

Langzeiteffekte interventioneller Behandlungen von chronischen Schmerzen des Bewegungssystems

Retrospektive Verlaufsstudie wiederholter stationärer Behandlungen

Chronische Schmerzen des Bewegungssystems sind häufig. Die Mehrzahl dieser Schmerzsyndrome hat einen multifaktoriellen Hintergrund [1, 2, 3, 4, 5]. Die Behandlungen spiegeln diesen Aspekt jedoch oft nicht wieder. Häufig werden monomodale Behandlungsstrategien, die z. T. weniger von der Befundlage als von den jeweiligen Präferenzen des behandelnden Arztes bestimmt werden, angewendet [6, 7, 8, 9]. Neben deutlich gestiegenen Operationszahlen, z. B. im Bereich der Wirbelsäule, sind verschiedenste Injektionsverfahren weitverbreitet [6, 10]. Für die meisten interventionellen Verfahren sind nur kurzfristige Wirkungen nachweisbar oder es gibt keine positive, z. T. sogar eine negative wissenschaftliche Evidenzlage [11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20]. Psychosoziale Einflussfaktoren auf chronische Schmerzsyndrome sind wissenschaftlich gut evaluiert. So sind beispielsweise die Tendenz zur Somatisierung, dysfunktionale Krankheitskognitionen und externale Kontrollüberzeugungen gute Prädiktoren für das Behandlungsergebnis beim chronischen Rückenschmerz [4, 20, 21, 22, 23]. Im Zusammenhang mit negativen sozialen Einflussfaktoren wie sekundärem Krankheitsgewinn zeigen interventionelle Schmerztherapien oder Wirbelsäulenoperationen schlechtere Ergebnisse im Vergleich zu konservativen Behandlungen [24, 25].

Ob interventionelle Schmerztherapien Risikofaktoren für die Schmerzchronifizierung darstellen oder somatisierende

Faktoren sind, wurde nach Kenntnis des Autors bisher nicht untersucht. Bekannt ist, dass psychische Faktoren das Outcome von wirbelsäulenchirurgischen Eingriffen beeinflussen [26, 27]. Weiterhin gibt es Hinweise, dass Wirbelsäulenoperationen im Vergleich zu anderen Operationen häufiger zu einem chronischen Schmerzsyndrom führen [28].

In der vorliegenden Studie sollte untersucht werden, inwiefern über Jahre wiederholte stationäre Komplexprogramme mit den Schwerpunkten interventionelle Schmerztherapie und passive Behandlungsmaßnahmen das Langzeitoutcome von Patienten mit chronischen Schmerzsyndromen des Bewegungssystems beeinflussen.

Material und Methoden

Retrospektive Verlaufsstudie

In Vorbereitung einer randomisierten, kontrollierten Studie (RCT) zur Evaluierung von Effekten der Proliferationstherapien bei Patienten mit chronischen Schmerzsyndromen des Bewegungssystems wurden die Akten von Patienten herangezogen, die in den Jahren 2009 und 2010 zur stationären Schmerztherapie aufgenommen wurden und sich zuvor mindestens 5 stationären Komplexbehandlungen unterzogen hatten. Aus den 389 Patientenakten wurden 38 Patientenakten randomisiert (Losverfahren) ausgewertet.

Aktenstudium

Das Aktenstudium erfolgte systematisch. Folgende Daten wurden in eine SPSS-Datei aufgenommen:

- einmalig (erster Behandlungszyklus):
 - Patientennummer,
 - Patientenalter und -geschlecht;
- über alle Behandlungszyklen:
 - Aufenthaltsdauer,
 - Anzahl der infiltrierten Regionen/angewendeten Injektionstechniken;
- erster und letzter Behandlungszyklus:
 - Hauptdiagnose,
 - Analgetikaeinnahme,
 - Anzahl der Operationen am Bewegungssystem,
 - Anzahl schmerzhafter Regionen,
 - anamnestiche Daten für Mainzer Schmerzstadien [Mainz Pain Staging System (MPSS)] bzw. Schmerzdauer,
 - ICD-10-Hauptdiagnose,
 - ICD-10-Diagnose aus dem Kapitel „Psychische und Verhaltensstörungen“,
 - Daten zur Erwerbsfähigkeit,
 - Häufigkeit der stationären Komplexbehandlung.

Auswertung der interventionellen Schmerztherapien

Bei der Auswertung wurden folgende Injektionstechniken gewertet:

- peridurale Injektionen;
- periradikuläre Therapien;
- Proliferationstherapie:
 - Facettengelenke,

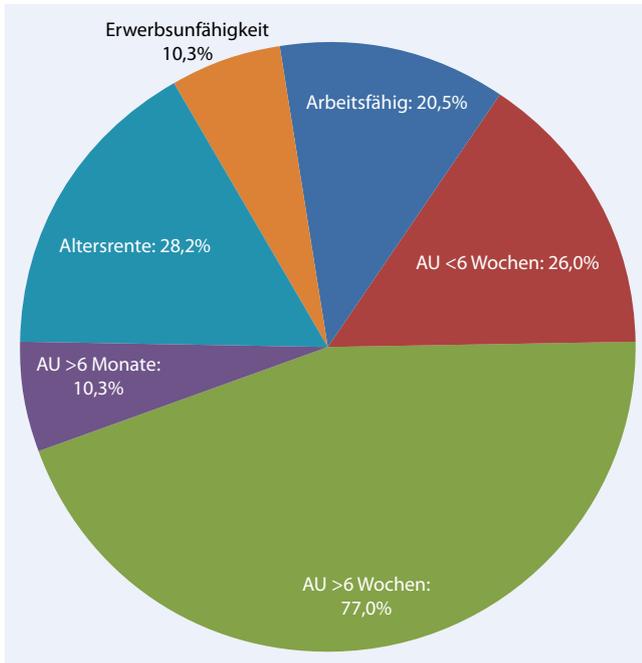


Abb. 1 Erwerbsfähigkeit der Patienten im ersten stationären Behandlungszyklus. AU Arbeitsunfähigkeit



Abb. 2 Zunahme der infiltrierten Regionen in Abhängigkeit von der Zahl stationärer Behandlungszyklen

- interspinöse Bänder,
- Beckenbänder,
- andere Gelenke;
- Injektionen an das autonome Nervensystem (Ganglien, Grenzstrang);
- Blockaden peripherer Nerven.

Infiltrationen in folgenden Regionen wurden bewertet:

- Kopf-Gesichts-Bereich,
- Halswirbelsäule/Nacken,
- Brustwirbelsäule/Thorax,
- Lendenwirbelsäule/Abdomen,
- Becken,
- obere Extremität,
- untere Extremität.

Unterschiedliche Injektionstechniken in einer Region – z. B. die Proliferationsthe-

rapie der Facettengelenke und periradikuläre Therapie der Lendenwirbelsäule oder des Abdomens – und gleiche Injektionsarten in verschiedenen Regionen – z. B. die Proliferationstherapie der interspinösen Bänder in der Halswirbelsäulen-/Nackenregion und Lendenwirbelsäulen-/Abdomenregion – wurden jeweils extra bewertet. In den meisten Fällen wurden Infiltrationsserien von jeweils 3 Behandlungen mit durchschnittlich 6 Infiltrationen durchgeführt. Diese wurden dann als eine interventionelle Therapie gewertet. Quaddeln, therapeutische Lokalanästhesien und Infiltrationen peripherer Gelenke wurden nicht gewertet.

Auswertung der schmerzhaften Regionen

Für die Schmerzausbreitung wurden in den Akten angefertigte Schmerzzeichnungen bzw. Schmerzprotokolle mit Regionsangabe herangezogen. Insgesamt wurden 9 Regionen festgelegt:

- Kopf-Gesichts-Bereich,
- Halswirbelsäule/Nacken,
- Brustwirbelsäule/Thorax,
- Lendenwirbelsäule/Abdomen,
- Becken,
- obere Extremität,
- untere Extremität.

Behandlungsprogramm

Neben den interventionellen Therapien, die im Mittelpunkt der Behandlung standen, wurden andere therapeutische Maßnahmen durchgeführt:

- manuelle Medizin/Osteopathie,
- Akupunktur,
- manuelle Therapie,
- Physiotherapie,
- physikalische Maßnahmen,
- Entspannungsverfahren,
- z. T. psychotherapeutische Einzelgespräche,
- medikamentöse Therapien.

Statistische Auswertung

Die Statistik erfolgte mit SPSS-Software. Es wurden ein T-Test für gepaarte Stichproben und der Wilcoxon-Test angewendet.

Ergebnisse

Es wurden 38 Patientenaktenverläufe untersucht. Im Mittel wurden 10 (5–20) stationäre interventionelle Komplexbehandlungen (Behandlungszyklen) bei den Patienten durchgeführt. Beim ersten stationären Behandlungszyklus lag das Alter der Patienten im Mittel bei 54,5 Jahren (28–80 Jahre), beim letzten bei 65,5 Jahren (38–88 Jahre). Ein Anteil von 70% der untersuchten Patienten war weiblich, 30% waren Männer. Die Schmerzchronifizierung nach dem MPSS wurde während des ersten stationären Behandlungszyklus nicht in den Akten dokumentiert. Im Mittel gaben die Patienten beim ersten Aufenthalt eine Schmerzdauer von 11 Jahren (1–39 Jahre) an. Beim letzten stationären Behandlungszyklus lag die Schmerzchro-

nifizierung nach dem MPSS (n=37) bei allen Patienten auf Stufe 3.

Die mittlere Gesamtbehandlungsdauer lag bei 12 Jahren mit 1–3 stationären Aufenthalten pro Jahr. Die Schmerzstärke für den ersten stationären Behandlungszyklus war nicht in den Akten dokumentiert, beim letzten stationären Behandlungszyklus lag sie auf der numerischen Rating-Skala (NRS) im Durchschnitt bei 7 (4–10). Die Dauer der einzelnen stationären Behandlung lag durchschnittlich bei 22,5 Tagen (16–39 Tage). Schon beim ersten Aufenthalt war die Mehrzahl der Patienten >6 Wochen arbeitsunfähig bzw. erwerbsunfähig (■ **Abb. 1**). Beim letzten Aufenthalt waren 64% der Patienten in der Altersrente und 18% erwerbsunfähig berentet.

Patienten wurden im Mittel in 6 Regionen bzw. Injektionstechniken (2–7) interventionell behandelt. Die meisten interventionellen Verfahren wurden als Behandlungsserie von 3 Behandlungen mit durchschnittlich 6 Infiltrationen pro stationären Behandlungszyklus durchgeführt. Es ergaben sich im Mittel 107 Injektionen pro Patient und Behandlungszyklus. Über die stationären Behandlungszyklen kam es zu einer statistisch nicht signifikanten Zunahme der Infiltrationen (■ **Abb. 2**).

Die Anzahl der von den Patienten als schmerzhaft angegebenen Regionen stieg von 4,1 (1–8) im ersten Behandlungszyklus auf 7,6 (2–9) Regionen im letzten Behandlungszyklus (■ **Abb. 3**). Es kam zu einer statistisch signifikanten Zunahme von durchschnittlich 3,5 schmerzhaften Regionen ($p < 0,001$; Effektstärke: 1,6). Dies spiegelt sich auch in der Zunahme von ICD-10-Diagnosen wieder, die ein generalisiertes Schmerzsyndrom anzeigen (erster Behandlungszyklus: 20%, letzter Behandlungszyklus: 80%).

Zwischen dem ersten und letzten Behandlungszyklus kam es zu einer statistisch signifikanten Veränderung in der Analgetikaeinnahme ($p < 0,001$). Patienten, die erstmalig behandelt wurden, nahmen mehrheitlich keine oder WHO-I-Analgetika ein, während die Zahl der Patienten, die beim letzten Aufenthalt WHO-II- oder WHO-III-Medikamente einnahmen, deutlich zunahm (■ **Abb. 4**). Weiterhin kam es zu einer leichten, aber sta-

Schmerz 2012 · 26:185–191 DOI 10.1007/s00482-012-1151-7
© Deutsche Gesellschaft zum Studium des Schmerzes.
Published by Springer-Verlag - all rights reserved 2012

K. Niemier

Langzeiteffekte interventioneller Behandlungen von chronischen Schmerzen des Bewegungssystems. Retrospektive Verlaufsstudie wiederholter stationärer Behandlungen

Zusammenfassung

Hintergrund. Interventionelle Schmerztherapien werden oft zur Behandlung von Schmerzen des Bewegungssystems eingesetzt. Vor dem Hintergrund der aktuellen Evidenz ist dies bei chronischen Schmerzsyndromen kritisch zu bewerten. In dieser Studie sollte untersucht werden, inwiefern über Jahre wiederholte, vorwiegend passive stationäre Komplexbehandlungen mit einem Schwerpunkt auf interventionellen Schmerztherapien das Langzeitoutcome von Patienten mit chronischen Schmerzen des Bewegungssystems beeinflussen.

Material und Methoden. Die vorliegende Arbeit war als retrospektive Verlaufsstudie angelegt. Zur Vorbereitung einer randomisierten, kontrollierten Studie zur Proliferationstherapie wurden 38 Akten von wiederholt (mindestens 5-mal) interventionell behandelten Patienten randomisiert ausgewählt und ausgewertet.

Ergebnisse. Im Verlauf der durchschnittlich 10 Behandlungszyklen mit durchschnittlich 107 Injektionen pro Zyklus kam es zu einer statistisch signifikanten Verschlechterung der Schmerzerkrankung mit Schmerzgeneralisierung sowie Steigerungen der Schmerzmedikation, operativer Eingriffe und psychosozialer Belastungen.

Diskussion. Die wiederholten interventionellen Behandlungen führten nicht zu einer Verbesserung der Schmerzerkrankungen. Es ist zu vermuten, dass die Therapie diese Entwicklung befördert hat. Aus den vorliegenden Daten lässt sich diese These jedoch nicht endgültig belegen.

Schlüsselwörter

Chronischer Schmerz · Bewegungssystem · Interventionelle Therapien · Injektionen · Outcome

Long-term effects of interventional treatment on chronic pain of the musculoskeletal system. Retrospective outcome study of repeated in-patient treatment

Abstract

Introduction. Interventional procedures are frequently used for treatment of musculoskeletal pain syndromes but current scientific evidence does not show successful outcome in chronic cases. In this study the effect of repeated interventional treatment on the long-term outcome of patients with chronic musculoskeletal pain was examined.

Materials and methods. In order to prepare for a retrospective outcome study (RCT) on proliferation therapy the clinical records of 38 patients who had been repeatedly treated (minimum 5 times) with an interventional treatment concept were examined.

Results. Patients were treated on average 10 times with approximately 107 single injections during each treatment cycle. In the long term the chronic pain syndrome showed

a statistically significant deterioration with a generalization of the pain as well as an increase in pain medication, surgery and psychosocial impairment.

Discussion. Repeated treatment cycles of interventional pain therapy did not lead to an improvement in the treated pain syndromes and in the long term the pain syndromes deteriorated further. It seems likely that the interventional approach promoted this adverse development but the data of this study are not sufficient to conclusively prove this thesis.

Keywords

Chronic pain · Musculoskeletal system · Interventional therapy · Injections · Treatment outcome

tistisch nicht signifikanten Zunahme der Einnahme einer antidepressiven Medikation.

Im Behandlungsverlauf kam es weiterhin zu einer statistisch signifikanten Zunahme der Zahl der durchgeführten Ope-

rationen an der Wirbelsäule ($p = 0,009$) und der Gelenkersatzoperationen bei den Patienten ($p = 0,003$).

Eine negative psychosoziale Entwicklung im Verlauf der Behandlung und der stationären Aufenthalte zeigte sich auch

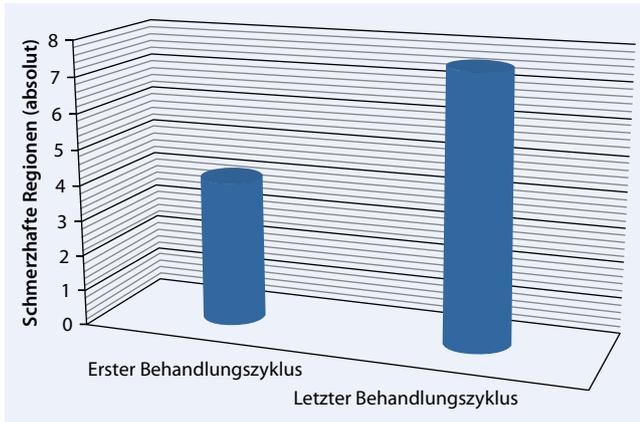


Abb. 3 ◀ Anzahl der als schmerzhaft angegebenen Regionen im ersten und letzten stationären Behandlungszyklus

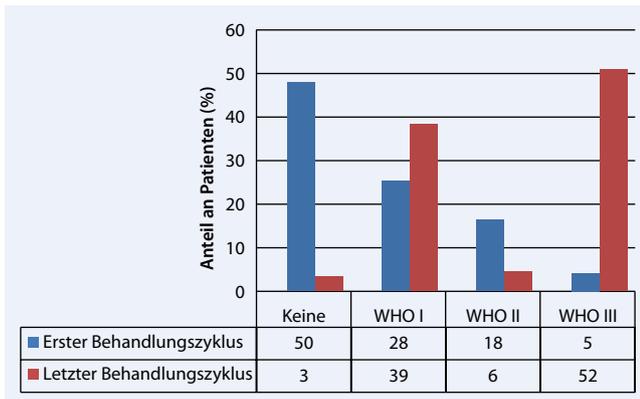


Abb. 4 ◀ Medikamenteneinnahme im ersten und letzten stationären Behandlungszyklus

in der ICD-10-Codierung. Im ersten Behandlungszyklus hatten 21% der Patienten eine Diagnose aus dem ICD-10-Kapitel „Psychische und Verhaltensstörung“, im letzten dagegen 85%.

Diskussion

In der vorliegenden Studie wurde retrospektiv eine Behandlungsstrategie mit einem hohen Anteil an interventionellen Schmerztherapien und passiven Behandlungsmaßnahmen untersucht. Schon beim ersten Aufenthalt zeigte sich ein chronifiziertes Patientengut mit einer im Mittel 11 Jahre andauernden Schmerzanamnese und langen Arbeitsunfähigkeiten. Aufgrund dieser chronifizierten Schmerzsymptomatik wurde mindestens einmal pro Jahr ein interventionelles Schmerztherapiekonzept mit jeweils etwa 107 Einzelinjektionen und einer Vielzahl an passiven Behandlungsmaßnahmen durchgeführt. In der Anamnese gaben die Patienten meist kurz- bis mittelfristige Schmerzlinderungen (1–12 Monate) an. Funktionelle Aspekte wie die

allgemeine Leistungsfähigkeit wurden nicht erfragt.

Während zu Beginn der Behandlung in der Mehrzahl der Fälle ein regionales Schmerzsyndrom im Vordergrund stand, zeigte sich im Verlauf eine zunehmende Schmerzgeneralisierung, wobei sich die Zahl schmerzhafter Körperregionen nahezu verdoppelte. Die Steigerung der schmerzhaften Körperregionen ist statistisch signifikant und von großer klinischer Relevanz [29]. Die Schmerzzentralisierung und -generalisierung durch periphere und zentrale Sensibilisierung ist ein in der Literatur beschriebenes Phänomen [30]. Funktionelle und psychosoziale Einflussfaktoren werden hierfür verantwortlich gemacht [1, 3, 4, 5]. Die wiederholte interventionelle und passive Komplexbehandlung, z. T. verbunden mit der Vorstellung, durch die Verminderung des nozizeptiven Einstroms die zentrale Sensitivierung [30] verhindern zu können, hat den Prozess der Schmerzgeneralisierung nicht nachweisbar positiv beeinflusst. Es stellt sich die Frage, ob die in dieser chronifizierten und zum großen Teil arbeits-

unfähigen Patientengruppe durchgeführte, hoch interventionelle und betont passive Therapie möglicherweise eine Somatisierung und dysfunktionale Krankheitskognitionen gefördert und aktive Krankheitsbewältigungsstrategien verhindert hat. Aus den vorliegenden Daten kann dies nicht endgültig beantwortet werden.

Des Weiteren werden von den Befürwortern dieser Behandlungsstrategie immer wieder ein geringerer Medikamentenbedarf und die Verhinderung operativer Eingriffe angeführt. In der Rückschau lässt sich jedoch eine signifikante Steigerung der Schmerzmedikation nachweisen. Bei den operativen Verfahren kommt es ebenfalls zu einer signifikanten Steigerung. Hier ist jedoch auch die Alterung der Patienten, die zumindest eine Zunahme in den Gelenkersatzoperationen begründet, zu berücksichtigen.

Im Verlauf der Behandlung kommt es zu einer Zunahme von Diagnosen aus dem ICD-10-Kapitel „Psychische und Verhaltensstörungen“ und aufgrund der Alterung der Patienten zu einer deutlichen Zunahme an Altersrentnern. Zusätzlich nimmt auch die Zahl der erwerbsunfähig Berenteten zu. Am Ende des untersuchten Behandlungszyklus ist fast kein Patient mehr arbeitsfähig.

Hinsichtlich der Diagnosen aus dem ICD-10-Kapitel „Psychische und Verhaltensstörungen“ ist es entweder unter der langfristigen Behandlung zu einer deutlichen Zunahme der psychischen Komorbidität gekommen oder es wurden initial vorhandene psychische Einflussfaktoren nicht berücksichtigt. Die Feststellung von psychosozialen Einflussfaktoren führte auch nicht zu einer Veränderung der Therapiestrategie.

Insgesamt ist eine deutliche Zunahme der Schmerzchronifizierung und Verschlechterung der psychosozialen Situation bei den Patienten zu verzeichnen. Ob die Behandlung die negativen Entwicklungen befördert hat, ist aus den vorliegenden Daten nicht zu eruieren. Andere Behandlungsprogramme mit einem eher funktionell orientierten Therapieansatz zeigen jedoch bei einem vergleichbaren Patientengut deutlich bessere Behandlungsergebnisse [30, 31]. Es kann daher vermutet werden, dass bei den untersuchten, schon stark chronifizierten Patienten

Hier steht eine Anzeige.



Hier steht eine Anzeige.



interventionelle und passive Therapieverfahren dysfunktionale Krankheitsmodelle wie externale Kontrollüberzeugungen und „fear avoidance“ und damit die weitere Schmerzchronifizierung fördern.

Die Untersuchungsergebnisse müssen vor dem Hintergrund des retrospektiven Designs der Studie und der sich hieraus ergebenden negativen Patientenauswahl kritisch betrachtet werden. In weiteren Untersuchungen zu interventionellen Verfahren sollte nicht nur die Schmerzstärke, sondern auch Funktionalität und Lebensqualität und Faktoren wie Somatisierung, Kontrollüberzeugungen und Schmerzkognitionen im Langzeitverlauf untersucht werden. Die Durchführung von RCT zur Evaluation interventioneller Verfahren wie der Proliferationstherapie ist dringend geboten.

Fazit für die Praxis

Zusammenfassend erscheinen die durchgeführten interventionellen und passiven Komplexbehandlungen für die beschriebene hoch chronifizierte und chronifizierungsgefährdete Patientenklientel nicht geeignet.

Die häufige Anwendung interventioneller Schmerztherapien ist wissenschaftlich nicht fundiert und birgt möglicherweise das Risiko, die Schmerzchronifizierung und -generalisierung zu fördern. Eine enge Indikationsstellung zur interventionellen Therapie, möglichst im interdisziplinären Team, sollte daher angestrebt werden. Häufig wiederholte Interventionen lassen sich wissenschaftlich nicht begründen.

Korrespondenzadresse

Dr. K. Niemier
Klinik für Manuelle Therapie
Ostenallee 83, 59071 Hamm
kay.niemier@kmt-hamm.de

Interessenkonflikt. Der korrespondierende Autor gibt an, dass kein Interessenkonflikt besteht.

Literatur

1. Niemier K, Seidel W, Casser R et al (2011) Aspekte der Schmerzentstehung und Chronifizierung. In: Niemier K, Seidel W (Hrsg) Funktionelle Schmerztherapie des Bewegungssystems. Springer, Berlin Heidelberg
2. Niemier K, Seidel W, Pioch E, Werin A (2003) Sommerfeld assessment system: introduction and evaluation of a multiprofessional assessment system for the differential diagnosis of chronic musculoskeletal pain syndromes. *JOM* 25:21–26
3. Radebold A, Cholewicki J, Polzhofer GK et al (2001) Impaired postural control of the lumbar spine is associated with delayed muscle response times in patients with low back pain. *Spine* 26:724–730
4. Pflingsten M, Franz C, Hildebrandt J et al (1996) Das Göttinger Rücken Intensiv Programm (GRIP) – ein multimodales Behandlungsprogramm für Patienten mit chronischen Rückenschmerzen, Teil 3. Psychosoziale Aspekte. *Schmerz* 10:326–344
5. <http://www.versorgungsleitlinien.de/themen/kreuzschmerz>
6. Lang E, Eisele R, Kastner S et al (2000) Ergebnisqualität der ambulanten Versorgung von Patienten mit chronischen Rückenschmerzen. *Schmerz* 14:146–159
7. Wenig CM, Schmidt CO, Kohlmann T, Schweikert B (2009) Costs of back pain in Germany. *Eur J Pain* 13:280–286
8. Fullen BM, Doody C, David Baxter G et al (2008) Chronic low back pain: non-clinical factors impacting on management by Irish doctors. *Ir J Med Sci* 177:257–263
9. Fullen BM, Baxter GD, O'Donnovan BG et al (2008) Doctors' attitudes and beliefs regarding acute low back pain management: a systematic review. *Pain* 136:388–396
10. <http://www.gbe-bund.de/>
11. Hildebrandt J (2001) Relevance of nerve blocks in treating and diagnosing low back pain – is the quality decisive? *Schmerz* 15:474–483
12. Staal JB, Bie RA de, Vet HCW de et al (2008) Injection therapy for subacute and chronic low back pain. *Spine* 34:49–59
13. Slipman CW, Bhat AL, Gilchrist RV et al (2003) A critical review of the evidence for the use of zygapophysial injections and radiofrequency denervations in the treatment of low back pain. *Spine J* 3:310–316
14. Henschke N, Kuijpers T, Rubinstein SM et al (2010) Injection therapy and denervation procedures for chronic low-back pain: a systematic review. *Eur Spine J* 19:1425–1449
15. Kim WM, Lee HG, Jeong CW et al (2010) A randomized controlled trial of intra-articular prolotherapy versus steroid injection for sacroiliac joint pain. *J Altern Complement Med* 16:1285–1290
16. Gofeld M, Jiterenda J, Faclier G (2007) Radiofrequency denervation of the lumbar zygapophysial joints: 10 year prospective clinical audit. *Pain Physician* 10:291–299
17. Wetzel FTR, McNally TA, Phillips FM (2002) Intradiscal electrothermal therapy used to manage chronic discogenic low back pain. *New directions and interventions. Spine* 27:2621–2626
18. Chao SC, Lee HT, Kao TH et al (2008) Percutaneous pulsed radiofrequency in the treatment of cervical and lumbar radicular pain. *Surg Neurol* 70:59–65
19. Nickel R, Egle UT, Rompe J et al (2002) Somatisation predicts the outcomes of treatment in patients with low back pain. *J Bone Joint Surg* 84B:189–195
20. Iverson T, Solberg TK, Romner B et al (2011) Effect of caudal epidural steroid injections or saline injection in chronic lumbar radiculopathy: multicenter, blinded, randomized controlled trial. *BMJ* 343:d5278. DOI 10.1136/bmj.d5278
21. Turner JA, Jensen MP (1993) Efficacy of cognitive therapy for chronic low back pain. *Pain* 52:169–177
22. Vluyen JW, Haazen IW, Schuermann JA et al (1995) Behavioural rehabilitation of chronic low back pain: comparison of an operant treatment, operant-cognitive treatment and an operant-responder treatment. *Br J Clin Psychol* 34:95–118
23. Tulder MW van, Ostelo R, Vlaeyen JWS et al (2000) Behavioural treatment for chronic low back pain. A systematic review within the framework of the Cochrane back review group. *Spine* 25:2688–2699
24. Nguyen TH, Randolph DC, Talmage J et al (2011) Long-term outcomes of lumbar fusion among workers compensation subjects. *Spine* 36:320–331
25. Webster SE, Verma S, Pransky GS (2004) Outcomes of workers compensation claimants with low back pain undergoing intradiscal electrothermal therapy. *Spine* 29:435–441
26. Sinkallio S, Koivumaa-Honkanen H, Alto T et al (2011) Life dissatisfaction in the pre-operative and early recovery phase predicts low functional ability and coping among post-operative patients with lumbar spine stenosis: a 2-year prospective study. *Disabil Rehabil* 33:599–604
27. Sinkallio S, Alto T, Airaksinen O et al (2009) Depressive burden in the preoperative and early recovery phase predicts poorer surgery outcomes among lumbar spinal stenosis patients: a one-year prospective follow up study. *Spine* 34:2573–2578
28. Dimova V, Lautenbacher S (2010) Chronischer Schmerz nach Operationen. Epidemiologie unter besonderer Berücksichtigung psychologischer Risikofaktoren. *Anesthesiol Intensivmed Notfallmed Schmerzther* 45:488–493
29. Fröhlich M, Pieter A (2009) Cohens Effektstärken als Maß der Bewertung praktischer Relevanz – Implikationen für die Praxis. *Schweiz Z Sportmed Sporttraumatol* 57:139–142
30. Graven-Nielsen T, Arendt-Nielsen L (2002) Peripheral and central sensitization in musculoskeletal disorder: an experimental approach. *Curr Rheumatol Rep* 4:313–321
31. Pioch E, Seidel W (2003) Manuelle Medizin bei chronischen Schmerzen. Evaluation eines stationären Behandlungskonzeptes. *Schmerz* 17:34–43
32. Blomberg S, Hallin G, Grann K et al (1994) Manual therapy with steroid injections – a new approach to treatment of low back pain. *Spine* 19:569–577