eine eigenständige und umfassende Methode zur Behandlung von chronischen Rückenschmerzen, die sowohl eine diagnostische als auch eine interventionelle Komponente hat und häufig als mechanische Diagnose und Therapie bezeichnet wird (McKenzie & May, 2003). Ziel der Diagnostik ist es, ein „Zentralisierung" genanntes Muster an Schmerzreaktionen herauszufinden, bei dem anhaltend zuerst alle nach distal ausstrahlenden Symptome und danach auch der übrig gebliebene spinale Schmerz als Antwort auf wiederholte Bewegungen oder einer gehaltenen Position in einer Richtung verschwinden. Nach Auffassung des Autors ähnelt die Methode bestimmten osteopathischen Techniken aus den Bereichen der Muskelenergietechniken oder des Counterstrains. Kilpikoski et al (2023) verglichen MRT-Befunde von als „Zentralisierer" und „Nicht-Zentralisierer" klassifizierten Rückenschmerzpatienten und fanden, das „Nicht-Zentralisierer" zwar stärkere Rückenschmerzen hatten und stärker dadurch behindert waren, die „Zentralisierer" aber eine schwere

Ältere Literatur siehe Gesamtliteraurverzeichnis

Borys,C. Nodop,S., Tutzschke,R., Anders,C., Scholle,H.C., Strauß,B.

Evaluation der Neuen Rückenschule. Schmerz- und psychologische Merkmale

Schmerz 27 (2013)588 - 96

Hahne,A.J. Ford,J.J., Hinman,R.S., Richards,M.C., Surkitt,L.D., Chan,A.Y.P., Slater,S.L., Taylor,N.F.

Individualized functional restoration as an adjuct to advice for lumbar disc herniation with associated radiculopathy. A preplanned subgroup analysis of a randomized controlled trial.

Spine J 17 (2017)346 - 59

Kilpikoski,S. Suominen,E.N., Repo,J.P., Häkkinen,A.H., Kyrölä,K., Kautiainen,H., Ylinen,J.

Comparison of magnetic resonance imaging findings among sciatica patients classified as centralizers or non-centralizers

J Man Manipul Ther (2023) online 8.2.2023;
doi.org/10.1080/10669817.2023.2174555

O'Hagan,E.T. di Pietro,F., Traeger,A.C., Cashin,A.G., Hodges,P.W., Wand,B.M., O'Neill,S., Schabrun,S.M., Harris,I.A., McAuley,J.H.

What messages predict intention to self-manage low back pain ? A study of attitudes towards patient education

Pain 163 (2022)1489 – 96
doi.org/10.1097/j.pain.0000000000002530

Suni,J.H. Taanila,H., Mattila,V.M., Ohrankämmen,O., Vuorinen,P., Pihlajamäki,H., Parkkari,J

Neuromuscular exercise and counseling decrease absenteeism due to low back pain in young conscripts

A randomised, population-based primary prevention study

Spine 38 (2013)375 – 84

Straube,S. Harden,M., Schröder,H., Arendacka,B., Fan,X., Moore,R.A., Friede,T.

Back schools for the treatment of chronic low back pain: possibility of benefit but no convincing evidence after 47 years of research – systematic review and meta-analysis

Pain 157 (2016)2160 - 72

Tutzschke,R. Anders,C., Borys,C., Nodop,S., Rößler,O., Strauß,B., Scholle,H.C.

Evaluation der Neuen Rückenschule. Muskulär-physiologische Merkmale

Schmerz 28 (2014)166 - 74

5.7.2. cognitiv - behaviorale Therapie (CBT) / Verhaltenstherapie

Eine umfassende Übersicht über die Entwicklung von einer psychodynamischen Therapie über eine Verhaltenstherapie zu einer cognitiv – behavioralen Therapie geben Dowd (2004) und Morley (2011).

Jellema et al. (2005b) fanden, dass es keinen Unterschied zu üblicher Therapie subakuter Rückenschmerzen macht, wenn einfach eine leitlinienbasierte psychosoziale Intervention im Rahmen der Grundbetreuung eingesetzt wird. Ursache dafür ist eine suboptimale Identifikation psychosozialer Faktoren.

In einer Übersichtarbeit kommen Morley et al. (2013) zu der etwas ernüchternden Einschätzung, dass eine psychologische Therapie bei chronischen Schmerzen wahrscheinlich effektiv ist, obwohl das Bild unklar sei. Die Hälfte der Metaanalysen fanden keinen Effekt, die anderen schwache Effektgrößen mit unbekannter klinischer Bedeutung für Schmerz, Stimmung, Behinderung und Katastrophisieren (Morley et al., 2013).

Hasenbring & Pincus (2015) konnten in einem narrativen Review feststellen, dass eine Erholung von Rückenschmerzen durch die Kombination von empathischer Kommunikation und kognitiver Bestätigung mit konkreten Informationen und Anweisungen gefördert wird.

Moseley (2017) zitiert in einem Review zu innovativen Ansätzen in der Behandlung von Rückenschmerzen ein Cochrane Review (Williams et al., 2012), welches empfiehlt, alle RCT's zur CBT bei chronischen Schmerzen (außer Kopfschmerzen) einzustellen, da es unwahrscheinlich sei, die Evidenz einer nur schwachen bis moderaten Effektivität dieser Therapie zu verändern.

Es existieren heute viele verschiedene psychosoziale Therapien mit nachgewiesener Wirksamkeit, wobei nach Jensen (2011) jede Therapie auf einer Theorie oder auf einem Modell beruht, die oder das meist nur für die spezielle Intervention nützlich ist, s. auch Kap. 2.5. Jensen fordert deshalb die Erarbeitung eines Modells oder eines Konstrukts, dass einen Bogen über all die Faktoren spannt, von denen angenommen wird, dass sie eine Rolle bei den Therapieeffekten spielen. Dieses Modell wäre nützlich, um (1) die Gemeinsamkeiten und Unterschiede von existierenden und künftigen psychosozialen Schmerztherapien zu verstehen, (2) die psychosoziale Evaluation von Patienten mit chronischen Schmerzen zu leiten und (3) Klinikern die Möglichkeit zu geben, psychosoziale Interventionen einzubeziehen, welche zwar eine gesicherte Wirksamkeit haben, aber nicht durch das jeweilige Modell erklärt werden. Dieser Ansatz wird in einem Kommentar von Thorn & Burns unterstützt.

Einer der Vorläufer der CBT war die „**Problem-solving Therapie**" nach D'Zurilla & Goldfried (1971). Van den Hout et al. (2003) konnten nachweisen, dass mit dieser Therapie die Dauer der Arbeitsunfähigkeit bei Patienten mit unspezifischem Rückenschmerz reduziert werden kann.

Gatchel et al. (2007) definierten die **cognitiv-behaviorale Therapie:** Der Ausdruck **CBT** wird für einen weiten Bereich von Therapien benutzt und kann Selbstinstruktionen, Entspannung oder Biofeedback, die Entwicklung von Bewältigungsstrategien, die Veränderung fehlangepasster Vorstellungen über Schmerzen und Zielsetzung, eine wechselnde Auswahl dieser Strategien bedeuten, eingebettet in ein umfassenderes Schmerzmanagementprogramm mit fuktioneller Wiederherstellung, Pharmakotherapie und allgemeiner medizinischer Behandlung. Morley (2011) weist in diesem Zusammenhang auf den relativen Mangel an Spezifität der Therapieverfahren hin.

An Fibromyalgiepatienten konnten Jensen et al. (2012a) mittels funktioneller MRT zeigen, das CBT zu einer vermehrten Aktivierung ventrolateraler präfrontaler / lateraler orbitofrontaler Hirnregionen führt, was auf eine veränderte zerebrale Schleife zwischen Schmerzsignalen, Emotionen und Vorstellungen hin zu besserem Zugang zu Ausführungsregionen mit einer Neubewertung des Schmerzes führt.

Eine weitere fMRT – Studie führten Kucyi et al. (2016) durch. Dabei erhielten gesunde Probanden in 8 Sitzungen schmerzhafte thermische Reize. Die Kontrollgruppe ohne CBT zeigte eine Abnahme der schmerzverursachten Deaktivierung des DMN (default mode network), während die CBT-Gruppe statt dessen eine Reduktion der Deaktivierung des zum ECN (executive-control-network) gehörenden rechten ventrolateralen präfrontalen Kortex zeigte. In der CBT-Gruppe kam es über die Zeit zu einer reduzierten Deaktivierung des DMN, was wiederum mit einer Abnahme von Schmerzintensität und –unangenehmheit verbunden war, außerdem verbesserte sich die funktionelle Verbindung zwischen Arealen von DMN und ECN.

In den erfolgreichsten Formen der CBT wird der Patient schrittweise der gefürchteten Situation ausgesetzt und lernt so, dass keine Katastrophe eintritt und diese Situation nicht unter allen Umständen vermieden werden muss (Eisendrath, 2012).

Die cognitiv – behaviorale Therapie (CBT), eine Therapie, die durch Wissen um die Ursache und Konsequenzen der Schmerzen zu einer Änderung des Verhaltens führen soll, hat ihre Wurzeln sowohl in der rationellen gefühlsmäßigen (emotiven) Verhaltenstherapie nach Ellis (Beck, 2006), in der Lerntheorie von Bandura und Eichenbaum (Fordyce, 1997, Dowd, 2004) als auch in der neuren Erkenntnistheorie (cognitive Theorie; Turk et al., 1983) und hat sich über die letzten 30 Jahre durch Einbeziehung weiterer psychologischer Behandlungstechniken schrittweise weiterentwickelt (Vowles et al., 2007). Manche Autoren führen die CBT sogar bis auf Freuds Erforschung des Unbewussten zurück, obwohl sich die CBT auf die Veränderung fehlangepassten Verhaltens in der Gegenwart konzentriert (Javel, 1999, Gatchel & Rollings, 2008).

Die CBT wird allgemein als geeignetes System betrachtet, eine Reihe therapeutischer Techniken im Management chronischer Krankheiten zu führen. Nach Morley et al. (1999) ist die Evidenzbasis für Programme zu Schmerzbewältigung (Coping) oder zum Schmerzmanagement mittlerweile recht gut. Vowles et al. (2007) weisen allerdings darauf hin, dass sich das, was heute als CBT bezeichnet wird, radikal von dem unterscheidet, was CBT ursprünglich darstellte.

Methoden

Nach van Tulder et al. (2006b) können 3 Formen von Verhaltenstherapie unterschieden werden: operant, cognitiv und respondent. Alle diese Ansätze zielen auf die Beeinflussung eines der drei Reaktionssysteme, die emotionale Erfahrungen charakterisieren: Verhalten, Wahrnehmung/Erkennen (cognition) und physiologische Reaktionen.

Operante Behandlungen (operant: darauf abzielend, eine Reaktion oder ein Verhalten zu erreichen, das gewünschte Effekte hervorruft (Websters Dictionary, 1986)). Zu den operanten Behandlungen gehören das positive Verstärken gesunden Verhaltens und das konsequente Vermeiden von Schmerzverhalten, zeitabhängiges statt schmerzabhängiges Schmerzmanagement und die Einbeziehung des Ehegatten. Die operanten Behandlungsprinzipien können von allen an der Behandlung des Patienten beteiligten Behandlern angewendet werden (van Tulder et al., 2006b). Nach Turner & Clancy (1988) ist eine operante Therapie einer CBT überlegen. Vangronsveld & Linton (2012) konnten zeigen, dass eine bestätigendende(validating) Kommunikation die behandlungsergebnisse deutlich verbessert.

Die cognitive Behandlung zielt darauf, die Vorstellungen der Patienten über ihren Schmerz und ihre Behinderung zu identifizieren und zu verändern. Die Wahrnehmung (die Bedeutung des Schmerzes und die Erwartungen von der Kontrolle über den Schmerz) kann direkt durch cognitive Restrukturierungstechniken wie geistige Bilder und Ablenkung der Aufmerksamkeit oder indirekt durch die Veränderung von fehlangepassten Gedanken, Gefühlen und Vorstellungen modifiziert werden (van Tulder et al., 2006b). Personen, deren Aufmerksamkeit stark auf schmerzbezogene Informationen gerichtet ist oder die anfangs stärkere Schmerzen verspüren profitieren nach van Ryckeghem et al. (2012) weniger von Ablenkungstechniken.

Die Reaktionsbehandlung (respondent treatment) zielt auf die Veränderung physiologischer Reaktionssysteme direkt, z.B. durch Reduktion von Muskelspannung. Zu diesen Behandlungen gehören die Bereitstellung eines Modells für die Beziehung von Spannung und Schmerz und das Training des Patienten, muskuläre Spannungen durch eine mit Anspannung nicht kompatible Reaktion zu ersetzen, wie z.B. Entspannungstechniken. Diese Behandlungstechniken werden oft gemeinsam als Teil einer komplexen umfassenden Verhaltenstherapie eingesetzt (van Tulder et al., 2006b).

Turk & Flor (2006) beschreiben 6 einzelne Phasen der CBT:

1. Erfassung: In der Erfassungsphase wird durch Konversation mit dem Patienten und dessen Angehörigen und durch psychometrische Messungen der Grad psychosozialer Beeinträchtigung erfasst und die geeigneteste Vorgehensweise bestimmt.

2. In der Rekonzeptualisierungsphase wird der Großteil der „cognitiven" Therapie geleistet. Man geht davon aus, dass die Psychopathologie chronischer Schmerzen durch automatische Gedanken und irrationale Vorstellungen hinsichtlich der Schmerzen wie „es wird niemals wieder besser" oder ähnlichem bestimmt wird. In dieser Phase wird versucht, dem Patienten zu helfen, solch Gedanken zu erkennen und ihre Rationalität in Frage zu stellen.

3. In der Phase des Lernens, des Erwerbens von Fertigkeiten (skills aquisitation) lehrt der Therapeut den Patienten, wie er mit Hindernissen im täglichen Leben umgehen kann und wie er vermeidet, in die alten automatischen Denkmuster zurückzufallen.

4. In der Konsolidierungsphase erhält der Patient Hausaufgaben, um das Erlernte in der täglichen Praxis zu verankern, eine der wichtigsten Phasen der Therapie.

5. In der Phase der Erhaltung und Verallgemeinerung diskutieren Patient und Therapeut die Zukunft und wie der Patient diese nach der Therapie bewältigen will.

6. In der Phase der Ergebnismessung und Nachbeobachtung wird überprüft, wie der Patient das Erlernte im weiteren Leben umsetzt.

Die CBT beinhaltet durchschnittlich 13 – 14 strukturierte Stunden /Woche und hat das Ziel, die Patienten zu befähigen, ihren Schmerz zu managen und ein normales Aktivitätsniveau zu erreichen. Die Techniken der CBT wurden von Philips (1988) und Turks et al. (1983) beschrieben. Das CBT-Programm beinhaltet Aktivitätsplanung und Setzung von Zielen, Problemlösung, angewandte Entspannung (applied relaxation, Lisspers & Hallgren, 1994), cognitive Coping- Techniken (z.B. distracting imagery, external focussing, coping self-statements), die Rolle von vicious circels („Teufelskreise") und wie diese durchbrochen werden können. Am Ende jeder Sitzung werden individuelle Heimübungsaufgaben gestellt (Jensen et al. 2005). Es scheint für gute Therapieergebnisse allerdings erforderlich, das Therapeutenteam konstant zu halten, da ein häufiger Therapeutenwechsel zu schlechteren Therapieergebnissen führt (Williams & Potts, 2010)

Neuere Entwicklungen in der CBT zielen eher darauf, die Akzeptanz bzw. die Bereitschaft, den Schmerz zu ertragen zu stärken als auf die Kontrolle des Schmerzes oder seiner Symptome (Wicksell et al., 2008). Eine der neueren Therapien in der CBT stellt die **ACT (acceptance and commitment therapy;** commitment: Bindung, Verpflichtung) dar, die das Unvermögen, sich von negativen psychologischen Zuständen (Angst, Schmerz, Furcht) zu lösen als Ursache für einen ineffektiven Lebensstil sieht (Hayes et al., 1999). In der ACT lernen die Individuen wichtige Werte in ihrem Leben zu identifizieren und lassen es zu, durch diese Werte positiv bestärkt zu werden. Der Patient lernt, sich ungeachtet seines Schmerzes auf seine Werte zu konzentrieren. Patienten lernen, ihre Perspektive auf schmerzhafte Empfindungen, Stimmungen und Gedanken zu verschieben („entschärfen") (Eisendrath, 2012). Eifert (2014) fasst das Prinzip dieser Therapie in der Aussage, es gelte, das Unveränderbare zu akzeptieren und das Verändern des Veränderbaren zu lernen. Mit Hilfe von Achtsamkeits- und Akzeptanztechniken sowie der Orientierung an individuellen Werten werden die Betroffenen darin unterstützt, einen offenen und annehmenden Umgang mit Kognitionen und Emotionen zu finden, die mit dem Schmerzerleben verbunden sind. So entstehen neue Handlungsspielräume und die Chance auf eine Verbesserung der Lebensqualität (Rösel & Burian, 2023)

Loebach Witherell et al. (2011) sehen die ACT als eigenständige Therapieform, Im Gegensatz zur CBT und anderen Verfahren, die darauf zielen, die Schwere der Schmerzen zu reduzieren, gründet sich die ACT auf die Theorie, dass Versuche, bestimmt aversive Erfahrungen wie chronischer Schmerz zu ändern, bestenfalls nichts bringen und schlimmstenfalls Distress und Störungen verstärken. In einem RCT mit direktem Vergleich von ACT und CBT war die Zufriedenheit der Patienten nach ACT signifikant größer als nach CBT (Loebach Wetherell et al., 2011).

Lin et al. (2017) führten eine Studie zu einer internetbasierten ACT – Intervention bei Patienten mit chronischen Schmerzen durch, ACTonPain, entweder unbegleitet oder im Internet durch einen Psychologen begleitet. Während bei der begleiteten Gruppe nach 8 Sitzungen eine signifikante Schmerzlinderung mit einer NNT von 3,14 und eine verbesserte Schmerzakzeptanz zu verzeichnen war, fanden sich in der nicht begleiteten Gruppe nur Verbesserungen hinsichtlich der Depressivität.

Jäger et al. (2022) fanden in einer kleinen Studie, dass es sinnvoll und akzeptabel ist, Patienten mit chronischen Schmerzen einen „mindful – ACT – Test“ begleitend zu einer osteopathischen Therapie anzubieten.

Über einen interessanten Ansatz berichten Christensen et al. (2003), die ein „Rücken – Cafe“ einrichteten, in dem sich Rückenschmerzpatienten im Sinne einer Selbsthilfegruppe mehrfach zum Erfahrungsaustausch über Schmerzbewältigung u.a. trafen; in einer Studie waren die Ergebnisse dieser Gruppe anderen aktiven Therapieformen überlegen.

In Deutschland gibt es mit der Initiative „Schmerzen verstehen“ einen Ansatz, Patienten ein wissenschaftlich fundiertes und zeitgemäßes Verständnis bezüglich der Funktion des Schmerzes, der Schmerzentstehung und –verarbeitung zu vermitteln, Details siehe bei Richter (2007). Wie die praktische Umsetzung in der ambulanten Medizin unter den aktuellen ökonomischen Rahmenbedingungen in Deutschland funktionieren soll, ist dem Verfasser dieser Arbeit allerdings unklar.

In der **Mindfulness-Based Cognitive Therapy (MBCT**, mindful – achtsam, aufmerksam) lernen Patienten, auf den jetzigen Augenblick zu achten und nicht über die Vergangenheit (warum ich, ich habe versagt) oder die Zukunft (es wird nie wieder besser) zu grübeln und ein Vermeidungsverhalten zu reduzieren. Bei Depressionen zielt die MBCT darauf ab, zu akzeptieren, dass der emotionale Distress zwar schmerzhaft ist, aber keine Katastrophe darstellt und nicht für immer anhalten wird. Es hat sich gezeigt, dass es paradoxerweiser einfacher ist, aus dem depressiven Zustand zu kommen, wenn man nicht versucht, dagegen zu kämpfen. Es ist dabei wichtig zu erkennen, dass Akzeptanz nicht dasselbe wie Resignation ist. Ähnlich wie die ACT lehrt die MCBT die Patienten Techniken, die eigenen Gedanken als mentale Ereignisse und nicht als Tatsachen zu sehen. Patienten lernen durch aufmerksame Meditation zu beobachten, wie ihre Gedanken ins Bewusstsein gelangen und dann wie Wolken langsam wieder aus dem Gesichtsfeld verschwinden, was ihr Verhältnis zu diesen Gedanken verändert (Eisendrath, 2012). Obwohl MBCT nicht darauf abzielt, Aufmerksamkeitsprozesse zu verändern (wie z.B. Ablenkung), sollen Patienten ihre Schmerzwahrnehmung verändern. Werden Emfindungen objektiv und nicht-wertend wahrgenommen, erscheinen diese nicht mehr so belastend. Insofern stellt die MCBT das Gegenteil von Ablenkungstechniken dar (Sharpe, 2012).

Morone et al. (2008) berichtet über positive Ergebnisse eines 8 – wöchigen gedankenvollen Meditierens (mindfulness meditation) hinsichtlich Schmerzakzeptanz und Aktivierung von mehr als 65 Jahre alten Patienten mit chronischen Rückenschmerzen im Vergleich zu Patienten auf einer Warteliste

Untersuchungen von Brown & Jones (2013) konnten zeigen, dass durch MBCT eine Verbesserung durch das Gefühl, den Schmerz besser kontrollieren zu können, erreicht wurde, ohne dass die

Schmerzintensität an sich beeinflusst wurde. Die Autoren nehmen an, dass durch MBCT Regionen der emotionalen Schmerzverarbeitung beeinflusst werden.

Davies et al. (2022) fanden in einer placebokontrollierten Studie keinen spezifischen Effekt von MCBT auf akuten Schmerz. Allerdings sagten die Erwartungen und Vorstellungen der Patienten über die Behandlung, die sie erhielten, die Schmerzlinderung voraus. Erwartungen und Vorstellungen der Patienten könnten eine stärkere Rolle bei der Linderung akuter Schmerzen spielen als der eigentliche MBCT – Prozess.

Williams et al. (2022) untersuchten die Ergebnisse von Hypnose, MBCT und Informationsvermittlung bei Patienten mit chronischen Schmerzen. Hinsichtlich der Schmerzen gabe es unmittelbar nach Therapie keine wesentlichen Unterschiede zwischen den drei Verfahren. Verglichen mit der Informationsvermittlung führte MBCT nach 6 Monaten zu einer stärkeren Schmerzreduktion und einer geringeren Schmerzinterferenz, Hypnose verminderte beides und depressive Symptome nach 3 und 6 Monaten. Zwischen Hypnose und MCBT fanden sich keine signifikanten Unterschiede.

Hypnose und Biofeedback verglichen Tan et al. (2015) bei Patienten mit chronischen Rückenschmerzen und fanden, dass Hypnose und Selbsthypnosetraining effizienter als Biofeedback waren, obwohl auch dies zu einer signifikanten Verbesserung geführt hatte.

Eichler et al. (2019) weisen darauf hin, dass die deutschen Versorgungsleitlinien Biofeedback bisher nicht empfehlen. Die Autoren konnten an einer kleinen Studie (jeweils 10 Patienten) mit chronischen Rückenschmerzen nach einer zweiwöchigen Therapie eine Besserung von Schmerzintensität, Wohlbefinden, bei depressiver Verstimmung und schmerzbedingter Behinderung nachweisen. Außerdem fanden sich bei konstanten Kortisolwerten eine Verminderung der Noradrenalin- und MMP-2 – Spiegel im Blut.

Suggestion (expectation interventions): Peerdeman et al. (2016) fanden in einer Metaanalyse, dass eine Intervention auf die Erwartungen eines Patienten recht gut bei experimentellem Schmerz und bei schmerzhaften Prozeduren wirkt, bei chronischen Schmerzen aber nur eine geringe Wirkung hat.

Resilenzförderung: Geissner (2017) weist darauf hin, dass dies durch wiederholte Auseinandersetzung mit dem Schmerz geschieht, wobei neue Fähigkeiten erworben und Belastungen gemeistert werden. Dabei ist ein Assimilationsmodus (AS) von einem Akkomodationsmodus (AK) zu unterscheiden. AS beinhaltet die Kompensation eines verlorenen Standards durch Übungen, Techniken, Training und systematische Praxis, während AK gedanklich-emotionales Umbewerten, Akzeptanz und Relativieren früherer Standards zum Ziel hat.

SDT – sensory discrimininationation training: ein neuer Therapieansatz bei chronischen Rückenschmerzen, der auf Theorien der kortikalen Reorganisation des Nervensystems basiert. Kälin et al. (2016) führten ein Literaturreview dazu durch und fanden in der Mehrheit der verfügbaren Studien signifikante Verbesserung hinsichtlich Schmerz und Funktion, allerdings waren nur in 2 Studien die Ergebnisse auch klinisch bedeutsam.

Expositionstherapie: Die Expositionstherapie ist nach Glombiewski (2018) den tailored-treatment-Ansätzen zuzuordnen, bei denen Patienten mit bestimmten Profilen (hier: erhöhte Angst vor Bewegung) spezifische Behandlungen bekommen. Dieser Ansatz ist vielversprechend, es liegen aber bisher nur wenige Studien vor.

CFT – cognitive functional therapy: nach Voegter et al. (2019) ist der physiotherapeut-basierte individualisierte verhaltensorientierte Selbstmanagementansatz ein vielversprechendes Verfahren für Patienten mit chronischen behindernden unspezifischen Rückenschmerzen, das Krankengymnastik und manueller Therapie überlegen zu sein scheint. Die CFT besteht aus drei Grundelementen: Schmerzerklärung, d.h. dem Schmerz einen Sinn geben, kontrollierte Exposition

gegenüber schmerzauslösenden Faktoren und Lebenstilveränderungen (Castro et al., 2022). Nach Kent et al. (2023) ist die kognitive funktionelle Therapie ein individualisierter Ansatz, der auf kognitive Prozesse, Emotionen und Verhaltensweisen abzielt und gegenüber der Standardbehandlung (Chiropraktik, Massage, Physiotherapie, Injektionen, Operationen oder Medikamente) hinsichtlich Wirksamkeit und Wirtschaftlichkeit überlegen ist.

Prophylaxe: In einer interssanten Studie zeigeten George et al. (2011a), dass eine psychosoziale Bildung bei US-amerikanischen Militärangehörigen wirksamer in der Prophylaxe von Rückenschmerzen ist, als eine Krankengymnastik zur Stabilisierung der Körperstatik.

Studienlage

Reviews

Nielson &Weir (2001) kommen in einem Review zu der Einschätzung, dass bei chronischen Rückenschmerzen multimodale biopsychosoziale Therapien effektiv sind.

In einem systematischen Review kommen Pincus et al. (2013) zu der Schlussfolgerung, dass bei der hausärztlichen Behandlung muskuloskeletaler Schmerzen (primary care) zu affektiven Komponeten wie Empathie inkonsistente Ergebnisse in der Literatur vorliegen, während eine kognitive Rückversicherung des Patienten, d.h. eine Beeinflussung von pathophysiologische Vorstellungen und Einstellungen des Patienten, zu einer größeren Zufriedenheit, zu verbesserten Fähigkeiten und zu verminderten Bedenken der Patienten schon unmittelbar nach der Konsultation führt.

Morley et al. (2008) weisen darauf hin, dass die meisten Wirksamkeitsstudien nicht die praktische Effektivität unter klinischen Alltagsbedingungen untersuchen, sondern die „efficacy“, die Reaktion einer ausgewählten, standardisierten Gruppe unter standardisierten Bedingungen. In einer Studie zur Wirksamkeit der CBT an einem nicht selektierten Patientengut unter klinischen Bedingungen erreichten je nach Definition der Zielgröße 1 von 3 bzw. 1 von 7 Patienten mit chronischen Schmerzen das Therapieziel (Morley et al., 2008).

Die Wirksamkeit der CBT wurde in verschiedenen systematischen Literaturstudien nachgewiesen (Morley et al., 1999, McCracken & Turk, 2002, van Tulder et al., 2002, Fairbank et al., 2005, Gatchel & Bruga, 2005, Vlayen & Morley, 2005, Gatchel & Rollings, 2008).

In einem systematischen Review kommen Chou et al. (2017a) zu der Einschätzung, dass eine kognitive Verhaltenstherapie bei chronischen Rückenschmerzen mit geringer Evidenz hinsichtlich der Schmerzen eine mittlere und hinsichtlich der Funktionsfähigkeit keine Wirkstärke hat.

Martinez-Calderon et al. (2019) fanden in einem systematischen Review, dass bei Rückenschmerzpatienten die Kinesiophobie durch multidisziplinäre und psychologische Interventionen sowie durch Krankengymnastik reduziert werden. Angst-Verweigerungs-Vorstellungen wurden dabei zusätzlich durch manuelle Therapie und Elektrotherapie positiv beeinflusst.

Zahari et al. (2019) untersuchten die Wirksamkeit einer Patientenschulung bei älteren Rückenschmerzpatienten und fanden nur 5 geeignete Arbeiten, die allerdings zeigten, dass sich mit diesem Instrument Schmerz, Behinderung und Lebensqualität positiv beeinflussen lassen.

Die NASS – Leitlinien empfehlen bei Rückenschmerzen den Einsatz von CBT in Verbindung mit weiterer Physiotherapie, um Schmerz und Funktion zu verbessern (Kreiner et al., 2020).

Ein systematischer Review mit Metaanalyse von Devomshire et al. (2023) zeigte, dass bei Patienten mit chronischen Rückenschmerzen die Wirkung einer CBT nicht besser ist als die Kombination von

manueller Therapie und Krankengymnastik und dass Studien höherer Qualität nötig sind, um die Effektivität der CBT zu beweisen.

Einzelstudien

Es gibt Evidenz dafür, dass CBT effektiver als keine Behandlung ist, und hinsichtlich einiger Messgrößen so wirksam wie andere Behandlungen und wirksamer als einige von ihnen ist (Morley, 2004, Morley et al., 1999). Während einige Studien für einen kürzeren Nachbeobachtungszeitraum eine moderate Evidenz für die Effektivität einer cognitiv – behaviouralen Therapie zeigen konnten, ist ihre Effektivität über längere Zeiträume nicht eindeutig (Heymans et al., 2004, Ostelo et al., 2005, Smeets et al., 2006). Marhold et al. (2001) konnten eine Wirksamkeit der CBT bei Patienten mit muskuloskeletalen Erkrankungen nur dann nachweisen, wenn die Arbeitsunfähigkeit nicht länger als 6 Monate betrug. McCracken et al. (2007) konnten auch bei pflegebedürftigen Schmerzpatienten signifikante Besserungen in 8 von 9 Ergebnisvariablen nach einer dreiwöchigen stationären CBT nachweisen. Turner et al. (1990) fanden bei Patienten mit chronischen Rückenschmerzen eine alleinige CBT nicht effektiv, die Verbindung mit einem aeroben Übungsprogramm war signifikant effektiver als das aerobe Training allein.

Van Tulder et al. (2006b) untersuchten die Evidenzlage für verhaltenstherapeutische Verfahren in der Therapie chronischer Rückenschmerzen und fanden eine begrenzte Evidenz für progressive Entspannung aus zwei Studien (Turner, 1982, Stuckey et al., 1986), drei Studien zum Vergleich von EMG – Biofeedback und einer Warteliste zeigten keine Unterschiede bzw. widersprüchliche Ergebnisse hinsichtlich verschiedener Verhaltensparametern (Nouwen, 1983, Stuckey et al., 1986, Newton-John et al., 1995). Drei kleine Studien zum Vergleich operanter Therapie und Warteliste zeigten keine Unterschiede bzw. widersprüchliche Ergebnisse hinsichtlich Schmerzlinderung und Behinderung durch den Schmerz (Turner & Clancy, 1988, Linton et al., 1989, Turner et al., 1990). Fünf kleinere Studien untersuchten die Ergebnisse einer Kombination aus Reaktionstraining und cognitiver Therapie und fanden im Vergleich zur Warteliste eine starke Evidenz für eine kurzzeitige Schmerzlinderung, ohne dass es Unterschiede im schmerzbedingten Verhalten gegeben hätte (Turner, 1982, Turner & Clancy, 1988, Turner & Jensen, 1993, Bru et al., 1994, Newton-John et al., 1995). Eine Untersuchung von Turner et al. (1990) fand im Vergleich von Verhaltenstherapie und Krankengymnastik weder kurzfristig noch nach 6 oder 12 Monaten signifikante Unterschiede in Bezug auf Schmerzstärke, Funktionsstatus noch Verhalten.

Eine Untersuchung von Fordyce et al. aus 1986 verglich Verhaltenstherapie mit Krankengymnastik und Analgesie und fand eine verbesserte Funktion nach 9 – 12 Monaten, nicht jedoch nach 6 Wochen. Hay et al. (2005) fanden nach 12 Monaten keinen Unterschied zwischen zwei Gruppen, von denen die eine eine physiotherapeutische Manipulationstherapie und die andere eine durch Physiotherapeuten durchgeführte Gesprächstherapie zur Erkennung und Thematisierung von psychologischen Risikofaktoren über einmal 40 und sechs mal je 20 Minuten erhalten hatten hinsichtlich funktionellem Ergebnis und Patientenzufriedenheit. Eine Studie von Frost et al. (2004) erbrachte keine Überlegenheit von Routinephysiotherapie und einer Sitzung Gesprächstherapie, wobei allerdings die Patienten bei der Physiotherapie, die aus Übungen zur Verbesserung der Wirbelsäulenbeweglichkeit und Kräftigung der Bauchmuskulatur und manualtherapeutischen Wirbelsäulenmobilisationen bestanden, mehr Nutzen verspürten.

In einer Studie mit Patienten mit chronischen Schmerzen (68 % chron. LBP) führten täglich 3 Stunden Psychoedukation und 3 Stunden Physio- und Arbeitstherapie über 4 – 6 Wochen zu einer signifikanten Reduktion von Furcht und Schmerzstärke neben einer Zunahme der physischen Leistungsvoraussetzungen (Vowles & Gross, 2003). Jellema et al. (2005) untersuchten den Nutzen einer psychotherapeutischen Kurzintervention durch die erstbehandelnden Ärzte und fanden im

Vergleich zur üblichen Behandlung keinen zusätzlichen Effekt. Dies deckt sich mit Ergebnissen einer Untersuchung von Leonhardt et al. (2006), die zeigte, dass eine motivationale Beratung durch Arzthelferinnen in Hausarztpraxen zur Förderung körperlicher Aktivität die Funktionskapazität von Rückenschmerzpatienten nicht zusätzlich steigern konnte.

Johnson et al. (2007) verglichen in einer randomisierten kontrollierten Studie Patienten, die 3 Monate nach der Erstkonsultation ihres Hausarztes wegen Rückenschmerzen noch nicht schmerzfrei waren und die entweder einer Studiengruppe zugeordnet wurden, welche innerhalb von 6 Wochen 8 zweistündige Gruppenbehandlungen mit aktiven Übungen und einer verhaltenstherapeutisch (cognitiv-behavioral) orientierten Schulung durch einen Physiotherapeuten oder nur die übliche hausärztliche Behandlung und eine Broschüre über LBP erhielten. Die Interventionsgruppe zeigte nur einen kleinen und nichtsignifikanten Effekt hinsichtlich der Linderung von Schmerz und Behinderung (disability). Interessanterweise hatten diejenigen Patienten der Interventionsgruppe, die eine Präferenz für die Zuordnung zu dieser Gruppe äußerten, klinisch bedeutsame Verbesserungen in beiden Parametern aufzuweisen.

Lamb et al. (2010) ordneten Rückenschmerzpatienten in allgemeinmedizinischen Praxen zwei Gruppen zu: alle Patienten erhielten eine Beratung zum aktiven Management ihrer Beschwerden, die Verumgruppe wurde zusätzlich untersucht und erhielt bis zu 6 verhaltenstherapeutische Sitzungen. Nach 6 Monaten betrug die Abweichung von der Basislinie im Roland-Morris-Questionaire in der Kontrollgruppe 1,1, in der Verumgruppe um 2,4 Punkte, der von Korff Disability Score verbesserte sich um 5,4 bzw. 13,8 %, der Gewinn an QALY betrug bei zusätzlichen Kosten von fast 2000 € 0,099. Nach Auffassung des Verfassers keine überzeugenden Ergebnisse, wenn man für hohe Kesten im Vergleich zu nichts tun kaum eine Verbesserung der Lebensqualität erreicht. Dieser Eindruck verstärkt sich in der Nachbeobachtung (Lamb et al., 2012), wo zwar ein Nachwirken der Gruppentherapie bis zu 34 Monaten festgestellt wurde, die Effekte aber auch von den Autoren der Studie als gering angesehen werden.

Siemonsma et al, (2013) führten 10 – 14 einstündige Therapieeinheiten durch, die mit einer kognitiven Therapie (gefühlte Einschränkungen, Ziele, Wege zur Erreichung der Ziele) begann und mit einer an die Zielstellung angepassten individuellen Krankengymnastik durchgeführt wurde. Dieses Vorgehen erbrachte statistisch signifikante und klinisch relevante Verbesserungen in der Verum- im Vergleich zur Wartelistengruppe. Interessant an dieser Studie ist, dass die gesamte Therapie von Physio- und Arbeitstherapeuten und nicht von Psychologen durchgeführt wurde.

Salomons et al. (2014) führten in einem Experiment mit 8 Sitzungen mit insesamt 45 schmerzhaften Hitzestimuli vor der ersten Sitzung ein kurzes (< 5 min) cognitiv – verhaltentherapeutisches Gespräch, die Kontrollgruppe erhielt nur unspezifische Informationen. In der Verumgruppe wude der Schmer bei gleicher Intensität signifikant als weniger unangenehm empfunden und es kam zu weniger sekundärer Hyperalgesie und Katastrophisieren.

Auch bei Sportlern mit Rückenschmerzen ist die Einbeziehung cognitiv – funktioneller Aspekte sinnvoll. So konnten Ng et al. (2015) nachweisen, dass eine auf Befunden zu Kognition, zu Bewegungsmustern, Kondition und Lifestile aufbauende Therapie einer üblichen Therapie deutlich überlegen ist.

Cherkin et al. (2016) konnten zeigen, dass bei Patienten mit chronischen Rückenschmerzen sowohl kognitive Verhaltenstherapie als auch die achtsamkeitsbasierte Stressreduktion (MBSR) auch noch nach 26 bis 52 Wochen wirksam sind. Signifikante Unterschiede zwischen den beiden verhaltenspsychologischen Ansätze fanden sich nicht, wohl aber zu der Vergleichsgruppe der üblichen Behandlung.

Monticone et al. (2016) fanden, dass eine multidisziplinäre CBT, die als Gruppentraining auf die Reduktion von Kinesiophobie ausgerichtet war, in der Reduktion von Kinesiophobie, Katastrophisieren und funktionellen Einschränkungen bei Patienten mit chronischen Rückenschmerzen wirksamer ist als das übliche Trainingsprogramm für Rückenschmerzen. (O'Connell et al., 2023 halten die Ergebnisse dieser Untersuchng allerdings für zweifelhaft)

Reme et al. (2016) verglichen den Einfluss einer kurzen cognitiven Intervention (BI, 2 Sitzungen), 7 Sitzungen individuell ausgerichteter CBT und der Kombination von BI mit Robbenöl und Sojaöl auf die Wiedererlangung der Arbeitsfähigkeit nach 2 bis 10 Monaten Arbeitsunfähigkeit und fanden keine Überlegenheit von CBT über die anderen Therapien.

Turner et al. (2016) fanden nach 52 Wochen keine wesentlichen Unterschiede von CBT und achtsamkeitsbasierter Stressreduktion hinsichtlich deren Auswirkungen auf Katastrophisieren, Achtsamkeit, Selbstwirksamkeit und Akzeptanz.

Bodes Pardo et al.(2017) fanden, dass die Kombination von Krankengymnastik mit 30 – 50 Minuten neurophysiologischer Wissensvermittlung pro Sitzung bei Patienten mit chronischen Rückenschmerzen zu einer signifikant verbesserten Schmerzlinderung noch nach 3 Monaten führt.

Tegner et al. (2018) untersuchten in einer Meta-Analyse den Nutzen einer neurophysiologisch orientierten Aufklärung von Patienten mit chronischen Rückenschmerzen und fanden mit mäßiger Evidenz einen geringen bis moderaten Effekt auf Schmerz und mit niedriger Evidenz einen geringen bis moderaten Effekt auf die Behinderung durch Rückenschmerzen.

Boersma et al. (2018) verglich eine internetbasierte CBT mit einem Hybridmodell, in dem eine Exposition gegen potentiell schmerzhafte Bewegungen nach dem fear-avoidance – Modell mit einer „dialektischen Verhaltenstherapie", letztere war hinsichtlich Schmerzkatastrophsieren und Schmerzinterferenz überlegen, nicht jedoch hinsichtlich Angst und Schmerzstärke.

Gould et al. (2020) verglichen in einem RCT die Wirksamkeit von Desipramin und CBT und Placebo bei Rückenschmerzen und fanden keinen Hinweis für eine Überlegenheit einer einzelnen oder kombinierten Anwendung von Desipramin und / oder CBT gegenüber Placebo.

McPhee & Graven-Nielsen (2022) konnten nachweisen, dass positive Reize (affect) und Ablenkung die Schmerzmodulation bei Patienten mit rezidivierenden Rückenschmerzen fördern, während negative Affekte diese vermindern.

Castro et al. (2022) verglichen eine 8-wöchige cognitiv-funktionelle Therapie (CFT, s.o.) mit körperkernstabilisierenden Übungen und Manueller Therapie und fanden, dass die CFT kurzfristig der Vergleichsgruppe hinsichtlich der schmerzbedingten Behinderung, nicht jedoch hinsichtlich der Schmerzintensität, überlegen war. Mittel- und langfristig geb es keine klinisch relevanten Unterschiede.

Kent et al. (2023) kognitive Fuktionstherapie ist bei chronischen behindernden Rückenschmerzen der üblichen Therapie überlegen. (s.o.)

Medien in der Aufklärung

Versuche, diese Ziele durch Medien oder kurze hausärztliche Interventionen zu erreichen, scheiterten jedoch. Die Arbeitsgruppe um Jellema (2005a,b) entwickelte ein Procedere, wonach Patienten nach durchschnittlich 11/14 Tagen einer Gruppe mit Behandlung nach Holländischen Richtlinien (6 Wochen Schmerzmittel, danach KG/MT/PT) oder mit einer cognitiv – behavioralen Kurzbehandlung mit Identifikation und Diskussion von psychosozialen Prognosefaktoren zugeordnet wurden. Im Ergebnis gab es keine signifikanten Unterschiede im Grad von Behinderung, Angst oder

Katastrophisierung. Auch weitere Studien, in denen versucht wurde, psychosoziale Interventionen durch den Hausarzt als Behandlung für Rückenschmerzen einzusetzen, verfehlten ihre gestellten Ziele (Frost et al., 2004, UK BEAM, 2004, Hay et al., 2005). In Auswertung dieser Ergebnisse schlagen van der Windt et al. (2008) vor, mit psychosozialen Interventionen stärker auf diejenigen zu zielen, die ein hohes Risiko für eine Chronifizierung haben und von denen ein Ansprechen auf die Therapie zu erwarten ist. Ärzte der Primärversorgung könnten weiter in diesen Prozess einbezogen werden, sollten aber besser ausgebildet werden.

Eine Aufklärungskampagne über Rückenschmerzen in Schottland mit Nutzung von Radio, Internet und Printmedien führte zwar zu einer deutlichen Veränderung der Vorstellungen über Rückenschmerzen, erbrachte aber keine Verbesserung hinsichtlich der auf die Arbeitsfähigkeit bezogenen Behandlungsergebnisse (work-related outcomes; Waddell et al., 2007). Eine ähnliche Kampagne in Victoria in Australien hatte zu einem leichten Rückgang von Anzahl und Kosten von Krankengeldforderungen bzw. Entschädigungskosten (workers compensation claims) geführt (Buchbinder et al., 2001). In einer amerikanischen Studie erhielten Teilnehmer der Studiengruppe zusätzlich zu der üblichen Behandlung bei akuten Rückenschmerzen neben 3 Gruppensitzungen mit Verhaltenshinweisen, der Überlassung von Informationsmaterial und e – mails mit Verhaltshinweisungen eine mehrfache telefonische Beratung. Nach einem Jahr waren sowohl physische als auch psychische Parameter der Studiengruppe signifikant besser (Damush et al., 2003).

Frost et al. (2007) fanden keinen Einfluss einer Informationsbroschüre über Rückenschmerzen und deren Vermeidung auf die rückenschmerzbedingte Arbeitsunfähigkeit. Newcomer et al (2008) untersuchten den Einsatz von Videos zur Veränderung von Einstellungen von Patienten mit akuten Rückenschmerzen und fanden keine Überlegenheit von verhaltenstherapeutisch ausgerichteten Videos gegenüber standardisierten aufklärenden Videos. Auch Gross et al. (2010) fanden nach einer vierjährigen Medienkampagne in Kanada keine signifikanten Veränderungen der Vorstellungen der Patienten über Rückenschmerzen. Carpenter et al. (2012) fanden bei chronischen Rückenschmerzen eine Online-Selbsthilfe („Wellness Workbook“) vorteilhaft; im Vergleich zu einer Wartelistengruppe hatten diejenigen mit Zugang zu diesem Material nach 3 Wochen weniger Schmerz und Beeinträchtigung, nach 6 Wochen, die andere Gruppe hatte mittlerweile ebenfalls Zugang zu dem Material, waren aber keine Unterschiede mehr zu finden.

In diesem Zusammenhang sind Untersuchungen von Gallagher et al. (2013) interessant. Die Autoren verglichen den Nutzen eines üblichen Aufklärungsbuches über Schmerzen, in denen Kenntnisse zur Physiologie, Pathophysiologie und Therapie von Rückenschmerzen vermittelt werden, mit einem Buch gleichen Umfangs, in dem in Kurzgeschichten Metaphern über Schmerzen und ihre Bewältigung erzählt werden. Die letztere Publikation erwies sich als wesentlich geeigneter, individuelle Einstellung und Verhaltensweisen zu verändern. Dieses Booklet ist unter http://links.lww.com/CJP/A33 zu finden.

In einem doppelblinden Versuchsansatz konnten van Oosterwijck et al. (2013) nachweisen, dass die Information über die Schmerzphysiologie nicht nur den Gesundheitszustand, sondern auch die endogene Schmerzhemmung bei Fibromyalgiepatienten verbessert.

Palacin-Moreno et al. (2013) fanden eine Erfassung von Ergebnisparametern bei Patienten mit chronischen Rückenschmerzen per Internet im Wesentlichen gleichwertig zu einer direkten Untersuchung.

In Dänemark untersuchten Mehlsen et al. (2017), ob das Stanford Chronic Pain Self-Management Programme mit 6 Workshops über 2 ½ Stunden unter Leitung von je 2 Laien, von denen einer unter chronischen Schmerzen leiden muss, etwas bringt, die Autoren fanden dabei keinen Nutzen hinsichtlich der Behinderung durch chronische Schmerzen.

Dario et al. (2017) fanden, dass alleinige Interventionen im Fernsehen („telehealth interventions“) bei Rückenschmerzen nicht effektiver sind als minimale Interventionen zur Reduktion von Schmerz und Behinderung.

Peters et al. (2017) boten über das Internet entweder eine „positive psychologische Intervention“ (antidepressiv), ein CBT – Programm oder eine Warteliste an, beide aktiven Programme verbesserten Glücksgefühle (happiness) und verminderten Depressionen, während kein Einfluss auf physische Funktionsparameter nachweisbar war.

In einer interessanten Studie stellten Wynne-Jones et al. (2018) Patienten mit muskuloskelttalen Schmerzen aus Allgemeinmedizinpraxen einen Berufsberater zur Verfügung, der in einem schrittweisen Prozess Hindernisse bei der Arbeit thematisierte. Studienziel war die Verringerung der Arbeitsunfähigkeit über eine Periode von 4 Monaten. Teilnehmer in der Interventionsgruppe hatten ein deutlich reduzierte Ausfallzeit (9,3 Tage vs 14,4 Tage) bei um 733 Pfund Sterling rduzierten sozialen Kosten.

Gannon et al. (2019) verglichen zum einen die Wirkungen einer telefonischen CBT mit der einer „supportive care“, die im Wesentlichen eus einem empathischen Zuhören und Stärkung der Selbskompetenz von Patienten mit chronischen Rückenschmerzen. Behinderung, Schmerz, Katastrophisieren und allgemeines Wohlbefinden verbesserten sich in beiden Studienarmen signifikant, die Auswirkung auf Depressionen war inkonsistent. Interessanterweise gab es im zweiten Teil der Studie keine Unterschiede, ob die jeweilige Therapie durch einen Psychotherapeuten mit Hochschulabschluss oder eine Krankenschwester durchgeführt wurde.

Palermo et al. (2020) setzten bei Kindern und Jugendlichen mit chronischen Schmerzen eine digitale psychologische Intervention ein und fanden, dass die Akzeptanz eher mäßig war, nur etwa 30 % beendeten die Therapie. Je mehr Module beendet wurden, desto stärker konnten Schmerzen und Behinderungen reduziert werden.

Roesner et al. (2022) untersuchten in einem Review die Wirksamkeit verschiedener Schulungsmöglichkeiten bei lumbalen Rückenschmerzen und kamen zu interessanten Ergebnissen: So kann die alleinige Vermittlung pathoanatomischer Kenntnisse Ängste und Sorgen auslösen oder verstärken und den Chronifizierungsprozess noch verstärken. Diese Informationen können jedoch entkräftet werden, wenn sie positiv konnotiert werden, z.B. durch die Fokussierung der hohen Prävalenz von degenerativen Veränderungen der Wirbelsäule auch bei asymptomatischen Menschen. Nach Lim et al. (2019), den die Autoren zitieren, wünschen sich Patienten eine individuelle Beratung, die neben der Benennung einer Diagnose und/oder der Ursachen von Schmerzen auch Informationen zum natürlichen Verlauf, zur Prognose, zum Selbst-und Schmerzmanagement und auch Informationen zur körperlichen Aktivität umfasst.

Eccleston et al. (2022) nutzen in einer Studie die virtuelle Realität und kamen im Vergleich zu einer Scheinbehandlung und zu üblicher Therapie zu einer Verminderung der Furcht vor Bewegung und einem „verbesserten allgemeinen Eindruck einer Veränderung“. Der Medikamentenverbrauch wurde allerdings nicht reduziert.

Ceka et al. (2024) nutzten eine neurowissenschaftlich basierte virtuelle Realität (VRNT) bei chronischen Rückenschmerzen und fanden signifikant verminderte Schmerzen und Verbesserungen hinsichtlich Katastrophisieren und Kinesiophobie. Interessanterweise fanden die Autoren im MRT nach Therapie eine verstärkte funktionelle Konnektivität mit den superior somatomotorischen, anterior präfrontalen und visuellen Cortizes und eine verminderte fraktionierte Anisotropie der weißen Substanz im Corpus callosusm angrenzend an das anteriore Cingulum.

Nunez-Cortes et al. (2024) führten ein systematisches Review zu der Frage der optimalen Dosierung einer neurophysiologischen Schulung für Patienten mit chronischen Rückenschmerzen durch und fanden, dass eine Schulungsdauer von 150 und 200 Minuten zusätzlich zu einem Übungsprogramm zu einer klinisch bedeutsamen Verbesserung führt.

Nutzenbewertung

Childs et al. (2014) konnten nachweisen, dass ein kurzes psychosoziales Bildungsprogramm, das die Furcht vor und das Bedrohungsgefühl durch Rückenschmerzen thematisiert über zwei Jahe Nachbeobachtung nur zu einer marginalen Kosteneinsparung führt.

Schweikert et al. (2006) fanden die zusätzlich CBT zu einem Standardrehabilitationsprogramm durch die Reduktion der Arbeitsunfähigkeitsdauer als kosteneffektiv. Diese Aussage wird durch Untersuchungen von Lamb et al., (2010a) bestätigt.

Zu diesem Thema sieh auch Kap. 5.1.5.

Steenstra et al. (2009) untersuchten den Wert einer Arbeitsplatzintervention durch Arbeitsmediziner für Patienten mit rückenschmerzbedingter Arbeitsunfähigkeit und fanden diese für Arbeiter im Alter von 44 und mehr Jahren sinnvoll, außerdem für Arbeiter, die bereits vorher arbeitsunfähig gewesen waren. Einen Einfuß von Geschlecht, schwerer Arbeit, Schmerzstärke oder funktionellem Status konnten die Autoren nicht nachweisen. In einem Kommentar zu dieser Arbeit weisen Pransky & Cifuentes (2009) allerdings auf einige methodische Probleme dieser Arbeit hin, die die Aussagekraft der Feststellungen etwas abschwächen.

Glombiewski et al. (2010) fanden heraus, dass am ehesten Patienten mit geringem Distress, geringer Medikamenteneinnahme und mit geringer Therapiezufriedenheit eine CBT abbrechen.

Veehof et al. (2011) fanden in einem sytematischen Review, dass akzeptanzbasierte Verfahren wie achtsamkeitsbasierte oder Akzeptanztherapie einer CBT nicht überlegen sind, aber eine Alternative dazu darstellen können.

Einen interessanten Ansatz fanden Verra et al. (2012). Sie führten mit einer Versuchsgruppe eine „Gartentherapie“ mit 7 Stunden Unterricht über Pflanzen und Gartenarbeit mit steigender körperlicher Intensität durch, die Kontrollgruppe erhielt ein klassisches Schmerzreduktionsprogramm. In der Gartenarbeitsgruppe waren die physischen und psychischen Massgrößen am Ende der Therapie signifaikant stärker verbessert.

Norton et al. (2015) ermittelten in den USA die Kosten – Nutzen – Relation von CBT und fanden mit Kosten von 7197 $ im ersten und 5855 $ in den folgenden qualitätsangepassten Lebensjahren eine gute Kosten – Effektivität, die auch durch die gleichzeitige Anwendung von Akupunktur oder Chirotherapie nicht beeinträchtigt wird.

Ein systemischer Review (Lin et al., 2011b) zeigte, dass die Kombination hausärztlicher Therapie mit CBT bei Rückenschmerzen kosteneffektiver ist als die alleinige hausärztliche Therapie.

Andererseits kam eine Untersuchung von Werner et al. (2016) zu dem Ergebnis, dass es weder klinisch noch ökonomisch etwas bringt, wenn bei Patienten mit subakuten und chronischen Rückenschmerzen zu der üblichen Therapie in der Grundversorgung ein cognitives Informationsprogramm hinzugefügt wird.

Bostik (2017) fand in einem qualitativen systemischen Review, dass psychologische Interventionen durch Nicht-Psychologen nur einen moderaten Effekt auf Rückenschmerzen und Behinderung durch diese haben.

Herman et al. (2017) fanden, dass bei chronischen Rückenschmerzen CBT und MBSR (mindfulness-based stress reduction) im Vergleich mit üblicher Therapie höchstwahrscheinlich kosteneffektiv sind und mit MBSR möglicherweise Geld gespart werden könnte.

Rutledge et al. (2018) fanden bei chronischen Rückenschmerzen keine Unterschiede in der Wirksamkeit zwischen einer telefonischen CBT und einer rein unterstützenden Betreuung, bei der der Patient ein Rückenschmerzbuch und aktives Zuhören und empathischen Umgang erhielten. Nach Auffassung des Verfassers spricht dies aber nicht unbedingt für die Wirksamkeit einer telefonischen CBT.

Williams et al. (2018) konnten nachweisen, dass eine sechsmonatige telefonische Lebenstilberatung keinen Einfluss auf Rückenschmerzen hatte.

Holt et al. (2018) fanden in einem dreimonatigen Follow-up eine gute Wirksamkeit einer verbalen positiven Orientierung (Rückbestätigung, gute Prognose) durch den Hausarzt auf die Prognose von Rückenschmerzen, besonders wenn diese eine möglich Depressivität berücksichtigt.

Saracoglu et al. (2020) verglichen drei Gruppen: (1) neurowissenschaftliche Schulung plus manuelle Therapie plus Hausübungsprogramm, (2) manuelle Thrapie plus Hausübungsprogramm und (3) nur Hausübungsprgramm. Hinsichtlich Schmerz und Behinderung zeigte sich Gruppe 1 am wirksamsten und Gruppe 2 war Gruppe 3 überlegen.

Fritsch et al. (2020) führten ein systematisches Review zur Wirksamkeit von Textbotschaften bei muskuloskeletalen Schmerzen und fanden nur für die Behandlungsadhärenz einen geringen positiven Effekt. Positive Effekte auf Schmerz, Behinderungenund Nutzung von Gesundheitsdienstleistungen waren inkonsistent und nur in Verbindung mit multimodaler Therapie nachweisbar.

Ünal et al. (2020) fanden bei Patienten mit chronischen Rückenschmerzen sowohl eine neurowissenschaftliche Schulung als auch myofasziale Induktionstechniken wirksam, letztere verbesserten die Lebensqualität deutlich stärker.

Walsh et al. (2020) verglichen bei Rückenschmerzpatienten eine Behandlung durch den Allgemeinmediziner mit allgemeinmedizinischer Behandlung kombiniert mit Gruppenübungen und einer Anleitung zum Selbstmanagement über 6 Wochen. Hinsichtlich der Funktionsfähigkeit war die kombinierte Therapie signifikant überlegen, die klinische Bedeutung ist allerdings weniger klar.

Ochsenkuehn et al. (2022) fanden in einer prospektiven Studie über 4 – 15 Jahre, dass eine multidisziplinäre biopsychosoziale Therapie bei Patienten mit chronischen Rückenschmerzen bei Nutzung des NASS-Fragebogens nach durchschnittlich 9,3 Jahren positive Effekte hnsichtlich Schmerz und Behinderung hatte (Effektstärke = 0,63). Eine Messung der Effekte mit der SF-36 – Skala zeigte bei unveränderten Werten für die psychische Gesundheit eine ES von 0,40 für die Subskala körperliche Gesundheit.

Schlett et al. (2025) untersuchten die Wirksamkeit eines ärztlich eingeführten Webportals zu Rückenschmerzen und fanden eine verbesserte Informiertheit der Patienten und eine verminderte Schmerzstärke, die aber klinisch nicht bedeutsam war.

Ältere Arbeites siehe Gesamliteraturverzeichnis

Bodes Pardo,G. Lluch Girbes,E., Roussel,N.A., Gallego Izquierdo,T., Jimenez Penick,V., Pecos Martin,D.

Pain neurophysiology education and therapeutic exercise for patients with chronic low back pain : a single-blind randomized controlled trial

Arch Phys Med Rehab (2017) doi.10.1016/j.apmr.2017.10.016 (Internetzugriff 31.1.2018)

Boersma,K. Södermark,M., Hesser,H., Fink,I.K., Gerdie,B., Linton,S.J.

Efficacy of a transdiagnostik emotion-focused exposure treatment for chronic pain patients with comorbid anxiety and depression: a randomized controlled trial

Pain 160 (2019)1708 - 18

Bostik,G.P. Effectiveness of psychological interventions delivered by non-psychologist on low back pain and disability: a qualitative systematic review

Spine J 17 (2017)1722 - 8

Brown,C.A. Jones,A.K.P.

Psychobiological correlates of improved mental health in patients with musculoskeletal pain after a mindfulness-based pain management program

Clin J Pain 29 (2013)233 - 44

Carpenter,K.M., Stoner,S.A., Mundt,J.M., Stoelb,B.

An online self-help CBT intervention for chronic lower back pain

Clin J Pain 28 (2012)14 - 22

Castro,J. Correia,L., de Sousa Donato,B., Arruda,B., Agulhari,F., Pellegrini,M.J., Belanche,F.T.C., de Sousa,C.P. und weitere 5 Autoren

Cognitive functional therapy compared with core exercise and manual therapy in patients with chronic low back pain: randomised controlled trial

Pain 163 (2022)2430 – 7 doi.org/10.1097/j.pain.0000000000002644

Ceka,M. Baeuerle,T., Webster,L., Wager,T.D., Lumley,M.A.

The effects of virtual reality neuroscience-based therapy on clinical and neuroimaging outcomes in patients with chronic back pain : a randomized clinical trial

Pain 165 (2024)1860 – 74 doi.org/10.1097/j.pain.0000000000003198

Cherkin,D.C.

Sherman.K.J., Balderson,B.H., Cook,A.J., Anderson,M.L., Hawkes,R.J., Hansen,K.E., Turner,J.A.

Effect of mindfulness-based stress reduction vs cognitive behavioral therapy or usual care on back pain and functional limitations in adults with chronic low back pain: a randomized clinical trial

JAMA 315 (2016)1240 – 9

Childs,J.D.

Wu,S.S., Teyhen,D.S., Robinson,M.E., George,S.E.

Prevention of low back pain in the military (POLM) cluster randomized trial: Effects of brief psychosocial edication on total and low back pain-related health care costs

Proceedings of the 27th annual meeting of the North American Spine Society, Dallas, Texas, October 24 – 27, 2012

Spine J 12 (2012)Suppl.9:27 - 8

Chou,R.

et al.

Nonpharmacologic therapies for low back pain: a systematic review for an American College of Physician Clinical Practice Guideline

Ann Intern Med 166 (2017a)493 - 505

Davies,J.N.

Sharpe,L., Day,M.A., Colagiuri,B.

How do placebo effects contribute to mindfulness-based analgesia? Probing acute pain effects and interactions using a randomized balanced placebo design

Pain 163 (2022)1967 – 77
doi.org/10.1097/0000000000002593

Devonshire,J.J.

Wewege,M.A., Hansford,H.J., Odemis,H.A., Wand,B.M., Jones,M.D., McAuley,J.H.

Effectiveness of cognitive functional therapy for reducing pain and disability in chronic low back pain: a systematic review and meta-analysis

J Orthop Sports Phys Ther (2023), online 22.2.23,
doi.org/10.2519/jospt.2023.11447

Eccleston,C.

Fisher,E., Likkanen,S., Sarapohja,T., Stenfors,C., Jääskleläinen,S.K., Rice,A.C.S., Mattila,L., Blom,T., Bratty,J.R.

A prospective, double-blind, pilot, randomized, controlled trail of an “embodied” virtual reality intervention for adults with low back pain

Pain 163 (2022)1700 – 15
doi.org/10.1097/j.pain.0000000000002617

Eichler,J. Rachinger-Adam,B., Kraft,E., Azad,S.C.

Effektivität von Biofeedback bei Patienten mit chronischem Rückenschmerz. Einfluss auf Schmerz, psychologische Faktoren und Stressmarker

Schmerz 33 (2019)539 - 48

Eifert,G.H. Akzeptanz- und Commitment-Therapie. Das Unveränderbare akzeptieren und das Veränderbare verändern lernen

Nervenheilkd 33 (2014)233 - 40

Eisendrath,S.J. Pain, avoidance, suffering. Commentary

Pain 153 (2012)1134 - 5

Fritsch,C.G. Ferreira,P.H., Prior,J.L., McLachlan,A.J., Ferreira,M.L.

Effects of using text message interventions for the management of musculoskeletal pain: a systemic review

Pain 161 (2020)2462 - 75

Gallagher,L. McAuley,J., Moseley,G.L.

A randomized-controlled trial of using a book of metaphors to reconceptualise pain and decrease catastrophizing in people with chronic pain

Clin J Pain 29 (2013)20 - 5

Gannon,J. Atkinson,J.H., Chircop-Rollick,T., D'Andrea,J., Garfin,S., Patel,S., Penzien,D.B., Wallace,M. Und weitere 4 Autoren

Telehealth therapy effects of nurses and mental health professionals from 2 randomized controlled trials for chronic back pain

Clin J Pain 35 (2019)295 - 303

Geissner,E. Resilenz, Ressourcen, Bewältigung. Psychologische Rahmenkonzepte in der Behandlung chronischer Schmerzen

Nervenheilkd 36 (2017)355 – 60

George,S.Z. Childs,J.D., Teyhen,D.S.,, Wu.S.S., Wright,A.C., Dugan,J.L., Robinson,M.E.

Brief psychosocial education, not core stabilisation, reduced incidence of low back pain: results from the

Prevention of Low Back Pain in the Military (POLM) cluster randomized trial

BMC Med 9 (2011)128
www.biomedcentral.com/1741-7015/9/128

Glombiewski,J.A. — Expositionstherapie bei chronischen Rückenschmerzen

Schmerz 32 (2018)274 - 82

Gould,H.M. — Atkinson,J.H., Chircop-Rollick,T., D'Andrea,J., Garfin,S., Patel,S.M., Funk,S.D., Capparelli,E.V. und 5 weitere Autoren

A randomized placebo-controlled trial of desipramine, cognitive behavioral therapy and active placebo therapy for low back pain

Pain 161 (2020)1341 - 9

Hasenbring,M. — Pincus,T.

Effective reassurance in primary care of low back pain. What messages from clinicians are most beneficial at early stages?

Clin J Pain 31 (2015)133 – 6
doi.org/10.1097/AJP.0000000000000097

Herman,P.M. — Anderson,M.L., Sherman,K.J., Balderson,B.H., Turner,J.A., Cherkin,D.C.

Cost-effectiveness of mindfulness-based stress reduction versus cognitive behavioral therapy or usual care among adults with chronic low back pain

Spine 42 (2017)1511 - 20

Holt,N — Mansell,G., Hill,J.C., Pincus,T.

Testing a model of consultation-based reassurance and back pain outcomes with psychological risk as moderator. A prospective cohort study

Clin J Pain 34 (2018)339 - 48

Jäger,M. — Terry,J., Rance,J.

"A mindful ACT"-testing the feasibility and acceptability of a brief psychosocial intervention designed to accompany osteopathy treatment for people who live with persistent pain

Int J Osteop Med 42 (2021)85 – 91
doi.or/10.1016/j.ijosm.2021.12.004

Jensen,K.B.

Kosek,E., Wicksell,R., Kemani,M., Olsson,G., Merle,J.V., Kadetoff,D., Ingvar,M.

Cognitive Behavioral Therapy increases pain-evoked activation of the prefrontal cortex in patients with fibromyalgia

Pain 153 (2012a)1495 - 1503

Kälin,S.

Rausch-Osthoff,A.K., Bauer,C.M.

What is the effect of sensory discrimination training on chronic low back pain? A systematic review

BMC Musculoskelet Disord 17 (2016)143

Kamper,S.J.

Smeets,R.J.E.M., Ostelo,R.W.J.G., Guzman,J., van Tulder,M.W.

Multidisciplinary biopsychosocial rehabilitation for low back pain. Cochrane systematic review and meta-analysis.

BMJ 350 (2015)h444

Kent,P.

Haines,T., O'Sullivan,P., Smith,A., Campbell,A., Schutze,R., Attwell,S., Caneiro,J.P. und weitere 7 Autoren

Cognitive functional therapy with or without movement sensor biofeedback versus usual care for chronic disabling low back pain (RESTORE): a randomized, controlled, three-arm, parallel group, phase 3, clinical trial

Lancet 401 (2023)10391: 1866 – 77 doi.org/10.1016/S0140-6736(023)00441-5

Kreiner,D.S.

Matz,P., Cho,C.H., Easa,J.E., Ghiselli,G., Ghogawala,Z., Reitman,C.A., Resnik,D.K. und weitere 42 Autoren

Guideline summary review: an evidence-based clinical guideline for the diagnosis and treatment of low back pain

Spine J 20 (2020)998 - 1024

Kucyi,A.

Salomons,T.V., Davis,K.D.

Cognitive behavioral training reverses the effect of pain exposure on brain network activity

Pain 157 (2016)1895 - 1904

Lamb,S.E.

Mistry,D., Lall,D., Hansen,Z., Evans,D., Withers,E.J., Underwood,M.R.,

Group cognitive behavioural interventions for low back pain in primary care: Extended follow-up of the Back Skills Training Trail (ISRCT54717854)

Pain 153 (2012)494 - 501

Lim,Y.Z.

Chou,L., Au,R.T., Senevivickrama,K.L.M.D., Ciccutini,F.M., Briggs,A.M., Sullivan,K., Urquhart,D.M. Wluka,A.E.

People with low back pain want clear, concistent and personalised information on prognosis, treatment options and self-mamagement startegies: a systematic review

J Physiother 65 (2019)124 – 35
doi.org/10.1016/j.jphys.2019.05.010

Lin,J.

Paganini,S., Sander,L., Lücking,M., Ebert,D.D., Buhmann,M., Andresson,G., Baumeister,H.

Internetbasierte Intervention bei chronischen Schmerzen. Eine dreiarmige, randomisierte kontrollierte Studie zur Wirksamkeit einer begleiteten und unbegleiteten Akzeptanz- und Commitment- Therapie

Dt Ärztebl 114 (2017)681 - 8

Martinez-Calderon,J.

Florez-Cortez,M., Morales-Asencio,J.M., Luque-Suarez,A.

Conservative interventions reduce fear in individuals with chronic low back pain : a systematic review

Arch Phys Med Rehab (2019) in press ;
doi.org/10.1016/j.apmr.2019.08.470

McPhee,M.E.

Graven-Nielsen,T.

Positive affect and distraction enhance whereas negative affect impairs pain modulation in patients with recurrent low back pain and matched controls

Pain 163 (2022)887 – 96
doi.org/10.1097/j.pain.0000000000002442

Mehlsen,M.

Hegaard,L., Ornbol,E., Sondergaard Jensen,J., Fink,P., Frostholm,L.

The effect of a lay-led, group-based self-management program for patients with chronic pain: a randomized controlled trial oft he Danish version of the Chronic Pain Self-Management Programme

Pain 158 (2017)1437 - 45

Monticone,M.

Ambrosini,E., Rocca,B., Cazzaniga,D., Liquori,V., Foti,C.

Group-based task-oriented exercises aimed at managing kinesiophobia improved disability in chronic low back pain

Eur J Pain 20 (2016)541 – 51

Moseley,G.L. Innovative treatments for back pain

Pain 158 (2017)Suppl.1: S2 – S 10

Ng,L. Caneiro,J.P., Campbell,A., Smith,A., Burnett,A., O'Sullivan,P.

Cognitive functional approach to manage low back pain in male adolescent rowers: a randomized controlled trial

Br J Sports Med 49 (2015)1125 - 31

Norton,G. McDonough,C.M., Cabral,H., Shwartz,M., Burgess,J.F.

Cost-utility of cognitive behavioral therapy for low back pain from the commercial payer perspective

Spine 40 (2015)725 - 33

Nunez-Cortes,R. Salazar-Mendez,J., Calatayud,J., Malfliet,A., Lluch,E., Mendz-Rebolledo,G., Guzman-Munoz,E., Lopez-Bueno,R., Suso-Marti,L.

The optimal dose of pain neuroscience education adde to an execise programme for patients with chronic spinal pain: a systematic review and dose-response meta-analysis

Pain 165 (2024)1196 – 1206
doi.org/10.1097/j.pain.0000000000003126

Ochsenkuehn,F.R. Crispin,A., Weigl,M.B.

Chronic low back pain: a prospective study with 4 to 15 years of follow-up after a multidisciplinary biopsychosocial rehabilitation program

BMC Musculoskelet Disord 23 (2022)977
doi.org/10.1186/s12891-022-05963-w

O'Connell,N.E. Moore,R.A., Steward,G., Fisher,E., Heam,L., Ecclestone,C., de C Williams,A.C.

Investigating the veracity of a sample of divergent published trial data in spinal pain

Pain 164 (2023)72 – 83
doi.org/10.1097/j.pain.0000000000002659

Palacin-Marin,F. Esteban-Moreno,B., Olea,N., Herrera-Viedma,E., Arroyo-Morales,M.

Agreement between telerehabilitation and face-to-face clinical outcome assessment for low back pain in primary care

Spine 38 (2013)947 - 52

Palermo,T.M. de la Vega,R., Murray,C., Law,E., Zhou,C.

A digital health psychological intervention(WebMAP Mobile) for children and adolescents with chronic pain: results of a hybrid effectiveness-implementation stepped-wedge cluster randomized trial

Pain 161 (2020)2763 – 74
doi.org/10.1097/j.pain.0000000000001994

Peerdeman,K.J. van Laarhoven,A.I.M., Keij,S.M., Vase,L., Rovers,M.M., Peters,M.L., Evers,A.W.M.

Relieving patients' pain with expectation interventions: a meta-analysis

Pain 157 (2016)1179 - 91

Peters,M.L. Smeets,E., Feijge,M., van Breukelen,G., Andersson,G., Buhrman,M., Linton,S.J.

Happy despite pain: a randomized controlled trial of an 8-week internet-delivered positive psychology intervention for enhancing well-being in patients with chronic pain

Clin J Pain 33 (2017)962 - 75

Pincus,T. Holt,N., Vogel,S., Underwood,M., Savage,R., Walsh,D.A., Taylor,S.J.C.

Cognitive and affective reassurance and patient outcomes in primary care: a systemic review

Pain 154 (2013)2407 – 16

Schlett,C. van den Keylen,P., Schöpf-Lazzarino,A.C., Röttele,N., Körner,M., Maun,A., …, Voigt-Radloff,S. und weitere 4 Autoren

Wirksamkeit eines ärztlich eingeführten Webportals zu Rückenschmerzen. Eine clusterrandomisierte kontrollierte Studie

Dt Ärztebl 122 (2025)8: 203 – 9
doi.org/10.3238/aerztebl.m2025.0015

Tan,G. Rintala,T.G., Jensen,M.P., Fukui,T., Smith,D., Williams,W.

A randomized controlled trial of hypnosis compared with biofeedback for adults with chronic low back pain

Eur J Pain 19 (2015)271 – 80

Tegner,H. Frederiksen,P., Esbensen,B.A., Juhl,C.

	Neurophysiological pain education for patients with chronic low back pain. A systematic review and meta-analysis Clin J Pain 34 (2018)778 - 86
Reme,S.F.	Tveito,T.H., Harris,A., Lie,S.A., Grasdal,A., Indahl,A., Brox,J.I., Tangen,T. und weitere 7 Autoren Cognitive interventions and nutritional supplements (the CINS trial). A randomized controlled, multicenter trial comparing a brief intervention with additional cognitive behavioral therapy, seal oil, and soy oil for sick-listed low back pain patients Spine 41 (2016)1557 - 64
Richter,M.	“Schmerzen verstehen” in der Praxis. Inhalte und klinische Anwendung Manuelle Med 55 (2017)265 - 73
Rösel,S.	Burian,R. Arbeit mit Kognitionen, Emotionen und Verhalten in der Therapie chronischer Schmerzen. So wirkt die Akzeptanz- und Commitment-Therapie (ACT) Manuelle Med 61 (2023)153 – 9 doi.org/10.1007/s00337-023-00979-2
Roesner,A.	Zerritsch,I., Schäfer,A. Edukation bei akuten lumbalen Rückenschmerzen. Inhalte der Schmerzedukation bei Patient*innen mit akuten unspezifischen lumbalen Rückenschmerzen – ein Scoping – Review Schmerz 36 (2022)266 – 71 doi.org/10.1007/s00482-022-00622-4
Rutledge,T.	Atkinson,J.H., Chircop-Rollick,T., D’Andrea,J., Garfin,S., Patel,S., PenzienD.B., Wallace,M., Weickgenant,A.L., Slater,M. Randomized controlled trial of telephone-delivered cognitive behavioral therapy versus supportive care for chronic back pain Clin J Pain 34 (2018)322 - 7
Salomons,T.V.	Moayedi,M., Erpelding,N., Davis,K.D. A brief cognitive-behavioural intervention for pain reduces secondary hyperalgesia

Pain 155 (2014)1446 - 52

Saracoglu,I. Arik,M.I., Afsar,E., Gokpinar,H.H.

The effectiveness of pain neuroscience education combined with manual therapy and home exercise for chronic low back pain: a single-blind randomized controlled trial

J Physiol Ther Pract (2020) online 19.8.2020, doi.org/10.1080/09593985.2020.1809046

Sharpe,L. Commentary: Attentional biases and their role in the management of pain

Pain 153 (2012)2307 - 8

Siemonsma,P.C. Stuive,I., Roorda,L.D., Vollebregt,J.A., Walker,M.F., Lankhorst,G.J., Lettinga,A.T.

Cognitive treatment of illness perception in patients with chronic low back pain: a randomizd controlled trial

Phys Ther 93 (2013)435 - 48

Turner,J.A. Anderson,M.A., Balderson,B.A., Cook,A.J., Sherman,K.J., Cherkin,D.C.

Mindfulnes-based stress reduction and cognitive behavioural therapy for chronic low back pain: similar effects on mindfulness, catastrophizing, self-efficacy, and acceptance in a randomized controlled trial

Pain 157 (2016)2434 - 44

Ünal,M. Evcik,E., Kocatürk,M., Algun,Z.C.

Inverstigating the effects of myofascial induction therapy techniques on pain, function and quality of life in patients with chronic low back pain

J Bodywork Mov Ther (2020) online 31.7.2020, doi.org/10.1016/j.jbmt.2020.07.014

Vangronsveld,K.L. Linton,S.J.

The effect of validating and invalidating communication on satisfaction, pain and affect in nurses suffering from low back pain during a semistructered interview

Eur Pain J 16 (2012)239 – 46

van Oosterwijck,J. Meeus,M., Paul,L., de Schryver,M., Pascal,A., Lambrecht,L., Nijs,J.

	Pain physiology education improves health status and endogenous pain inhibition in fibromyalgia. A double blind randomized controlled trial Clin J Pain 29 (2013)873 - 82
van Ryckeghem,D.M.L.	Crombez,G., van Hulle,L., van Damme,S. Attentional bias towards pain-related information diminishes the efficacy of distraction Pain 153 (2012)2345 - 51
Verra,M.L. .	Angst,F., Lehmann,S., Brioschi,R., Schneiter,B., Aeschlimann,A. Horticultural therapy for patients with chronic musculoskeletal pain: results of a pilot study Altern Ther Health Med 18 (2012)44 – 50
Voegter,H.B.	Ussing,K., Johansen,J.V., Stegemejer,I., Polsson,T.S., O'Sullivan,P., Kent,P. Effectiveness of cognitive functional therapy compared with musltidisciplinary pain rehabilitation in patients with chronic disabling low back pain referred to a secondary care university pain centre – a propensity score matched case-control study In: Vleeming et al. (eds.): 10th Interdisciplinary World Congress on Low Back Pain and Pelvic Girdle Pain, Antwerp, Belgium, 28.- 31.10.2019, S.69 - 72
Walsh,N.	Jones,L., Phillips,S., Thomas,R., Odoni.L., Palmer,S., Cramp,F., Pollock,J., Hurley,M. Facilitating activity and self-management for people with arthritic knee, jip or lower back pain (FASA): a cluster randomized trial Musculoskel Sci Pract 50 (2020)Dec, 102271 doi.org/10.1016/j.msksp.2020.102271
Werner,E.L.	Storheim,K., Lochting,I., Wisloff,T., Grotle,M. Cognitive patient education for low back pain in primary care: a cluster randomized controlled trial and cost-effectiveness analysis Spine 41 (2016)455 - 62
Williams,A.	Wiggers,J., O'Brien,K.M., Wolfenden,L., Yoong,S.L., Hodder,R.K., Lee,H., Robson,E.K. und weitere 5 Autoren

Effectiveness of a healthy lifestyle intervention for chronic low back pain: a randomised controlled trial

Pain 159 (2018)1137 - 46

Williams,A.C. Eccleston,C., Moseley,S.

Psychological therapies for the management of chronic pain (excluding headache) in adults

Cochrane Database Syst Rev 11 (2012a)CD007407

Williams,R.M. Day,M.A., Ehde,D.M., Turner,A.P., Ciol,M.A., Gertz,K.J., Patterson,D., Hakimian,S., Suri,P., Jensen,M.P.

Effects of hypnosis vs mindful meditation vs education on chronic pain intensity and secondary outcomes in veterans: a randomized clinical trial

Pain 163 (2022)1905 – 18
doi.org/10.1097/0000000000002586

Wynne-Jones,G. Artus,M., Bishop,A., Lawton,S.A., Lewis,M., Jowett,S., Kigozi,J., Main,C. und weitere 6 Autoren

Effectiveness and costs of a vocational advice servis to improve work outcomes in patients with musculoskeletal pain in primary care : a cluster randomised trial (SWAP trial ISRCTN 52269669)

Pain 159 (2018)128 – 3

Yoshino,A. Maekawa,T., Kato,M., Chan,H.L., Otsuro,N., Yamawaki,S.

Changes in resting-state brain activity after cognitive behavioural therapy for chronic pain. A magnetoencephalography study

J Pain 25 (2024)8: 104523
doi.org/10.1016/j.jpain.2024.104523

Zahari,Z. Ishak,A., Justine,M.

The effectiveness of patient education in improving pain, disability and quality of life among older people with low back pain: A systematic review

J Back Muskuloskel Rehab (2019) publ. 19.7.2019,
doi.org/10.3233/BMR-181305

5.7.3. Multidisziplinäre multimodale Rehabilitation

Grundlagen

Auf einer Konferenz des National Institute of Health in Bethseda, Maryland, USA, wurde 1980 erstmalig über die Entwicklung und die Erfahrungen multidisziplinärer Schmerzkliniken und Schmerzzentren berichtet (Lky 1981, zit. bei Kaiser et al., 2017). Dabei wurden wichtige grundlegende Erfordernisse einer multidisziplinären Behandlung wie ein holistischer Zugang zum Patienten, eine interdisziplinäre Diagnostik, eine kooperative, sich nicht widersprechende Therapie der Behandlungsgruppe mit dem Patienten und die aktive Rolle des Patienten bei der Erreichung einer Verbesserung herausgearbeitet (Lky, 1981)

Nach Nicholas (2022) wurde der Ausdruck „multidisziplinär" in den letzten Jahren weitgehend durch den Ausdruck „interdisziplinär" erstzt, um den Stil zu charakterisieren, in dem verschiedene Disziplinen zusammenarbeiten. Von großer Bedeutung dabei ist es für das Behandlungsteam, sich auf eine Diagnose zu einigen, auf die Behandlungsziele und den Behandlungsplan, und das möglichst, bevor die Behandlung beginnt.

In der Literatur tauchte 1987 das erste Mal ein neues, sehr erfolgreiches Behandlungskonzept auf (Mayer et al., 1987), das konsequent mit den alten Paradigmen von Schonung und einer somatischen strukturellen Störung brach und dieses durch ein Aktivitätsparadigma ersetzte, in dem sowohl funktionelle körperliche Defizite als auch psychosoziale Folgen in den Mittelpunkt von Diagnostik und Therapie rückten. Fast zeitgleich konnte Hildebrandt (1987) in seiner Habilitationsschrift zeigen, dass die Zuordnung von Rückenschmerzen zu einer relevanten körperlichen Struktur deutlich weniger genau gelang, wenn die psychosozialen Befunde stärker ausgeprägt waren.

In Deutschland wurde in dieser Zeit das Göttinger Rücken- Intensiv-Programm (GRIP, Pfingsten et al., 1997a, Hildebrandt et al., 2003) entwickelt, das als Vorläufer einer interdisziplinären multimodalen Schmerztherapie angesehen werden kann (Hildebrandt & Pfingsten, 2009).

2001 wurde in München an der LMU das Münchner Naturheilkundliche Schmerzprogramm (MNS) implementiert, bei dem es sich um eine multimodale Gruppentherapie nach Qualitätskriterien und Indikationsstellung der multimodalen Schmerztherapie handelt. Nach Irnich (2014) besteht das Alleinstellungsmerkmal dieser Therapie in der synergistischen Integration dar klassischen Naturheilkunde, der Traditionellen Chinesischen Medizin (TCM), dem Konzept der Salutogenese, der Psychosomatik und der modernen Schmerztherapie. Aufgrund der Erfolge des MNS wurde seit 2008 ein integriertes Versorgungsprojekt speziell für Rückenschmerzpatienten entwickelt (MNS-R) (Irnich, 2014).

Kamper et al. (2015) fanden, das eine koordinierte Intervention, die verschiedene Domänen des biopsychosozialen Modells abdeckt und von Klinikern mit unterschiedlichem Hintergrund geleifert wird, Patienten mit chronischen Rückenschmerzen mit höherer Wahrscheinlichkeit hilft als die übliche therapie oder die Psychotherapie allein.

Als interdisziplinäre multimodale Schmerztherapie wird die gleichzeitige inhaltliche, zeitlich und in der Vorgehensweise aufeinander abgestimmte umfassende Behandlung von Patienten mit chronifizierten Schmerzsyndromen bezeichnet. In der Therapie sind somatische, körperlich aktivierende und entspannende psychotherapeutische Verfahren nach Behandlungsplan mit im interdisziplinären Team abgesprochenem Therapieziel für den Patient mit chronischem Schmerz vertreten (Burtscher et al., 2017).

Emmerich aus der multimodal interdisziplinär arbeitenden Klinik für manuelle Therapie Sommerfeld beschreibt die Aufgaben der einzelnen Berufsgruppen wie folgt:

Berufsgruppe	Aufgaben
Arzt	Aufnahmediagnostik
	Indikationsstellung für apparative Diagnostik
	Beurteilung von Risikofaktoren und Komplikationen
	Verordnung und Anpassung des Therapieprogramms (Physiotherapie, Medikamente)
	Durchführung interventioneller Maßnahmen
	Edukation in der Gruppe
	Manualmedizinische Verlaufsdiagnostik und Behandlung
	Psychosomatische Grundversorgung
	Reflex- und Neuraltherapie
	Abschlussuntersuchung, Arztbriefschreibung
	Regelmäßige Visiten und mindestens einmal wöchentlich ärztliche Einzeltermine (30 – 45 min) und nötigenfalls weitere sind vorzusehen
Psychologe	Je nach Pfad und abhängig vom Befund
	Einzelgespräche
	Gruppengespräche und Edukation
	Vermittlung von Entspannungsverfahren
Physiotherapeut	physikalische Therapie
	Manuelle Therapie
	Krankengymnastik (Einzel- und Gruppenbehandlungen)
Pflege (algesiologische Fachassistenz, Pain Nurse)	
	Die Pflege hat die häufigsten und engsten Patientenkontakte
	Erfassung pflegerelevanter Einschränkungen und Risiken
	Beobachtung von Therapieeffekten und Komplikationen
	Durchführung vegetativ wirksamer Anwendungen
	Schmerzmanagementgespräche
	Teilnahme an den ärztlichen Visiten
Sporttherapeut	apparative Bewegungsdiagnostik
	Leistungsdiagnostik
	Anleitung zum Üben und zum Training
Sozialdienst	Unterstützung bei sozialen Themen
	häusliche Versorgung
	familiäre Situation
	Beantragung von Leistungen
	Grad der Behinderung
	Planung von Rehabilitationsmassnahmen
Ergotherapeut	ergotherapeutische Behandlung nach Befund
	Hilfsmittelberatung
	Beüben von Aktivitäten des täglichen Lebens und der beruflichen Tätigkeit
Alle Berufsgruppen	Teilnahme an den interdisziplinären Teambesprechungen

Die Philosophie multidisziplinärer Behandlungsprogramme ist es, Patienten mit chronischen Schmerzen zu helfen, durch die Erlernung eines aktiven Schmerzselbstmanagements Verantwortung für die eigene Gesundheit zu übernehmen (Gatchel & Turk, 1996, Harding & de Williams, 1998, Turk & Okifuji, 2002). In einer multimodalen Schmerztherapie werden nach Kuni & Schiltenwolf (2009) körperlich aktivierende Module (Physiotherapie, Sporttherapie, Ergotherapie) hoch dosiert mit psychologischen Modulen (kognitive Verhaltenstherapie, Entspannungstherapie, Musiktherapie) unter einem gemeinsamen Störungskonzept kombiniert.

Die in der multimodalen Schmerztherapie regelhaft zur Anwendung kommenden Behandlungsmaßnahmen in den vier Kernbereichen Medizin/Algesiologie, Psychotherapie, Physio-/Bewegungstherapie und Pflege/medizinische Assistenzberufe werden in einem Konsensuspapier der Deutschen Schmerzgesellschaft detailiert beschrieben (Arnold et al., 2014)

Auch für kindliche chronische muskuloskelettale Schmerzen ist eine multidisziplinäre Therapie angezeigt (Bürk et al., 2000).

Ein multidisziplinäres Rückentraining basiert auf den Grundlagen der biopsychosozialen Genese von chronischen Rückenschmerzen (Waddell, 1987), allerdings existiert bislang kein theoretisches Gerüst für die Mechanismen einer interdisziplinären Therapie (Wessels et al., 2007).

Die Adhoc – Kommission „Interdisziplinäre Multimodale Schmerztherapie“ der DGSS definiert diese wie folgt: Als „interdisziplinäre multimodale Schmerztherapie“ wird die gleichzeitige, inhaltlich, zeitlich und in der Vorgehensweise aufeinander abgestimmte umfassende Behandlung von Patienten mit chronifizierten Schmerzsyndromen bezeichnet, in die verschiedene somatische, körperlich übende, psychologisch übende und psychotherapeutische Verfahren nach vorgegebenem Behandlungsplan mit identischem, unter den Therapeuten abgesprochenem Therapieziel eingebunden sind. Die Behandlung wird von einem Therapeutenteam aus Ärzten einer oder mehrerer Fachrichtungen, Psychologen bzw. Psychotherapeuten und weiteren Disziplinen wie Physiotherapeuten, Ergotherapeuten, Mototherapeuten und anderen in Kleingruppen von maximal 8 Patienten erbracht. Unter ärztlicher Leitung stehen die beteiligten Therapieformen und Disziplinen gleichberechtigt nebeneinander. Obligat ist eine gemeinsame Beurteilung des Behandlungsverlaufs innerhalb regelmäßiger vorgeplanter Teambesprechungen unter Einbindung aller Therapeuten (Arnold et al., 2009).

Sabatowski & Kaiser (2012) stellen aber fest, dass „natürlich“ in der multimodalen integrativen Schmerztherapie noch viele Fragen unbeantwortet sind. So bedarf es der Etablierung und Anerkennung des multimodalen Assessments als eigenständigen Baustein. Kernprozesse, unter anderem medizinische, psychologische und physiotherapeutische Therapieverfahren müssen noch definiert und evaluiert werden.Outcomeparameter sind zu definieren, beschreiben und zu untersuchen. Einen wichtigen Aspekt dabei stellt auf Seiten des Patienten die sogenannte Veränderungsmotivation zu sein.

Nach Fragemann et al. (2012) werden die Begriffe „interprofessionell“, multiprofessionell“ und „interdisziplinär“ häufig wenig voneinander abgegrenz oder gar synonym verwendet. Interprofessionell arbeitende Teams umfassen dabei verschiedene Berufsgruppen, multidisziplinär bzw interdisziplinär steht dabei für die Zusammenarbeit verschiedener Fachrichtungen innerhalb einer Berufsgruppe. Vor allem in englischsprachigen Raum hat sich in der Literatur inzwischen der Begriff „Interprofessionalität“ gegenüber „Multiprofessionalität“ durchgesetzt, wenn es um die Beteiligung von mindestens 2 Berufsgruppen in einem Teamkonzept geht (Fragemann et al., 2012).

Die wesentlichen Anforderungen an eine multimodale Schmerztherapie definiert Nagel (2007) wie folgt:

- An der Behandlung sind stets medizinische Fachdisziplinen, Psychologie oder Psychiatrie sowie körperlich übende Verfahren beteiligt.

- Alle Professionen des Behandlungsteams sind an dem diagnostischen Assessment beteiligt und fortlaufend im Therapieprozess involviert.

- Diagnostik und Behandlung folgen einem übergeordneten integrativen Konzept mit verhaltensmedizinischer Orientierung. Dies gilt sowohl in Bezug auf einzelne Schmerzsyndrome als auch auf den einzelnen Patienten.

- Organisatorisch muss eine enge zeitliche sowie räumliche Vernetzung gewährleistet sein, um die notwendige Abstimmung in der Diagnostik und im Therapieverlauf zu ermöglichen. Hierzu sind auch regelmäßige Teamsitzungen mit allen Berufsgruppen erforderlich.

Dabei richtet sich die therapeutische Zielstellung meist auf die Reduktion negativer kognitiver Variabler wie Katastrophisieren oder übermäßiger Besorgtheit wegen des Schmerzes und seiner Auswirkungen auf das Leben (Peters et al., 2005, Sullivan et al., 2005).

Das therapeutische Vorgehen besteht aus:

- intensiver Patientenschulung

- konsequentem körperlichen Training

- verhaltenstherapeutischen Behandlungsmaßnahmen zur Veränderung eines maladaptativen, auf Ruhe und Schonung ausgerichteten Patientenverhaltens und der Reduktion von Muskelspannung (Heinrich et al., 2009)

- ergotherapeutischen Maßnahmen („work hardening“) (AMK, 2007, Hamel et al., 2009).

Die Therapie wird nach strukturierten, individuell abgestimmten Behandlungsplänen meist im Gruppensetting durchgeführt (Nagel, 2007), wobei nach van Tulder et al. (2006b) allerdings unklar ist, was der optimale Inhalt solcher Programme ist und wer alles an der Therapie mitwirken sollte. Aufgaben interdisziplinärer multimodaler Schmerztherapie sind nach Arnold (2007) erstens die frühzeitige Identifikation und Behandlung von Patienten im Chronifizierungsprozess, um die weitere Chronifizierung zu verhindern sowie zweitens die umfassende Behandlung bereits chronifizierter Schmerzen entsprechend der Komplexität des Krankheitsbildes im multidisziplinär – integrativen Setting.

Zentraler Punkt dieses Konzepts sind nach Kaiser et al. (2015) die regelmäßig stattfindenden Teamsitzungen, der am Behandlungsende gemeinsam beurteilte Behandlungsverlauf und die daraus resultierende gemeinsame einheitliche Empfehlung an den Patienten bzw. die nachbehandelnden Therapeuten.

Bereits 2001 konnten Pfingsten et al. (2001a) zeigen, dass das Training arbeitstypischer Bewegungsabläufe wichtiger Teil eines multimodalen Behandlungskonzept sein muss.

Sennehed et al. (2018) gingen in Schweden noch einen Schritt weiter. Sie konnten in einer Studie zeigen, dass eine frühzeitige Anwendung eines Convergence-Dialoge-Meetings mit Patient, Physiotherapeut und Arbeitgeber die Arbeitsfähigkeit von Patienten mit akuten/subakuten Rücken- und nackenschmerzen über das folgende Jahr verbessert.

Die Einbeziehung von Interventionen für das Selbstmanagement des Patienten in die Grundversorgung von Rückenschmerzpatienten wurde als Methode entwickelt, die Patienten zu stärken und das funktionelle Ergebnis zu verbessern (von Korff & Moore, 2001, Turner, 1996). Nach Sabatowski & Kaiser (2012) kann die multimodale Schmerztherapie nur dann zu einer positiven Veränderung des Erlebens und Verhaltens führen, wenn bei den Patienten eine Bereitschaft zur Umsetzung eines selbständigen aktiven Schmerzmanagements vorhanden ist.

Nach Wessels et al. (2007) scheint es, dass positive Behandlungsergebnisse multidisziplinärer und verhaltenstherapeutischer Therapien verbunden sind mit der verminderten Wahrnehmung von Schmerz als behindernd (Dozois et al., 1995, Pfingsten et al., 1997), mit reduzierten negativen emotionalen Reaktionen auf Schmerz (McCracken & Turk, 2002) und mit verminderten fear-avoidance – Vorstellungen (Sullivan & Stanish, 2003, Woby et al., 2004). Außerdem sprechen die

Wahrnehmung einer verbesserten Kontrolle über den Schmerz (Spinhoven & Linssen, 1991, Sullivan & Stanish, 2003, Woby et al., 2004) und eine verbesserte Selbstwirksamkeit (self-efficacy) (Altmaier et al., 1993) für ein besseres Behandlungsergebnis.

Pfingsten et al. (2015) kommen in diesem Zusammenhang zu dem Schluss, dass die verhaltensorientierten Aspekte der Schmerzbehandlung in der berufsgruppenüberschreitenden Interdisziplinarität aus Psychologen, Physiotherapeuten und Ärzten besonders gut adressiert werden können.

Eine spezielle Form interdisziplinärer Rehabilitation ist die „funktionelle Wiederherstellung" nach Mayer & Gatchel (1988). Zu den Hauptkomponenten der funktionellen Wiederherstellung gehören:

1. eine standardisierte, wiederholte Erfassung physischer Defizite, um das physische Training individuell zu führen und zu überwachen

2. Erfassung psychosozialer und sozioökonomischer Daten um Schmerz, Behinderung, Verhalten und Verlauf individuell zu begleiten

3. ein multimodales Therapieprogramm (disability management program) unter Einbeziehung von CBT – Ansätzen

4. psychopharmakologische Interventionen für alle erforderlichen Entgiftungen und falls erforderlich für die psychosoziale Führung

5. laufende Verlaufskontrolle unter Nutzung standardisierter Verlaufsparameter und Erfassung objektiver Daten durch strukturierte Interviews und

6. interdisziplinäres, medizinisch orientiertes Herangehen mit standardisierten Meetings aller Behandler und häufige Fallkonferenzen.

Verschiedene aktuelle randomisierte und kontrollierte Studien über Selbstmanagementmaßnahmen (self-care interventions) haben unterschiedliche Interventionen eingesetzt: eines – zu – eins geführte Konsultationen mit einem multidisziplinären Team von Leistungsanbietern (Karjalainen et al., 2003, Skouen et al., 2002), Übungen in Gruppen (Klaber Moffet et al., 1999, UK BEAM,2004) und Gruppenschulungen (Linton & Anderson, 2000). Jede Intervention ermutigte zur Bewegung, förderte aktives Selbstmanagement der Rückenschmerzen und versuchte, die Ängste der Patienten vor der Wiederaufnahme normaler Aktivitäten zu reduzieren. Diese Interventionen waren effektiv für funktionelle Ergebnisse, einschließlich der Reduktion der Arbeitsunfähigkeit (Karjalainen et al., 2003, Linton & Andersson, 2000, Schöps et al., 2000), Rückkehr zur Arbeit bei Männern (Skouen et al., 2002) und Reduzierung der Einschränkung im täglichen Leben (Klaber Moffet et al., 1999, UK BEAM, 2004), obwohl sich der Nutzen in den Untersuchungen unterschied (Strong et al., 2006).

Gilliam et al. (2017) empfehlen, sich in interdisziplinären Schmerzrehabilitationsprogrammen besonders mit den Katastrophisierungs-Domänen Hilflosigkeit und Grübeln zu beschäftigen, da damit Behandlungsergebnisse besonders positiv beeinfluss werden.

Christiansen et al. (2010) bemängeln, dass multidisziplinäre Schmerzprogramme keine direkten Motivationsprogramme enthalten, weshalb sie nur geringe Verbesserungen der physischen Kapazitäten erreichen (Karjalainen et al., 2001). Die Autoren schlagen deshalb eine kurze Zielverfolgungsintervention vor, die die physische Kapazität der Patienten mit chronischen Rückenschmerzen verbessern soll: In einer ersten Phase(„mental contrasting") werden positive und negative Aspekte eines körperlichen Trainings gegenübergestellt (z.B. ich werde fitter, habe mehr

Spaß und ich habe zu starke Schmerzen, habe keine Zeit), die mental erarbeitet werden. Darauf folgt die Phase der cognitiv-behavioralen Problemlösung (z.B. Bewegung verursacht keinen Schaden, Gymnastik ist effektiv gegen von Muskelverspannungen verursachte Schmerzen) um schließlich Absichten zu erzeugen („implamentation intentions), indem „wenn – dann" – Pläne erarbeitet werden (wenn ich befürchte, mir durch das Training zu schaden, dann werde ich mich daran erinnern, dass Bewegung gut gegen Schmerzen hilft).

Hazard (2013) kritisiert in einem Editorial, dass die übliche Bewertung der Ergebnisse auch multimodaler Therapien durch die üblichen Fragebögen oder Messung funktioneller Kapazitäten zwar gute Ergebisse für den durchschnitt der jeweiligen Studienpopulationen nachweisen, dass aber trotzdem viele Patienten mit ihrem Behandlungsergebnis unzufrieden sind. Deshalb plädiert Hazard für die Etablerung individueller Zielerreichungemodelle („goal achievement model") und deren wissenschaftlicher Validierung.

Auf die Notwendigkeit eines interdisziplinären Assessments im Rahmen einer multimodalen Schmerztherapie, der Indikationen und Leistungsumfang gehen Casser et al. (2013) in einer umfassenden Übersichtsarbeit ein, siehe dazu auch Kap.3.

Pieh et al. (2012) stellten fest, dass Frauen nach einer multimodalen Gruppentherapie eine größere Reduktion ihrer durchschnittlichen Schmerzwerte und eine deutliche Verbesserung ihrer schmerzbedingten Beeinträchtigung erfuhren.

Eisenberg et al. (2012) berichten über gute Behandlungserfolge auch in einem ambulanten multimodalen Setting. Dabei wurde das Team einen Tag pro Woche über 14 aufeinanderfolgende Wochen traininert, um mit den anderen Teammitgliedern nichthierarchisch zur Verbesserung der Funktionalität des Patienten mit möglichst geringen Reibungsverlusten zwischen den Beteiligten zusammenzuarbeiten. Das Training wurde gemeinsam von einem medizinischen Anthropologen und dem medizinischen Direktor, einem Internisten, geleitet und bestand aus (1) didaktischen Präsentationen durch jedes Mitglied, (2) eine gegenseitige Schulung alle einschließlicher manueller Diagnostik- und Therapiemethoden, (3) der Diagnostik und Therapie freiwilliger Probanden mit Rückenschmerzen durch Ärzte aus dem Therapieteam vor allen Mitgliedern des Teams und (4) die Entwicklung eines gemeinsamen Studienprotokolls. Zum Team gehörten Akupunkteure, Chiropraktiker, Ärzte (Internist, Neurologe, Orthopäde, Psychiater, Rheumatologe), Masseure, Psychotherapeuten, Pflegefachkräfte, Ernährungstherapeuten, Arbeitstherapeuten und Physiotherapeuten. Für den Autor steht hier allerdings eine große Frage: Wer kann oder soll das bezahlen?

Kaiser et al. (2017) weisen in einer Übersicht in der Zeitschrift Pain darauf hin, dass die Notwendigkeit einer einheitlichen und eindeutigen Definition der interdisziplinären multimodalen Schmerztherapie für die weitere Forschung auf diesem Gebiet besteht, beispielsweise hinsichtlich der Bezeichnungen interdisziplinär und multidisziplinär oder bei der Heterogenität der therapeutischen Ansätze, die eine systematische Analyse von vorliegenden Studien behindern.

Übersichtsarbeiten

Systematische Literaturübersichten fanden eine starke Evidenz für den Nutzen einer intensiven interdisziplinären Rehabilitation unter Einbeziehung der funktionellen Wiederherstellung für die Schmerzlinderung und Funktionsverbesserung bei Patienten mit chronischen Rückenschmerzen (Guzman et al., 2001, van Tulder et al., 2002, Carragee, 2005). Die Amerikanische Schmerzgesellschaft empfiehlt eine interdisziplinäre Schmerztherapie mit Evidenzlevel B und als moderat angegebenem Nutzen für ansonsten therapierefraktäre chronische Rückenschmerzen (Chou et al., 2009a). Für Rückenschmerzen ist die Evidenzlage für die Überlegenheit multimodaler

Therapieansätze im Vergleich zu einem unimodalen Vorgehen inzwischen unbestritten (Nagel et al., 2012).

Van Tulder et al. (2006b) fanden in einer Literaturrecherche 10 RCT's, die eine multidisziplinäre Behandlung mit anderen Interventionen verglichen (Härkäpää et al., 1989, 1990, Lukinmaa, 1989, Jückel et al., 1990, Nicholas et al., 1991, 1992, Alaranta et al., 1994, Mitchell & Carmen, 1994, Bendix et al., 1995, 1996, Basler et al., 1997) und fanden eine starke Evidenz, dass eine intensive multidisziplinäre Therapie mit einem funktionsverbessernden Ansatz zu einer Funktionsverbesserung führt. Die Evidenz für eine Schmerzlinderung ist moderat, die Ergebnisse in Bezug auf die Arbeitsfähigkeit sind widersprüchlich. Allerdings werden gute Behandlungsergebnisse nach van Tulder et al. (2006b) nur durch eine intensive multidisziplinäre Therapie mit > 100 Stunden erzielt, weniger intensive Behandlungen scheinen nicht effektiv zu sein (Guzman et al., 2001).

Eine Übersicht über randomisierte Studien von Maßnahmen bei Rückenschmerzen, welche darauf abzielten, das Selbstmanagement des Patienten zu verbessern und sein Aktivitätsniveau zu erhöhen ergab, dass komplexe Interventionen in der Reduktion von rückenschmerzbedingten Aktivitätseinschränkungen viel versprechend sind (Turner, 1996, Moss-Morris et al., 2007).

In einem systematischen Review beschäftigen sich Rolli Salathe et al. (2012) mit der Wirksamkeit, Zweckmäßigkeit und Wirtschaftlichkeit des multimodalen Behandlungsansatzes bei chronischen Rückenschmerzen. Die Autoren zitieren 8 Übersichtsarbeiten (Flor et al., 1992, Guzman et al. 2002, Hüppe & Raspe, 2003 und 2005, van Geen et al, 2007, Hoffman et al., 2007, Chou et al., 2009, van Middelkoop et al., 2011), die eine Verringerung der Schmerzen, eine Verbesserung der Stimmung, eine höhere Wiederaufnahmerate der Arbeitstätigkeit und eine geringere Beanspruchung des Gesundheitswesens belegen. Während eine kurz- bis mittelfristige Wirksamkeit der multidiszipinären Rehabilitation für die Mehrzahl, aber nicht für alle Patienten mit chronischen Rückenschmerzen gut belegt ist, zeigen nur die Arbeiten von Guzmann et al (2002) und van Geen et al. (2007) eine schnellere Rückkehr zur Arbeitsfähigkeit noch nach einem Jahr. Die in den Übersichten nicht erfassten Untersuchungen von Dibbelt et al. (2006), Lambeek et al (2010a) und van Hooff et al.2011) belegen die Langzeitwirsamkeit dieser Therapieform. Eine langanhaltende Verminderung der Behindrung im Alltag wird von Bandemer-Gräulich et al. (2008) und Poulain et al. (2010) nachgewiesen.

In einem Cochrane-Review fanden Saragiotto et al. (2016) Evidenz niederer bis mittlerer Qualität für eine Überlegenheit multidisziplinärer biopsychosozialer Rehabilitation gegenüber der üblichen Therapie, aber ohne Einfluss auf die Arbeitsfähigkeit. Verglichen mit physikalischer Therapie ergab sich Evidenz niederer bis mittlerer Qualität für eine geringe Überlegenheit hinsichtlich Schmerzlinderung (kurz- und mittelfristig), schmerzbedingter Behinderung (kurz – und langfristig) und Arbeitsfähigkeit (mittel- und langfristig). Im Vergleich mit operativen Verfahren ergaben sich keine signifikanten Unterschiede hinsichtlich dieser 3 Parameter, gegenüber einer Wartelistenpopulation fand sich für einen mäßigen Effekt hinsichtlich Schmerz und behinderung eine sehr geringe Evidenz.

In einem systematischen Review kommen Chou et al. (2017a) zu der Einschätzung, dass eine multidisziplinäre Rehabilitation bei chronischen Rückenschmerzen mit mittlerer Evidenz hinsichtlich Schmerz und Funktionsfähigkeit eine mittlere Wirkstärke aufweist.

In einem weiteren Cochrane-Review konnten Marin et al. (2017) die Wirksamkeit einer multidisziplinären biopsychosozialen Rehabilitation bei subakuten Rückenschmerzen hinsichtlich Schmerz (moderate Evidenz), Funktionsfähigkeit/Behinderung (Evidenz niedriger Qualität) und Wahrscheinlichkeit, an den Arbeitsplatz zurückzukehren (Evidenz sehr niedriger Qualität) belegen.

Gianola et al. (2018) halten es für erforderlich, Metaanalysen auf Basis der minimal wichtigen Differenz (MID) (minimale klinisch bedeutende Differenz) durchzuführen. Eine Metaanalyse auf Basis von MID-Einheiten ergab für die multidiszipinäre biopsychosoziale Rehabilitation eine starke Empfehlung für kurz- bis mittelfristige Schmerzlinderung, währen langfristig wegen des schnellen Wirkverlustes keine Wirkung festzustellen war.

Nicholas (2022) zeigt in einem umfassenden Literaturreview, dass eine interdisziplinäre multimodale Therapie von muskuloskelettalen Erkrankungen ein großes Potential hat, das in Studien noch nicht umfassend erforscht wurde und nocht nicht genug angewandt wird.

Niederer et al. (2024) konnten anhand von Daten von 154.167 Patienten mit starken chronischen unspezifischen Rückenschmerzen zeigen, dass eine stationäre dreiwöchige Therapie einer ambulanten Therapie überlegen ist und dass die darauf folgende Implementation einer Nachbetreuung mit Krankengymnastik und CBT vorteilhaft ist.

Einzelstudien

Bereits 1990 zeigten Keel et al. (1996) die Überlegenheit eines multidisziplinären, sportmedizinisch orientierten Behandlungsprogramms, das aus allgemeinem Training zur Förderung von Beweglichkeit, Ausdauer und allgemeiner Kraft, aus apparativem Rückentraining zu Stärkung der Rumpfmuskulatur, aus Informationsvermittlung und Gruppengesprächen mit Ergotherapeuten, Physiotherapeuten, Psychologen und Ärzten und aus einer symptomatischen Physiotherapie bestand, gegen die tradierte Behandlung. Interessant ist, dass in dieser Untersuchung jüngere und besser ausgebildete Patienten am meisten von der komplexen Therapie profitierten.

Jäckel et al (1990) konnten die Vorteile einer stationären komplexen multidisziplinären Therapie gegenüber Wartelistenpatienten zeigen.

Bendix et al. (1997) verglichen die Ergebnisse eines (1) intensiven, dreiwöchigen multidisziplinären Programms, eines (2) aktiven physischen Trainings mit Rückenschule und (3) einer Psychotherapie mit aktivem Training bei Patienten mit chronischen, behindernden Rückenschmerzen und fanden eine Überlegenheit von Programm 1 hinsichtlich Arztkontakten, Rückenschmerzstärke, schmerzbedingte Beeinträchtigung, physischer Aktivität und Analgetikaverbrauch, es gab aber keine Unterschiede in Bezug auf Arbeitsunfähigkeit und Schmerzen in den Beinen zwischen den Programmen 1 und 2 mit einer signifikanten Unterlegenheit von Programm 3 in allen Punkten.

Die Untersuchung von Anema et al. (2007) ist im Wesentlichen eine Replikation der kanadischen Studie von Loisel et al. (1997). In einer Folgeuntersuchung nach 4 Jahren (Loisel et al. (2001) stellten die Autoren fest, dass die Compliance mit den ergonomischen Vorgaben nur die Hälfte der Zeit anhielt. In einem Kommentar zu der Arbeit von Anema et al. weist Hadler (2007) darauf hin, dass wahrscheinlich nicht die Modifikation des Arbeitsplatzes an sich die Arbeitsunfähigkeit verkürzt und Rezidive vermeidet, sondern die Einbeziehung von „Unparteiischen“ (stakeholders), die den Patienten dabei unterstützen, die Arbeit wieder aufzunehmen und ihm das Gefühl vermitteln, gebraucht zu werden und einen gewissen Einfluss auf die Autoritäten zu haben, welche zugestimmt haben, ihm zuzuhören (Hadler, 2005).

Keller et al. (2003) verglichen die Kraft der Rückenmuskulatur und deren Querschnittsfläche bei Rückenschmerzpatienten und stellten fest, dass die Patienten mit einer Kombination von cognitiver Intervention und Rückentraining deutlich bessere Werte aufwiesen als diejenigen, die eine lumbale Fusion erhalten hatten.

Loisel et al. (2003) stellen das Sherbrooke-Model für arbeitsunfähige Rückenschmerzpatienten in der kanadischen Provinz Quebeck vor und konnten zeigen, dass 1 und 3 Jahre nach Behandlungsbeginn

nur noch 24 % der Patienten arbeitsunfähig waren, nach 6 Jahren konnte auch die Kosteneffizienz des Modells nachgewiesen werden.

Eine Studie mit 4 Armen: Verhaltensorientierte Physiotherapie (behaviour-oriented), Schulung plus Verhaltenstherapie (cognitive behavioural therapie), Verhaltensmedizinische Rehabilitation mit Schulung und Physiotherapie und Kontrollgruppe „übliche Therapie“ erbrachte nach 3 Jahren eine Reduzierung der Arbeitsunfähigkeit in der Gruppe der verhaltensmedizinischen Rehabilitation bei Frauen um 201 Tage, während bei Männern kein signifikanter Nutzen festgestellt werden konnte. Bei körperlich arbeitenden Frauen ist eine Ganztagsrehabilitation eine kosteneffektive Methode (Jensen et al., 2005).

Hatten et al. (2006) verglichen Patienten mit chronischen Wirbelsäulenschmerzen, die eine multidisziplinäre Behandlung (Analgetika und/oder psychotrope Medikamente, Psychotherapie, Physiotherapie und z.T. anästhesiologische Verfahren erhielten) mit Vergleichsgruppen, die nur Medikamente, nur anästhesiologische Verfahren oder beides erhielten und fanden signifikant weniger Beeinträchtigungen der täglichen Aktivitäten, weniger Schmerzen und eine höhere Lebensqualität der ersten Gruppe. Außerdem erbrachte eine Kosten-Nutzen-Analyse, dass die multidisziplinär behandelten Patienten kostengünstiger waren.

Hüppe & Raspe (2006) untersuchten die Literatur zur Wirksamkeit stationärer Rehabilitation bei chronischen Rückenschmerzen und fanden als Kernproblem deren fehlende Nachhaltigkeit.

Brox et al. (2006) fanden in einer prospektiven randomisierten Studie nach einem Jahr keine Unterschiede in den Ergebnissen einer lumbalen Fusionsoperation bzw. einer konservativen Therapie mit Verhaltenstherapie und Krankengymnastik und schließen nicht aus, dass die konservative Therapie effektiver ist.

In einer Untersuchung von Jellema et al. (2006) fanden sich keine signifikanten Unterschiede zwischen einer üblichen Therapie und eine auf psychosoziale Faktoren gerichteten minimal-interventionellen Therapie mit 20 min Psychotherapie durch den Hausarzt hinsichtlich der Behandlungsergebnisse.

Schiltenwolf et al. (2006) verglichen die Ergebnisse einer aus individueller Physiotherapie, Wassergymnastik, Ausbelastung und Rückenschule bestehenden biomedizinischen Therapie (MT) und einer biopsychosozialen Therapie (BT), die zusätzlich drei mal wöchentlich eine individuelle Psychotherapie und vier mal pro Woche Entspannungsübungen beinhaltete. Nach Ende der dreiwöchigen stationären Therapie hatten sich die Beschwerden in beiden Gruppen signifikant gebessert, nach 6 Monaten hatten sich fast alle Parameter in der BT – Gruppe weiter verbessert, während sie sich in den MT – Gruppe in Richtung Ausgangswert zurückentwickelten. In der Beobachtungsperiode in den folgenden 2 Jahren trat bei 90 % der MT – Gruppe und nur bei 41 % der BT – Gruppe erneut Arbeitsunfähigkeit wegen Rückenschmerzen auf.

Van Geen et al. (2007) kommen in einer aktuellen Literaturstudie zu der Einschätzung, dass eine multidisziplinäre Rehabilitation nicht nur kurzzeitig effektiv ist (van Tulder et al., 2000, Elders et al., 2000, Guzman et al., 2001), sondern auch langfristig einen positiven Effekt auf die Arbeitsfähigkeit von Personen mit chronischem LBP hat.

Eine interessante Untersuchung führten Anema et al. (2007) durch, indem sie in einer randomisierten kontrollierten Untersuchungen nach 2 – 6 Wochen Arbeitsunfähigkeit eine Intervention am Arbeitsplatz oder die übliche Behandlung nach den holländischen arbeitsmedizinischen Richtlinien (Aulmann et al., 1999), d.h. Beratung und ggf. Verbesserung der medikamentösen Einstellung erhielte. War nach 8 Wochen Arbeitsunfähigkeit noch keine Arbeitsfähigkeit erreicht, wurden die Patienten erneut randomisiert und wieder der üblichen

Behandlung oder einer Trainingstherapie 2x/Woche zugewiesen. Die Arbeitsplatzintervention war der üblichen Therapie überlegen (77 versus 104 Tage Arbeitsunfähigkeit), eine nach 8 Wochen einsetzende Trainingstherapie hatte sogar einen negativen Effekt auf die Wiedererlangung der Arbeitsfähigkeit (144 versus 111 Tage).

Hoffman et al. (2007) fanden in einem Literaturreview für die Behandlung von Patienten mit chronischen Rückenschmerzen durch den multidisziplinären Ansatz unter Einbeziehung psychologischer Aspekte im vergleich zu aktiven Kontrollgruppen einen positiven Kurzzeiteffekt hinsichtlich der Schmerzinterferenz und langfristig hinsichtlich der Arbeitsfähigkeit.

Wagner et al. (2007) erreichten in einem dreiwöchigem stationären multimodalen Behandlungsprogramm bei Patienten mit chronischen Rückenschmerzen signifikante Besserungen in den Bereichen Schmerz (VAS), gesundheitsbezogene Lebensqualität (NHP), wirbelsäulenbezogene Aktivität (FFbH-R) und Teilhabe (PDI). Das eingesetzte Programm bestand vorwiegende aus sportlichen Aktivitäten (Muskelkräftigung 6,5 h/Woche, aerobes Training 2,5 h /Woche und Schwimmen 2 h/Woche) in Kombination mit physiotherapeutischen Maßnahmen (2 h/Woche), Balneotherapie (Schwefelbäder, 1,5 h/Woche), einer Rückenschule über insgesamt 5 Stunden und nur einer Stunde Patientenschulung mit edukativem Charakter und motivationeller Komponente. Die Autoren kommen zu der Schlussfolgerung, dass damit ein kostengünstiges Verfahren entwickelt wurde, das auch ambulant einsetzbar ist.

Nach van der Hulst et al. (2008) sind die stärksten Verbesserungen bei hohen initialen Werten von Schmerz, Depression und Fear-Avoidance zu erreichen.

In einer Literaturrecherche zur Wirksamkeit eines Angst- Vermeidungs – Trainings fanden Brox et al. (2008), dass dieses wirksam ist, wenn es in ein Rehabilitationsprogramm integriert ist, dann kann es auch eine Alternative zu einer operativen Therapie darstellen (Brox et al., 2003).

Marnitz et al. (2008) fanden bei einer multimodalen Therapie eine wesentliche Reduktion der empfundenen Schmerzen, von Angst und Depression sowie eine erhebliche Steigerung des Wohlbefindens.

Mangels et al. (2009) von der Universität Marburg verglichen in einer Untersuchung bei Patienten mit chronischen Rückenschmerzen die Ergebnisse einer stationären traditionellen orthopädischen Rehabilitation mit zwei Gruppen multidisziplinären Trainings, von denen eine zusätzlich anschließend Auffrischungsbehandlungen erhielten. Alle drei Therapien waren kurzfristig erfolgreich, nach 12 Monaten waren die Ergebnisse des multidisziplinären Trainings deutlich überlegen, ohne dass es wesentliche Vorteile für die Gruppe mit den Wiederholungsbehandlungen gegeben hätte.

Untersuchungen von Nagel & Korb (2009) belegen die nachhaltige Wirksamkeit multimodaler Therapien bei chronischen Rückenschmerzen in den Ergebnismaßen Schmerzintensität, Beeinträchtigung, Depressivität und gesundheitsbezogene Lebensqualität. Zumindest für Patienten mit hoher Beeinträchtigung (von Korff – Grad 3 und 4) besteht eine hohe Kosteneffektivität.

Michalski et al. (2009) fanden eine positive Veränderung des Schmerzempfindens während der Rehabilitation, eine Reduktion des Vermeidungsverhaltens konnte jedoch nicht nachgewiesen werden.

In einer Folgestudie konnte die Gruppe um Anema den Nutzen einer Arbeitsplatzintervention unter Beachtung ergonomischer Aspekte mit Einbeziehung eines Supervisors und eines abgestuften Aktivitätsprogramms nachweisen (Lambeek et al., 2010).

Huge et al. (2010) untersuchten vor den Hintergrund begrenzter Kapazitäten des Gesundheitssystems, ob bei Patienten mit chronischen Schmerzen ein interdisziplinäres Assessment

mit Erarbeitung eines individuellen Therapieplanes genügt und fanden, dass eine ambulante individuelle Therapie nach interdisziplinärem Assessment nicht zu einer durchgreifenden Verbesserung von Schmerz und gesundheitsbezogener Lebensqualität führt.

Eine Studie von Dufour et al. (2010) fand nur eine minimale, klinisch nicht bedeutsame Überlegenheit einer multidisziplinären biopsychosozialen Rehabilitation in Gruppen gegen eine individuelle therapeutenassistierte Krankengymnastik zur Kräftigung der Rückenmuskulatur. Mayer (2010) weist in einem Kommentar zu dieser Arbeit darauf hin, dass die „chronischen" Patienten ungenau charakterisiert sind, was die Aussagekraft dieser Untersuchung einschränkt.

In einer Studie von Roche-Lebeocher et al. (2011), die eine intesives funktionelles Rehabilitationsprogramm mit einer reinen Krankengymnastik über jeweils 5 Wochen miteinander verglichen fand sich nach einem Jahr nur für die Dauer der Arbeitsunfähigkeit eine Überlegenheit des funktionellen Trainngs.

Busch et al. (2011) s.u.

Jensen et al., (2011) s.u.

Gagnon et al. (2013) s.u.

Hafenbrack et al. (2013) fanden, dass ein funktionelles Wiederherstellungsprogramm in Verbindung mit kognitiv-behavioraler Therapie bei Patienten mit chronischen Rückenschmerzen signifikante und langfristige Verbesserungen der Rückenschmerzen,schmerzbezogener Beeinträchtigungsmaße und des Schmerzschweregrades sowie eine hohe Arbeitsrückkehrquote am Ende der Behandlung erreicht.

Monticone et al. (2013) verglich eine Gruppe von Patienten mit chronischen Rückenschmerzen, die CBT und ein körperliches Training erhielten mit einer Vergleichsgruppe, die nur ein körperliches Training erhielten und stellten fest, dass die Mehrheit der Patienten mit CBT eine zuverlässige und klinisch signifikante Verbesserung erreichten, während das alleinige Training bei der Mehrheit der Teilnehmer zu keinen wesentlichen Veränderungen führte. (O'Connell et al., 2023, halten diese Untersuchung allerdings für unplausibel).

Pieber et al. (2014) fanden, dass bei Patienten mit chronischen Rückenschmerzen ein intensives, über ein halbes Jahr durchgeführtes, multidisziplinäres Rehabilitationsprogramm positive Langzeiteffekte hinsichtlich Schmerzreduktion, Kraftsteigerung, Bwegungs- und Funktionsverbesserung sowie Verbesserung der Lebensqualität erzeugt.

Van Hooff et al. (2014) untersuchten die Erfolgsaussichten einer multimodalen Therapie bei Patienten mit chronischen Rückenschmerzen, als Erfolg galten 22 oder weniger Punkte im Oswestry Disability Index; mit einem Erfolg nach einem Jahr waren die Faktoren einer nur leichten oder mäßigen schmerzbedingten Behinderung und eine Berufstätigkeit vor Beginn der Therapie verbunden, während psychischer Stress keinen Vorhersagewert hatte.

Rasmussen et al. (2015) belegten die Wirksamkeit einer dreimonatigen multimodalen Intervention bei Rückenschmerzen bei Stationshilfen und Helfern in der Altenpflege, die aus ergonomischen Maßnahmen, körperlichem Training und kognitivem Verhaltenstraining bestand.

Adnan et al. (2017) fanden Unterschiede in Risikofaktoren für unbefriedigende Behandlungsergebnisse einer multimodalen Therapie: bei akuten Rückenschmerzen war dies speziell die Kinesiophobie, während bei chronischen Rückenschmerzen eine höheres Alter, niedrige Intensität der Schmerzen, stärkere Depression und eine ausgeprägtere rückenschmerzbedingte Behinderung Risikofaktoren für schlechte Behandlungsergebnisse sind.

Reck et al. (2017) konnten die gute Wirksamkeit einer intensiven einwöchigen ambulanten multimodalen Schmerztherapie bei chronischen Rückenschmerzen nachweisen. Nach Auffassung des Verfassers eine sehr interessante Arbeit, da hier nachgewiesen werden konnte, dass eine ambulante multimodale Therapie mit überschaubarem Aufwand für die beteilgten Therapeuten erfolgreich möglich ist.

Furunes et al. (2017) verglichen über 8 Jahre die Ergebnisse einer multidisziplinären Rehabilitation mit denen eines totalen Bandscheibenersatzes. Der Unterschied zwischen beiden Verfahren war zwar signifikant zu Gunsten der Operation, erreichte aber keine klinische Bedeutung, welche mit einer Verbesserung um 10 Punkten im ODI definiert worden war.

Burns et al. (2018) untersuchten die Therapieergebnisse einer multimodalen Therapie bei 90 Patienten und fanden die besten Chancen für gute Therapieergebnisse bei denen mit einem niedrigeren BMI, gleichzeitigen Hüftproblemen und einem NRS von 4 und weniger.

Bienek et al. (2019) fanden sehr gute Ergebnisse einer interdisziplinären multimodalen Therapie chronischer Rückenschmerzen, die entweder ganztags über 120 Stunden in 4 Wochen, 48 Stunden über 3 Monate berufsbegleitend oder 17 Tage stationär durchgeführt wurde. In einer weiteren Arbeit dieser Gruppe (Bienek et al., 2019a) empfehlen die Autoren ein vorgeschaltetes multiprofessionelles Assessment mit ärztlicher, physiotherapeutischer und psychologischer Anamnese und Befunderhebung zur Klärung von Schweregerad und Therapiebedarf.

Chenot et al. (2019) untersuchten bei Patienten mit chronischen Rückenschmerzen mittels des Örebrö-Fragebogens den Nutzen einer risikoadaptierten, bis zu 8 Stunden dauernden Schulung und fanden nach einem Jahr keine signifikanten Unterschiede zwischen den Gruppen.

Oratsch et al. (2019) konnten in einer nichtrandomisierten Studie mit 56 Patienten mit chronischen Rückenschmerzen zeigen, dass die multimodale interdisziplinäre Therapie einer rein physiotherapeutisch-physikalischen Therapie einer Vergleichsgruppe hinsichtlich Schmerz und Behinderung überlegen war.

Auch Davin et al. (2019) konnten die Überlegenheit eines interdisziplinären Behandlungsprogrammes gegen reine Physiotherapie bei chronischen Rückenschmerzen belegen. Leider gibt diese Arbeit keinen Aufschluss darüber, was in den beiden Behandlungsprogrammen eingestzt wurde.

Casey et al. (2022) konnten in einem RCT keinen Vorteil für eine zusätzliche ACT (acceptance and commitment therapy) gegenüber einer reinen überwachten Trainingstherapie finden.

Arbeitsunfähigkeit

Die komplexe Therapie führt zu einer schnelleren Beendigung der Arbeitsunfähigkeit, im Langzeitverlauf bleiben aber in allen Gruppen etwa 25 % arbeitsunfähig (Jensen & Bodin, 1998; Jensen et al., 2001). In einer Untersuchung von Buchner et al. (2006, 2007) an 387 Patienten mit chronischen Rückenschmerzen hatten unabhängig vom Chronifizierungsgrad 67,4 % der Patienten nach 6 Monaten die Arbeit wieder aufgenommen. In einer englischen Multicenterstudie wurde die Effektivität von lumbalen Fusionsoperationen mit der eines intensiven Rehabilitationsprogrammes (60 – 120 Stunden cognitive Verhaltenstherapie plus intensiver KG einschließlich Muskelkräftigung, Dehnungsübungen und Ausdauertraining verglichen, wobei beide Methoden gleich effektiv waren, die Kosten für die Rehabilitation aber auch unter Berücksichtigung von in 2 Beobachtungsjahren angefallenen Folgekosten um 43 % günstiger waren (Fairbank et al., 2005, Riveiro – Arias et al., 2005, Koes et al., 2005).

Seeger (2001) gibt an, dass 80 % der arbeitsunfähigen Patienten in den USA und 63 % derdurchschnittlich 9 monate arbeitsunfähigen Patienten in Deutschland nach der Teilnahme an einem multimodalen Therapieprogramm ihre Arbeit wieder aufnehmen konnten.

Busch et al. (2011) untersuchten den Verlauf von Rückenschmerzen in 4 Behandlungsgruppen über 10 Jahre hinsichtlich rückenschmerzbedingter Arbeitsunfähigkeitszeiten. Im Vergleich zu den in üblicher Weise behandelten Patienten wiesen diejenigen, die eine multidisziplinäre Rehabilitation erhalten hatten, jährlich durchschnittlich 44,98 Tage weniger Arbeitsunfähigkeit auf. Dagegen unterschieden sich die Ausfallzeiten derjenigen, die Physiotherapie oder CBT erkalten hatten, nicht signifikant von denen der Kontrollgruppe. Eine Erwerbsunfähigkeitsrente erhielten in diesen 10 Jahren 37 % der Patienten mit multidisziplinärer Rehabilitation, je 41 % der Gruppen mit Physiotherapie oder CBT und 50 % der Kontrollgruppe.

Eine norwegische Arbeitsgruppe (Hellum et al., 2011) fand eine chirurgische Therapie zwar hinsichtlich der Entwicklung des Oswestry-Scores einer multidisziplinären Rehabilitation überlegen, eine vorher definierte minimale klinisch bedeutsame Verbesserungen konnte jedoch nicht erreicht werden.

Jensen et al. (2011a) fand in einem RCT, dass eine stationäre multidisziplinäre Intervention an Rückenschmerzpatienten, die zum Aufnahmezeitpunkt 4 – 12 Wochen arbeitsunfähig waren, mit einer Quote von 71,0 % Arbeitsfähigkeit nach einem Jahr einer kurzen individuellen Rehabilitation durch einen Rehabilitationsmediziner und einen Physiotherapeuten mit einem Ergebnis von76,0 % Arbeitsfähigkeit nicht überlegen war (p= 0.18).

In einer Studie aus den USA (Gagnon et al., 2013) ging man der Frage nach, wie sich eine interdisziplinäre Schmerztherapie auf die Arbeitsfähigkeit auswirkt. 75 % der Studienteilnehmer litten an chronischen Rückenschmerzen. Nach einer vierwöchigen Therapie wurden 91 % der Probanden, die die Therapie beendeten, Arbeitsfähif entlassen, allerdings nahmen nur 49 % der Patienten ihre Arbeit auch wieder auf.

Wagner et al. (2019) konnten in einer Interventionsstudie zeigen, dass eine multimodale interdisziplinäre Therapie bei Patienten mit chronischen Rückenschmerzen signifikant verkürzt, in dieser Stude bei 86 Patienten um durchschnittlich 44,33 Tage.

Kosten

Die Einführung solcher Programme in die Therapieverfahren in der Grundbetreuung (primary care settings) hängt nach Strong et al. (2006) vom Verhältnis des zusätzlichen Nutzens zu den zusätzlichen Kosten ab. Kosten – Nutzen – Analysen werden verbreitet genutzt, um der relativen Wert von Behandlungsformen zu erfassen (Korthals-de Bos et al., 2004). Von den bereits genannten Studien fanden Karjalainen et al. (2003) und Klaber Moffet et al. (1999) im Vergleich zu Patienten, die die übliche Behandlung erhielten, über 12 Monate einen allerdings nicht signifikanten Trend zu niedrigeren Kosten direkt im Gesundheitswesen und für die Gesellschaft. Eine ökonomische Untersuchung in der UK BEAM – Studie (2004) zeigte, dass Übungsgruppen, die Schulungen plus Verhaltenstherapie einschlossen, weniger kosteneffektiv waren als spinale Manipulationen allein oder in Verbindung mit Krankengymnastik. Eine interessante Untersuchung führten Strong et al. (2006) durch, die die Ergebnisse und Kosten einer Intervention durch geschulte Laien und durch Psychologen verglichen und fanden, dass beide Programme effektiver als die übliche Behandlung waren, die Kosten pro zusätzlich erreichtem schmerzfreien Tag bei der Intervention durch Laien 9,70 $ und bei der Intervention durch Psychologen 6,13 $ betrugen.

Rolli Salathe et al. (2012) fanden 3 Arbeiten, die die Wirtschaftlichkeit der multimodalen Therapie von chronischen Rückenschmerzen belegen (Rivero-Arias et al., 2005, Hutten et al., 2006, Lambeek et

al, 2010.), während die Übersicht von von der Roer et al. (2005) aufgrund des unterschiedlichen Studiendesigns vorliegender Studien zu keinen eindeutigen ergebnissen kommt.

Untersuchungen von Nagel & Korb (2009) belegen die nachhaltige Wirksamkeit multimodaler Therapien bei chronischen Rückenschmerzen. Zumindest für Patienten mit hoher Beeinträchtigung (von Korff – Grad 3 und 4) besteht eine hohe Kosteneffektivität. Auf Grundlage der von Wenig et al. (2009) errechneten Krankheitskosten ergibt sich auch bei konservativer Rechung eine Kostenersparnis von 3329,50 €.

Jensen et al. (2007) untersuchten 141 Patienten mit chronischen Schmerzen am Ende eines multidisziplinären Therapieprogramms und 12 Monate später und fanden zu beiden Zeitpunkten eine gleiche Schmerzstärke, aber eine leichte Verschlechterung hinsichtlich schmerzbedingter Behinderung und Depression. In einer Folgestudie nach 7 Jahren ermittelten die Autoren, dass Patienten, die nach weniger als 60 Tagen Arbeitsunfähigkeit in eine multidisziplinäres Rehabilitationsprogramm aufgenommen wurden, im Vergleich zu einer Kontrollgruppe, die eine orthopädische Manualtherapie und ein Krankengymnastik erhalten hatte, eine verringerte Arbeitsunfähigkeit und weniger Frühberentungen aufwiesen. Damit war eine Kostenreduktion von 94494 € pro eingeschlossenen Patienten verbunden (Jensen et al., 2009).

Eine andere dänische Arbeitsgruppe (Jensen et al., 2013) kam zu anderen Ergebnisse. Im Vergleich zwischen einer multidisziplinären Intervention und einer kurzen Intervention, die aus einer klinischen Untersuchung und einer aufklärenden Beratung bestand, waren die Kosten pro arbeitsunfähigem Patienten in der interdisziplinären Gruppe um 1377 € höher. Nur in einer Subgruppe von Patienten, die entweder um ihren Arbeitsplatz fürchteten oden wenig Einfluss auf ihre Arbeitsgestaltung hatten, war eine interdisziplinäre Therapie kostengünstiger.

Beyer (2007) hinterfragt allerdings die Notwendigkeit und den Erfolg multimodaler Therapieprogramme und mahnt auch aus finanziellen Erwägungen eine bessere Differenzierung und strengere Indikationsstellung bei Rückenschmerzen an. Nagel et al. (2012) untersuchten die Struktur- und Prozessqualität multimodaler Schmerztherapie in Deutschland und fanden, dass im Jahr 2012 in Deutschland keine flächendeckende Versorgung mit multimodaler Schmerztherapie gegeben ist und sich auch in den Therapieprogrammen verschiedener Einrichtungen Unterschiede zeigen.

Brömme et al. (2015) untersuchten die Kosten einer multimodalen interdisziplinären Therapie chronischer Rückenschmerzen bei 257 Patienten im Vergleich zu einer konventionellen Therapie und fanden, dass die Kosten der Rückenschmerzen unter multimodaler Therapie mit durchschnittlich 10584 € um 3161,63 € unter denen bei konventioneller Therapie lagen, wobei der größte Teil der entstehenden Kosten in der Arbeitsunfähigkeit begründet waren.

Waterschoot et al. (2014) untersuchten in einem systematischen Review, eine Dosis – Wirkungsbeziehung für Rehabilitationsprogramme zu finden, bedingt durch die vielfältigen Einflussgrößen war dies den Autoren aber nicht möglich.

Eine Analyse des Krankenhausreports einer großen deutschen Krankenkasse (Barmer/GEK) zeigt, dass bei Rückenschmerzpatienten die Zahl der stationären Behandlungstage mit multimodaler Schmerztherapie von 2006 auf 2014 um etwa 360 % angestiegen ist, an den Gesamtkosten für die stationäre Behandlung von Rückenschmerzen sind diese Behandlungen nur mit 6 % beteiligt (53 % Operationen, 18 % interventionelle Schmerztherapie und 23 % sonstige Behandlungen).

Wagner et al. (2019) konnten in einer Interventionsstudie zeigen, dass eine multimodale interdisziplinäre Therapie bei Patienten mit chronischen Rückenschmerzen signifikant verkürzt, die OR für mehr als einen rückenschmerzbedingten Krankenhausfall betrug 0,33, für mehr als einen

Facharztbesuch betrug 0,39, für eine anhaldende ehandlungsfreiheit 4,06. Damit gelang eine Refinanzierung auch ohne Anrechnung von Produktivitätsverlusten

Petersen et al. (2020) fanden, dass bei Patienten, die nach mindestens 6 Wochen multidisziplinärer Therapie weiterhin behindernde radikuläre Schmerzen bei einem Bandscheibenprolaps oder bei Spinalkanalstenose haben, eine operative Therapie bessere Ergebnisse bring als weitere konservative Therapie.

Soer et al. (2020) konnten an Hand von Versicherungszahlen nachweisen, dass eine muslidisziplinäre Intervention bei Patienten mit chronischen komplexen Rückenschmerzen den Verbrauch an Leistungen des Gesundheitswesens deutlich reduziert. Diese Aussage erfolgte im Vergleich der Kosten 2 Jahre vor und 2 Jahre nach der multidiziplinären Therapie.

Ältere Arbeiten siehe Gesamtliteraurverzeichnis

Adnan,R. van Oosterwijck,J., Cagnie,B., Dhondt,E., Schouppe,S., van Akeleyen,J., Logghe,T., Danneels,L.

Determining predictive outcome factors for a multimodal treatment program in low back pain patients: a retrospective cohort study

J Manipul Physiol Ther 40 (2017)659 – 67
doi.org/10.1016/j.jmpt.2017.09.001

Arnold,B. Brinkschmidt,T., Casser,H.R., Diezemann,A., Gralow,I., Irnich,D., Kaiser,U., Klasen,B., Klimczyk,K., Lutz,J., Nagel,B., Pfingsten,M., Sabatowski,R., Schesser,R., Schiltenwolf,M., Seeger,D., Söllner,W.

Multimodale Schmerztherapie für die Behandlung chronischer Schmerzsyndrome. Ein Konsensuspapier der Ad-hoc-Kommission Multimodale interdisziplinäre Schmerztherapie der Deutschen Schmerzgesellschaft zu den Behandlungsinhalten

Schmerz 28 (2014)459 - 72

Bienek,K. Marnitz,U., Seidel,W., Seifert,C., von Pickardt,B., Lindena,G.

Interdisziplinär-multimodales sektorenübergreifendes Assessment und bedarsorientierte Steuerung füe Patienten mit Rückenschmerzen. Prospektive Evaluation eines neuen Versorgungsprojekts

Schmerz 33 (2019)116 - 27

Bienek,K. Marnitz,U., Seidel,W., Seifert,C., von Pickardt,B., Lindena,G.

Interdisziplinär-multimodales sektorenübergreifendes Assessment und bedarsorientierte Steuerung für Patienten mit Rückenschmerzen. Prospektive Evaluation eines integrierten Versorgungsprojekts

Schmerz 33 (2019a)158 - 68

Brömme,J. Mohokum,M., Disch,A.C., Marnitz,U.

Interdisziplinäre, multimodale Schmerztherapie vs. konventionelle Therapie. Eine Kostenanalyse bei Patienten mit chronischen Rückenschmerzen

Schmerz 29 (2015)195 - 202

Burns,S.A. Cleland,J.A., Cook,C.E., Bade,M., Rivett,D.A., Snodgrass,S.

Variables describing individuals with improved pain and function with a primary complaint of low back pain: a secondary analysis

J Manipulat Physiol Ther 41 (2018)467 – 74
doi.org/10.1016/j.jmpt.2017.11.006

Burtscher,A. Breunig,I., Goetz,M., Hahn,P., Hron,U., Kraus,G., Lessmann,A., Reppin,D., Schäfer,C., Seibold,I.

Multimodale Schmerztherapie für die Behandlung chronischer Schmerzen

Nervenheilkd 36 (2017)361 - 8

Casey,M.B. Smart,K.M., Segurado,R., Hearty,C., Gopal,H., Lowry,D., Flanagan,D., McCracken,L., Doody,C.

Exercise combined with acceptance and commitment therapy compared with standalone supervised exercise programme for adults with chronic pain: a randomized controlled trial

Pain 163 (2022)1158 – 71
doi.org/10.1097/j.pain.0000000000002487

Casser,H.R. Arnold,B., Gralow,I., Irnich,D., Klimczyk,K., Nagel,B., Pfingsten,M., Schiltenwolf,M., Sittl,R., Söllner,W.

Interdisziplinäres Assessment zur multimodalen Schmerztherapie. Indikation und Leistungsumfang

Schmerz 27 (2013)363 - 70

Chenot,J.F. Pfingsten,M., Marnitz,U., Pfeifer,K., Kohlmann,T., Lindena,G., Schmidt,C.O.

Effekte einer risikoadaptierten Kurzintervention zur Prävention der Chronifizierung bei akuten Rückenschmerzen

Schmerz 33 (2019)226 - 35

Chou,R. et al.

Nonpharmacologic therapies for low back pain: a systematic review for an American College of Physician Clinical Practice Guideline

Ann Intern Med 166 (2017a)493 - 505

Davin,S. — Lapin,B., Mijatovic,D., Fox,R., Benzel,E., Stilphen,M., Machado,A., Katzan,I.L.

Comparative effectiveness of an interdisciplinary pain program for chronic low back pain, compared to physical therapy alone

Spine 44 (2019)1715 - 22

Eisenberg,D.M: — Buring,J.E., Hrbek,A.L., Davis,R.B., Connelly,M.T., Cherkin,D.C.,Levy,D.B., Cunningham,M., O'Connor,B., Post,D.E.

A model of integrative care for low-back-pain

J Altern Complement Med 18 (2012)354 – 62

Emmerich,J. — Multimodale Komplexbehandlung des Bewegungssystems – Hintergründe, Entwicklung medizinischer Strukturen und Durchführung

Manuelle Med 57 (2019)299 – 306

Fragemann,K. — Meyer,N., Meyer,N., Graf,B.M., Wiese,C.H.R.

Interprofessionelle Lehre in der Schmerzmedizin. Möglichkeiten und Strategien für die Entwicklung eines professionsübergreifenden Curriculums im deutschsprachigen Raum

Schmerz 26 (2012)369 – 82

Furunes,H. — Storheim,K., Brox,J.I., Johnsen,L.G., Skouen,J.S., Franssen,E., Solberg,T.K., Sandvik,L., Hellum,C.

Total disc replacement versus multidisciplinary rehabilitation in patients with chronic low back pain and degenerated discs: 8-year follow-up of a randomized controlled multicenter trial

Spine J 17 (2017)1480 - 8

Gagnon,C.M. — Stanos,S.P., van der Ende,G., Rader,L.R., Harden,N.

Treatment outcomes for workers compensation patients in a US – based interdisciplinary pain management program

Pain Pract 13 (2013)282 – 8

Gianola,S. — Andreano,A., Castellini,G., Moja,L., Valsecchi,M.G.

Multidisciplinary biopsychosocial rehabilitation for chronic low back pain: the need to present minimal important differences units in meta-analysis

Health Qual Life Outcom 16 (2018)91
dio.org/10.1186/s12955-018-0924-9

Gilliam,W.P. Cramer,J.R., Morrison,E.J., Sperry,J.A.

The mediating effects of the different dimensions of catastrophizing on outcomes in an interdisciplinary pain rehabilitation program

Clin J Pain 33 (2017)443 - 51

Hafenbrack,K. Heinrich,M., Müller,G., Marnitz,U., Mallwitz,J., Klinger,R.

Effekte eines interdisziplinären Functional-restoration-Behandlungsprogramms mit kognitiv-behavioraler Therapie beim chronischen Rückenschmerz. Versorgungsforschung im Kontext von Selektivverträgen

Schmerz 27 (2013)566 - 76

Hazard,R.G. Goal achievement model for low back pain (editorial)

Spine 38 (2013)1431 - 5

Irnich,D. Das Münchner Naturheilkundliche Schmerzintensivprogramm – Rücken

Zschr Komplementärmed 6 (2014)2: 12 – 9

Jensen,C. Nielsen,C.V., Jensen,O.K., Petersen,K.D.

Cost-effectiveness and cost-benefit analyses of multidisciplinary intervention compared with a brief intervention to facilitate return to work in sick-listened patients with low back pain

Spine 38 (2013)1059 - 67

Kaiser,U. Sabatowski,R., Azad,S.C.

Multimodale Schmerztherapie. Eine Standortbestimmung

Schmerz 29 (2015)550 - 6

Kaiser,U. Treede,R.D., Sabatowski,R.

Multimodal pain therapy in chronic noncancer pain – gold standard or need for further clarification?

Pain 158 (2017)1853 - 9

Marin,T.J. van Eerd,D., Irvin,E., Couban,R., Koes,B.W., Malmivaara,A., van Tulder,M.W., Kamper,S.J.

Multidisciplinary biopsychosocial rehabilitation for subacute low back pain

Cochrane Library (2017) doi : 10.1080/10669817.2017.1350328

Monticone,M. Ferrante,S., Rocca,B., Baiardi,P., Dal Farra,F., Foti,C.

Effect of long-lasting multidisciplinary program on disability and fear-avoidance behaviours in patients with chronic low back pain. Results of a randomized controlled trial

Clin J Pain 29 (2013)929 - 38

Nagel,B. Pfingsten,M., Brinkschmidt,T., Casser,H.R., Gralow,I., Irnich,D., Klimczyk,K., Sabatowski,R., Schiltenwolf,M., Sittl,R., Söllner,W., Arnold,B.,

Struktur- und Prozessqualität multimodaler Schmerztherapie. Ergebnisse einer Befragung von schmerztherapeutischen Einrichtungen

Schmerz 26 (2012)661 - 9

Nicholals,M.K. The biopsychosocial model of pain 40 years on: time for a reappraisal?

Pain 163 (2022a)suppl 1: S 3 – S 14 doi.org/10.1097/j.jpain.000000000000265

Niederer,D. Schiller,J., Groneberg,D.A., Behringer,M., Wolfarth,B., Gabry,L.

Machine learning-based identification of determinants for rehabilitation success and future healthcare use prevention in patients with high-grade, chronic, nonspecific low back pain: an individual data 7-year follow-up analysis on 154,167 individuals

Pain 165 (2024)772 – 84 doi.org/10.1097/j.pain.0000000000003087

Niemier,K. Die stationäre Behandlung von chronischen Rückenschmerzen in Deutschland. Der BARMER GEK Krankenhausreport 2015

Manuelle Med 54 (2016)176 - 80

O'Connell,N.E.

Moore,R.A., Steward,G., Fisher,E., Heam,L., Ecclestone,C., de C Williams,A.C.

Investigating the veracity of a sample of divergent published trial data in spinal pain

Pain 164 (2023)72 – 83
doi.org/10.1097/j.pain.0000000000002659

Oratsch,C.

Pipam,W., Köstenberger,M., Apich,G., Likar,R.

Behandlung bei chronischen Rückenschmerzen? Aktive multimodale, interdisziplinäre Schmerztherapie vs. physiotherapeutisch-physikalische Therapie bei chronischen Rückenschmerzen

Schmerz 33 (2019)337 - 46

Petersen,T.

Juhl,C.B., Fournier,G.L.
Patients with persistent low back pain and nerve root involvement. To operate, or not to operate, that is the question
Spine 45 (2020)483 - 90

Pfingsten,M.

Flor,H., Nilges,P.

Psychologie und Schmerz in Deutschland. Rückblick und Ausblick

Schmerz 29 (2015)544 - 9

Pieber,K.

Herceg,M., Quittan,M., Csapo,R., Müller,R., Wiesinger,G.F.

Long-term effects of an outpatient rehabilitation program in patients with chronic recurrentlow back pain

Eur Spine J 23 (2014)779 – 85

Rasmussen,C.D.

Holtermann,A., Bay,H., Soogard,K.,, Jorgensen,M.B.

A multi-faceted workplace intervention for low back pain in nurses' aides: a pragmatic stepped wedge cluster randomized controlled trial

Pain 156 (2015)1786 - 94

Reck,T.

Dumat,W., Krebs,J., Ljutow,A.

Ambulante multimodale Schmerztherapie. Ergebnisse eines 1-wöchigen ambulanten intensiven multimodalen Gruppenprogramms für Patienten mit chronischen unspezifischen Rückenschmerzen – retrospektive Evaluation nach 3 und 12 Monaten

Schmerz 31 (2017)508 - 15

Rolli Salathe,C. — Elfering,A., Melloh,M.

Wirksamkeit, Zweckmäßigkeit und Wirtschaftlichkeit des multimodalen Behandlungsansatzes bei chronischen lumbalen Rückenschmerzen

Schmerz 26 (2012)131 - 49

Sabatowski,R. — Kaiser,U.

Multimodale Schmerztherapie. Ein etabliertes Verfahren?

Schmerz 26 (2012)644 - 6

Saragiotto,B.T. — de Almeida,M.O., Yamato,T.P., Maher,C.G.

Multidisciplinary biopsychosocial rehabilitation for nonspecific chronic low back pain

Phys Ther 96 (2016)759 - 63

Sennehed,C.P. — Holmberg,S., Axen,I., Stigmar,K., Forsbrand,M., Petersson,I.F., Grahn,B.

Early workplace dialogue in physiotherapy practice improved work ability at 1-year follow-up – WorkUp, a randomized controlled trial in primary care

Pain 159 (2018)1456 – 64

Soer,R. — Reneman,M.F., Mierau,J., Schiphorst Preuper,H.R., Stegeman,P., Speijer,B.L.G.N., Dijk,H.H., Buwalda,N., Wolff,A.P., Coppes,M.H.

Can we change health care cost in patients with complex back pain? Results from a 5-year before and after study

Spine 45 (2020)1443 - 50

van Hooff,M.I. — Spruit,M., O'Dowd,J.K., van Lenkfeld,W., Fairbank,J.C.T., van Limbeek,J.

Predictive factors for successful clinical outcome 1 year after an intensive combined physical and psychological programme for chronic low back pain

Eur Spine J 23 (2014)102 - 12

Wagner,C.J. — Ayyad,G., Otzdorff,A., Bienek,K., Marnitz,U., von Pickardt,B., Seidel,W., Sehlen,S., Supantia,P., Lindena,G.

Behandlungs- und Kosteneffekte der interdisziplinären multimodalen Schmerztherapie bei Patienten mit Rückenschmerz. Eine kontrollierte, nicht-randomisierte Interventionsstudie mit GKV-Daten und Teilnehmerbefragung

Schmerz 33 (2019)128 - 38

Waterschoot,F.P.C. Dijkstra,P.U., Hollak,N., de Vries,H.J., Geertzen,J.H.B., Reneman,M.F.

Dose or content? Effectiveness of pain rehabilitation programs for patients with chronic low back pain

Pain 155 (2014)179 - 89

5.7.4. Pharmakologisch gestützte kognitive Verhaltenstherapie

Nach Zieglgänsberger (2007) können neuroplastische Veränderungen im ZNS durch eine konsequente Therapie verhindert oder zumindest teilweise rückgängig gemacht werden. Bleibt der Schmerz kontinuierlich unter Kontrolle, baut der Patient die Angst vor der nächsten Attacke ab. Durch diesen Lernprozess (re-learning) entwickelt der Patient Vertrauen und fokussiert seine Erwartungshaltung nicht mehr ausschließlich auf die Medikamentengabe. Der vom Patienten aufgrund seiner früheren Erfahrungen erwartete Schmerz tritt durch eine vorherige Schmerzausschaltung bzw. –linderung nicht auf. Dieser „Vorhersagefehler“ ist ein entscheidender Faktor für das „Überschreiben“ alter und dem Erlernen neuer kontextspezifischer Verhaltensmuster. Es zeichnet sich ab, dass hier zunehmend Substanzen zum Einsatz kommen werden, die die kognitiven Fähigkeiten des Patienten nicht einschränken und ihn so in die Lage versetzen, von einer Therapie oder einer Rehabilitationsmaßnahme zu profitieren (Zieglgänsberger, 2007).

Tavafian et al. (2011) fanden eine medikamentenunterstützte (Analgetika, NSAR, Muskelrelaxantien und Antidepressiva individuell ausgewählt) multidisziplinäre Gruppenrehabilitation einer rein medikamentösen Behandlung überlegen.

Nach Bandelow et al. (2014) können Angststörungen, die ja eine häufige Komorbidität chronischer Rückenschmerzen darstellen, mit Psychotherapie und / oder Pharmakotherapie und weiteren Therapieverfahren behandelt werden. Mit dem Empfehlungsgrad A kommen als Medikamente in Frage: Citalopram (nur für Panikattacken/Agoraphobie), Escitalopram, Paroxetin, Sertralin (nicht für generalisierte Angsstörungen), Duloxetin (nur für generalisierte Angststörungen) und Venlafexin , bei Unverträglichkeit oder Unwirksamkeit kommen mit Level B Clomipramin oder Pregabalin; außerdem stehen noch Opipramol, Buspiron und Moclobemid zur Verfügung.

Ältere Literatur siehe Gesamtliteraturverzeichnis

Bandelow,B. Lichte,T., Rudolf,S., Wiltink,J., Beutel,M.

Klinische Leitlinie: Diagnostik und Therapieempfehlungen bei Angststörungen

Dt Ärztebl 111 (2014)473 - 80

5.8. Orthesen/ Tape/Einlagen

Orthesen

Nach van Tulder et al. (2006b) werden Orthesen eine Reihe von gewünschten Effekten zugeschrieben: Korrektur von Deformitäten, Begrenzung von Bewegungen der Wirbelsäule, Stabilisierung von Wirbelsäulenabschnitten, Reduktion mechanischer Belastung und vermischte Effekte wie Massage, Wärme oder Placebo. Aus der Literatur (Doran & Newell, 1975, Coxhead et al., 1981, Hsieh et al., 1992, Valle-Jones et al., 1992) ergibt sich eine moderate Evidenz, dass eine lumbale Unterstützung nicht effektiver ist, als andere Formen der Behandlung (van Tulder et al., 2006b).

Nach Oleske et al. (2007) findet sich in der Literatur nur wenig Unterstützung für den Einsatz von rückenstabilisierenden Orthesen in der primären Prävention von Rückenschmerzen (Walsh & Schwartz, 1990, Reddell et al., 1992, Kraus et al., 1996, Wassell et al., 2000, van Poppel et al., 2004) und nur wenige Hinweise für ihren Nutzen in der Rehabilitation (van Tulder et al., 2006a). Eine Studie von Calmels et al. (2009) konnte jedoch eine signifikante Verbesserung der Rückenschmerzen bei subakuten Kreuzschmerzen durch den Einsatz eines Bauchgurtes (lumbar belt) zeigen.

Klinische Studien zum Einsatz von rückenstabiliserenden Orthesen bei Patienten mit Rückenschmerzen erbrachten hinsichtlich Rumpfkraft und Ausdauer widersprüchliche Ergebnisse (Nachemson & Lindh, 1969, Walsh & Schwartz, 1990, Holmstrom & Moritz, 1992), Studien, die eine Schmerzlinderung durch Bandagen (braces) zeigten, waren nach Oleske et al. (2007) entweder klein oder nicht randomisiert und nicht überzeugend (Million et al., 1981, Willner, 1985, Alaranta & Huri, 1988, Penttinen et al., 1990, Jellema et al., 2002).

Laboruntersuchungen fanden bei Einsatz von rückenunterstützenden Systemen einen erhöhten intraabdominellen Druck (McGill et al., 1990, Lander et al., 1992, Cholewicki et al. 1999, Miyamoto et al., 1999), eine vermehrte muskuläre Kraft (Penrose et al., 1991), eine reduzierte biomechanische Belastung von Rumpfmuskeln während Hebe- und Zugarbeiten (Morris et al., 1961,Granata et al., 1997, Lavender et al., 2000, Thomas et al., 1999, Marras et al., 2000), eine verzögerte Ermüdung (Ciriello & Snook, 1995, Majkowski et al., 1998), eine reduzierte Beweglichkeit der Wirbelsäule beim Heben (Lavender et al., 1995, Marras et al., 2000) und eine vermehrte Stabilität der Wirbelsäule (McGill et al., 1994, Cholewicki et al., 1999). Lavender et al. (1998) fanden keinen Einfluss eines Bauchgurtes (lifting belt) auf die Maximalkraft bei Zugbelastungen oder die Körperhaltung bei diesen Belastungen, die EMG – Aktivität der Rumpfmuskeln bei submaximalen Belastungen war unverändert und das Koaktivierungsmuster der Beinmuskulatur bei rutschigen Bedingungen war ebenfalls unverändert.

Ein systematischer Literaturüberblick von van Tulder et al. (1999) ergab keine Evidenz für die Effizienz lumbaler Orthesen in der sekundären Prävention, wobei sie allerdings effektiver als keine Behandlung waren (van Tulder et al., 2006). Eine Untersuchung über den Wert von Orthesen plus Schulung in der Rehabilitation von Rückenschmerzpatienten ergab keine Differenz zur Gruppe mit alleiniger Schulung (Oleske et al., 2007).

Es gibt keine Hinweise für die Wirksamkeit von Orthesen bei unspezifischen Kreuzschmerzen (AMK, 2007). Beim nichtspezifischen Kreuzschmerz wird eine Orthesenbehandlung nicht empfohlen (BÄK et al., 2013, Zhargooni et al., 2013).

Der Einsatz von Orthesen für Erkrankungen der Wirbelsäule ist in den USA von 2010 bis 2021 zurückgegangen (Dholaria et al., 2024).

Einzelne Studien

In einer Studie an 10 gesunden Probanden fanden Cholewicki et al. (1999) eine erhöhte EMG – Aktivität bei 10 Rumpfmuskeln mit Ausnahme des thorakalen M. erector spinae bei Extension und des lumbalen M. erector spinae bei Flexion.

Nach Ferrara et al. (2005) kann durch die Anwendung einer gut angepassten Orthese der intradiskale Druck reduziert werden, was zu einer Schmerzlinderung beitragen kann.

In einer holländischen Untersuchung fanden sich bei Patienten mit rezidivierenden Rückenschmerzen, die bei der Arbeit eine Rückenunterstützung trugen, im Laufe eines Jahres durchschnittlich 54 Tage weniger mit Rückenschmerzen, die Dauer der Arbeitsunfähigkeit unterschied sich gegenüber der Kontrollgruppe aber nicht signifikant und hinsichtlich der Lebensqualität gab es ebenfalls keine signifikanten Unterschiede. Aus ökonomischer Sicht fanden die Autoren zwar eine Reduktion der direkten Kosten um 235 € und der indirekten Kosten um 255 €, aber auch hier waren die Unterschiede nicht signifikant (Roelofs et al., 2010).

Auch eine bulgarische Studie, die verschiedene Gymnstikformen mit und ohne Orthese bei Patienten mit rezidivierenden Rückenschmerzen verglich, fand eine Überlegenheit der Therapie mit Orthesen nach einem Jahr und nach 10 Jahren (Aleksiev, 2014).

Kawchuk et al. (2015) fanden, dass sich die Funktion der LWS durch nicht-starre uneleastische Rumpfkorsetts zumindest kurzzeitig nicht verschlechtert, bei Rückenschmerzen kommt es sogar zu einer Reduktion der schmerzbedingten Behinderung.

Kang et al. (2016) untersuchten in eine sehr kleinen Gruppe (n = 10) Unterschiede zwischen weichen und festen lumbosakralen Orthesen bei chronischen Rückenschmerzen und fanden weiche Orthesen hinsichtlich Schmerzreduktion und Haltungskontrolle effektiver.

In einem Literaturreview kommen Azadinia et al. (2017) zu der Schlussfolgerung, dass mit Muskelarbeit verbundene Ergebniswerte bei der Anwendung von lumbalen Orthesen inkonsistent sind. Zumindest konnten keine wissenschaftlichen Beweise dafür gefunden werden, dass Orthesen zu einer Rumpfmuskelschwäche führen. In einer weiteren Publikation (Azadinia et al., 2019) konnte gezeigt werden, dass eine 4-wöchige Orthesentherapie keinen Einfluss auf das Haltungskontrollsystem hat.

Diese Ergebnisse werden durch eine Metaanalyse von Takasi & Takahiro (2017) gestützt, die beim ständigen Gebrauch einer lumbalen Orthese über bis zu 6 Monaten keine negativen Einflüsse auf die Kraft der Rumpfmuskulatur fanden; allerdings wird die Qualität der 8 einbezogenen Studien mit schlecht bis sehr schlecht bezeichnet.

Ammendolia et al. (2019) entwickleten für Patienten mit einer lumbalen Spinalkanalstenose einen Gurt, der beim Gehen die Lendenlordose reduzierte und sich in einem RCT einer klassischen lumbalen Unterstützun nicht überlegen zeigte, obwohl er die Gehfähigkeit verbesserte.

Hu et al. (2022) fanden, dass das 6-monatige Tragen einer lumbalen Orthese bei gesunden Krankenschwestern keinen Einfluss auf Rückenschmerzen hatte.

Sakaki et al. (2023) fanden keinen Nutzen einer lumbosakralen Orthese nach Diskektomie wegen eines Bandscheibenprolaps.

Tape

In einer kleinen Gruppe von 12 bzw. 10 Patienten mit Rückenschmerzen betrug die Dauer bis zur Beschwerdefreiheit unter der Anwendung von Kinesiotape – Verbänden 2,3 Tage, in der Kontrollgruppe 9,6 Tage (Evermann, 2008).

Hagen et al. (2015) fanden an einer Gruppe von 16 Probanden mit Rückenschmerzen eine nicht signifikante Verbesserung der Ausdauer der Rückenextensoren durch Taping, wobei es keinen Unterschied machte, ob es sich dabei um elastisches oder nicht elastisches Taping handelte

Stradiotto Bernadelli et al. (2019) konnten nachweisen, dass sich durch Kinesiotaping der Lumbarregion die posturale Balance für bis zu 10 Tage verbessern lässt, die Spontanbelastungsdrücke in beiden Füßen glichen sich an und die Masseverteilung zwischen Vorfuß und Ferse normalisierte sich.

Da Luz Junior et al. (2019) fanden in einem systematischen Review mit Meta-Analyse mit sehr niedriger bis mäßiger Evidenz, dass Kinesiotaping bei unspezifischen Rückenschmerzen nicht besser als andere Therapien sind und empfehlen deshalb ein Taping nicht.

Mazloum & Akodu (2019) zeigte, dass bei Patienten mit chronischen Rückenschmerzen sowohl Akupunktur mit elektrischer Stimulation mit und ohne Kinesiotaping sowohl das Fear-Avoidance-Verhalten als auch die lumbale Beweglichkeit signifikant verbessern, bei der Gruppe mit Kinesiotaping fand sich noch eine zusätzlich signifikant verbesserte Wahrnehmung der Propriozeption.

Abbasi et al. (2020) untersuchten den Effekt von Kinesiotaping auf unspezifische Rückenschmerzen und fanden nach 3 Tagen zwar leichte Verbesserungen von Schmerz und Behinderung, unter Auswertung weiterer Parameter kommen die Autoren aber zu der Schlussfolgerung, dass die lumbale Propriozeption durch das taping nicht verbessert wir.

Macedo et al. (2021) fanden, dass Kinesiotaping mit und ohne Spannung zu einer Reduktion von Rückenmuskelermüdung und Rückenschmerzen im Vergleich zu einer Kontrollgruppe ohne Therapie führte.

Schmidt et al. (2021) fanden beim Vergleich von Medi-Taping (eine Kombination von manueller Triggerpunktbehandlung und Kinesio-Tape) und der Kombination von Patientenaufklärung und Physiotherapie bei Patienten mit chronischen Rückenschmerzen keine Überlegenheit einer Therapiemethode.

Xue et al. (2021) kommen in einem systematischen Review mit Metaanalyse zu dem Ergebnis, dass bei Schwangeren mit Rückenschmerzen Schmerz und Dysfunktion durch Kinesiotaping signifikant gebesseert werden können.

Einlagen

Elbaz et al. (2009) berichteten über eine Normalisierung des bei Rückenschmerzpatienten gestörten Gangbildes durch Applikation von konvex geformten Sohlenelementen. Schuheinlagen mit Außenranderhöhungen verschieben den Druckpunkt in Subtalar- und Kniegelenken nach lateral (Akai et al., 2004). Andererseits fanden Mattil et al. (2010), dass Einlagen keine belastungsinduzierte Rückenschmerzen verhindern können.

Sahar et al. (2009) fanden in einem systemischen Review eine starke Evidenz dafür, dass Schuheinlagen für die Prophylaxe von Rückenschmerzen nichts bringen, für den Nutzen von Einlagen in der Therapie von Rückenschmerzen lassen sich anhand der vorhandenen Literatur keine Aussagen machen. Dazu kommt, dass die Compliance für das Tragen von Absatzerhöhungen nur gering ist (Goss & Moore, 2004).

Ältere Arbeiten siehe Gesamtliteraturverzeichnis

Abbasi,S. Rasanani,M.R.H., Ghotbi,N., Olyaei,G.R., Bozorgmer,A., Rasouli,O.

Short-term effect of kinesiology taping on pain, functional disability and lumbar proprioception in individuals with nonspecific low back pain: a double-blinded, randomized trial

Chiropr Man Ther 28 (2020)63 doi.org/10.1186/s12998-020-00349-y

Aleksiew,A.R. Ten-year follow-up of strengthening versus flexibility exercises with or without abdominal bracing in recurrent low back pain

Spine 39 (2014)997 - 1003

Ammendolia,C. Rampersaud,Y.R., Southerst,D., Ahmed,A., Schneider,M., Hawker,G., Bombardier,C., Cote,P.

Effect of a prototype spinal stenosis belt versus a lumbar support on walking capacity in lumbar spinal stenosis: a randomized controlled trial

Spine J 19 (2019)386 - 94

Azadinia,F. Ebrahimi-Takamjani,I., Kamyab,M., Asgari,M., Parniaanpour,M.

Effects of lumbosacral orthosis on dynamical structure of center of pressure fluctuations in patients with non-specific low back pain: a randomized controlled trial

J Bodywork Movem Ther (2019) in press; doi.org/10.1016/j.jbmt.2019.01.014

Azadinia,F. Takamjani,E.E., Kamyab,M., Parnianpour,M., Cholewicki,J., Maroufi,N.

Can lumbosacral othoses cause trunk muscle weakness? A systemic review of literature

Spine J 17 (2017)589 - 602

Bundesärztekammer (BÄK) Kassenärztliche Bundesvereinigung (KBV), Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften (AWMF)

Nationale Versorgungsleitlinie Kreuzschmerz, Langfassung, Version 4-2010, last revised August 2013

www.kreuzschmerz.versorgungsleitlinien.de

da Luz Junior,M.A. de Almeida,M.O., Siva Santos,R., Tassoni Civile,V., Pena Costa,L.O.

Effectiveness of kinesio taping in patients with chronic nonspecific low back pain. A systematic review with meta-analysis

Spine 44 (2019)68 - 78

Dholaria,N. Bauer,I., Kelbert,J., Barbagli,G., Pico,A., Deaver,C., Quiceno,E., …, Baaj,A. und weitere 10 Autoren

Trends in spinal orthosis utilization among patients insured through Medicare part B

Spine 49 (2024)1171 – 7
doi.org/10.1097/BRS.0000000000004875

Hagen,L. Hebert,J.J., Dekanich,J., Koppenhaver,S.

The effect of elastic therapeutic taping on back extensor muscle endurance in patients with low back pain: a randomized, controlled, crossover trial

J Orthop Sports Phys Ther 45 (2015)215 - 9

Hu,J. Jiang,L., Cao,Y., Qu,J., Lu,H.

Effectiveness and safety of inelastic versus elastic lumbosacral orthoses on low back pain prevention in healthy nurses

Spine 47 (2022)656-65
doi.org/10.1097/BRS.0000000000004258

Kang,J.I. Kwon,H.M., Jeong,D.K., Choi,H., Moon,Y.J., Park,J.S.

The effects on postural control and low back pain according to the types of orthoses in chronic low back pain patients

J Phys Ther Sci 28 (2016)3074 – 7
doi.org/10.1589/jpts.28.3074

Kawchuk,G.N. Edgecombe,T.L., Wong,A.Y.L., Cojocaru,A., Prasad,N.

A non-randomized clinical trial to assess the impact of nonrigid, inelastic corsets on spine function in low back pain participants and asymptomatic controls

Spine J 15 (2015)2222 – 7

Macedo,L.B. Richards,J.,Borges,D.T., Melo,S.A., Reis,D.D., Brasileiro,J.S.

The influence of kinesio taping on muscle fatigue in induviduals with low back pain: a randomized controlled trial

J Back Musculoskel Rehab (2021)
doi.org/10.3233/BMR-200207

Mazloum,V.	Akodu,A. Comparative effects of dry needling and intramuscular electrical stimulation with and without kinesiology taping in patients with non-specific chronic low back pain J Bodyw Movem Ther (2019) in press doi.org/10.1016/j.jbmt.2019.06.005
Sakaki,K.	Yoshii,T., Arai,Y., Torigoe,I., Tomori,M., Onuma,H., Ogawa,T., Hirakawa,A. und weitere 2 Autoren Effectiveness of lumbosacral orthosis after discectomy for lumbar disc herniation: a prospective comparative study Spine 48 (2023)15 – 20 doi.org/10.1097/BRS.0000000000004475
Schmidt,S.	Wölfle,N., Schultz,C., Sielmann,D., Huber,R., Walach,H. Assessment of a taping method combined with manual therapy as a treatment of non-specific chronic low back pain – a randomized controlled trial BMC Musculoskel Disord 22 (2021)410 doi.org/10.1186/s12891-021-04236-2
Stradiotto Bernadelli,R.	Mendonca Scheren,E., Fuentes Filho,A.R., Pereira,P.A., Garoba,M.A., Duarte de Lima Moser,A., Linck Bichinho,G., Effects of kinesio taping on postural balance in patients with low back pain, a randomized controlled trial J Bodywork Movm Ther (2019) in press, Zugriff 31.1.2019; doi.org/10.1016/jbmt.2019.01.002
Takasaki,H.	Takahiro,M. The impact of continous use of lumbosacral orthoses on trunk motor performance: a systemic review with meta-analysis Spine J 17 (2017)889 - 900
Xue,X.	Chen,Y., Mao,X., Tu,H., Yang,X., Deng,Z., Li,N. Effect of kinesio taping on low back pain during pregnancy: a systematic review and meta-analysis BMC Pregnancy Childbirth 21 (2021)712 doi.org/10.1186/s12884-021-04197-3
Zargooni,K.	Beyer,F., Siewe,J., Eysel,P.

5.9. Balneotherapie

Eine hydrotherapeutische Behandlung (30-minütige Badebehandlung in 36° C warmen Wasser) in sulfidreichem Wasser führte bei Patienten mit chronischen Rückenschmerzen zu einer signifikanten Besserung verschiedener Schmerzparameter verglichen mit Bädern in normalem Leitungswasser (Balogh et al., 2005).

Kraft (2005) gibt als Indikation für Torfbreipackungen und –bädern Spondylarthrosen und unspezifische Rückenschmerzen an.

5.10. Invasive Verfahren

Die Möglichkeiten interventioneller Schmerztherapie sind relativ jung. Forscher stehen vor verschiedenen Schwierigkeiten, wenn sie die Effizienz dieser Verfahren beweisen oder widerlegen wollen, was die Tatsache erklärt, dass oft Fallberichte und retrospektive Studien als Beleg für deren potentiellen Nutzen benutzt werden. Diese Tatsache und der Mangel and RCTs und systematischen Überblicksarbeiten wirft ein schlechtes Licht auf die interventionellen Schmerztherapieverfahren und die Ärzte, die diese einsetzen (van Zundert, 2007). Levine (2009) kommt dagegen in einem Review zu der Schlussfolgerung, dass für einige (nicht für alle) Verfahren deren Effektivität gesichert ist, wenn sie am dafür geeigneten Patienten ordentlich ausgeführt werden.

5.10.1. Epidurale Steroid – Injektionen / periradikuläre Injektionen

Für alle lumbalen Injektionen gegen Rückenschmerzen gilt nach Untersuchungen von Müller-Schrader et al. (2023), dass deren Wirksamkeit stark von der Erwartungshaltung des Patienten beeinflusst wird.

In einem systematischen Review mit Metanalyse fanden Wang et al. (2025) weder für epidurale Injektionen mit Loalanästhetika (LA), mit Steroiden noch mit der Kombination von LA und Steroiden signifikante Schmerzlinderungen bei Rückenschmerzen, auch bei Injektionen in/an Facettengelenke waren keine signifikanten Effekte nachweisbar.

Epidurale Steroidinjektionen

Seit Jahrzehnten werden epidurale Steroidinjektionen bei verschiedenen Wirbelsäulenerkrankungen genutzt (Erstbeschreibung Lievre et al., 1953), die Evidenz dieser Therapie ist jedoch unklar (Gerdesmeyer et al., 2005, Yoon et al., 2005), obwohl es einige prospektive Studien gibt, die eine signifikante Reduktion von Extremitätenschmerzen nach Injektion zeigen (Karppinen et al., 2001b, Riew et al., 2000, Vad et al., 2002, Weiner & Fraser, 1997).

Nach Manchikanti et al. (2019) ist der Einsatz von interlaminären epiduralen Injektionen von 2009 auf 2016 um 25 % zurückgegangen, während lumbosakrale transforaminale epidurale Injektionen mit einer jährlichen Rate von 0,3 % zunahmen.

Ein Cochrane Review fand für die Wirksamkeit von epiduralen Injektionen bei subakuten und chronischen Rückenschmerzen eine unzureichende Evidenz (Staal et al., 2009), auch ein systematisches Review kam zu dem Ergebnis, dass es weder für noch gegen epidurale Steroidinjektionen eine ausreichende Evidenz gibt (Benny & Patel, 2014).

Im abschließenden Bericht des Efficacy Committee der Internationalen Akademie für Manuelle/Muskuloskelettale Medizin (IAMMM) zur Lumbalregion (Airaksinen et al., 2009) wird festgestellt, dass epidurale Steroide bei akuten und subakuten Rückenschmerzen möglicherweise wirksam sind (Evidenzlevel D), bei chronischen Rückenschmerzen sind sie nicht wirksam (Evidenzlevel D).

Die Amerikanische Schmerzgesellschaft (Chou et al., 2009) stellt in ihren Leitlinien zur Rückenschmerztherapie fest, dass die epiduralen Steroide bei radikulären Schmerzen bei Bandscheibenprolaps eine kurzzeitige, aber keine langzeitige Beschwerdelinderung bringen. Diese Auffassung wird auch in einer NASS – Leitlinie zur Behandlung bandscheibenbedingter Radikulärsyndrome vertreten (Kreiner et al., 2014). In einer neueren NASS – Leitlinie (Kreiner et al., 2020) wird sowohl für kaudale als auch für interlaminare epidurale Steroidinstallation eine unzureichende Evidenz angegeben.

In einem systematischen Review mit Metaanalyse kommen Bicket et al. (2015) zu der Einschätzung; dass durch epidurale Steroide kurzfristig ein geringer operationssparender Effekt erzielt werden kann.

Graf et al. (1992) führten bei 53 Rückenschmerzpatienten epidurale Kortisoninjektionen durch; direkt nach der Behandlung fühlten 68 % der Patienten eine Besserung oder waren schmerzfrei, nach 2 Wochen waren es 39 % und nach ½ bis 1 Jahr noch 31%, wobei bei chronischen Schmerzen die Erfolgsquoten periduraler Kortisoninjektionen denen anderer konservativer Maßnahmen nicht überlegen sind.

In einer retrospektiven Verlaufsstudie kommt Niemier (2012a) zum Ergebnis, dass solche interventionellen Behandlungen bei Patienten mit chronischen Erkrankungen des Bewegungsapparates zu einer statistisch signifikanten Verschlechterung der Schmerzerkrankung führen. Das stimmt mit Befunden von Radcliff et al. (2013) überein, die in einer Subgruppenanalyse der SPORT – Studie bei Patienten mit lumbaler Spinalstenose die Ergebnisse derjenigen, die in den ersten 3 Monaten epidurale Steroide erhalten hatten mit denen derjenigen ohne epiduralen Steroidinjektionen verglichen und feststellten, dass die Ergebnisse nach 4 Jahren bei denen mit diesen Injektionen signifikant schlechter waren. Musste dennoch operiert werden, waren die Operationszeiten und die Dauer stationärer Aufenthalte der Injektionsgruppe länger als die derjenigen ohne epidurale Steroide.

In einer späteren Publikation berichten Niemier et al. (2015) über 81 Patienten mit chronischen Rückenschmerzen bei Bandscheibenprotrusion oder –prolaps, die doppelblind randomisiert peridural entweder Bupivacain 0,25 % allein oder mit 80 mg Triamcinolon erhielten. Beide Gruppen erreichten eine signifikante Verbesserung von Schmerzstärke und Behandelbarkeit, der Zusatz des Kortikosteroids brachte aber keinen zusatzlichen Gewinn zur alleinigen Lokalanalgetikainjektion.

Dieser Befund deckt sich mit der Untersuchung von Makris et al. (2017), die bei Patienten mit lumbaler Spinalkanalstenose für die epidurale Applikation von Kortikosteroid + Lidocain nur eine minimale bzw keine Überlegenheit gegenüber der alleinigen Applikation von Lidocain fanden.

Ökmen & Ökmen (2017) fanden dagegen bessere Ergebnisse bei der Kombination von Lokalanästhetika und Methylprednison im Vergleich zur alleinigen Injektion von Bupivacain bei

mehrsegmentalen Bandscheibendegenerationen. Allerdings hat dieses RCT einige methodische Einschränkungen.

Iversen et al. (2011) kommen in einem RCT zu der Schlussfolgerung, dass bei chronischen lumbalen radikulären Schmerzen epidurale Steroidinjektionen nicht empfehlenswert sind.

Plastaras et al. (2015) fanden bei 1295 fluoroskopisch geführten transforaminalen epiduralen Steroidinjektionen 9,2 % unmittelbar und 20,0 % nach 24 – 72 Stunden auftretende unerwünschte Ereignisse.

Mandel & Schilling (2012) warnen vor dem Risiko von Wirbelkörperfrakturen bei wiederholten epiduralen Steroidinjektionen. Besonders bei Patienten mit einem erhöhten Risiko für osteoporotische Frakturen sollten epidurale Steroidinjektionen mit Vorsicht eingesetzt werden (Mandel et al., 2013).

In einer kleinen Studie an 26 Patienten fanden Golish et al. (2010, 2011) den Therapieerfolg einer epiduralen Steroidinjektion signifikant abhängig von dem Vorhandensein eines neubeschriebenen Komplexes aus Fibronectin und Aggrecan. Die Grundlage dafür ist, dass entzündliche Zytokine gemeinsam mit strukturellen Matrixproteinen und deren Abbauprodukten, zu denen Fibronectin und Aggrecan gehören, vorkommen (Golish et al., 2011).

Turner et al. (2015) versuchten Parameter zu finden, die ein Ansprechen des Patienten für epidurale Steroidinjektionen voraussagen können, unter 21 untersuchten Parametern fand sich jedoch keiner. Bei einer vorangehenden Studie mit 400 Patienten war kein Benefit durch solche Untersuchungen nachgewiesen worden.

Suri et al. (2015a) befragten 400 Patienten nach ihrer Zufiedenheit nach epiduralen Kortikoidinjektionen und fanden, dass bei diesen Patienten mit einer symptomatischen Spinalkanalstenose der Behandlungserfolg nicht von der Schmerzlinderung, sondern von funktionellen Verbesserungen abhängt.

Carreon et al. (2014 und 2018) fanden ein ungünstiges Kosten – Nutzen – Verhältnis für epidurale Steroidinjektionen. Dagegen kommen Spijker-Huiges et al. (2014) zu der Einschätzung, dass bei Patienten mit akuten Radikulärsyndromen der Einsatz epiduraler Steroide in der Allgemeinmedizin in den Niederlanden einen geringen, aber signifikanten Zusatznutzen auch in Hinsicht auf die Kosten hat. Hierbei ist allerdings anzumerken, dass die Applikation der Steroide nicht durch den Allgemeinmediziner, sondern durch Anästhesisten einer Universitätsklinik erfolgte.

Ratnasamy et al. (2022) stellten fest, dass in den USA die Zahl der durchgeführten transforaminalen und interlaminaren spinalen epiduralen Injektionen von 2010 – 2019 um 52,37 % zurückgegangen ist.

Es gibt drei **Zugangswege**, therapeutisch wirksame Agentien in den lumbosakralen Epiduralraum zu bekommen: von kaudal, translaminär bzw. interlaminär und transforaminal. Am häufigsten werden der kaudale Zugang durch den Hiatus sacralis und der interlaminäre Zugang benutzt, die ohne Fluoroskopie erfolgen können, wenngleich hier ein höheres Risiko besteht, den vorderen Epiduralraum nicht zu erreichen (DePalma & Slipman, 2008). Levin (2009) betont in einem Review, dass transforaminale Steroidinjektionen fluoroskopisch geführt werden sollten, da sonst das Kortikoid oft nicht in den Epiduralraum gelangt; bei korrekter Durchführung sind solche Injektionen bei radikulären Schmerzen einer epiduralen Kochsalzinjektion überlegen.

Kim & Brown (2011) untersuchten Effizienz und Sicherheit epiduraler Injektionen von Dexamethason und Methylprednisolon und fanden Dexamethason fast so sicher wie Methylprednisolon, aber nicht ganz so gut wirksam, der Unterschied war aber nicht signifikant.

Friedly et al. (2018) konnten nachweisen, dass noch 3 Wochen nach eine epiduralen Injektion von Methylprednisolon oder Triamcinolon die systemische Kortisolproduktion um 41,0 bzw. 41,6 % reduziert war, dieser Effekt trat nach Dexamethason oder Betamethason nicht auf.

In den USA stiegt die Anzahl von bei Medicare versicherten Patienten durchgeführten epiduralen Steroidinjektionen von 1994 zu 2001 auf 271 %, d.h. 2055 Injektionen auf 100000 Versicherte, wobei sich auch die Kosten pro Injektion auf 227 $ verdoppelten.

Eine allerdings vom Design her eher mangelhafte Studie mit akuten und chronischen Rückenschmerzen zeigte nach 90 Tagen eine signifikante Schmerzlinderung (Viton et al., 1998). In 2 prospektiven doppelblinden Studien konnte nach 3 und 6 Monaten keine Überlegenheit der Steroidinjektionen gegen Kochsalz mehr gezeigt werden (Carette et al., 1997, Karppinen et al., 2001a). Sanders (2002, 2005) kommt nach Lage vorliegender Studien zu der Einschätzung, dass diese Therapie für chronische Schmerzen nicht empfehlenswert ist. Sayegh et al. (2009 verglichen in einer randomisierten doppelblinden Studie bei Patienten mit chronischen Rückenschmerzen die Ergebnisse einer kaudalen epiduralen Steroidinjektion (Xylocain plus Betamethason) mit denen reiner Xylocaininjektionen und fanden noch nach einem Jahr für Steroide eine signifikante Verbesserung im ODI. Manchikanti et al. (2011) fanden bei Patienten mit Bandscheibenprolaps oder Radikulitis nach einem Jahr eine leichte Überlegenheit der Kombination von Steroiden mit Lokalanästhetika gegenüber einer reinen Applikation von Lokalanästhetika als fluoroskopisch geführte kaudale epidurale Injektion.

Koltsov et al. (2019) fanden bei der Nachuntersuchung von 179.025 Patienten im Durchschnittsalter von 54 Jahren, die eine epidurale Steroidinjektion erhalten hatten, innerhalb von 6 Monaten in 12,5 %, nach einem Jahr in 16,9 % und innerhalb von 5 Jahren in 26,1 % eine lumbale Operation, wobei die Operation bei Patienten mit Prolaps 5 – 7-fach häufiger als bei denen mit Stenosen durchgeführt wurde.

Bei Patienten mit Spinalkanalstenose fanden Kapural et al. (2007) in einer retrospektiven Studie gute Ergebnisse einer epiduralen Steroidinjektion, allerdings nicht bei einer Subgruppe mit eine schweren Stenose über mehr als 3 Segmente. Diese Ergebnisse stehe im Widerspruch zu denen von Radliff et al. (2013).

Periradikuläre Injektionen

Von epiduralen Steroidinjektionen zu unterscheiden sind durch Bildgebung geführte selektive Steroidinjektionen an die Nervenwurzel, die bei radikulärer Symptomatik nach Riew et al. (2000) effektiv zu einer Genesung führen, wobei der Nutzen zwei Wochen nach dem Einsetzen der Beschwerden am größten ist (Karpinnen et al., 2001). Diese selektiven Injektionen sind nach verschiedenen Autoren effektiver als epidurale Injektionen (Watts & Silagy, 1995, Weinstein et al., 1995, Lutz et al., 1998, Slosar et al., 1998). Krämer et al. (2008) weisen allerdings auf die nicht unerhebliche Strahlenbelastung bildgesteuerter Injektionen hin, die pro Behandlungsfall einer Nervenwurzelkompression zu einer effektiven individuellen Jahresdosis von 6,5 mSv führt.

Weiner & Fraser (1997) berichteten über 30 Patienten, bei denen die Autoren zwischen 1986 und 1995 bei einer schweren Radikulopathie transforaminal Lokalanästhetika und Steroide applizierten, von denen bei 27 eine unmittelbare Schmerzlinderung eintrat. In einem Kommentar zu dieser Arbeit weist Bogduk (1998) darauf hin, dass nur durch diese unter Fluoroskopischer Kontrolle durchgeführten transforaminalen Injektionen Steroide garantiert den vordern Teil der nervenwurzel erreichen.

Greenfield & Beric (2014) führten bei 61 Patienten mit Radikulärsyndromen fluoroskopgeführte Injektionen von Bupivacain und Triamcinolon an lumbale Nervenwurzeln durch; nach 28 Tagen war

der Schmerz von durchschnittlich 7,0 VAS auf 2,5 gefallen. Ein Jahr später waren 34 % der Patienten operiert worden oder befanden sich auf einer OP-Warteliste, 66 % konnten rein konservativ behandelt werden.

Eine vom Design her mangelhafte deutsche Studie kommt zu der Aussage, epidurale und perineurale Steroidinjektionen wären ein wirkungsvolles und nebenwirkungsarmes Verfahren zur Behandlung von Patienten mit radikulären Beschwerden (Madl et al., 2007). Nach Untersuchungen von Tentman et al. (2009) kommt es bei 1 % der lumbalen und 8 % der cervikalen epiduralen translaminären epiduralen Steroidinjektionen zu vasovagalen Reaktionen.

Schäufele (2010) weist ausdrücklich auf die Gefahren transforaminaler epiduraler Injektionen hin, mittlerweile würde fast jeder in einer amerikanischen Großstadt praktizierende interventionelle Wirbelsäulenspezialist lokale Fälle von Para- oder Tetraplegien nach transforaminalen Injektionen kennen, auch wenn die meisten nicht publiziert würden.

Angesichts der zunehmenden Verbreitung epiduraler Injektionen in den USA untersuchten Koltsov et al. (2017) deren Effizienz. Innerhalb eines Jahres erhielten 17 % der wegen einer Stenose oder eines Prolaps mit einer epiduralen Injektion behandelten Patienten eine lumbale Operation, 50 % eine zweite Injektion.

Kennedy et al. (2017, 2018) konnten 39 von 78 Patienten mindestens 5 Jahre nach einer transforaminalen epiduralen Steroidinjektion wegen bandscheibenbedingter radikulärer Schmerzen nachuntersuchen: 76,9 % hatten nach der ersten Injektion Schmerzrezidive, 23,1 % klagten zum Nachuntersuchungszeitraum über Schmerzen und 7,7 % mussten Opioide nehmen. 23,1 % hatten erneute Injektionen erhalten und 48,7 % waren operiert worden. Insgesamt unterschieden sich die Ergebnisse der Patienten, die epidurale Steroide erhalten hatten nicht von denen einer Vergleichsgruppe ohne Injektionen.

Miller et al. (2024) berichten über signifikante Verbesserungen von Schmerz und Lebensqualität bei lumbosakralen radikulären Schmerzen durch transforaminale Injektionen eines viscösen Dexamethason – Gels.

Facettengelenkinjektionen

Nach Acosta Julbe et al. (2023) sind Arthropathien der Facettengelenke der häufigste Befund bei Patienten mit nichtradikulären Rückenschmerzen (Manchkanti et al., 2001), Kalichman et al. (2008) fanden eine Degeneration der Facettengelenke im CT in 60 % aller Rückenschmerzpatienten, Kim et al. (2019) aber auch bei 37 % asymptomatischer Patienten. Da bildgebende Verfahren auch bei asymptomatischen Patienten positiv sein können, wird die Diagnose eines facettengelenkbedingten Rückenschmerzes meist durch einen anästhetischen Block der das Gelenk innervierenden Nerven oder eine intraartikuläre Kortikiodinjektion gesichert (Boswell et al., 2015).

Die Erstlinientherapie des Facettengelenkschmerzes ist konservativ und besteht nach Savigny et al. (2009) aus Analgetika, Gewichtsreduktion und Physiotherapie. Nach Acosta Julbe et al. (2023) werden bei Versagen dieser konservativen Maßnahmen dann intraartikuläre Injektionen oder Nervenblockaden des Ramus medialis durchgeführt. Sind diese erfolgreich und hält diese Wirkung nicht an, kann dann eine Radiofrequenzablation durchgeführt werden. Als Prädiktoren für eine erfolgreiche Durchführung dieser Maßnahmen fanden die Autoren den Nachweis einer Arthropathie des Gelenks, eine längere Schmerzdauer und positive SPECT-Befunde.

Ein Cochrane Review fand für die Wirksamkeit von Facetteninjektionen bei subakuten und chronischen Rückenschmerzen eine unzureichende Evidenz (Staal et al., 2009), auch Levin (2009) bemängelt die fehlende Validität für diese Injektionen. Auch die aktuelleren NASS – Leitlinien

(Kreiner et al., 2020) geben eine unzureichende Evidenz für den Einsatz fluoroskopisch geführter Facettengelenksinjektionen an.

1971 berichtete Rees über eine Erfolgsrate von 99,9 % bei Patienten mit Rückenschmerzen durch Inzisionen zur Denervierung der Facettengelenke (Rees, 1971, 75). Diese Ergebnisse konnten von anderen nicht bestätigt werden (Brenner, 1973, Toakley, 1973, Houston, 1975, Collier, 1979) und es stellte sich schließlich heraus, dass der Nerv anatomisch gar nicht dort verläuft, wo Rees seine Inzisionen durchgeführt hatte (Bogduk et al., 1977). Ein ähnliches Schicksal hatte Shealy, der klinisch erfolgreich eine percutane Radiofrequenzablation an den Facettengelenken durchführte (Shealy 1974a, b, 1975, 1976), was sogar in einer kontrollierten Studie gezeigt werden konnte (Gallagher et al., 1994), obwohl auch hier die anatomische Basis fehlt (Bogduk & Long, 1979, 1980).

Mittlerweile konnte gesichert werden, dass Facettengelenke Ursache für Rückenschmerzen sein können und dass diese durch Anästhesie des Gelenks reduziert werden können, eine umfassende Übersicht dazu gibt Bogduk (2008). Interessanteweise schreibt Bogduk, dass die von einigen Chirurgen und besonders von Radiologen favorisierten intraartikulären Injektionen nie validisiert worden seien und deswegen die inzwischen validisierten kontrollierten diagnostischen Blockaden der die Facettengelenke versorgenden Nerven den besten erreichbaren Standard der Behandlung schmerzhafter Facettengelenke darstellen.

In diesem Zusammenhang erscheint es dem Autor fraglich, ob die Schmerzursache nur oder überhaupt in den Facettengelenken liegt, da der Ramus posterior auch die gesamte kleine tiefe Rückenmuskulaturversorgt, die eine eigenständige Schmerzursache sein kann.

Ziel von Injektionen an die Facettengelenke ist es, durch einen Nervenblock die medialen Zweige des Ramus dorsalis auszuschalten, um die Facettengelenke als Schmerzursache zu bestätigen, wobei die Facettengelenke der HWS eher als Schmerzursache akzeptiert werden als die der LWS (Dreyfuss et al., 2003). Längerfristige Optionen einer Schmerzlinderung sind eine lokale Steroidapplikation oder die Radiofrequenzablation (Friedly et al., 2007). Injektionen von Kortikoiden an den medialen ast des Spinalnervs sind Placebobehandlungen nicht überlegen (Levin, 2009)

In den USA ist die Zahl der durchgeführten Facetteninjektionen von 1994 auf 2001 um 231 % auf 264/ 100000 Versicherter gestiegen (Friedly et al., 2007).

Als Risiko von Facetteninjektionen sind epidurale Abzesse beschrieben (Alcock et al., 2003).

Intradiskale Steroidinjektionen

Ziel intradiskaler Steroidinjektionen ist es, die als Ursache von discogenem Schmerz angenommene Entzündung zu unterdrücken (McCarron et al., 1987). Zhou & Abdi (2006) weisen auf die kontroverse Studienlage hin. Während Feffer (1969) und Wilkinson & Schuman (1980) über eine Verbesserung bei etwa 50 % der patienten berichteten, konnten randomisierte prospektive Studien dies nicht bestätigen (Simmons et al., 1992, Khot et al., 2004).

Blockaden des Grenzstranges s. unter Neuraltherapie.

Ältere Arbeiten siehe Gesamtliteraturverzeichnis

Acosta Julbe,J.I. Mandell,J.C., Ermann,J., Isaac,Z., Gottreich,J.R., Zampini,J.M., DeFilipp,M., Andrew,M.N., Katz,J.N.

Predictors of outcomes after lumbar intra-articular facet joint injections and medial branch blocks. A scoping review

Spine 48 (2023)1455 – 63
doi.org/10.1097/BRS.0000000000004776

Benny,B.V. Patel,M.Y.

Predicting epidural steroid injections with laboratory markers and imaging techniques

Spine J 14 (2014)2500 - 8

Bicket,M.C. Horowitz,J.M., Benzon,H.T., Cohen,S.P.

Epidural injections in prevention of surgery for spinal pain: systematic review and meta-analysis of randomized controle trials

Spine J 15 (2015)348 - 62

Boswell,M.V. Manchikanti,L., Kaye,A.D., Bakshi,S., Gharibo.C.G., Gupta,S., Jha,S.S., Nampinparampil,D.E. und 2 weitere Autoren

A best-evidence systematic appraisal of the diagnostic accuracy and utility of facet (zygoapophysial) pain injections in chronic spinal pain

Pain Physician 18 (2015)E497 – 533

Carreon,L.Y. Bratcher,K.R., Ammouns,F., Glassman,S.D.

Cost-effectiveness of lumbar epidural steroid injections

Spine 43 (2018)35 - 40

Carreon,L.Y. Bratcher,K.R., Ammour,F., Glassman,S.D.

Cost-effectiveness of lumbar epidural steroid injection

Proceedings of the 29th annual meeting of the North American Spine Society

Spine J 14 (2014)11S: 29S

Friedly,J.L. Comstock,B.A., Heagerty,P.J., Bauer,Z., Rothman,M.S., Suri,P., Hansen,R., Avins,A.L., Nedeljkovic,S.S., Nerenz,D.H., Akuthota,V., jarvik,J.G.

Systemic effects of epidural steroid injections for spinal stenosis

Pain 159 (2018)876 - 83

Greenfield,K. Beric,V.

	Outcome of lumbar nerve root block in patients with sciatica and lumbar disc prolapsed Proceedings of the 29th annual meeting of the North American Spine Society Spine J 14 (2014)11S: 31S
Kennedy,D.J.	Zheng,P.Z., Smuck,M., McCormick,Z.L., Huynh,L., Schneider,B.J. A minimum of 5-year follow-up after lumbar transforaminal epidural steroid injections in patients with lumbar radicular pain due to intervertebral disc herniation Proceedings of the 32nd annual meeting of the North American Spine Society, Orlando, Florida, October 25 – 28, 2017 Spine J 17 (2017) 10 Suppl.: S 94
Kennedy,D.J.	Zheng,P.Z., Smuck,M., McCormick,Z.L., Huynh,L., Schneider,B.J. A minimum of 5-year follow-up after lumbar transforaminal epidural steroid injections in patients with lumbar radicular pain due to intervertebral disc herniation Spine J 18 (2018)29 - 35
Kim,J.H.	Sharan,A., Cho,W., Emam,M., Hagen,M., Kim,S.T. The prevalence of asymptomatic cervical and lumbar facet arthropathy: a computed tomography study Asian Spine J 13 (2019)417 – 22 doi.org/10.31616/asj.2018.0235
Koltsov,J.	Smuck,M., Zagel,A., Hu,S.S. Lumbar epidural steroid injections: incidence and determinants of subsquent surgery Proceedings of the 32nd annual meeting of the North American Spine Society, Orlando, Florida, October 25 – 28, 2017 Spine J 17 (2017) 10 Suppl.: S 90
Koltsov,J.C.B.	Smuck,M.W., Zagel,A., Alamin,T.F., Wood,K.B., Cheng,I., Hu,S.S. Lumbar epidural steroid injections for herniation and stenosis: incidence and risk factors of subsequent surgery

Spine J 19 (2019)199 - 205

Kreiner,D.S. — Hwang,S.W., Easa,J.E., Resnick,D.K., Baisden,J.L., Bess,S., Cho,C.H., DePalma,M.J. und weitere 16 Autoren

An evidence based clinical guideline for the diagnosis and treatment of lumbar disc herniation with radiculopathy

Spine J 14 (2014)180 – 91

Kreiner,D.S. — Matz,P., Cho,C.H., Easa,J.E., Ghiselli,G., Ghogawala,Z., Reitman,C.A., Resnik,D.K. und weitere 42 Autoren

Guideline summary review: an evidence-based clinical guideline for the diagnosis and treatment of low back pain

Spine J 20 (2020)998 - 1024

Makris,U.E. — Edwards,T.C., Lavallee,D.C., Bauer,Z., Comstock,B.A., Jarvik,J.G., Patrick,D.L., Lotfi,M., Friedly,J.L.

Patient priority weighting of the Roland Morris Disability Questionnaire does not change results of the lumbar epidural steroid injections for spinal stenosis trial

Spine 42 (2017)42 - 8

Manchikanti,L. — Soin,A., Mann,D.P., Bakshi,S., Pampati,V., Hirsch,J.A.

Comparative analysis of utilization of epidural procedures in managing chronic pain in the Medicare population. Pre and post affordable care act

Spine 44 (2019)220 - 32

Mandel,S.S. — Schilling,J.L.

The incidence of subsequent vertebral body fractures after lumbar epidural steroid injection

Proceedings of the 27th annual meeting of the North American Spine Society, Dallas, Texas, October 24 – 27, 2012

Spine J 12 (2012)Suppl.9: 22

Mandel,S. — Schilling,J., Peterson,E., Rao,D.S., Sander,W.

A retrospective analysis of vertebral body fractures following epidural steroid injections.

J Bone Joint Surg Am 95 (2013)961 - 4

Miller,A. — Candido,K.D., Knezevic,N.N., Rivera,J., Lunseth,P., Levinson,D.J., Fomoso,F., …, Lissin,D. und weitere 18 Autoren

A randomized, placebo-controlled trial of long-acting dexamethasone viscous gel delivered by transforaminal injection for lumbosacral radicular pain

Pain 165 (2024)2762 – 73
doi.org/10.1097/j.pain.0000000000003287

Müller-Schrader,M. Heinzle,J., Müller,A., Lanz,C., Häussler,O., Sutter,M, Eggspüler,A., Mare,S. und weitere 8 Autoren

Individual treatment expectations predict clinical outcome after lumbar injections against low back pain

Pain 164 (2023)132 – 141
doi.org/01.1097/j.pain.0000000000002674

Niemier,K. Langzeiteffekte interventioneller Behandlungen von chronischen Schmerzen des Bewegungssystems. Retrospektive Verlausfsstudie wiederholter stationärer Behandlungen

Schmerz 26 (2012a)185 - 92

Niemier,K. Schindler,M., Volk,T., Baum,K., Eberitsch,J., Seidel,W.

Wirksamkeit periduraler Steroidinjektionen in der Therapie von nichtradikulären chronischen Rückenschmerzen
Schmerz 29 (2015)300 - 7

Ökmen,K. Ökmen,B.M.

The efficacy of interlaminar epidural steroid administration in multilevel disc disease with chronic low back pain: a randomized, blinded, prospective study

Spine J 17 (2017)168 - 74

Plastaras,C. McCormick,Z.L:, Garvan,C., Macron,D., Joshi,A., Chimes,G., Smeal,W., Rittenberg,J., Kennedy,D.J.

Adverse events associated with fluoroscopically guided lumbosacral transforaminal epidural steroid injections

Spine J 15 (2015)2157 - 65

Radcliff,K. Kepler,C., Hilibarnd,A., Rihn,J., Zhan,W., Lurie,J., T%osteson,T., Vaccaro,A., Albert,T.,Weinstein,J.

Epidural steroid injections are associated with less improvement in patients with lumbar spinal stenosis. A subgroup analysis of the Spine Patient Outcomees Research Trial
Spine 38 (2013)279 - 91

Ratnasamy,P.P.	Gouzoulis,M.J., Kammien,A.J., Holder,E.K., Grauer,J.N. Changes in the utilisation of lumbosacral epidural Injections between 2010 and 2019 Spine 47 (2022)1669 – 74 doi.org/10.1097/BRS.0000000000004467
Spijker-Huiges,A.	Vermeulen,K., Winters,J.C., van Wijhe,M., van der Meer,K. Costs and cost-effectiveness of epidural steroids in acute lubosacral radicular syndrome in general practice Spine 39 (2014)2007 - 12
Suri,P.	Pashova,H., Heagerty,P.J., Jarvik,J.G., Turner,J.A., Comstock,B.A., Bauer,Z., Annaswamy,T.M., Nedeljkovic,S.S., Wasan,A.D., Friedly,J.L. Short-term improvements in disability mediate patient satisfaction after epidural corticosteroid injections for symptomatic lumbar spinal stenosis Spine 40 (2015a)1363 - 70
Turner,J.A.	Comstock,B.A., Standaert,C.J., Heagerty,P.J., Jarvik,J.G., Deyo,R.A., Wasan,A.D., Nedeljkovic,S.S., Friedly,J.L. Can patient characteristics predict benefit from epidural corticosteroid injections for lumbar spinal stenosis symptoms? Spine J 15 (2015)2319 - 31
Wang,X.	Martin,G., Sadeghirad,B., Chang,Y., Florez,I.D., Couban,R.J., Mehras,F., …, Busse,J.W und weitere 14 Autoren Common interventional procedures for chronic non-cancer spinal pain: a systematic review and network meta-analysis of randomized trials BMJ 388 (2025)e079970 doi.org/10.1136/bmj-2024-079970

5.10.2. Prolotherapie

Unter Prolotherapie versteht man die Injektion einer Mischung aus Glucose und einem Lokalanästhetikum in Ligamente unter der Hypothese, damit eine Vernarbung und Straffung von Regionen ligamentärer Lockerheit zu erreichen (Sanders et al., 2005). Neben hypertoner Glucose

kommen Lösungen zum Einsatz, die neben Lokalanästhetika Phenol oder Glycerin enthalten. Eine Analyse vorliegender Studien durch Yelland et al. (2004) konnte die Effektivität dieser Therapie bei LBP – Patienten nicht bestätigen. Dagenais et al. (2008c) stellen fest, dass die Prolotherapie seit langem genutzt wird, eine nachvollziehbare aber nicht gesicherte theoretische Basis hat und dass die Evidenz ihrer Wirksamkeit widersprüchlich ist. Die Autoren identifizierten 5 RCT's zur Wirksamkeit der Prolotherapie, von denen 2 (Ongley et al., 1987, Klein et al., 1993) über positive Ergebnisse durch 6 wöchentliche Injektion von 20 – 30 ml einer Mischung aus Dextrose, Glycerin, Phenol und Lidocain in Kombination mit Manipulation der Wirbelsäule, Krankengymnastik und anderen Mitbehandlungen berichteten. 3 RCT's kamen zu negativen Ergebnissen (Matthews et al., 1987, Dechow et al., 1999,Yelland et al., 2004). Im abschließenden Bericht des Efficacy Committee der Internationalen Akademie für Manuelle/Muskuloskelettale Medizin (IAMMM) zur Lumbalregion (Airaksinen et al., 2009) wird festgestellt, dass lokale Injektionen mit Sklerosierungsmittteln in die Ligamente nicht wirksam sind (Evidenzlevel A). Die Amerikanische Schmerzgesellschaft (Chou et al., 2009a)stellt in ihren Leitlinien zur Rückenschmerztherapie fest, dass die Prolotherapie nicht empfehlenswert ist.

In einer retrospektiven Verlausstudie kommt Niemier (2012a) zum Ergebnis, dass solche interventionellen Behandlungen bei Patienten it chronische Erkrankungen des Bewegungsapparates zu einer statistisch signifikanten Verschlechterung der Schmerzerkrankung führen.

5.10.3. Chemonukleolyse, intradiskale Injektionen, ACP

Chemonukleolyse

Hirsch und Nachemson schlugen 1954 erstmalig die nichtoperative chemische Entfernung von Bandscheibengewebe durch die Injektion eines Enzyms in die Bandscheibe vor, was seither als Chemonukleolyse bezeichnet wird (Hirsch & Nachemson, 1954). 1959 wurde Chymopapain, ein proteolytisches Enzym aus dem Saft des Baumes Carica papaya, erstmalig genutzt, um Proteoglycane des Nucleus pulposus abzubauen (Smith, 1993). Einige Studien zeigten, dass durch diese Matrixveränderungen die durch Vorwölbung des Anulus pulposus verursachte mechanische Spannung der Nervenwurzel und damit der radikuläre Schmerz reduziert werden kann (Takahashi et al., 1986, Frymoyer, 1988).

Nach mehreren Todesfällen wegen anaphylaktischer Reaktionen wurde Chymopapain 2003 in den USA verboten (Weinstein, 2020).

Nach Imai et al. (2007) erlebt die intradiskale Enzyminjektion durch die Entwicklung neuer spezifischer Substanzen wie der Chondroitinase ABC wieder einige Akzeptanz, wenn auch das Problem der durch die Chemonukleolyse verursachten Höhenminderung der Bandscheibe noch nicht gelöst ist, obwohl hier der Einsatz der Injektion von rhOP-1 (s.5.2.11) zumindest im Tierversuch vielversprechend erscheint. Nach Untersuchungen von Chiba et al. (2007) bilden Bandscheibenzellen nach Exposition mit Chondroitinase ABC deutlich mehr Proteoglykane als nach Exposition mit Chymopapain.

Die Amerikanische Schmerzgesellschaft (Chou et al., 2009b) stellt in ihren Leitlinien zur Rückenschmerztherapie fest, dass die Chemonukleolyse bei Radikulärsyndromen bei Bandscheibenprolaps effektiver als eine Placeboinjektion, aber weniger effektiv als eine chirurgische Intervention ist.

Andere intradiskale Injektionen

ACP

Autologes konditioniertes Plasma (ACP) zeichnet sich nach Woiciechowsky (2021) im Unterschied zu anderen thrombozytenreichen Plasmapräparaten durch eine niedrige Konzentration an weißen

Blutkörperchen (z.B. neutrophile Granulozyten) aus, die in hohen Konzentrationen den Heilungsvorgang behindern können. ACP ist ein Blutkonzentrat, das eine natürliche Zusammensetzung an Wachstumsfaktoren und Zytokinen enthält. Es hat ein großes Potential, die Stoffwechselaktivität von Bandscheibenzellen zu stimulieren. Die Injektion von thrombozytenreichen Plasmapräparaten kann in verschlissenen Bandscheiben zur Wiederherstellung struktureller Veränderungen und zur Verbesserung der Matrixintegrität führen. Außerdem kann dadurch nach Woichiechowsky (2021) die Bandscheibenhöhe restauriert, die Heilung von ringförmigen Einrissen initiiert, eine entzündungshemmende Wirkung erzielt und eine Schmerzreduktion erreicht werden.

Glycerol oder Bupivacain

Kotilainen et al. (1997) führten an einer kleinen Gruppe von Patienten mit chronischen Rückenschmerzen intradiskale Injektionen mit Glycerol oder Bupivacain durch und konnten keine anhaltenden guten Ergebnisse erzielen. Die Autoren empfehlen diese Injektionen ausdrücklich nicht.

Condoliase

Chiba et al. (2014) berichten bei dem Einsatz von Condoliase, einem noch nicht zugelassenen Enzym, das substratspezifisch Chondroitinsulfat, Dermatansulfat und Hyaluronsäure spaltet, über gute Therapieergebnisse bei radikulären Schmerzen.

mesenchymale Präcursorzellen und Ähnliches

Bae et al. (2014) verglichen intradiskale Injektionen von mesenchymalen Präcursorzellen (6 Millionen und 18 Millionen) in Hyaluronsäure mit der Injektion von Hyaluronsäure allein oder einer Kochsalzlösung und fanden nach 12 Monaten eine Schmerzlinderung um mindestens 50 % bei 69 bzw. 62 % der Verumgruppen und bei 33 % der Vergleichsgruppen.

Bei der Interpretation dieser Ergebnisse sind die Resultate einer anderen Arbeit von Bae et al. (2014a) interessant, die nach Analyse von 4 Studien zeigen, dass auch die alleinige Injektion von Kochsalzlösung in die Bandscheibe zu einer Schmerzlinderung führt. Es ist allerdings offen, ob es sich dabei um einen reinen Placeboeffekt handelt oder ob die Salzlösung bereits allein therapeutisch wirksam ist.

In einem Review zur innovativen Behandlung von Rückenschmerzen weist Moseley (2017) auf die zunehmende Zahl bandscheibenregenerativer Therapieansätze bei Rückenschmerzen hin. Dazu gehören die Injektion von Stammzellen, von Progenitor-Stammzellen der Bandscheibe, von Progenitor-Zellen der Bandscheibe, die Transplantation von Chondrozyten oder Bandscheibenzellen oder alternativ der Einsatz schockabsorbierender künstlicher Polymere in Bandscheiben. Diese Techniken stehen derzeit (2017) im Fokus der auf diesem Gebiet tätigen Industrie.

Loibl et al. (2018) beschäftigen sich mit der Indikation mesenchymaler Stammzellen bei einer Bandscheibendegeneration und fanden bisher Berichte über 78 Patienten, die Stammzellen intradiskal bekommen hatten; in 65 % verbesserten sich Schmerz und Behinderung signifikant. Bislang ist jedoch unbekannt, welche Patienten auf diese Therapie ansprechen. Bislang laufen 8 klinische Studien, Ergebnisse liegen noch nicht vor.

Schneider et al. (2022) kamen in einem systematischen Review zu der Einschätzung, dass die Qualitität der Evidenz für den Einsatz intradiskaler Injektionen mit plättchenreichem Plasma oder mesenchymalen Stammzellen sehr gering ist, die Erfolgsraten liegen bei 54,8 bzw. 53,5 %.

Methylenblau

Methylenblau ist ein Hemmer der NO-induzierten Guanylat-Cyclase (Aaronov et al., 2005, Jesse et al., 2007) und NO ist an der entzündungsbedingten Bandscheibendegeneration und an discogenem Schmerz beteiligt (Hadjipavlou et al., 2008). Peng et al. (2010) veröffentlichten 2010 erstaunlich gute Behandlungserfolge durch Injektion von Methylenblau in Bandscheiben, die für diskogenen Schmerz verantwortlich gemacht wurden. Bogduk (2010) fordert allerdings (aus Sicht des Verfassers zu Recht) unabhängige Bestätigungen dieser Ergebnisse.

Kim et al. (2012b) fanden in einer prospektiven Studie über ein Jahr eine gute Wirksamkeit von Methylenblauinjektionen in die Bandscheibe, die aber meist nur für etwa 3 Monate anhielt.

Kallewaard et al. (2016) erreichten bei 40 % von 15 Patienten mit chronischen discogenen Schmerzen eine Schmerzreduktion von wenigstens 30 %.

Moseley (2017) erwähnt die Injektion von Methylenblau in einem Review über innovative Behandlungen von Rückenschmerzen. Obwohl es fast euphorische Berichte über die Wirksamkeit der Methode gibt, ist die Studienlage letztlich nicht eindeutig.

Kallewaard et al. (2019) fanden in einem Multicenter-RCT keine Überlegenheit der Injektion von Methylenblau gegenüber Placebo bei chronischen diskogenen Rückenschmerz.

NSAR

Vaudreuil et al (2017) applizierten bei einer Bandscheibenpunktion zur Diskographie einem Teil der Probanden Indometazin in die Bandscheibe und stellten fest, dass es in der Indometazingruppe danach zu einer geringeren Degeneration und sowohl in Anulus fibrosus als auch im Nucleus zu einem erhöhten Glycosaminglycangehalt kam.

Si-RNA

Banala et al. (2019) nutzen die neue Genschere mit siRNA und injizierten gegen Caspase - und ADAMTS-5 –Gene gerichtete siRNA intradiskal und konnten damit das Ausmaß der Apoptose in der Bandscheibe im Kaninchenmodell signifikant reduzieren.

SLRPs

SLRP's (small leucine-rich Proteoglycanes) spielen eine essentielle Rolle in Funktion und Organisation der extrazellulären Matrix. Untersuchungen von Rajasekaran et al. (2021) zeigten, dass sich Biglycan, das im Fötus reichlich vorhanden ist, sich für regenerative Therapien eignen würde. Auch andere SLPR's wie Lumican, Prolargin, Decorin und Chondroadhärin könnten dafür oder als Biomarker dienen.

Steroidinjektionen

Die NASS – Leitlinien (Kreiner et al., 2020) geben für intradiskale Injektionen bei Rückenschmerzen nur eine unzureichende Evidenzlage an.

Cao et al. (2011) berichten über hervorragende Ergebnisse intradiskaler Steroidinjektionen bei diskogenen Schmerzen. Die Ergebnisse dieser Studie werden wegen einiger Auffälligkeiten (wie keine Verbesserungen in der Kontrollgruppe u.a.) allerdings angezweifelt und müssen erst in einer unabhängigen Kontrollstudie repliziert werden (Carragee, 2011, Fraser, 2011, O'Neill, 2011).

Nguyen et al. (2017) injizierten 65 Patienten mit chronischen täglichen Rückenschmerzen und Modic 1 – Veränderungen im MRT während einer Discographie 25 mg Prednisolonacetat in die Bandscheibe. Nach einem Monat wiesen in der Verumgruppe 55,4 % eine Verbesserung der Schmerzen auf weniger als 4 im VAS auf, in der Kontrollgruppe, die nur eine Discographie erhalten

hatten, 33,3 %. Nach 12 Monaten gab es keine Unterschiede mehr, in allen anderen Parametern gab es weder nach einem noch nach 12 Monaten signifikante Unterschiede. In einem Kommentar zu dieser Arbeit stellen Kennedy & Schneider (2017) den Nutzen einer kurzzeitigen Schmerzlinderung durch invasive Verfahren in Frage.

Rudnik-Jansen et al. (2019) injizierten Triamcinolon in die durch eine Nukelotomie vorgeschädigten Bandscheiben von Beagle-Hunden und konnten damit die Konzentration des proinflammatorischen NGF signifikant senken und eine vorübergehende Schmerzliderung erreichen, andere positive Effekt traten allerdings nicht auf.

Ältere Arbeiten siehe Gesamtliteraturverzeichnis

Bae,H.W.	Amirdelfan,K., Coric,D., McJunkin,T.L., Pettine,K.A., Hong,H.J., de Palma,M.J., Kim,K.D., Beckworth,W.J., Oehme,D., Goldschlager,T., Brown,R.D. A phase II study demonstrating efficacy and safety of mesenchymal precursor cells in low back pain due to disc degeneration Proceedings of the 29th annual meeting of the North American Spine Society Spine J 14 (2014)11S: 31S – 32S
Bae,H.W.	Kanim,A., Kim,J., Provenzano,N.J., Thordarson,S.R. Is there clinical improvement associated with saline injection for discogenic low back pain: comparison of RCT's Proceedings of the 29th annual meeting of the North American Spine Society Spine J 14 (2014a)11S: 32S
Banala,R.R.	Vemuri,S.K., Palanisamy,V., Penkulitini,M., Reddy,A.V.G., Nalam,M.R., Subbaiah,G.P.V. Effecciency of dual siRNA-mediated gene therapy for intervertebral disc degeneration Spine J 19 (2019)896 - 904
Chiba,K.	Matsuyama,Y., Toyama,Y. Efficacy and safety of condoliase in patients with lumbar disc herniation : a multicenter, randomized, double-blind, placebo-controlled trial Proceedings of the 29th annual meeting of the North American Spine Society Spine J 14 (2014)11S: 30S

Kallewaard,J.W.

Geurts,J.W., Kessels,A., Willems;P., van Santbrink,H., van Kleef,M.

Efficacy, safety, and predictors of intradiscal methylene blue injection for discogenic low back pain: results of a multicenter prospective clinical series

Pain Pract 16 (2016)405 - 12

Kallewaard,J.W.

Wintraecken,V.M., Geurts,J.W., Willems,P.C., van Santbrink,H., Terwiel,C.T.M., van Kleef,M., van Kulijk,S.M.J.

A multicenter randomized controlled trial on the efficacy of intradiscal methylene blue injection for chronic discogenic low back pain: the IMBI study

Pain 160 (2019)945 -53

Kennedy,D.J.

Schneider,B.J.

The challenges of research on interventions for low back pain

Ann Intern Med 166 (2017)601 - 2

Kreiner,D.S.

Matz,P., Cho,C.H., Easa,J.E., Ghiselli,G., Ghogawala,Z., Reitman,C.A., Resnik,D.K. und weitere 42 Autoren

Guideline summary review: an evidence-based clinical guideline for the diagnosis and treatment of low back pain

Spine J 20 (2020)998 - 1024

Loibl,M.

Wuertz-Kozak,K., Vadala,G., Lang,S., Fairbank,J., Urban,J.P.

Controversities in regenerative medicine : should intervertebral disc degneration be treated with mesenchymal stem cells ?

JOR Spine (2018) doi.org/10.1002/jsp2.1043 (oder 10.1111/jsp2.1043 ?)

Moseley,G.L.

Innovative treatments for back pain

Pain 158 (2017)Suppl.1: S2 – S 10

Nguyen,C.

Beutren,I., Baron,G., Sanchez,K., Palazzo,C., Benchimel,R., Paris,G., James-Belin,E. und weitere 10 Autoren

Intradiscal glucocorticoid injection for patients with chronic low back pain associated with active discopathy. A randomized trial

Ann Intern Med 166 (2017)547 - 56

Rajasekaran,S.	Soundararajan,D.C.R., Tangavel,C., Nayagam,S.M., Vijayanand,S., Sunmathi,R., und weitere 6 Autoren Uncovering molecular targets for regenerative therapy in degenerative disc disease: do small leucine-rich proteoglycans hold the key? Spine J 21 (2021)5 – 19 doi.org/10.1016/j.spinee.2020.04.011
Rudnik-Jansen,I.	Tellegen,A., Beukers,M., Öner,F., Woike,N., Mihov,G., Thies,J., Meij,B., Tryfonidou,M., Creemers,L. Safety of intradiscal delivery of triamcinolone acetonide by a poly(esteramide) microsphere platform in a large animal model of intervertebral disc degeneration Spine J 19 (2019)905 - 19
Schneider,B.J.	Hunt,C., Conger,A., Qu,W., Maus,T.P., Vorobeychik,Y., Cheng,J., Duszynski,B., McCormick,Z.L. The effectiveness of inradiscal biologic treatments for discogenic low back pain: a systematic review Spine J 22 (2022)226 – 37 doi.org/10.1016/j.spinee.2021.07.015
Vaudreuil,N.	Kadow,T., Yurube,T., Hartmann,R., Ngo,K., Dong,Q., Pohl,P., Coelho,J.P., Kang,J., Vo., Sowa,G. NSAID use in intervertebral disc degeneration: what are the effects matrix homoöstasis in vivo? Spine J 17 (2017)1162 – 70
Weinstein,J.N.	Science: The good, bad, and the ugly. Finding the gold for our patients Spine 45 (2020)1 - 2
Woiciechowsky,C.	Discogene Rückenschmerzen. ACP-Therapie bei degenerierten Bandscheiben Sportärztezeitung www.sportaerztezeitung.com/ #3/2021: 18 - 21

5.10.4. Rückenmarkstimulation (SCS)

Der erste implantierbare Rückenmarkstimulator wurde 1967 von Shealy in Cleveland bei einem Patienten mit Malignomschmerz eingestzt. In Deutschland wurden die ersten Rückenmarkstimulatoren zeitgleich 1972 von Krainick und Thoden in Freiburg und Winkelmüller in Hannover implantiert, heute werden in Deutschland etwa 1700 Implantationen pro Jahr vorgenommen (Tronnier et al., 2013).

Wirkweise

Unser modernes Verständnis der elektrischen Stimulation zur Schmerzlinderung basiert auf der Gate - Control – Theorie, nach der die selektive Stimulation nicht-nozizeptiver Afferenzen (A beta) nozizeptive Afferenzen (A delta und C) durch die Aktivierung hemmender Interneurone in der Substantia gelatinosa des Rückenmarkhinterhorns hemmt. Technisch werden bei der SCS periepidurale Elektroden an die posterioren Säulen des Rückenmarks in Höhe der Dermatome implantiert, wo der therapeutische Effekt erzielt werden soll (Marchand, 2015).

Stancak et al. (2008) untersuchten bei Patienten mit chronischen schweren Schmerzen in Rücken und Beinen nach fehlgeschlagener lumbaler Operation die Wirkung auf das ZNS und fanden eine gesteigerte Aktivierung von somatotopisch korrespondierendem primären sensomotorischem Kortex, der kontralateralen Insula und dem ipsilateralen sekundären somatosensorischen Kortex (S2).

De Andrade et al. (2010) untersuchten neurophysiologisch die Wirkung von SCS bei FBSS- Patienten und fanden eine Korrelation der analgetischen Wirkung der SCS mit einer Abschwächung des nozizeptiven Beugereflexes (RIII) bei Stimulation des N. suralis als Marker nozizeptiver sensorischer Afferenzen sowie eine Abschwächung nicht-nozizeptiver myelinisierter sensorischer Afferenzen auf segmentaler oder supraspinaler Ebene und eine gesteigerte sympathische Hautaktivität.

Nach Untersuchungen von Song et al. (2011) spielt die Aktivierung von Serotoninrezeptoren (5-HAT 2a, 3 und 4) eine wichtige Rolle in der Schmerzlinderung bei neuropathischen Schmerzen. Nach Untersuchungen von Parker et al. (2012) wirkt die SCS primär auf sensorische A-beta – Fasern.

Vallejo et al. (2017) betonen die Rolle von A-beta – Fasern für die SCS-Wirkung, die Aktivierung dieser Fasern führt neben der Entwicklung von Parästhesien auch zur Freisetzung von Neurotransmittern über segmentale und supraspinale Regelkreise. Außerdem spielt die charakteristische Reaktion von Gliazellen in elektrischen Feldern bei deren bekannter Beteiligung an der Entstehung chronischer Schmerzen eine Rolle, die noch weiter untersucht werden sollte.

Technische Parameter

In einem Topical Review zur SCS unterscheiden Geurts et al. (2017) zwischen konventioneller SCS und neuen SCS – Modalitäten. Bei der klassischen SCS werden die Elektroden mittig im Epiduralraum plaziert, die Stimulationsfrequenz beträgt 35 – 80 Hz, die Impulsbreite beträgt 210 – 450 Mikrosekunden, die Amplitude 3,6 – 8,5 mA und die elektrische Ladung 1,2 – 5 MikroCoulombs pro Puls.

Zu den aktuellen Indikationen der konventionellen SCS gehören nach Geurts et al. (2017) die diabetische Neuropathie, das failed back surgery – Syndrom (FBSS), CRPS-Typ I, chronische therapieresistente Angina pectoris und die paVK (periphere arterielle Verschlusskrankheit). Nach 3 Jahren hat die anfangs erfolgreiche SCS bei 40 % ihre Wirkung verloren, nach 12 Jahren bei 60 % (Geurts et al., 2013).

Zu den neuen SCS-Modalitäten gehören die HF-burst-SCS (SCS mit hochfrequenten Entladungen), die HF-SCS und DRG-Stim (Stimulation des DRG's). Die Parameter der HF-burst-SCS sind eine niedrigere Stimulationsfrequenz von 40 Hz mit Phasen von 5 Pulsen von 1 ms und 500 Hz oder 4 Pulsen mit 100 Hz gefolgt von einem repolarisierenden Puls, die an das Rückenmark abgegebene Ladung ist höher

als bei der konventionellen SCS und beträgt 120 uCb/s. Obwohl einige Studien auf die Überlegenheit dieser Methode hinweisen (de Ridder et al., 2013, Schu et al., 2014, de Vos et al., 2014, Tjepkema-Cloostermans et al., 2016) müssen Indikationen und Langzeiteffekte erst noch in größeren Studien geklärt werden (Geurts et al., 2017). Die Parameter der HF-SCS sind eine Frequenz von 10 000 Hz, eine Impulsdauer von 30 Mikrosekunden, eine Amplitude von 1,6 – 3,6 A (so Geuts et al., 2017, wahrscheinlich sind in der Publikation mA gemeint, d. Verf.) und eine Ladung von 480 – 1140 uCb/s. Bei der HF-SCS sollten zwei Elektroden im dorsalen Epiduralraum plaziert werden, für das FBSS in Höhe von Th 9 – 10. Geurts et al. (2017) halten die HF-SCS für eine interessante Option, deren Effektivität aber ebenso wie die der direkten Stimulation des DRG's noch nachgewiesen werden muss.

Goudman et al. (2021) berichten über gute Ergebnisse eine Hochdosis (HD)-SCS bei Patienten mit FBSS, ohne allerdings die genauen Parameter der Stimulation anzugeben.

Amirdelfan et al. (2017) führten eine Literaturrecherche zu Therapieoptionen beim FBSS durch und fanden für Medikamente und Reoperation eine schwache und für Krankengymnastik und Ahäsiolyse eine starke Evidenz der Wirksamkeit. Die stärkste Evidenz für eine Langzeitwirksamkeit fanden die Autoren für eine SCS, wobei eine Hochfrequenz-SCS mit 10 kHz der traditionellen Niederfrequenz-SCS überlegen war.

Indikationen

2010 erschien die S3 – Leitlinie zur epiduralen Rückenmarkstimulation (SCS- spinal cord stimulation) zur Therapie chronischer Schmerzen (Tronnier et al., 2011). Darin wird als eine Indikation für SCS das Failed Back Surgery – Syndrom angegeben, wenn nach erfolgloser konservativer Therapie weiter therapierefraktäre Schmerzen bestehen. Die Autoren zitieren 2 randomisierte Studien (North et al., 2005, Kumar et al., 2008) und 2 Metaanalysen (Turner et al., 1995, Taylor 2006a), die eine Wirksamkeit der SCS bei bis zu 62 % der Studienteilnehmer belegen. In einer Untersuchung von Hollingworth et al. (2011) erwies sich die SCS beim Failed Back Surgery – Syndrom bei Arbeitern die wegen der Rückenschmerzen eine Entschädigung erhielten, als nicht kosteneffektiv.

Sanders et al. (2005) fanden in der Literatur keine Studien, die den Ansprüchen der evidenz-basierten Medizin genügen und eine Effektivität von Pumpen oder SCS nachgewiesen hätten. In einer Metaanalyse von 4 Studien zeigten Slavin et al. (2013) dass SCS bei chronischen schweren (intractable) Schmerzen von Rumpf und Extremitäten effektiv und sicher ist.

Nach Expertenmeinung ist die SCS bei sonst unbeeinflussbarem neuropathischem Schmerz einer intrathekalen Langzeitgabe von Opiaten wegen deren vor allem endokrinologischen Nebenwirkungen vorzuziehen (Edirne & de Andres, 2006), da die Mehrzahl der Patienten einen hypogonadotropen Hypogonadismus entwickeln, 15 % entwickeln einen zentralen Hypokortisolismus und bei etwa 15 % ein Wachstumshormonmangel entsteht (Abstract et al., 2000).

Für die SCS gibt es nach verschiedenen Autoren noch keinen Beweis für eine klinisch bedeutsame Verbesserung (Kavar et al., 2000, Taylor et al., 2005). Im Tierversuch konnten Truin et al. (2009) am Modell der Nervenligatur eine 100 % ige Antwort nach 30 min SCS nachweisen.

Nach Mathew et al. (2010) sind die durch SCS erzeugten Parästhesien ein Grund, diese Therapie nicht zu tolerieren. Deshalb schlagen die Autoren vor, als Screening vor einer SCS-Implantation eine TENS-Behandlung zu nutzen.

Taylor & Taylor (2005) fanden bei Failed Back Surgery – Syndrom die SCS kosteneffektiver als eine konventionelle Therapie.

Nach Gilligan et al. (2021) ist die SCS eine Option für Patienten mit neuropathischen bein- und Rückenschmerzen ohne Ansprechen auf eine Vielzahl anderer Therapieverfahren.

Übersichten

Turner et al. (2004) führten eine Literaturrecherche zur Effektivität und zu Komplikationen von SCS in der englischsprachigen Literatur durch und fanden unter 583 Arbeiten nur drei, die eine Effektivität von SCS bei einem FBSS zeigten, allerdings alle nur auf Evidenzniveau III (Dario et al., 2001, Kumar et al., 2002, Ohnmeiss et al., 1996). In einer Multicenterstudie von Manca et al. (2008) an Patienten mit chronischen neuropathischen Bein- und Rückenschmerzen bei FBSS konnten deutliche Verbesserungen in der Lebensqualität der betroffenen Patienten bei allerdings erheblichen Kosten erreicht werden.

Eine systematischer Review von Sparkes et al. (2010) fand 6 Studien, die eine verminderte Wirksamkeit von SCS bei depressiven Patienten nachwiesen, in 2 Studien verbesserte sich allerdings die Depression unter SCS.

In einem systemischen Review kommen Taylor et al. (2014) zu der Einschätzung, dass SCS eine effektive Behandlung für chronische Rückenschmerzen mit Ausstrahlung in ein Bein ist, unabhängig davon, ob vorher eine Wirbelsäulenoperation vorgenommen wurde.

Die Amerikanische Schmerzgesellschaft (Chou et al., 2009b) stellt in ihren Leitlinien zur Rückenschmerztherapie fest, dass die SCS mittlerer Evidenz für die Behandlung postoperativ persistierender radikulärer Schmerzen wirksam ist.

Einzelne Studien

Rasche et al. (2005) konnten in einer prospektiven Studie bei Patienten mit chronischen neuropathischen radikulären Schmerzen zeigen, dass eine Schmerzreduzierung durch SCS zu einer reduzierten funktionellen Aktivierung in schmerzassoziierten Hirnzentren führt. Diese Befunde konnten von Schlaier et al. (2006) und Stancak et al. (2008) bestätigt werden.

Ein randomisierte kontrollierte Studie von North et al. (2005) an 50 FBSS – Patienten zeigte, dass in der Verlaufbeobachtung nach 3 Jahren 47 % der SCS – Patienten eine Schmerzlinderung um mehr als 50 % aufwiesen, während diese bei re-operierten Patienten nur in 12 % erreicht wurde, außerdem konnte der Opiatverbrauch in der SCS – Gruppe in Vergleich reduziert werden. Eine Kostenanalyse im Vergleich mit der bestmöglichen konventionellen Therapie ermittelte den Zeitpunkt 2,5 Jahre nach Implantation als Punkt der Kostenneutralität, d.h. dass danach die SCS – Patienten insgesamt kostengünstiger wurden (Kumar et al., 2002).

Nach de Andres und van Byuten (2006) kommt der SCS beim Postnukleotomiesyndrom (FBSS, failed back surgery syndrom) die Evidenzklasse 2 zu. Stancak et al. (2008) untersuchten bei Patienten mit FBSS, die bereits SCS erhielten, die Reaktion auf zusätzlichen akuten Hitzeschmerzreiz und fanden keine Wirksamkeit von SCS auf akuten Schmerz. Eine aktuelle systematische Literaturstudie von Bala et al. (2008) kommt zu der Schlussfolgerung, dass SCS bei Patienten mit FBSS wirksam und auch kosteneffektiv ist.

Turner et al. (2010) untersuchten die Wirksamkeit der SCS bei einem Postnucleotomiesyndrom (failed back surgery syndrome, FBSS) bei Patienten mit Entschädigungsansprüchen wegen bei der Arbeit aufgetretenen Rückenschmerzen (traditionell werden in den USA bei der Arbeit aufgetretene Rückenschmerzen als Arbeitsunfall angesehen und führen dann zu einer rechtlichen Auseinandersetzung mit dem Arbeitgeber um die Höhe der Entschädigung, „ workers' compensation claims", d.Verf.). Turner et al verglichen 3 Gruppen: Patienten, die eine SCS erhielten, Patienten, die eine sonstige spezialisierte Schmerztherapie erhielten und Patienten mit „üblicher" Behandlung.

Patienten mit SCS zeigten nach 12 und 24 Monaten nur geringe, nicht signifikante Vorteile gegenüber den Kontrollgruppen hinsichtlich Schmerz oder Funktionsfähigkeit. In einem Kommentar zu dieser Arbeit weist Wasan (2010) allerdings darauf hin, dass die Behandlungsergebnisse bei Patienten mit Entschädigungsansprüchen bei allen Therapieverfahren schlecht sind.

Eine Subgruppenanalyse der Ergebnisse der o.g. Untersuchung weist darauf hin, dass die Behandlungsergebnisse einer SCS besser sind bei Patienten mit einseitigen radikulären Schmerzen, geringer ausgeprägter Behinderung und besserer psychischer Gesundheit (Turner et al., 2010).

Nach Smits et al. (2013) ist die SCS bei 30 % der Patienten unwirksam, die Gründe dafür sind noch nicht bekannt.

Eisenberg et al. (2015) untersuchten die Wirkung von SCS bei neuropathischen Schmerzen und fanden eine durchschnittliche Schmerzreduktion um 50 %. Bei diesen Untersuchungen fanden die Autoren, dass die temporale Summation während der SCS reduziert war, aber nur auf der betroffenen Seite, was eine Reduzierung der zentralen Sensibilisierung bedeutet. Es fand sich jedoch keine Verbindung zwischen klinischer Wirksamkeit und temporaler Summation.

Raja & Wallace (2015) kommen zu der Einschätzung, dass trotz des weiten Einsatzes der SCS bei neuropathischen Schmerzen nur für das Postnukleotomiesyndrom (failed bacj surgery syndrome) und für das CRPS Typ I eine beste Evidenz für die Wirksamkeit von SCS besteht.

Sanders et al. (2016) fanden bei Patienten, die wegen eines FBSS eine SCS erhielten, eine signifikante Reduktion von Schmerz und Opioidbedarf nach 6 Monaten und einem Jahr, nach einem Jahr waren 84,27 % der Patienten waren mit ihrer Rückenmarkstimulation zufrieden.

Mekhail et al. (2019) fanden anhand des täglichen Opioidbedarfs eine negative Korrelation zwischen der Wirksamkeit der SCS und einem Übergewicht.

Rigoard et al. (2019) fanden bei Rückenschmerzen bei einen failed back surgery-Syndrom eine Überlegenheit von SCS gegenüber optimaler medikamentöser Behandlung, trotzdem lag die Ansprechrate bei nur 13 %.

Witkam et al. (2023) fanden bei in Studien eingeschlossenen SCS-Therapien bei FBS-Patienten zwar eine statistisch signifikante, klinisch aber nicht bedeutende Schmerzlinderung. Trptzdem war eine Beendigung eines Opioideinsatzes bei diese Gruppe wahrscheinlicher.

Untersuchungen zu einem impantierbare Neurostimulator für den M.multifidus siehe Kap. 5.5.2.

Ältere Arbeiten siehe Gesamtliteraturverzeichnis

Amirdelfan,K. Webster,L., Poree,L., Sukul,V., McRoberts,P.

Treatment options for failed back surgery syndrome patients with refractory chronic pain: an evidence based approach

Spine 42 (2017)14S: S41 - 52

de Ridder,D. Plazier,M., Kamerling,N., Menovsky,T., Vanneste,S.

Burst spinal cord stimulation for limb and back pain

World Neurosurg 80 (2013)642 – 9, e641 (zit. Geuts et al., 2017)

de Vos,C.C. Born, M.J.Vanneste,S., Lenders,M.W., de Ridder,D.

Burst spinal cord stimulation evaluated in patients with failed spinal cord surgery syndrome and painful diabetic neuropathy

Neuromodulation 17 (2014)152 - 9

Eisenberg,E. Burstein,Y., Suzan,E., Treister,R., Aviram,J.

Spinal cord stimulation attenuates temporal summation in patients with neuropathic pain

Pain 156 (2015)381 - 5

Geurts,J.W. Joosten,E.A., van Kleef,M.

Curret status and future perspectives of spinal cord stimulation in treatment of chronic pain

Pain 158 (2017)771 - 4

Geurts,J.W. Smits,H., Kemler,M.A., Brunner,F., Kessels,A.G., van Kleef,M.

Spinel cord stimulation for complex regional pain syndrom type I: a prospective cohort study with long-term follow-up

Neuromodulation 16 (2013)523 – 9 (zit. Geurts et al., 2017)

Gilligan,C. Volschenk,W., Russo,M., Green,M., Gilmore,C., Mehta,V., Deckers,K., de Smedt,K und weitere 25 Autoren

An implantable restorative-neurostimulator for refractory mechanical chronic low back pain: a randomized sham-controlled clinical trial

Pain 162 (2021)2486 – 98
doi.org/10.1097/j.pain.2021.0000000000002258

Goudman,L. de Smedt,A., Eldabe,S., Rigoard,P., Linderoth,B., de Jaeger,M., Moens,M.

High-dose spinal cord stimulation for patients with failed back surgery syndrome : a multicenter effectiveness and prediction study

Pain 162 (2021)582 – 90
doi.org/10.1097/j.pain.0000000000002035

Marchand,S. Spinal cord stimulation analgesia: substantiating the mechanisms for neuropathic pain treatment

Pain 156 (2015)364 - 5

Mekhail,N. Mehanny,D., Armanyous,S., Saweris,Y., Costandi,S.

The impact of obesity on the effectiveness of spinal cord stimulation in chronic spine-related pain patients

Spine J 19 (2019)476 - 86

Parker,J.L: Karantonis,D.M., Single,P.S., Obradovic,M., Cousins,M.J.

Compound action potentials recorded in the human spinal cord during neurostimulation for pain relief

Pain 153 (2012)593 - 601

Raja,S.N. Wallace,M.

Neurostimulation for neuropathic pain: outcomes and new paradigms

Pain – clinical updates XXIII (2015)5

Rigoard,P. Basu,S., Desai,M., Taylor,R., Annemans,L., Tan,Y., Johnson,M.J., van den Abeele,C., North,R.

Mulicolumn spinal cord stimulation for predominant back pain in failed back surgery syndrome patients: a multicenter randomized controlled trial

Pain 160 (2019)1410 - 20

Sanders,R.A. Moeschler,S.M., Gazelka,H.M., Lamer,T.J., Wang,Z., Qu,W., Hoelzer,B.C.

Patient outcome and spinal cord stimulation: a retrospective case series evaluating patient satisfaction, pain scores, and opioid requirements

Pain Pract 16 (2016)899 - 904

Schu,S. Slotty,P.J., Bara,G., von Knop,M., Edgar,D., Vesper,J.

A prospective, randomized, double-blind, placebo-controlled study to examine the effectiveness of burst spinal cord stimulation patterns for the treatment of failed back surgery syndrome

Neuromodulation 17 (2014)443 – 50 (zit. Geuts et al., 2017)

Slavin,K.V. Vaisman,J., Pollack,K.L:, Simopoulos,T.T., Kowlowitz,E., Weinand,M.E., Norregaard,T.V.

Treatment of chronic, intractable pain with a conventional implantable pulse generator. A metaanalysis of 4 clincal studies

Clin J Pain 29 (2013)78 - 85

Smits,H.	van Kleef,M., Holsheimer,J., Joosten,E.A.J. Experimental spinal cord stimulation and neuropathic pain: mechanism of action, technical aspects, and effectiveness Pain Pract 13 (2013)154 – 68
Taylor,R.S.	Desai,M.J., Rigoard,P., Taylor,R.J. Predictors of pain relief following spinal cord stimulation in chronic back and leg pain and failed back surgery syndrome: a systematic review and meta-regression analysis Pain Pract 14 (2014)489 - 505
Tjepkema-Cloostermans,M.C.	de Vos,C.C., Wolters,R., Dijkstra-Scholten,C., Lenders,M.W. Effect of burst stimulation evaluated in patients familiar with spinal cord stimulation Neuromodulation 19 (2016)492 – 97 (zit. Geurts et al., 2017)
Tronnier,V.	Richter,H.P., Winkelmüller,W. Entwicklung der epiduralen Rückenmarkstimulation. 40 Jahre seit der Erstimplantation in Deutschland Schmerz 27 (2013)401 – 8
Vallejo,R.	Bradley,K., Kapural,L. Spinal cord stimulation in chronic pain Spine 42 (2017)14S: S 53 – 60
Witkam,R.L.	Kragt,E.A.M., Arnts,I.J.J., Bronkhorst,E.M., van Dongen,R., Kurt,E., Steegers,M.A.H., van Haren,F.G.A.M. und weitere 5 Autoren Spinal cord stimulation for failed back surgery syndrome: to traail or not to trail? J Pain (2023) doi.org/10.1016/j.jpain.2023.02.032

5.10.5. Percutane Thermokoagulation: Radiofrequenz-Denervation, PIRFT und IDET (intradiscal electrothermal Therapy)

Die Radiofrequenz-Denervierung ist ein destruktives Verfahren mit einer nichtselektiven Koagulation myelinisierter und nicht myelinisierter sensorischer als auch motorischer Nervenfasern (Kvarstein, 2011). Die Anwendung der Radiofrequenz-Denervation bei chronischem Rückenschmerz nimmt gegenwärtig zu. Nach Kosharskyy & Rozen (2007) ist sie besonders für posteriore diskogene Schmerzen geeignet. Dabei sollte eine Ablation stets bei den beiden der betroffenen Bandscheibe benachbarten Ebenen stattfinden, wobei die RF-Katheterspitze über dem mittleren Teil des Wirbelkörpers liegen soll. Nach radiologischer Kontrolle der Lage der Katheterspitze wird diese mit 50 Hz stimuliert, für etwa 90 sec auf 90° erhitzt, was pro Therapiesitzung zweimal erfolgt (Kosharskyy & Rozen, 2007). Auch Costandi et al. (2016) empfehlen eine Radiofrequenzdenervation bei 90°, da diese in ihrer Studie einer mit 80° signifikant überlegen war. Die andere verbreitete Anwendung der Radiofrequenzablation betrifft die Facettengelenke, wobei hier die diese Gelenke innervierenden Nerven denerviert werden (Cohen et al., 2008).

Die der Radiofrequenzdenervation zugrunde liegenden Prozesse sind noch nicht vollständig geklärt. Erdine et al. (2009) fanden Schäden an der Mikrostruktur behandelter Axone, zu denen Abnormalitäten von Membranen und Morphologie von Mitochondrien sowie Ruptur und Desorganisation von Mikrofilamenten und Mikrotubuli gehörten, wobei die Gewebsschäden eher in C- als in A – delta und A – beta – Fasern auftraten.

In einem kritischen Review berichten Smuck et al. (2012) über 7 Studien zur Anwendung einer Radiofrequenzneurotomie an der LWS, wobei kritisiert wird, dass Methodologie und Design der lumbalen Studien generall schlechter als die cervikaler Studien waren. Der Anteil von Patienten mit einer Schmerzlinderung von > 50 % lag bei 45 % (North et al., 1994), 60 % (Dobrogowski et al., 2005), 68 % (Gofeld et al., 2007), 71 % (Royal et al., 2002), 79 % (Park et al., 2006a) und 87 % Dreyfuss et al., 2000). Die Dauer der Schmerzlinderung > 50 % betrug im Durchschnitt 9 Monate, war die erste Behandlung erfolgreich, hatte eine erneute Radiofrequenzdenervation in 33 % - 85 % Erfolg und die Schmerzlinderung hielt dann durchschnittlich 11,6 Monate an.

Nath et al. (2008) mussten noch festellen, dass es einige unkontrollierte und 2 kontrollierte Studien gibt (Gallagher et al., 1994, van Kleef et al., 1999), die Forschungsliteratur bisher von schlechter Qualität ist und die Anwendung bei chronischen Rückenschmerzen nicht unterstützt (Leclaire et al., 2000, Niemisto et al., 2003, Oh & Shim, 2004, Sanders et al., 2005, Racz & Ruiz – Lopez, 2006, Jensen, 2007, Urrutia et al., 2007). Nath et al. (2008) beobachteten eine durchschnittliche Schmerzreduktion von nur einem Drittel oder 2 Punkten auf einer elfstufigen numerischen Schmerzskala. Kvarstein et al. (2009) brachen eine Studie mit 20 Patienten vorfristig ab, da sich kein positiver Trend nachweisen lies und es bei 2 Patienten zu einer Verstärkung der Beschwerden kam. In einem Kommentar zu dieser Arbeit kritisierten van Kleef & Kessels (2009) allerdings den aus ethischen Gründen erfolgten Abbruch dieser Studie, da mit anderen statistischen Verfahren doch noch ein positiver Trend festzustellen sei und mehr Patienten in die Studie eingeschlossen werden sollten. Rohoff (2012) erreichte in einer Pilotstudie nach 3 Monaten eine > 50%ige Schmerzlinderung in 38 %, nach 12 Monaten betrug die Rate noch 29 %.

Desai et al. (2016) fanden in einer randomisierten Multizenteruntersuchung eine Überlegenheit von bipolarer Radiofrequenz-Therapie plus konventioneller individueller Therapie gegenüber einer alleinigen individuellen konventionellen Therapie, die Schmerzlinderung betrug nach VAS -2,4 gegen -0,56, P = 0,02).

Cohen et al. (2013) untersuchten, ob sich durch die Testung der Erfolgsrate eines diagnostischen Blocks der Facettengelenke der Behandlungserfolg einer Radiofrequenztherapie vorhersagen lässt und fanden keine signifikanten Unterschiede sondenr nur einen Trend, der andeutet, das die Bahandlungsergebnisse bei einer Schmerzlinderung von < 50 % schlechter waren.

Smuck et al. (2015) fanden in einer Studie, dass es nach einer Radiofrequenztherapie zu einer gesteigerten Degeneration der Bandscheiben im betroffenen Segment kommt (14,9 % vs. 4,6 %).

Khalil et al. (2019) berichten in einer prospektiven, randomisierten Multicenterstudie über gute Erfolge bei der Radiofrequenzablation des intraossären N. basivertebralis bei chronischen Rückenschmerzen.

Vigneri et al. (2020) fanden für eine Radiofrequenztherapie des DRG mit 2 Zyklen von 240 Sekunden mit 2 Hz (20 ms Stimulation, 480 ms stromfrei), Spannung zwische 65 und 80 V, Temperatur an der Spitze 42 °C plus Adhäsiolyse mittels Hyaluronidase und Betamethason bei chronischen lumbosakralen neuropathischen Schmerzen im Verleich zu einer Gruppe mit Adhäsiolyse und Scheinstimulation eine signifikante Schmerzlinderung noch nach 6 Monaten.

Fischgrund et al. (2020) berichten über Fünfjahresergebnisse einer Radiofrequenzablation des N. basivertebralis, die signigikante Verbesserungen hinsichtlich Schmerz und Funktion gegen eine scheinbehandelte Kontrolle erbrachte.

Es wird nach Bogduk (1997) allgemein akzeptiert, dass die einzige sichere Methode zur Diagnose der Facettengelenke als Schmerzursache eine Schmerzausschaltung durch intraartikuläre Injektion oder durch Blockade oder des medialen Zweiges bzw. des Ramus dorsalis von L5 darstellt. Die medialen Zweige innervieren aber nicht nur die lumbalen Facettengelenke, sondern auch den M. multifidus, Lig. und M. interspinosi und das Periost des Neuralbogens (Bogduk, 1997). Cohen et al. (2008) stellen das Dilemma der Radiofrequenzdenervation der Facettengelenke dar: einerseits ist es notwendig, vorher das entsprechende Gelenk sicher als Schmerzursache zu identifizieren, was aber mehrfache diagnostische Blockaden erfordern würde, die in der klinischen Routine aus verschiedenen Gründen (mögliche iatrogene Schäden, Kosten, Zeitaufwand) nicht oder schwer zu realisieren sind, andererseits halten es die Autoren durchaus für möglich, dass positive Therapieergebnisse vor allen bei den Patienten auftreten, die bereits nach den diagnostischen Blockaden nahezu schmerzfrei sind. *Außerdem ist durch diese Blockaden keineswegs gesichert, dass die Facettengelenke die Schmerzursache sind, da der mediale Ast auch die autochtone Muskulatur versorgt.*

Im abschließenden Bericht des Efficacy Committee der Internationalen Akademie für Manuelle/Muskuloskelettale Medizin (IAMMM) zur Lumbalregion (Airaksinen et al., 2009) wird festgestellt, dass eine Facettengelenksdenervierung bei chronischen Rückenschmerzen wirksamer als eine Placebotherapie ist (Evidenzlevel C). Im Review von Levin (2009) hängt eine potentielle Überlegenheit über Placebo von der Art der Durchführung der Radiofrequenzdenervierung ab; ein senkrechter Zugang quer zum Nerv ist eine Behandlung über 60 sec nicht wirksamer, über 90 sec kurzzeitig wirksamer als Placebo, eine Behandlung im Verlauf des Nervs ist eine Überlegenheit gezeigt worden.

Smuck et al. (2012) führten einen Literaturreview zur Radiofrequenzdenervation der Facettengelenke durch und fanden, dass eine Schmerzlinderung nach dieser Prozedur generell nur 7 – 9 Monate anhält, falls die erste Radiofrequenzdenervatien erfolgreich war, ist auch bei einer Wiederholung eine Schmerzlinderung zu erwarten.

Zwei randomisierte doppelblinde Studie erbrachten in kombinierten Ergebnismessungen und in der VAS keinen Unterschied zwischen Radiofrequenz- und Scheinbehandlung, obwohl es in beiden Gruppen zu einer signifikanten Schmerzlinderung kam (Leclaire et al., 2001, van Wijk et al., 2005).

Cohen et al. (2007) untersuchten bei 192 Patienten, bei denen eine Radiofrequenz-Denervierung durchgeführt wurde, welche Befunde mit einer erfolgreichen Therapie assoziiert waren und fanden als einzigen Faktor die paraspinale Druckschmerzhaftigkeit. Die Autoren schlussfolgern, es sei kontraproduktiv, die Facettenbelastung (facet loading) als einziges Auswahlkriterium für diese Intervention zu nutzen. Im abschließenden Bericht des Efficacy Committee der Internationalen Akademie für Manuelle/Muskuloskelettale Medizin (IAMMM) zur Lumbalregion (Airaksinen et al., 2009) wird festgestellt, dass die Radiofrequenztherapie bei chronischen Rückenschmerzen nicht wirksam ist (Evidenzlevel C).

Nach einer Untersuchung von Starr et al. (2019) kam es im Zeitraum 2007 – 2016 in den USA zu einem deutlichen Anstieg von 130,6 % (von 49 / 100000 auf 113/100000), im gleichen Zeitraum stieg die Anzahl lumbaler Facetteninjektionen von 201 auf 251 / 100000, ein Anstieg um 24,9 %. Die Kosten der Radiofrequenzablation stiegen dabei von 94570 $ /100000 Personen auf 266680 $.

In einer weiteren Publikation derselben Arbeitsgruppe wurde bei 12,3 % von knapp 45 000 Patienten mit RFA innerhalb von 3 Jahren nach erster RFA eine weitere RFA durchgeführt, 13,2 % erhielten in diesem Zeitraum 2 oder mehrere Wiederholungs-RFA's. 14,6 % erhielten bereits innerhalb des ersten Jahres eine zweite RFA und innerhalb von 7 Jahren hatten 45,7 % noch mindestens eine weitere Behandlung erhalten. Insgesamt ging der Opioidbedarf in der Population zurück.

Im Unterschied zur Radiofrequenzdenervierung, bei der es zur Thermokoagulation kommt, werden bei der Therapie mit gepulster Radiofrequenz nicht destruktive kurzzeitige elektrische Impulse im Radiofrequenzspektrum eingesetzt, die in einer Studie von van Zundert et al. (2007) eine Schmerzlinderung nach 3 Monaten, nicht jedoch nach 6 Monaten zeigte. Jensen (2007) weist jedoch auf einige methodische Probleme dieser Studie hin. Tekin et al. (2007) verglichen in einer randomisierten doppelblinden Studie konventionelle und gepulste Radiofrequenzdenervation und fanden in beiden Gruppen eine signifikante Verbesserung von Schmerz und Behinderung, wobei die Therapieerfolge bei der gepulsten RFD nicht so lang anhielten wie bei der konventionellen RFD. Levin (2009) stellt fest, dass eine gepulste Radiofrequenztherapie bei 42° noch nach 1 Jahr wirksamer als Placebo ist.

Hagiwara et al. (2009) zeigen, dass die Anwendung der gepulsten Radiofrequenz (20 ms Pulsdauer mit 5000 Hz über 2 – 8 min in der Nähe des DRG's oder eines sensorischen Nervs mit einer Temperaturerhöhung auf maximal 42 ° C) im Entzündungsmodell an der Ratte zu einer Reduktion der Hyperalgesie führt. Dieser Effekt war jedoch durch die intrathekale Applikation des alpha-2 – Adrenozeptors Yohimbin, des selektiven 5-HT3 – Serotoninrezeptorantagonisten MDL72222 und des nichtselektiven Serotoninrezeptorantagonisten Methysergid signifikant abzuschwächen.

Patel (2016) berichtet über gute Therapieergebnisse von gekühlter Radiofrequenzdenervierung für Schmerzen der Sacroiliacalregion.

Van Tilburg et al. (2016) kamen in einem RCT zu dem Befund, dass eine percutane Radiofrequenzdenervierung bei Schmerzen des Iliosakralgelenks wirkungslos ist.

Podhajsky et al. (2007) konnten im Tierversuch an Schafen zeigen, dass durch Radiofrequenztherapie mit Erhitzung der Bandscheiben auf 90° der intradiskale Druck reduziert werden kann.

Becker et al. (2017) berichten über gute Ergebnisse bei percutaner Elektrocauterisierung des intraossären N. basivertebralis. Diese Arbeit ist allerdings industriegsponsort und es bleibt nach Auffassung des Verfassers abzuwarten, was daraus wird.

Es gibt auch Nebenwirkungen und Risiken der Radiofrequenzdenervierung (RFN). Guven et al. (2024) untersuchten die Wirkung der Radiofrequenzdenervierung auf die paraspinale Muskulatur des Menschen und fanden, dass nach 2 Jahren auf der Seite der RFN die Fettinfiltration des M. multifidus

um 4,2 % zunahm und die funktionelle Querschnittsfläche um 60,9 mm^2 reduziert wurde. Auf den M. erector spinae hatte die RFN keinen Einfluss. Eine Atrophie des M. multifidus ist mit einer Verminderung der neuromuskulären Kontrolle der Wirbelsäule und einer Verstärung von Rückenschmerzen verbunden (Brumagne et al., 2019, Deckers et al., 2015, Russo et al., 2018).

IDET

Der Mangel an Studien zur Belegung einer Wirksamkeit gilt nach Sanders et al. (2005) auch für IDET (intradiskale elektrothermische Anuloplstie). Karasek & Bogduk (2000) berichteten über extrem gute Ergebnisse, 80 % der IDET-Gruppe hatten mehr als 66 % Schmerzlinderung, allerdings konnten diese Ergebnisse nach Carragee (2011) nie repliziert werden. Pauza et al. (2004) erreichten eine Erfolgsrate (Schmerzlinderung um mehr als 50 %) von 40 % bei Patienten mit diskogenem Schmerz, ähnliche Ergebnisse wurden von anderen Arbeitsgruppen erreicht (Heary, 2001, Freedman et al., 2003, Davis et al., 2004, Webster et al., 2004). Die Amerikanische Schmerzgesellschaft (Chou et al., 2009a) stellt in ihren Leitlinien zur Rückenschmerztherapie fest, dass es sowohl für IDET als auch für die Radiofrequenzdervation nur eine unzureichende Evidenz gibt.

In einer umfassenden Literaturstudie kommen Derby et al. (2008a) zu der Schlussfolgerung, dass IDET für Patienten mit relativ geringer funktioneller Einschränkung, relativ gut erhaltener Höhe der Bandscheibe und durch Einrisse des Anulus verursachtem diskogenem Schmerz oder bei Protrusionen unter 3 – 4 mm eine Option darstellet, wenn diese Patienten Schmerz und funktionelle Einschränken nicht mehr tolerieren, da es sich um einen verhältnismäßig kleinen Eingriff handelt. Eine minimalinvasive Nukleoplastie ist nach Derby et al. (2008b) eine erwägenswerte Option vor Wirbelfusionen oder Arthroplastien, wobei die derzeitige Evidenzlage nicht ausreicht, um diese als alleinige Interventionsstrategie zu präferieren. Levin (2009) kommt zur Einschätzung, dass die Effektivität der IDET bei diskogenem Schmerz nicht gesichert ist.

Ältere Arbeiten siehe Gesamtliteraturverzeichnis

Becker,S. Hadjipavlou,A., Heggeness,M.H.

Ablation of the basivertebral nerve for treatment of back pain: a clinical study

Spine J 17 (2017)218 - 23

Brumagne,S. Diers,M., Danneels,L., Moseley,G.L., Hodges,P.W.

Neuroplasticity of sensorimotor control in low back pain

J Orthop Sports Phys Ther 449 (2019)402 – 14
doi.org/10.2519/jospt.2019.8489

Cohen,S.P. Strassels, S.A., Kurihara,C., Griffith,S.R., Goff,B., Guthmiller,K., Hoang,H.T., Morlando,R., Nguyen,C.

Establishing an optimal “cutoff” threshold for diagnostic lumbar facet blocks. A prospective correlational study

Clin J Pain 29 (2013)382 – 91

Costandi,S.

Garcia-Jaques,M., Dews,T., Kot,M., Womg,K., Azer,G., Atalla,J., Looka,M., Nasr.E., Mekhail,N.

Optimal temperature for radiofrequency ablation of lumbar medial branches for treatment of facet-mediated back pain

Pain Pract 16 (2016)961 - 8

Deckers,K.

De Smedt,K., van Buyten,J.P., Smet,I., Eldabe,S., Gulve,A., Baranidharan,G., …, Crosby,P und weitere 4 Autoren

Chronic low back pain: restoration of dynamic stability

Neuromodulation 18 (2015)478 – 86

Desai,M.J.

Kapural,L., Petersohn,J.D., Vallejo,R., Menzies,R., Creamer,M., Gofeld,M.

A prospective, randomized, multicenter, open-label clinical trial comparing intradiscal biacuplasty to conventional medical management for discogenic lumbar back pain

Spine 41 (2016)1065 - 74

Fischgrund,J.

Rhyne,A.L., Yeung,C.A., Truumees,E., Anderson,D.G., Reynolds,J.B.,

Long-term outcomes following basivertebral nerve ablation for the treatment of chronic low back pain: five-year treatment results from a prospective randomized double-blind sham-controlled multicenter study

Proceedings of the 35 Annual Meeting of the North American Spine Society

Spine J 20 (2020) Suppl, S 6
doi.org/10.1016/j.spinee.2020.05.114

Guven,A.E.

Evangelisti,G., Burkhard,M.D., Köhli,P., Hambrecht,J.,Zhu,J., Chiapparelli,E., …, Hughes,A.P. und weitere 9 Autoren

Asymmetrical atrophy of the paraspinal muscles in patients undergoing unilateral lumbar medial branch radiofrequency neurotomy

Pain 165 (2024)2130 – 4
doi.org/10.1097/j.pain.0000000000003223

Khalil,J.G.

Smuck,M., Koreckij,T., Keel,J., Beall,D., Goodman,B., Kalapos,P., Nguyen,D., Garfin,S.

A prospective, randomized, multicenter study of intraosseus basivertebral nerve ablation for the treatment of chronic low back pain

Spine J 19 (2019)1620 - 39

Patel,N. Twelve-month follow-up of a randomized trial assessing cooled radiofrequency denervation as a treatment for sacroiliacal region pain

Pain Pract 16 (2016)154 - 67

Rohof,O. Intradiscal pulsed radiofrequency application following provocative discography for the management of degenerative disc disease and concordant pain: a pilot study

Pain Pract 12 (2012)342 - 9

Russo,M. Deckers,K., Eldabe,S., Kiesel,K., Gilligan,C., Vieceli,J., Crosba,P.

Muscle control and non-specific chronic low back pain

Neuromodulation 21 (2018)1 - 9

Smuck,M. Crisostomo,R.A., Demirjan,R., Fitch,D.S., Kennedy,D.J., Geisser,M.E.

Morphologic changes in the lumbar spine after lumbar medial branch radiofrequency neurotomy: a quantitative radiological study

Spine J 15 (2015)1415 – 21

Smuck,M. Crisostomo,R.A., Trivedi,K., Agrawal,D

Success of initial and repeated medial branch neurotomy for zygoapophsial joint pain: a systemic review

Phys Med Rehabil 4 (2012)686 – 92

Starr,J.B. Gold,L., McCormick,Z., Suri,P., Friedly,J.

Trends in lumbar radiofrequency ablation utilization from 2007 to 2016

Spine J 19 (2019)1019 – 28

Starr,J.B. Gold,L., McCormick,Z., Suri,P., Friedly,J.

Repeat procedures and prescription opioid use after lumbar medial branch nerve radiofrequency ablation in commercially insured patients

Spine J 20 (2020)344 - 51

van Tilburg,C.W.J.	Schuurmans,F.A., Stronks,D.L., Groeneweg,J.G., Huygen,F.J.P.M. Randomized sham-controlled double-blind multicenter clinical trial to ascertain the effect of percutaneous radiofrequency treatment for sacroiliacal joint pain Clin J Pain 32 (2016)921 – 6
Vigneri,S.	Sindaco,G., La Grua,M., Zanella,M., Lo Bianco,G., Paci,V., Vinci,F.M., Sciacca,C., Ravaioli,L., Pari,G. Electrocatheter-mediated high-voltage pulsed radiofrequency of the dorsal root ganglion in the treatment of chronic lumbosacral neuropathic pain. A randomized controlled study Clin J Pain 36 (2020)25 - 33

5.10.6. Wirbelsäulenchirurgie

Auf einzelne Methoden und OP-Verfahren kann und soll hier nicht eingegangen werden

Indikation

Es ist nach Atlas et al. (2001) gewiss, dass für bestimmte Patienten mit Rückenschmerzen eine chirurgische Therapie indiziert und effektiv ist. Trotzdem weist Mayer (2001) zeitgleich darauf hin, dass das konservative Therapiespektrum vor einer operativen Therapie voll ausgeschöpft sein sollte. Bei Therapieresistenz akuter Kreuzschmerzen und Ischialgie mit neurologischen Symptomen müssen chirurgische Verfahren in Betracht gezogen werden (AMK, 2007).

Petersen et al. (2020) fanden, dass bei Patienten, die nach mindestens 6 Wochen multidisziplinärer Therapie weiterhin behindernde radikuläre Schmerzen bei einem Bandscheibenprolaps oder bei Spinalkanalstenose haben, eine operative Therapie bessere Ergebnisse bringt als weitere konservative Therapie.

Sedrak et al. (2021) stellten in einer Metaanalyse mit systematischem Review fest, dass Sportler, die nach einem lumbalen Bandscheibenvorfall operativ per Diskektomie behandelt wurden, nicht schneller ins Training zurückkehren konnten als konservativ behandelte Patienten.

Absolute Operationsindikationen stellen eine gestörte Blasenfunktion und eine progrediente muskuläre Schwäche dar, aber beides ist selten. Die übliche OP-Indikation ist nach Gibson & Waddell (2007) eine nicht akzeptabel langsame Besserung von Schmerz und Beeinträchtigung. Die Amerikanische Schmerzgesellschaft (Chou et al., 2009c) stellt in ihren Leitlinien zur Rückenschmerztherapie fest, dass eine operative Therapie bei Radikulärsyndromen bei Bandscheibenprolaps und bei symptomatischen Spinalkanalstenosen im Vergleich zu einer nichtoperativen Therapie kurzfristig von Vorteil ist, obwohl die Vorteile im Langzeitverlauf wieder

geringer werden. Bei nichtradikulären Rückenschmerzen ist eine Wirbelfusion nicht effektiver als eine intensive konservative Behandlung (Chou et al., 2009c). Wood et al. (2011) empfehlen in einem systematischem Review für Patienten mit einer isthmischen Spondylodese eine operative Therapien, wenn eine nichtoperative Therapie versagt.

Nach den Therapieempfehlungen der Arzneimittelkommission der deutschen Ärzteschaft (AMK, 2007) gelten als Indikationen zur invasiven Therapie:

- therapieresistente Ischialgie von mehr als 6 Wochen
- Wurzelzeichen
- Lasegue unter 60°
- CT, MRT mit Protrusion oder Prolaps, die dem klinischen Befund entsprechen.

Diese Empfehlungen entsprechen nicht den klinischen Erfahrungen des Verfassers dieser Arbeit, da aus einer Protrusion im MRT keine OP-Indikation abzuleiten ist und auch Patienten mit einem Lasegue unter 60° konservativ erfolgreich behandelt werden können!

In einer Arbeit aus den Niederlanden (Peul et al., 2008a) wurde untersucht, wann eine Operation bei primär konservativ behandelten Patienten mit radikulären Schmerzen unvermeidlich wird. Die 39 % der primär konservativ behandelten Patienten, die nach durchschnittlich 18,7 Wochen doch noch operiert werden mussten, wiesen zu Studienbeginn stärkere Schmerzen in der VAS und stärkere Behinderungen im RDQ auf, während sich Lasegue und die Form und Größe des Prolaps nicht unterschieden. Peul et al. (2008a) sehen eine Operationsindikation, wenn durch das Radikulärsyndrom trotz konservativer Therapie nach 6 – 12 Wochen noch starke Schmerzen und Behinderung bestehen und nach einigen weiteren Wochen abwartendem Verhaltens keine Besserung eingetreten ist. Fairbank (2008a) empfiehlt bei Bandscheibenvorfall eine Operation, falls die Symptome nach 8 Wochen noch persistieren.

Mroz et al. (2011) untersuchten in einem systematischen Review die Indikation operativ versus nichtoperativer Verfahren hinsichtlich des Wertes soziodemographischer Faktoren für die Entscheidungsfindung und kamen nur zu einer schwachen Empfehlungsstärke. Es gibt Hinweise darauf, dass Patienten, die wegen ihrer Rückenschmerzen auf eine Entschädigung aus sind, stärker von operativen Verfahren profitieren, gleiches gilt für Patienten mit leichterer körperlicher Arbeit und ohne Arbeitsunfähigkeit. Bevor man eine operative Therapie bei Patienten mit chronischen Rückenschmerzen in Erwägung zieht, sollten nach Choma et al. (2011) das Management medizinischer Komorbiditäten optimiert werden und der Patient aufhören zu rauchen. Patienten mit Depressionen, Neurosen und Persönlichkeitsstörungen sollten konservativ behandelt werden, vor einer beabsichtigten Operation sollte eine entsprechende Diagnostik durchgeführt werden (Daubs et al., 2011).

Hansson et al. (2008) aus orthopädischen Kliniken in Göteborg und Bosten kommen zu einem anderen Ergebnis. Hinsichtlich der Lebensqualität brachten Operationen bei Spinalkanalstenose, Spondylolisthesis und Instabilitäten die größten Verbesserungen, während die zum Vergleich erfassten Hüft – TEP nur moderate Verbesserungen der Lebensqualität brachte. Bei Patienten mit chronischen Rückenschmerzen anderer Genese kam es durch eine operative Therapie dagegen nur zu marginalen Verbesserungen. Mannion et al. (2009) stellten fest, dass durch eine lumbale Bandscheibenoperation die Erwartungen der Patienten hinsichtlich Reduktion der Schmerzen in Rücken und Bein, Gehfähigkeit, Teilnahme am gesellschaftlichen Leben und Unabhängigkeit in 40 % und hinsichtlich täglicher Aktivitäten und Sport in 50 % nicht erfüllten.

In einem Editorial des angesehenen Spine Journal kritisiert Haig (2006) die Ableitung von Op-Indikationen aus MRT-Befunden (Carlisle et al., 2005). „Eine Operation zu haben, ist ein Fakt, sie zu brauchen, eine Meinung. Die antiquierte Verlaufsmessung der „Notwendigkeit" einer Operation wurde niemals validisiert. Die jüngste Übersicht der Cochrane Collaboration (Gibson, 2005) sagt immer noch, dass wir nicht genau sagen können, wann eine Operation „hilfreich" ist, so dass Wissenschaftler unter dem Druck ständen, die Standards der absoluten OP-Indikation zu untermauern. Außerdem gibt es Beweise, dass die Entscheidung zur Operation auch manchmal von fehlerhaften und kommerziellen Erwägungen geprägt wird („is biased and corrupted")." Die extreme Zunahme an Wirbelsäulenoperationen ist nach Haig (2006) unter anderem in den vermehrten Befunden durch die verbesserten Bildgebungsmöglichkeiten begründet, in der Zunahme der ärztlichen Arbeitskapazität (workforce) und in der Häufigkeit von Chirurgen in bestimmten Regionen (Ciol et al., 1996, Lurie & Weinstein, 2001, Lurie et al., 2003). Außerdem gibt es unter den Chirurgen signifikante Unterschiede in der Indikationsstellung zur Operation (Glaser et al., 1998). Haig (2006) führt weiter an, dass er nicht der erste sei, der die Fähigkeit eines Chirurgen infrage stellen würde, eine adäquate konservative Therapie zu definieren. Als Beispiel nennt er eine Studie, die einen Preis der International Society for Study of the Lumbar Spine gewonnen hat (Fritzell et al., 2004). Diese Studie kam zu dem Ergebnis, dass lumbale Fusionen besser als eine konservative Therapie sind, wobei nach Haig die konservative Behandlung in dieser Studie zynisch auch damit beschrieben werden könnte, dass die Patienten aus der Praxis geworfen wurden, während die operierten Patienten eine kontinuierliche Nachbetreuung erhielte. Das Ergebnis erstaunt dann niemanden.

Resnick (2007) führt die Studie von Fritzell et al. von 2001 als Beispiel dafür an, dass es schon bei der Rekrutierung von Probanden zu Problemen kommen kann. In diese Studie, die die Überlegenheit einer operativen Therapie feststellt, wurden nur Patienten aufgenommen, die seit mindestens 2 Jahren unter Rückenschmerzen litten und die dann randomisiert einem konservativen und einem operativen Arm zugewiesen wurden. Da diese Patienten sich in dieser Zeit schon konservativ behandelt worden waren, verwundert es nicht, wenn eine weitere konservative Therapie einer Operation unterlegen war, eine Kritik, die schon von Mooney (2001) geäußert wurde. Andererseits wurde eine Untersuchung von Brox et al. (2003), die die Behandlungsergebnisse von 24 operierten mit denen von 37 nichtoperierten Rückenschmerzpatienten nach einem Jahr verglichen wurden und wo keine signifikanten Unterschiede festgestellt wurden, wegen der geringen Gruppengröße und großer Konfidenzintervalle von der Leitliniengruppe im Evidenzgrad herabgestuft (Resnick et al., 2007).

Carragee (2006) stellt fest, dass Bandscheibenoperationen bei Patienten ohne neurologische Ausfälle seit langem kontrovers diskutiert werden. Bei vielen dieser Patienten werden die Rückenschmerzen nicht durch die Wirbelsäule ausgelöst, sondern müssen auf andere Ursachen zurückgeführt werden, die Zahl der Reoperationen bei diesen Patienten ist sehr hoch. Es muss folglich bei jedem Patienten sehr genau abgewogen werden, ob eine Operation wirklich erfolgversprechend ist.

Bei Patienten mit chronischen Rückenschmerzen ist die Evidenz für chirurgische Maßnahmen sehr schwach (Brox et al., 2003, Keller et al., 2004, Memmo et al., 2000). Deshalb empfehlen aktuellere Leitlinien ein chirurgisches Vorgehen bei chronischen Rückenschmerzen nur für folgende Ausnahmen: Vorliegen einer neuen Läsion, signifikante oder progrediente neurologische Ausfälle oder klinisch bedeutende spinale Instabilität (Sanders et al., 2005). Präoperativ sollte allerdings immer ein Screening auf negative psychische Prädiktoren wie ein ausgeprägtes Angst – Vermeidungs – Verhalten erfolgen (den Boer et al., 2006)

Eine Cochrane – Übersicht (Gibson & Waddell, 2007) kommt zu der Schlussfolgerung, dass eine chirurgische Diskektomie bei sorgfältig ausgewählten Patienten mit radikulären Symptomen (sciatica) infolge eines Bandscheibenvorfalls zu einer schnelleren Erholung von der akuten Attacke als konservative Maßnahmen führt, wobei jegliche positiven oder negativen Effekte auf die natürliche Entwicklung der zugrunde liegenden Bandscheibenerkrankungen ungeklärt sind.

Gibson & Waddell (2007) kommen in einer aktualisierten Cochrane – Übersicht zu der Einschätzung, dass für Patienten mit radikulären Symptomen infolge eines Bandscheibenprolapsus die Evidenz für minimalinvasive Techniken (außer einer chirurgischen Diskektomie) unklar ist, bis auf die Chemonucleolyse mit Chymopapain, welches aber nicht mehr zur Verfügung steht.

In seltenen Fällen kann eine Arthrodese der SIG sinnvoll sein, Buchowski et al. (2005) berichten über eine Erfolgsquote von 75 %.

In einem Review im Deutschen Ärzteblatt stellen Kögl et al. (2024) fest, dass nach wie vor ein Cauda – Syndrom eine absolute OP – Indikation darstellt, eine indikation zur Operation besteht auch bei progredienten neurologischen Ausfällen, bei neu aufgetretenen neurologischen Defiziten und bei einer Schmerzexazerbation. Ansonsten bilden sich bei 60 – 80 % die Symptome innerhalb von 6 – 12 Wochen zurück, langfristig (> ein Jahr) bei 80 – 90 %. Wenn doch operiert wird, haben ein höherer Paresegrad und eine längere Symptomdauer eine negative Auswirkung auf das Outcome.

Nutzenbewertung allgemein

Marti et al. (2016) untersuchten die Qualität systematischer Reviews zur chirurgischen Behandlung von Rückenschmerzen und fanden, dass die meisten Reviews keine sehr gute oder ausgezeichnete Qualität haben, nur 27,5 % kamen zu evidenzgestützten Schlussfolgerungen.

Sharan et al. (2017) geben in einer Übersicht an, dass 20 – 50 % der Patienten, die sich einer lumbalen Wirbelsäulenoperation unterziehen, ein FBSS (failed back surgery syndrome) entwickeln, 19 – 23 % unterziehen sich weiteren Operationenmit zunehmend schlechteren Ergebnissen.

Hara et al. (2025) untersuchten den Krankheitsverlauf von 13698 Patienten, die wegen eines lumbalen Bandscheibenvorfalls arbeitsunfähig waren und fanden, dass 2 Jahre nach einer Operation nur 76 % wieder arbeitsfähig waren.

Richter (2007) weist auf die unterschiedlichen Ergebnisse industriegesponserter und unabhängiger Studien zum Einfluss von Wirbelsäulenfusionen auf den Rückenschmerz hin, die zu gegensätzlichen Ergebnissen kommen.

Kovacs et al. (2012b) führten in Spanien eine Verlaufsbeobachtung von 4477 Patienten mit akuten und chronischen Rückenschmerzen über 3 Monate durch und stellten fest, dass eine Bandscheibenoperation in der Vorgeschichte die Behandlungsergebnisse verschlechterte, während eine Operation im Beobachtungszeitraum nicht zu besseren Ergebnissen führte.

In Deutschland ist die Zahl der Bandscheibenoperationen zwischen 2004 und 2007 um etwa 70 % gestiegen, die der Spondylodesen sogar um 200 % (InEK), wobei es nicht nur Arnold (2010) schwer fällt, für diese Zunahme operativer Maßnahmen ausschließlich medizinische Gründe zu unterstellen. Auch in den USA wird mittlerweile von prominenter Seite vom Präsidenten der Cervical Spine Research Society beklagt, „dass wir als Berufsgruppe zu oft wegschauen, wenn unsere Kollegen entweder schlechte (ill fated) oder einfach unnötige Operationen vornehmen“(Zdeblick, 2009).

In den USA ist die Rate an Wirbelsäulenoperationen stark gestiegen, besonders die ambulant durchgeführter Diskektomien. Stationäre Operationen wurden 1994 159/100000 Einwohner durchgeführt, mit 162/100000 im Jahr 2000 blieb ihre Anzahl fast konstant; die Gesamtzahl ambulant und stationär durchgeführten Operationen stieg im gleichen Zeitraum jedoch von 164/100000 auf 201/100000 (Gray et al., 2006). Nach Lurie & Weinstein (2001) ist die Operationsrate in den letzten 5 Jahren des vergangenen Jahrtausends sogar um 40 % gestiegen. In Neuseeland wurden nach Donaldson et al. (2006) in 2000 45 lumbale Diskektomien pro 100000 Einwohnern durchgeführt, 2003 betrug die Rate bereits 61/100000 Einwohnern.

In Finnland ist die Rate an lumbalen Diskektomien von1997 zu 2018 um 29 % gesunken, generell geht der Trend hin zu einer nichtoperativen Therapie (Ponkilainen et al., 2021).

Auch die Auswahl der Instrumente zur Erfassung des Therapiergebnisses ist für die Bewertung von Kosten-Nutzen-Relationen von Bedeutung. So fanden Johnsen et al. (2014) den totalen Bandscheibenersatz einer multidisziplinären Rehabilitation überlgen, wenn als Instrumet EQ-5D genutzt wurde, nicht jedoch bei Einsatz von SF-6D.

Oster et al. (2020a) fanden in einer Auswertung der SPORT-Studie nach 10 Jahren signifikant stärkere Verbesserungen in der operierten Gruppe, wobei es diverse Einflussfaktoren für das behandlungserbenis gab, wie eine Subgruppenanalyse zeigte.

Studien zu einzelnen Verfahren

Bei Patienten mit Radikulärsyndromen scheinen operative Verfahren im frühen zeitlichen Verlauf effektiver zu sein (Weber, 1983, Atlas et al., 1996). Die Maine Lumbar Spine Study (Atlas et al., 1996) zeigte, dass die Patienten mit den wenigsten präoperativen Beschwerden auch am wenigsten von einer Operation profitierten. Wirbelfusionen gelten als Goldstandard in der Behandlung von Instabilitäten der LWS, ihre Bedeutung in der Behandlung von Bandscheibendegenerationen wird noch diskutiert. Lumbale Wirbelfusionen können für einige Patienten nützlich sein, ihre Effektivität wird aber als stark variabel und schwer vorhersagbar eingeschätzt (Turner et al., 1992, Hart et al., 1995, Gibson et al., 1999, Willems et al., 2007). Nach lumbalen Fusionsoperationen werden häufig Beschwerden seitens der Facettengelenke oder der Iliosakralgelenke geäußert (Siepe et al., 2007).

Die Erstbeschreibung der **Diskektomie** erfolgte 1934 von Mixter und Barr. Nach Untersuchungen von Östermann et al. (2006) gibt es seither nur eine einzige randomisierte Studie, die die Effektivität von operativem und konservativem Vorgehen vergleicht. Diese Studie von Weber (1983) zeigt nach einem Jahr bessere Ergebnisse für operierte Patienten, nach 4 Jahren gab es allerdings keine signifikanten Unterschiede mehr. Eine weitere prospektive Studie zeigte eine Überlegenheit operativen Vorgehens, deren relativer Nutzen im Verlauf allerdings immer geringer wurde (Atlas et al., 2001, 2005). In einer prospektiven Untersuchung von Kohlboeck et al. (2004) profitierten 56 % der Patienten mit einem Bandscheibenprolaps von einer Diskektomie, bei 44 % waren die Ergebnisse unbefriedigend.

In der SPORT – Studie kamen Tosteson et al. (2008) in der Kosten – Nutzen- Berechnung einer lumbalen Diskektomie gegenüber einer konservativen Therapie (die nach Meinung des Verfassers dieser Arbeit aber nicht bestmöglich durchgeführt wurde) auf Kosten von 69403 $ (alle Kostenträger) bzw. 34355 $ (nur Medicare) pro gewonnenem QALY, wobei in den USA 100000 $ als Grenzwert für eine ökonomisch sinnvolle Therapie gelten.

Suri et al. (2017) fanden, dass Schmerzrezidive nach Diskektomie bei symptomatischen Bandscheibenprolapsus häufig sind. Rezidivierende radikuläre Schmerzen fanden sich nach einem bzw. drei jahren in 20 % bzw. 45 %, Rückenschmerzrezidive in 29 % bzw. 65 %.

Dewing et al. (2008) berichtet über eine hohe Erfolgsrate für **Mikrodiskektomien** bei jungen, aktiven Personen mit Radikulärsyndromen, die vorher mindestens 4 Monate erfolglos konservativ mit Entlastung, physikalischer Therapie, Antiphlogistika, Opiaten oder epiduralen/transforaminalen Injektionen behandelt worden waren. Die Ergebnisse bei Prolaps und Sequestern waren besser als bei Protrusionen und Operationen des Segments L5/S1 hatten signifikant bessere Ergebnisse als im Segment L4/L5. Auch Wang et al. (1999) berichten über gute Ergebnisse einer Mikrodiskektomie bei Sportlern.

Der höhere Anteil an **Fusionsoperationen** und die Einführung neuer spinaler Implantate in den Jahren 1993 bis 1997 führte nicht zu einer Reduktion der Re- Operationsrate. Patienten, die im Staat

Washington wegen einer degenerativen Erkrankung der LWS in den späten 90'iger Jahren operiert wurden, mussten mit einer höheren Wahrscheinlichkeit in den folgenden 4 Jahren erneut operiert werden als diejenigen, die in den frühen 90'igern operiert wurden (Martin et al., 2007)

Maghout-Jurati et al. (2006) untersuchten die Ergebnisse lumbaler Fusionen und fanden 2 Jahre postoperativ eine Rate von schmerzbedingten Behinderungen von 63,9 %, 22,1 % Nachoperationen und 11,8 % anderer Komplikationen. Der Einsatz von Cages oder eine Instrumentation war im Vergleich mit reinen knöchernen Fusionen mit einer höheren Komplikationsrate assoziiert, ohne die Behinderung oder die Nachoperationsrate zu reduzieren.

In den letzten Jahren findet sich ein Trend zu minimal invasiven perkutanen Eingriffen, mit denen eine Teilentfernung des Nucleus, die Dekompression einer hernierten Bandscheibe und die Reduktion des Drucks auf die Nervenwurzel errecht werden sollen Dazu gehören die Chemonukleolyse, die automatisierte perkutane lumbale Diskektomie, die intradiskale Laserdiskektomie, die intradiskale elektrothermische Therapie und als bislang neueste Entwicklung die perkutane Nukleoplastie. Die perkutane Nukleoplastie nutzt Radiofrequenzenergie, um durch eine kontrollierte Ablation des Nucleus pulposus eine Dekompression der Bandscheibe zu erreichen. Mirzai et al (2007) berichten über sehr gute Ergebnisse in eine Fallkontrollstudie an 52 Patienten mit einer Reduktion von VAS von 7,5 auf 2,3, des Oswestry-Indexes von 42,2 auf 20,5 und einer Schmerzmittelreduktion bei 94 % nach 12 Monaten Nachbeobachtung.

Choi et al. (2011) berichten über sehr gute Ergebnisse der percutanen endoskopischen lumbalen Diskektomie und Anuloplastie (PELDA).

Operationszeitpunkt

Andersen et al. (2023) befragten 1607 Patienten, die sich wegen konservativ therapieresistenter radikulärer Schmerzen einer lumbalen Diskektomie unterziehen mussten, nach ihrer Zufriedenheit mit den Operationsergebnissen. Mit den Ergebnissen zufrieden waren 74,0 % derjenigen mit einer Symptomdauer < 3 Monaten, aber nur 48,7 % mit einer Symptomdauer > 24 Monate.

Vergleichsstudien OP – Konservativ

In Untersuchungen von Fairbank et al. (2005) und Brox et al. (2006) waren bei Patienten mit chronischen Rückenschmerzen Fusionsoperationen einer intensiven Rehabilitation hinsichtlich ihrer Ergebnisse nicht überlegen. Nach spinalen Dekompressionsoperationen treten Schmerzrezidive bei einer signifikanten Anzahl von Patienten auf (Literatur bei Massie et al., 2006), wobei allgemein angenommen wird, dass der Postlaminektomieschmerz meist durch die Bildung von epiduralem Narbengewebe mit resultierender Nervenkompression und durch Verklebungen am Operationsort entstehen (Key & Ford, 1948).

In der CNOSP – Studie aus Kanada zeigten chirurgische Interventionen bei Patienten mit Radikulärsyndromen zwar eine statistisch signifikante stärkerer Verbesserung, die allerdings im Vergleich zu nach den Leitlinien der NASS (North American Spine Society) konservativ Behandelten weder nach 6 noch nach 12 Monaten klinisch signifikant überlegen war. Kein Therapieverfahren führte zu einer kompletten restitutio ad integrum (Thomas et al., 2005, 2007, Fisher & Bishop, 2007).

2006 beschäftigte sich der beratende Ausschuss der wichtigsten Kostenträger in den USA, das Medicare Evidence Development and Coverage Committee, mit der Evidenzlage für die lumbale Fusionsoperationen für die Behandlung von durch Bandscheibendegeneration verursachten Rückenschmerzen und konnte keine Überlegenheit von Operationen gegen eine konservative

Therapie erkennen (Schafer et al., 2007). Bereits 2001 kam Bernstein (2001) zu dem gleichen Ergebnis.

Österman et al.(2006) randomisierten 56 Patienten mit einem lumbalen Bandscheibenprolaps mit Nervenwurzelkompression und einem seit 6 – 12 Wochen bestehendem radikulären Schmerz in operatives (Mikrodiskektomie) oder konservatives Vorgehen und fanden in zweijähriger Nachbeobachtung keine signifikanten Unterschiede hinsichtlich Schmerzintensität, Behinderung oder gesundheitsbezogener Lebensqualität, allerdings führte eine Mikrodiskektomie zu einer etwas beschleunigten initialen Symptomrückbildung. Eine Subgruppenanalyse zeigte eine Überlegenheit der Operation, wenn der Prolaps in dem Level L 4/5 lag *(was allerdings bei der kleinen Gruppengröße nicht überzeugend erscheint).*

Weinstein et al. (2006) führten 2 Studien bei Patienten mit nachgewiesenem Bandscheibenvorfall (SPORT) durch. In der ersten Studie wurden 501 Patienten randomisiert operiert oder konservativ behandelt, nach 2 Jahren berichteten beide Gruppen von einer deutlichen Besserung der Beschwerden. In der 2. Studie konnten Patienten selbst wählen, ob sie operativ (521 Fälle) oder konservativ (222 Patienten) behandelt werden wollten. Drei Monate nach Behandlungsbeginn berichteten die operierten Patienten über geringere Schmerzen, nach 2 Jahren hatten sich die Beschwerden der Patienten angeglichen. Methodische Probleme der SPORT – Studien werden von Fisher & Bishop (2007) sowie Angevine & McCormick (2007) in Editorials ausführlich diskutiert. Die SPORT – Studie (Pearson et al., 2008, Weinstein et al., 2008) zu den Therapieergebnissen bei Patienten mit radikulärer Symptomatik, bei der operative Verfahren mit einer konservativen Therapie „wie üblich“ (physikalische Therapie, Beratung, Heimübungsprogramme und NSAR) verglichen wurden, zeigte eine Überlegenheit der Diskektomie auch im Verlauf von 2 Jahren. Allerdings scheint nach Meinung des Verfassers die „übliche“ Therapie noch nicht ausgereizt zu sein, da z. B. angeleitete Krankengymnastik effektiver als Hausübungsprogramme ist. Nach O’Neill (2010) wird der Wert der SPORT – Studie durch die hohe Rate an Wechsel der Studienarme (40 % der Patienten des Operationsarmes endeten konservativ und 45 % des konservativen Armes wurden letztendlich doch operiert) in Frage gestellt. Ein weiteres Ergebnis der SPORT – Studie (Freedman et al., 2011) ist, dass bei Diabetikern eine Operation keine Vorteile bringt. In einer Nachbeobachtung nach 4 Jahren ist die operative Therapie einer konswrvativen Therapie hinsichtlicht der Verbesserung der Lebensqualität weiter leicht überlegen (Tosteson et al., 2011). Allerdings scheint die Mehrheit der Patienten nicht mit einer Randomisierung einverstanden zu sein, da die Gruppe der operierten Patienten präoperativ stärkere Schmerzen und stärker eingeschränkt waren, so dass die Gruppen eigentlich nicht vergleichber sind und die Ergebnisse eine Überlegenheit operativer Verfahren nicht beweisen können.

Mirza & Deyo (2007) kommen in der Auswertung mehrer randomisierter Studien über den Vergleich der Behandlungsergebnisse operativ und nicht-operativ behandelter Patienten mit chronischem LBP zu dem Ergebnis, dass Operationen einer unstrukturierten konservativen Behandlung überlegen zu sein scheinen, aber nicht effektiver als eine strukturierte cognitiv – behaviorale Therapie sind.

Thomas et al. (2007) untersuchten die Behandlungsergebnisse konservativer bzw. operativer Therapie bei Patienten mit radikulären Schmerzen bzw. Ausfällen (eine Schwäche von 3/5 oder mehr führte zum Ausschluss aus der Studie) nach einer Nachbeobachtungszeit von 12 Monaten und fanden hinsichtlich ihrer Lebensqualität keine Differenzen

Van den Hout et al. (2008) verglichen die Ergebnisse konservativer und operativer Therapie bei Patienten mit lumbalen Radikulärsyndromen, die nach 6 – 12 Wochen konservativer Therapie nicht beschwerdefrei waren und fanden bei der dann operierten Gruppe eine schnellere Erholung (Schmerz, QALY, VAS, SF-36) bei allerdings höheren Kosten, die allerdings durch eine schnellere Arbeitsfähigkeit weitgehend kompensiert werden konnten. Nach einem und zwei Jahren

Nachbeobachtung gab es allerdings keine Unterschiede zwischen den Ergebnissen beider Gruppen (Peul et al., 2008).

Nach Carreon et al. (2009) haben Patienten mit einer stabilen Psyche (gute Werte auf der MCS – Subskala des SF-36) und starken Beeinträchtigungen (niedrige präoperative ODI – Scores) ohne Krankengeld oder sonstige Entschädigungsleistungen („workers compensation“) die größte Wahrscheinlichkeit, von einer Wirbelfusion zu profitieren.

Eine norwegische Arbeitsgruppe (Hellum et al., 2011) fand eine chirurgische Therapie zwar hinsichtlich der Entwicklung des Oswestry-Scores einer multidisziplinären Rehabilitation überlegen, eine vorher definierte klinisch minimal bedeutsame Verbesserung konnte jedoch nicht erreicht werden. In der Entscheidung über die zu wählende Therapieform sollten nach Auffassung der Autoren jedoch die potentiellen Risiken einer operativen Therapie brücksichtigt werden.

Ähnliche Ergebnisse erbrachte ein Cochrane Review von Jacobs et al. (2013) zu en Ergebnissen eines totalen Bandscheibenersatzes im Vergleich zu einer konservativen Behandlung. Die Studie zeigte zwar eine signifikante Überlegenheit des operativen Vorgehens, die jedoch nicht die definierten Ansprüche an eine minimale klinische Verbesserung erfüllten.

Mannion et al. (2013a) untersuchten die Behandlungsergebnisse von spinalen Fusionen und konservativer Therapie im Langzeitverlauf und fanden, dass es nach durchschnittlich 11 Jahren in der Selbsteinschätzung der Patienten keinen Unterschied zwischen den Ergebnissen nach Operation und denen nach einer multidisziplinären cognitiv-behavioralen und krankengymnastischen Therapie gab.

Nach einer spinalen Fusion ist die Degeneration angrenzender Segmente (ASD, adjacent segment disease) ein häufiges Ereignis, das häufig zu schlechterern klinischen Ergebnissen führt (Wang et al., 2021b). Wang et al. (2024) weisen in diesem Zusammenhang darauf hin, dass zur Verminderung von ASD’s die intraoperative Wiederherstellung des idealen lumbalen Apex von größter Bedeutung ist.

In einer prospektiven Studie untersuchten Mirza et al. (2013) die Ergebnisse konservativer versus operativer Therapie bei diskogenem Rückenschmerz, der in dieser Studie als isolierte Degeneration einer odwer zweier Bandscheiben definiert wurde. Bei den Studienteilnehmern wurde eine Symptomdauer von 6 Monaten vorausgesetzt, da sonst nach Angabe der Autoren in den USA normalerweise noch nicht operiert würde. 17 % der Parienten wurde operiert, diese hatten schwerere Schmerzen und stärkere Einschränkungen und häufiger Voroperationen. Nach einem Jahr hatten die operierten Patienten gegeüber den nicht operierten einen leichten Vorteil von 5,4 Punkten auf der modifizierten Roland-Behinderungsskala (23 Punkte). Als Therapieerfolg wurden eine Schmerzreduktion von 30 %, eine Reduktion des Roland-Scores um 30 % und keine Opioidmedikation definiert, diese Ziel erreichten nach einem Jahr 33 % der operierten und 15 % der nicht operierten Patienten, in diesem Zeitraum wurden 6 % der konservativ behandelten Patienten operiert und 11 % der operierten Patienten mussten erneut operiert werden.

Hedlund et al. (2016) untersuchten die Langzeitergebnisse lumbaler Fusionen und fanden im Vergleich zu konservativ behandelten Patienten keine Unterschiede. Mannion et al. (2016) schreiben in einem Kommentar zu dieser Untersuchung, dass die konservative Gruppe keine evidenzbasierte nichtoperative Behandlung erhielt. Außerdem sei bemerkenswert, dass die Patienten der konservativen Gruppe auch nach dem 2. Jahr der Nachbeobachtungszeit weitere Verbesserungen hinsichtlich Funktionalität und Schmerz zeigten, während die operierte Gruppe keine weiteren Verbesserungen zeigten. Mannion et al. (2016) bedauern weiter, dass in der Untersuchung von Hedlund et al. (2016) die Morbidität im Verlauf nicht erfasst wurde, in der Studie von Mannion et al. (2013a) starben während der Nachbeobachtung 10 von 242 operierten Patienten, von den 231 nicht operierten Patienten nur einer.

Furunes et al. (2018) untersuchten den Verlauf der Degeneration benachbarter Bandscheiben im Vergleich zwischen einem totalen Bandscheibenersatz und konservativem Vorgehen. Dabei fanden die Autoren nach 8 Jahren eine Progression der Degeneration bei 40 % der konservativ und 42 % der operativ behandelten Patienten, ohne Einfluss auf den ODI.

En et al. (2020) untersuchten 781 Patienten mit chronischen Rückenschmerzen oder Radikulärsyndromen und fanden keinen Vorteil einer Operation gegenüber einer konservativen Therapie, wobei der Nutzen einer konservativen Therapie bei stärkeren Schmerzen und schon länger bestehenden Schmerzen deutlicher war.

Kosten

In Finland ermittelten Räsänen et al. (2006) Kosten von 1738 €/QALY. Interessanterweise verdoppelten sich die Kosten, wenn die Operation verzögert durchgeführt wurde.

Tosteson et al. (2008a) fanden den ökonomischen Wert der Operation bei Spinalkanalstenosen andern Interventionen vergleichbar. Dabei war die Operation degenerativer Spondylolisthesitiden auch 2 Jahre postoperativ nicht kosteneffektiv. Bei Bandscheibenprolapsus fanden Malter et al. (1996) eine Diskektomie für sorgfältig ausgewählte Patienten effektiv, die Mehrkosten gegenüber einer konservativen Behandlungen betrugen zur Zeit dieser Analyse $ 12.550.

Tosteson et al. (2008) untersuchten die Kosten – Effektivität von operativer und konservativer Behandlung im Rahmen der SPORT – Studie nach 2 Jahren. Die Durchschnittskosten der operativen Therapie lagen unter Berücksichtigung direkter und indirekter Kosten um 14 137 $ über denen der konservativen Therapie, pro QALY, einer Messgröße aus dem Gesundheitsstatus nach EQ-5D, die nach 2 Jahren etwas bessere Ergebnisse für operierte Patienten zeigte, kommen die Autoren zu einem leichten Vorteil für die Effektivität der operativen Therapie.

Eingriffe an der Wirbelsäule, besonders die instrumentalisierten Eingriffe, sind ein Markt mit gigantischen Dimensionen; 2005 betrug der weltweite Umsatz mit Wirbelsäulenimplantaten 4,5 Milliarden $, mit einer von der Industrie geschätzten jährlichen Wachstumsrate von 14 – 18 % (Richter, 2007).

Die Kosten für eine operative Therapie betrugen in einer englischen Analyse das 1,7 – fache eines zu gleichen Erfolgsquoten führenden komplexen Rehabilitationsprogrammes (Rivero-Arias et al., 2005).

Patientenzufriedenheit

Asch et al. (2002) berichten über Erfolgsraten von 75 – 80 % bei Bandscheibenprolapsus, andere Autoren geben Raten von 30 % unbefriedigender Ergebnisse (chronischer Schmerz, Arbeitsunfähigkeit) an (Korres et al., 1992, den Boer et al., 2005).

De Berard et al. (2009) fanden in einer Untersuchung, dass 2 Jahre nach einer lumbalen Diskektomie 25 % der Patienten mit dem Behandlungsergebnis unzufrieden waren.

Kim et al. (2009f) geben Komplikationsraten bei Diskektomien von 15 – 30 % an, als Risikofaktoren fanden die Autoren eine größere Höhe der Bandscheiben und eine größere Beweglichkeit in der Sagittalebene. In einer Untersuchung von Smorgick et al. (2006) zu den Langzeitergebnissen der Diskektomie bei Jugendlichen fanden sich in 50 % exzellente Ergebnisse, in15 % gute, in 31 % mäßige und in 4 % schlechte Ergebnisse, bei 15 % musste nachoperiert werden.

Anderson et al. (2006) operierten 106 Patienten mit seit mindestens 6 Monaten bestehendem discogenem Schmerz und fanden bei einer Nachbeobachtung nach durchschnittlich 29,7 Monaten, dass von den Patienten, die bis zur Operation arbeiteten, 90 % wieder arbeitsfähig waren. Bei denen, die arbeitsunfähig operiert wurden, waren dies nur 43 %.

Kim et al. (2009) fanden bei aktiven jungen Männern eine Rezidivrate von Bandscheibenprolapsus innerhalb von 8,5 Jahren von 7,1 %.

Nach Pfingsten (2007) werden in Deutschland jährlich etwa 230000 Operationen an der Wirbelsäule durchgeführt, die in etwa 35000 Fällen kein optimales Ergebnis erbringen. Pietrek & Papavero (2007) geben an, dass es nach Bandscheibenoperationen in 4 – 30 % lediglich nur zu einer vorübergehenden bzw. zu keiner Beschwerdebesserung oder sogar zu einer Beschwerdezunahme kommt.

Nach Angaben von Zeidman & Long (1996) finden sich bei bis zu 60 % von wegen Rückenschmerzen operierten Patienten unbefriedigende Langzeitergebnisse mit weiter bestehendem oder rezidivierendem LBP. Nach Dekompressionsoperationen weisen etwa 15 % unbefriedigende Ergebnisse auf, 13 % werden nochmals operiert, 25 % kehren nicht mehr in ihre vorherige Berufstätigkeit zurück und 10 % sind auf Dauer behindert oder erwerbsunfähig (Zeidman & Long, 1996).

Fekete et al. (2016) befragten über 6000 Patienten 12 Monate nach Operation wegen verschiedener degenerativer LWS – Erkrankungen nach ihrem symptomspezifischen Wohlbefinden (SSWB): Wenn Sie den Rest Ihres Lebens mit Ihren heutigen Symptomen verbringen müßten, wie würden Sie sich damit fühlen: Sehr zufieden, eher zufrieden, weder zufrieden noch unzufrieden, eher unzufrieden oder sehr unzufrieden? Hobart (2016) wertet dabei die letzten drei Antworten als unakzeptabel. Erstaunlicherweise erreichten nur 47 % der Patienten von Fekete et al. akzeptable Therapieergebnisse, wobei ein VAS bis zu 3 als akzeptabel gesehen wurde.

Mancuso et al. (2016) erfassten bei 366 Patienten präoperative Erwartungen und deren Erfüllung 2 Jahre nach lumbaler Wirbelsäulenchirurgie: In 15 % wurden die Erwartungen übertroffen, in 9 % erfüllt, in 66 % teilweise erfüllt und in 10 % nicht erfüllt.

Risiken

Hellum et al. (2012) fanden 2 Jahre nach einem Bandscheibenersatz durch eine Prothese keine Zunahme der Degeneration benachbarter Bandscheibenfächer, aber im operierten Segment kam es im Vergleich zu einer konservativ behandelten Gruppe zu einer Zunahme der Degeneration der Facettengelenke.

Yang et al. (2008) untersuchten Patienten 2 Jahre nach Fusion von einem, zwei oder drei Segmenten und fanden Degenerationen von Bandscheiben angrenzender Segmente in 11,6 %, 14,4 % bzw. 16,3 %.

Lumbale Fusionsoperationen führen zu einer verstärkten Belastung angrenzender Segmente; die initial guten Ergebnisse nach einer posterioren Fusion lassen mit der Zeit immer mehr nach. Cheh et al. (2007) sprechen von einer „adjacent segment disease“, d.h. von einer Krankheit der benachbarten Segmente, die nach Untersuchungen dieser Autoren häufiger bei einem Alter der Patienten von über Fünfzig und bei längeren Fusionen auftritt. 2012 erschien ein ganzes Sonderheft der rennomierten Zeitschrift „Spine“ zum Thema der engrenzenden Segmente, in denen Lee et al. (2012a) über degenerative Veränderungen diese Segmente in 6 bis 12 Jahren in einer Inzidenz von 6,3 bis 44,4 % berichteten. Lawrence et al. (2012) kommen in einem Systematischem Review zu einer jährlichen Inzidenz pathologischer Veränderungen angrenzender Segmente von 0,6 % bis 3,9 %. Xia et al. (2013) fanden in einer Metaanalyse von 94 Studien mit mehr als 34000 Patienten eine radiologische

Degeneration angrenzender Segmente in 4,8 % bis 92,2 % mit einer durchschnittlichen Prävalenz von 29,3 %, Symptome traten durchschnittlich in 7,4 % auf.

In einer Nachuntersuchung nach 7 – 11 Jahren fanden Froholdt et al. (2011) im Vergleich von lumbaler Fusion und cognitiver Intervention und Krankengymnastik bei Patienten mit Bandscheibendegeneration und chronischen Rückenschmerzen keine signifikanten Unterschiede von Kraft, Querschnittsfläche und Dichte der Muskeln des angrenzenden Segmentes.

Kontrovers wird der Einfluss spinaler Fusionen auf das Schicksal benachbarter Bandscheiben diskutiert. Experimentell zeigten Higashimo et al. (2010) im Kaninchenmodell, dass 12 Monate nach einer Fusion beide benachbarten Bandscheiben geschädigt waren (Höhenverlust, MRT- und histologische Befunde), wobei die kaudalere Bandscheibe stärker geschädigt war.

Für Operationen, bei denen die Bandscheibe durch die ProDisc II Orthese ersetzt wurde, kommen Siepe et al. (2010) zu einer positiven Beurteilung, obwohl nach durchschnittlich 53 Monaten 10,2 % benachbarter Bandscheiben im MRT Degenerationszeichen aufwiesen, bei 20 % der betroffenen Facettengelenke war eine Progredienz der Degeneration zu verzeichnen. Besonders problematisch war hier der lumbosacrale Übergang.

Ältere Literatur siehe Gesamtliteraturverzeichnis

Andersen,M.O. Andresen,A.K., Carreon,L.Y., Pedersen,C.F.

Impact of preoperative duration of symptoms on patient satisfaction, outcomes and complications after lumbar discectomy

Spine 48 (2023)1191 – 9
doi.org/10.1097/BRS.0000000000004692

En,X. Operation is no better than non-operative care in improving pain and disability in chronic back pain: long term results of randomized controlled trials of western China

Proceedings of the 35th annual meeting of the North American Spine Society

Spine J 20 (2020)Suppl.9: S 90 - 1

Fekete,T.F. Haschtmann,D., Kleinstück,F.S., Porchet,F., Jeszenszky,D., Mannion,A.F.

What level of pain are patients happy to live with after surgery for lumbar degenerative disorders

Spine J 16 (2016)S12 – S16

Furunes,H. Hellum,C., Espeland,A., Brox,J.I., Smastuen,M.C., Berg,L., Storheim,K.

Adjecent disc degeneration after lumbar total disc replacement or nonoperative treatment. A randomized study with 8-year follow up

Spine 43 (2018)1695 – 1703

Hara,S.

Aasdahl,L., Salvesen,O., Solberg,T., Gulati,S., Hara,K.W.

Return to work after surgery for lumbar disk herniation. A nationwide registry-based study

Spine 50 (2025)217 – 23
doi.org/10.1097/BRS.0000000000005082

Hedlund,R.

Johansson,C., Hägg,O., Fritzell,P., Tullberg,T.

The long-term outcome of lumbar fusion in the Swedish lumbar spine study

Spine J 16 (2016)579 - 87

Hellum,C.

Berg,L., Gjertsen,O., Johnsen,L.G., Neckelmann,G., Storheim,K., Keller,A., Grundnes,O., Espeland,A.

Adjecent level degeneration and facet arthropathy after disc prothesis surgery or rehabilitation in patients with chronic low back pain and degenerative disc

Spine 37 (2012)2063 - 73

Hobart,J.

Measuring spinal surgical success: the proportion achieving acceptable symptoms. Keep it simple but not simplistic

Spine J 16 (2016)S19 – S20

Jacobs,W.C.H.

van der Gaag,N.A., Kruyt,M.C., Tuschel,A., de Kleuver,M., Peul,W.C., Verbout,A.J., Oner,F.C.

Total disc replacement for chronic discogenic low back pain. A Cochrane review

Spine 38 (2013)24 - 36

Johnsen,L.G.

Hellum,C., Storheim,K., Nygaard,O.P., Brox,J.I., Rossvoll,I., Ro,M., Andresen,O.P: und weitere 7 Autoren

Cost-effectiveness of total disc replacement versus multidisciplinary rehabilitation in patients with chronic low back pain

Spine 39 (2014)23 - 32

Kögl,N.

Petr,O., Löscher,W., Liljenqvist,U., Thome,C.

Lumbale Bandscheibenvorfälle. Bedeutung der Beschwerdepersistenz für die Operationsindikation

Dt Ärztebl 121 (2024)440 – 8
doi.org/10.3238/arztebl.m2024.0074

Kovacs,F.M.

Seco,J., Royuela,A., Reixach,J.C., Abraira,V.

Predicting the evolution of low back pain patients in routine clinical practice: results from a registry within the SpanishNational Health Service

Spine J 12 (2012b)1008 - 20

Lawrence,B.D.

Wang,J., Arnold,P., Hermsmeyer,J., Norvell,D.C., Brodke,D.S.

Predicting the risk of adjacent segment pathology after lumbar fusion. A systematic review

Spine 37 (2012)22Suppl: S 123-32

Lee,M.J.

Dettori,J.R., Standaert,C.J., Brodt,E.D., Chapman,J.R.

The natural history of degeneration of the lumbar and cervical spines. A systematical review

Spine 37 (2012a)22Suppl.: S 18 – S 30

Mancuso,C.A.

Duculan,R., Cammisa,F.P., Sama,A.A., Hughes,A.P., Lebl., D.R., Girardi,F.P.

Fullfillment of patients expectations of lumbar and cervical spine surgery

Spine J 16 (2016)1167 - 74

Mannion,A.F.

Brox,J.I., Fairbank,J.C.T.

Comparison of spinal fusion and nonoperative treatment in patients with low back pain: long-term follow-up of three randomized controlled trials

Spine J 13 (2013a)1438 - 48

Mannion,A.F.

Brox,J.I., Fairbank,J.C.T.

Consensus at last! Long-term results of all randomized controller trials, show that fusioni s no better than non-operative care in improving pain and disability in chronic low back pain. (Commentary)

Spine J 16 (2016)588 - 90

Martins,D.E.

Astur,N., Kanas,M., Ferretti,M., Lenza,M., Wajchenberg,M.

Quality assessment of systematic reviews for surgical treatment of low back pain: an overview

Spine J 16 (2016)667 - 75

Mirza,S.H.

Deyo,R.A., Heagerty,P.J., Turner,J.A., Martin,B.A., Comstock,B.A.

One-year outcomes of surgical versus nonsurgical treatments for discogenic back pain: a community-based prospective cohort study

Spine J 13 (2013)1421 - 33

Oster,B.A.

Kikanloo,S.R., Levine,N.L., Lian,J., Cho,W.

Systematic review of outcomes following 10-year mark of Spine Patient Outcomes Research Trial (SPORT) for intervertebral disc herniation

Spine 45 (2020a)825 - 31

Petersen,T.

Juhl,C.B., Fournier,G.L.

Patients with persistent low back pain and nerve root involvement. To operate, or not to operate, that is the question

Spine 45 (2020)483 - 90

Ponkilainen,V.T.

Mäntymäki,H., Huttunen,T.T., Mattila,V.M.

Decreasing incidence of lumbar discectomy surgery in Finland in 1997 – 2018

Spine 46 (2021)383 – 90
doi.org/10.1097/BRS.0000000000003790

Sedrak,P.

Shabaz,M., Gohal,C., Madden,K., Aleem,I., Khan,M

Return to playafter symptomatic disc herniation in elte athlets: a systematic review and meta-analysis of operativ versus non-operative treatment

Sports Health (2021) publ. 10.2.2021
doi.org/10.1177/1941738121991782

Sharan,A.

Riley,J., Hoelscher,C.

An overview of chronic spinal pain. Revisiting diagnostic categories and exploring an evolving role for neurostimulation

Spine 42 (2017)14S: S35 - 40

Suri,P.

Pearson,A.M., Zhao,W., Lurie,J.D., Scherer,E.A., Morgan,T.S., Weinstein,J.N.

Pain recurrence after discectomy for symptomatic lumbar disc herniation

Spine 42 (2017)755 - 63

Wang,M. Wang,X., Wu,J., Shen,Y., Qiu,Y., Sun,X., Zhou,D., Jiang,Y.

Lumbar apex position as an independent risk factor for adjacent segmental diseases in patients undergoing short-level transforaminal lumbal interbody fusion

Spine 49 (2024)1435 – 44
doi.org/10.1097/BRS.0000000000005043

Wang,M. Xu,L., Chen,X., Zhu,Q., Du,C., Yang,B., Zhu,Z., Wang,B., Qiu,Y., Sun,X.

Optimal reconstruction of sagital alignment according to global alignment and proportion score can reduce adjacent segmental degeneration after lumbar fusion

Spine 46 (2021b)E257 – 66
doi.org/10.1097/BRS.0000000000003761

Xia,X.P. Chen,H.L., Cheng,H.B.

Prevalence of adjacent segment degeneration after spine surgery

Spine 38 (2013)597 - 608

5.10.7. Nukleoplastie

Nach Gerges et al. (2010) umfasst der Begriff „percutaneous disc decompression“ (PDD) eine Reihe minimal invasiver Verfahren, deren Ziel darin besteht, den Druck auf sensorische Strukturen zu lindern und gleichzeitig die Traumatisierung normalen Gewebes zu verringern sowie die Genesung des Patienten zu fördern. Die Nukleoplastie entfernt einen Teil des Bandscheibengewebes per Coblation – dadurch, dass ein bipolares Instrument (Durchmesser 1mm) Radiofrequenz-Energie abgibt, die bei 40 – 70° die Elektrolyte in der Bandscheibe anregt, wodurch Bindungen in Molekülen getrennt und weiches Kerngewebe aufgelöst wird (coblation). In einer intakten Bandscheibe führt eine kleine Volumenreduktion des Nucleus pulposus (1 ml entspricht etwa 10 – 20 %) zu einer überproportionalen Druckminderung. Eine Schmerzerleichterung von < 50 % wurde in 7 Studien im Mittel bei 53 % erreicht (6,25 bis 68,2 %), als Komplikationen wurde über neues Taubheitsgefühl, Kribbeln und verstärkten Kreuzschmerz berichtet. Da RCT’s fehlen, wird der Evidenzgrad mit 1C bzw. II – 3 eingeschätzt.

.

5.11. Aktuelle Fragen zur Therapie

In einer Übersichtsarbeit im Pain, 122 (2006) hinterfragen Macfarlane et al. unser gesichertes Wissen zur gesicherten Therapie von Rückenschmerzen und stellen fest, dass wir erst einmal überprüfen sollten, was in einzelnen Studien wirklich eingesetzt wurde, bevor wir feststellen, dass diese Therapie nicht wirksam ist. Beispielsweise evaluieren Studien zu psychosozialen Interventionen selten, in welchem Maße die geplante Intervention wirklich stattfand. Möglicherweise waren die kurzen Trainingsprogramme der Therapeuten unzureichend und damit die Interventionen auch. Auch wenn alles stimmte, untersuchen Studien selten, was die Teilnehmer von den Programmen verstanden haben und ob diese Programme zu Veränderungen von Handlungen, Wahrnehmungen oder Vorstellungen geführt haben. Ein gutes Beispiel dafür ist die aktuelle holländische Untersuchung von Jellema et al. (2005).

Die Autoren mahnen auch zu überdenken, wer spezifische Interventionen erhielt. Eine retrospektive Analyse einer Untersuchung zeigte, dass auch in randomisiert zugeordneten Patientengruppen unterschiedliche Gruppenzusammensetzungen existieren können, die die Studienergebnisse beeinflussen können (Jellema et al., 2006). Die aktuellen Interventionen zielen darauf, die gleiche Behandlung für alle Patienten durchzuführen, ungeachtet der Tatsache, dass Risikofaktoren für ein schlechtes Resultat unter den Rückenschmerzpatienten variieren (Thomas et al., 1999). Zukünftige Studien sollten zweckmäßigerweise Interventionen entweder nach klinischen Befunden (Childs et al., 2004) oder nach Art und Ausprägung von Risikofaktoren auswählen, auch wenn das größere Studienpopulationen erfordert (Macfarlane et al., 2006).

Außerdem, so Macfarlane et al. (2006), kann es sein, dass unserer Erfolgserwartungen bei der Therapie von Rückenschmerzen einfach zu hoch sind. Im Allgemeinen wurden relativ kurzzeitige, kleine Interventionen an jedem ausgeführt und es wurde erwartet, deutliche Verbesserungen mittel- und langfristig zu sehen, eine „Schnellfixation“. Dies mag unrealistisch sein, und für eine multiätiologische Erkrankung sollten kleine mittel- und langfristige Erfolge in der Reduktion von Schmerz und Verbesserung der Funktion realistisch sein. Die Autoren fassen zusammen, dass große bevölkerungsbasierte Studien unser Wissen über Risikomarker und Risikofaktoren für die Entwicklung neuer Rückenschmerzepisoden bereichert haben und unser Verständnis davon, welche Einflüsse eine solche Episode chronisch werden lassen, gewachsen ist. Wir sind aber wenig erfolgreich darin, dieses Wissen in verbesserte Behandlungserfolge umzusetzen.

Zu den Herausforderungen für zukünftige Forschung gehören das Design epidemiologischer Studien, die das Erfassen sehr eng mit dem Einsetzen und dem Verlauf von Rückenschmerzen verbundener Faktoren verbessern und so eine neue Evidenz für zukünftige Therapiestudien schaffen. Zweites ist es notwendig besser zu verstehen, warum aktuelle Therapiestudien nicht erfolgreich sind, insbesondere, ob es ein Problem der unzureichenden Durchführung der Therapie ist, ob es an Patientenfaktoren liegt oder ob die Therapie selbst einfach unwirksam ist. Schließlich müssen wir die Ergebnisse gezielter Therapien für spezielle Patienten untersuchen (Macfarlane et al., 2006).

Sununu (2006) versuchte über 3 Jahre, die Schmerztherapie und Rehabilitation von Patienten mit chronischen Rückenschmerzen nach den Regeln der Evidence Based Medicine durchzuführen und stellte fest, das dies nicht möglich ist, ohne die Patientenzufriedenheit zu kompromittieren.

Parsons et al. (2007) untersuchten die Vorstellungen und Erwartungen von Patienten und Ärzten der Primärversorgung über den Behandlungsprozess bei chronischen muskuloskelettalen Schmerzen. Die Autoren fanden Übereinstimmung, dass beide eine klare Kommunikation und gegenseitigen Respekt erwarten, während in den übrigen Breichen unterschiedliche Vorstellungen bestehen und fordern, diese in der ärztlichen Aus- und Weiterbildung zu berücksichtigen.

In einer aktuellen dänischen Untersuchung wurde von Sorensen & Frich (2008) gezeigt, dass Hausbesuche von speziell ausgebildeten Krankenschwestern bei Patienten mit chronischen nichtmalignen Schmerzen weder eine signifikante Verbesserung deren Gesundheitszustands noch signifikante finanzielle Einsparungen erbrachten.

5.13. Placebo

Price et al. (2007) konnten nachweisen, dass eine Placeboanalgesie mit einer stark reduzierten Aktivität in schmerzverarbeitenden Hirnarealen einhergeht.