



Deutsche Schmerzgesellschaft e.V.
Sektion der International Association for the Study of Pain (IASP)

Forschungsagenda

Perspektive Schmerzforschung Deutschland



Ein Hinweis zur gendergerechten Sprache

Eine sprachliche Gleichbehandlung von Frauen und Männern ist für uns wichtig. Deshalb verwenden wir Paarformen, den Plural oder Neutralwörter. Aus Gründen der besseren Lesbarkeit wird an einigen Stellen auf die gleichzeitige Verwendung männlicher und weiblicher Sprachformen verzichtet. Sämtliche Personenbezeichnungen gelten gleichermaßen für beiderlei Geschlecht.

Die Forschungsagenda steht zum Download bereit unter: www.dgss.org

Das Werk ist einschließlich seiner Teile urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb der eigenen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ist ohne schriftliche Zustimmung der Deutschen Schmerzgesellschaft e.V. unzulässig und strafbar. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

Impressum

Herausgeber:

Deutsche Schmerzgesellschaft e.V.

Redaktionelle Verantwortung: Klinger, R. und Schäfer, M.

Redaktion/Gestaltung: Bacchi, V., Havas PR Germany

Deutsche Schmerzgesellschaft e.V.

Bundesgeschäftsstelle: Isenberg, Th.

Alt-Moabit 101b, 10559 Berlin

Version 1, 2. Auflage, Dezember 2017

Zitierweise

Die Forschungsagenda wird zitiert als:

Deutsche Schmerzgesellschaft e.V. (2017). Forschungsagenda – Perspektive Schmerzforschung
Deutschland. Version 1. https://dx.doi.org/10.21962/ForA_2017.001.1

Inhaltsverzeichnis

Impressum	02
Inhaltsverzeichnis	03
Vorwort	05
Kapitel 1: Schmerz – eine Herausforderung für die Gesellschaft: Schmerzforschung in der Transformation	06
Kapitel 2: Impressionen der Wissenschaftstage	08
Kapitel 3: Situation Schmerzkranker in Deutschland: 13 Fakten	12
Kapitel 4: Ziele und Positionierung der Schmerzforschung	28
4.1 Unsere Vision	29
4.2 Unsere Ziele	29
4.3 Unsere Position	29
4.4 Erfolgsfaktoren	29
Kapitel 5: Standortbestimmung Schmerzforschung	30
5.1 Global vernetzte Schmerzforschung	31
5.2 Impulse – von Grundlagen- bis Versorgungsforschung	32
5.3 Vernetzung fördern – heute und morgen	34
5.4 Forschungslandkarte deutsche Schmerzforschung	40
5.5 Schmerzforschung in Deutschland: eine Bestandsaufnahme	42
Kapitel 6: Analyse: Stolpersteine der Weiterentwicklung	44
6.1 Schmerz – nicht ernst genommen, zu wenig vernetzt, unterfinanziert	45
6.2 Kritische Aspekte aus Sicht der verschiedenen Beteiligten	46
6.3 Zusammenfassung: strukturelle Hindernisse in Forschung und Versorgung	47
6.4 Wo steht die Deutsche Schmerzgesellschaft?	48
Kapitel 7: Perspektivenwechsel – Multidimensionalität von Mensch und Schmerz	50
7.1 Mangelnde Auseinandersetzung mit dem Schmerz schwächt die Gesellschaft: Patient im Fokus der Schmerzforschung	51
7.2 Das bio-psycho-soziale Paradigma ist Innovationstreiber und seine Anwendung fördert die Schmerzbewältigung	53
7.3 Nutzen der Schmerzforschung	54
7.4 Schmerz in der Lebensspanne	57
7.5 Herausforderungen: Schmerzbewältigung und -therapie in verschiedenen Lebensphasen	58
Kapitel 8: Forschungsfelder der Zukunft	60
8.1 Forschungsfeld „Mechanismen der Schmerzwahrnehmung“	61
8.2 Forschungsfeld „Krankheitsbilder“	63
8.2.1 Akutschmerz	63
8.2.2 Rückenschmerz	64
8.2.3 Gelenkschmerz	66
8.2.4 Kopfschmerz	68
8.2.5 Viszeraler und urogenitaler Schmerz	70
8.2.6 Neuropathischer Schmerz	72
8.3 Forschungsfeld „Schmerzverlauf“	73
8.4 Forschungsfeld „Schmerzmodulation“	74
8.5 Forschungsfeld „Lebensspanne“	75
8.6 Forschungsfeld „Versorgung“	77
Kapitel 9: Datenbündelung und Vernetzung von Forschung und Versorgung	80
9.1 Vernetzung von Forschung mit Daten der Versorger	81
9.2 Bündelung aller Daten in einem Schmerzregister	82
9.3 Wissenschaftlich-inhaltliche Auseinandersetzung	83
9.4 Umsetzung von Ergebnissen und Erkenntnissen in die Praxis	84
Kapitel 10: Schmerzforschung der Zukunft: Perspektive Schmerzforschung Deutschland	86
10.1 Forschungsagenda Schmerz – Aufgaben und Herausforderungen an die deutsche Schmerzforschung	86
10.2 Obligate Rahmenbedingungen und Richtlinien für die Schmerzforschung	87
10.3 Was wir bis 2027 erreichen wollen: konkrete Schritte zum Ziel	88
Literaturverzeichnis	92
Forschungsagenda deutsche Schmerzforschung unter Mitarbeit von	99

Vorwort

Auf dem Weg zu einer Forschungsagenda: kurze Dokumentation des Prozesses

Warum diese Forschungsagenda?

Schmerzforschung ist kein Selbstzweck, sondern sollte den betroffenen Menschen zugutekommen. Ausgangspunkt für diese Forschungsagenda ist es, die Forschungsbemühungen in Deutschland inhaltlich an den klinischen Bedürfnissen und therapeutischen Notwendigkeiten der Patienten auszurichten. Die verantwortlichen Akteure in Forschung und Gesundheitswesen müssen dafür Sorge tragen, dass die Betroffenen von den Ergebnissen der Schmerzforschung auch tatsächlich profitieren. Deshalb braucht es verstärkt Strukturen, die den zielgerichteten Transfer in die praktische Anwendung fördern. Dies funktioniert umso mehr, wenn Forscherinnen und Forscher aus unterschiedlichen Disziplinen ihre Ergebnisse zusammenbringen und abgleichen. Seit 2015 begibt sich eine Gruppe von in der Deutschen Schmerzgesellschaft organisierten Schmerzforschern in einen gemeinsamen Prozess. Der Wunsch nach noch stärker konzertiertem Handeln treibt die mehr als 70 Forschenden aus unterschiedlichen Fachgebieten. Auf dem Weg zu einer Forschungsagenda sind Mediziner, Psychologen, Vertreter von Pflegeberufen und Physiotherapeuten, Vertreter von Patientenorganisationen, Nachwuchsforscher und erfahrene Wissenschaftler dabei, ihr Wissen und ihre Ziele mit Blick auf eine verbesserte, effektivere und effizientere Forschungspraxis zu vereinen. Eine kollegiale, offene, nach vorn gerichtete Haltung zeichnet das Vorhaben aus. Mit dieser Forschungsagenda der Deutschen Schmerzgesellschaft des 3. Wissenschaftstages 2017 wird ein Zeichen gesetzt.

Die Idee „Wissenschaftstag“

Als Formatidee Anfang des Jahres 2015 entwickelt, kann der 1. Wissenschaftstag schon am 12. Juni 2015 in Berlin realisiert werden. Als Kommunikationsplattform und Ort des wissenschaftspolitischen Diskurses dient er vor allem der Bündelung und Fokussierung gemeinsamer Forschungsanstrengungen zwischen etablierten Schmerzforschern und dem wissenschaftlichen Nachwuchs. Erklärtes Ziel ist es, die Interdisziplinarität weiter zu fördern und ein gemeinsames Selbstverständnis aller an der Schmerzforschung beteiligten Disziplinen zu erarbeiten. Am 17. Juni 2016 folgt der 2. Wissenschaftstag. Die dort erarbeiteten Ergebnisse werden weiterentwickelt und in einem eigens konzipierten softwaregestützten Abstimmungsverfahren von allen Beteiligten bearbeitet und freigegeben. Die Bilanz: Nach zwei Wissenschaftstagen mit insgesamt zwölf Stunden Diskussion, vierzehn Stunden Arbeit in interdisziplinären Teams und vielen Stunden in systematischen Redaktionsgruppen ist es so weit: Am 14. Oktober 2017 kann die Forschungsagenda der Öffentlichkeit vorgestellt werden.

Netzwerk für Veränderung

Das Selbstverständnis der Akteure dieses Netzwerks ist klar auf Veränderung ausgerichtet. Hauptziel ist es, drängende Probleme in der schmerzmedizinischen Versorgung von Schmerzpatienten zu identifizieren, um ein konzertiertes, abgestimmtes und interdisziplinäres Vorgehen bei der Beforschung dieser Probleme zu entwickeln und gemeinsam zielführende Lösungswege zu identifizieren. Leitwerte sind: vernetzte Forschung, Patientennähe, Partizipation und Transparenz. Strategie und Priorisierung der Forschungsbemühungen sollen möglichst effizient mit den Bedürfnissen der Schmerzpatienten in Einklang gebracht werden.

Das Ergebnis: eine Agenda Schmerzforschung 2017 bis 2027

Standortbestimmung, gemeinsame Ziele, Definition von Handlungsfeldern – die Forschungsagenda dient als Orientierungsrahmen für ein stärker abgestimmtes Handeln und verkörpert zugleich die Position der Schmerzforschung nach außen mit Blickrichtung Öffentlichkeit. Mit dieser Forschungsagenda wird der Rahmen für die nächsten Jahre bestimmt.

Schmerz – eine Herausforderung für die Gesellschaft: Schmerzforschung in der Transformation

Schmerz

Gefürchtet, verflucht und gemieden: Schmerz ist ein individuelles Geschehen, das uns von Geburt an bis ins hohe Alter begleitet. Schmerz ist zugleich eine universelle Erfahrung, die uns Menschen verbindet. Akuter Schmerz ist ein Warnsignal. Personen, denen die Schmerzwahrnehmung aufgrund eines Gendefektes fehlt, leben mit schweren Beeinträchtigungen. Schmerz sollte nie ganz beseitigt werden, er hat seine biologische Funktion.

Wenn sich der Schmerz verselbstständigt: der Verlust an Lebensqualität

Als gesichert gilt: Menschen mit chronischen Schmerzen erleiden einen enormen Verlust an Autonomie und Lebensqualität. Der Schmerz wird zur täglichen Last, der für die Betroffenen eine erhebliche Beeinträchtigung in vielen Lebensbereichen bedeutet. Er bestimmt das ganze Leben, lässt den Menschen nicht mehr schlafen, kann zu Depression, Verzweiflung und manchmal sogar zu Suizid führen.

Chronische Schmerzen sind häufig, in der Erwachsenenpopulation ergeben sich unter dem Kriterium der Persistenz des Schmerzproblems von mindestens drei Monaten Punktprevalenzen bis zu 50% (Schmidt et al. 2017, Andersson et al. 1993, Elliott et al. 1999). Berücksichtigt man zusätzlich die Beeinträchtigung durch Schmerzen in Freizeit und Beruf, dann ergeben sich niedrigere Zahlen, die um 7–13% schwanken (Schmidt et al. 2017, Häuser et al. 2014, Schmidt et al. 2011, Wolff et al. 2011, Elliott et al. 1999). In ihrer epidemiologischen Studie vergleichen Breivik et al. 2006 die Punktprevalenzen (Kriterium: mindestens 6 Monate Schmerzen) verschiedener europäischer Länder und zeigen, dass die Prävalenz der deutschen Stichprobe mit 17% im Mittelfeld (12%–30%) liegt.

Schmerz als bio-psycho-soziales Geschehen

Schmerz ist ein komplexes Geschehen zwischen psychischen und körperlichen Abläufen in Interaktion mit dem sozialen Umfeld. Psychosoziale Faktoren können den Schmerz verstärken oder verringern. Beispielsweise können berufliche Überforderungen oder Sorgen, familiäre Konfliktsituationen oder depressive, ängstliche Gedanken über den weiteren Schmerzverlauf zu Schmerzverstärkungen führen. Dies trifft unabhängig von der Schmerzmodalität bzw. von der Lokalisation des Schmerzes zu. Schmerz selbst führt zu sozialer Ausgrenzung und Isolation: Wenn andere zur Arbeit gehen, bleibt der Schmerzpatient zu Hause, wenn andere abends ausgehen, bleibt der Schmerzpatient allein. Die Folge ist meist ein Verlust an Teilhabe am sozialen Leben. Das System der Schmerzmodulation kann aber auch in positiver Richtung wirken. Ablenkung von Schmerzen, positive Erwartungen über den Schmerzverlauf oder die Überzeugung, selbst etwas gegen Schmerzen tun zu können, können das Schmerzerleben verringern. Die Komplexität des Schmerzgeschehens wird auch im Phänomen des Placeboeffektes deutlich: Psychische Vorgänge, insbesondere die Erwartung eines positiven Schmerzverlaufs, können die Weiterleitung von Schmerzsignalen physiologisch hemmen. Körper und Psyche arbeiten zusammen, sind eine Einheit. Schmerz ist immer im sozialen Kontext zu sehen und daher auch schon lange keine alleinige Domäne der Medizin, sondern wird in interdisziplinärer Zusammenarbeit von Medizinern, Psychologen und Physiotherapeuten behandelt. Nach Möglichkeit sollten auch andere Berufsgruppen wie Pflege, Sporttherapie und Sozialberatung einbezogen werden.

Mit vereinten Kräften gegen den Schmerz

Schmerz ist vielschichtig und vor allem in seiner chronifizierten Form nur von unterschiedlichen Professionen angemessen zu bearbeiten und zu behandeln. Interdisziplinäre Zusammenarbeit ist an der Tagesordnung. In multiprofessionellen Schmerzzentren wird mit der Trias von medizinischer Behandlung, spezieller Schmerzpsychotherapie und spezieller Physiotherapie gearbeitet, ergänzt durch schmerzspezifische Pflege und

Sozialberatung. Multimodale Ansätze integrieren die Patienten als aktive Mitgestalter ihrer eigenen Schmerzgeschichte. Ein völlig neues Patientenbild kennzeichnet die multimodalen Ansätze: der mündige Patient, selbstwirksam und Experte seiner eigenen Situation. Der Bedarf an solchen Therapieplätzen ist allerdings größer als das Angebot. Viele Patienten warten viel zu lange, bis sie einen Platz bekommen. Laut Bericht des Health Technology Assessment (HTA) 2011 wird in Deutschland von einem Defizit von 2.500 solcher multiprofessionellen Einrichtungen zur Behandlung chronischer Schmerzpatienten ausgegangen (http://portal.dimdi.de/de/hta/hta_berichte/hta301_bericht_de.pdf).

Ziel: Schmerzforschung in der Transformation

Spätestens im Übergang zum neuen Jahrtausend kristallisiert sich die multiprofessionelle und multimodale Schmerzforschung mehr und mehr als richtige Antwort auf die Fragen zur schmerztherapeutischen Versorgung heraus. Es entstehen veränderte Formen der Kommunikation und Zusammenarbeit der Forscher und Forscherinnen in Netzwerken und auch in klinischen Bezügen. Mit dieser Entwicklung in der wissenschaftlichen Perspektive sind ganz neue Konzepte möglich.

Forschungsagenda „Schmerzforschung in Deutschland“

Die Forschungsagenda ist eine Standortbestimmung. Sie formuliert aktuelle Stärken und Schwächen, Chancen und Herausforderungen der deutschen Schmerzforschung. Für die Entwicklung der Forschungsagenda hat die Deutsche Schmerzgesellschaft Schmerzforscherinnen und Schmerzforscher aus Deutschland zusammengebracht. Aufgrund ihrer interdisziplinären Ausrichtung und ihrer Position ist die Deutsche Schmerzgesellschaft prädestiniert, diesen Veränderungsprozess aktiv zu gestalten. Mit fast 3.500 persönlichen Mitgliedern ist sie die größte wissenschaftlich-medizinische Fachgesellschaft im Bereich Schmerz in Europa und zugleich interdisziplinäre Schmerzdachgesellschaft von derzeit 19 mitgliederstarken weiteren medizinisch-wissenschaftlichen Fachgesellschaften im Bereich Schmerz.

Impressionen der Wissenschaftstage

- Ein Auftakt für Vernetzung, Kommunikation und Synergie innerhalb der Forschungsszene der Deutschen Schmerzgesellschaft – so die Idee des 1. Wissenschaftstages 2015, der in den Jahren 2016 und 2017 in Berlin erfolgreich weitergeführt wurde
- Als Kommunikationsplattform und Ort des wissenschaftspolitischen Diskurses dienen die Wissenschaftstage vor allem der Vernetzung zwischen etablierten Schmerzforschern, dem wissenschaftlichen Nachwuchs und Vertretern von Patientenorganisationen
- Angeregt durch die vielen Vorträge und Diskussionen, aber auch kreativen Methoden des Austauschs und der Zusammenarbeit konnte sich in den drei Jahren eine aktive Community entwickeln. Es entstanden gemeinsame Perspektiven, die letztlich in die vorliegende Forschungsagenda einmündeten

Wissenschaftstag 2015



Wissenschaftstag 2016



Wissenschaftstag 2017



Situation Schmerzkranker in Deutschland: 13 Fakten

- Mit dem demografischen Wandel wird auch das Thema Schmerz im Gesundheitswesen deutlich zunehmen
- Die Unter- und Fehlversorgung bei akuten und chronischen Schmerzen führt bei einer signifikanten Zahl von Patienten zu einer Senkung der Lebensqualität und hat ökonomische Folgen, die den Einzelnen (z. B. durch Arbeitsausfall), das Gesundheitswesen (z. B. Behandlungskosten) und die Gesellschaft (z. B. Frührente, mangelnde Teilhabe an der Gesellschaft) betrifft
- Die Anpassung und Evaluation von Versorgungsformen (Individualisierung der Behandlung speziell zugeschnitten auf Altersgruppen, Integration von ambulanten, teilstationären und stationären Maßnahmen) ist eine zusätzliche Herausforderung

Fakt 1: Mindestens 7% der Deutschen sind durch chronische Schmerzen erheblich beeinträchtigt

Nur ein Drittel konsultiert Schmerztherapeuten – konservative Therapien überwiegen

Der Anteil von Menschen mit chronischen Schmerzen (definiert als Schmerz mit einer Persistenz von mindestens drei Monaten) wird in Deutschland ebenso wie in den westlichen Gesellschaften in der erwachsenen Bevölkerung auf insgesamt ca. 50% eingeschätzt. Schmerzen, die zur moderaten bis starken Beeinträchtigung in Freizeit oder Beruf führen, treten weniger häufig auf (7–13%; Schmidt 2017). Am häufigsten treten Schmerzen im Rücken auf, gefolgt von Schmerzen in Kopf, Nacken, Schultern und Beinen. Die Verläufe über die Altersspanne sind unterschiedlich: Hüft- und Beinschmerzen nehmen im Alter zu, Kopfschmerzen ab (BGS, Bellach et al. 2000). Rückenschmerzen scheinen nur innerhalb der Gruppe von Betroffenen, die unter starken Schmerzen leiden, im Alter zuzunehmen (Dionne et al. 2006), allerdings steigt im Alter die Vergesellschaftung von Schmerz mit anderen Erkrankungen (Survey Ost, 1991/2).

Viszerale Schmerzen sind ebenso ein häufiges Symptom bei Erwachsenen, Kindern und Jugendlichen. In einer Querschnittserhebung bei 14.836 Kindern innerhalb des Kinder- und Jugendgesundheits surveys (Studie zur Gesundheit von Kindern und Jugendlichen in Deutschland, KiGGS) berichteten 20% der Kinder und Jugendlichen im Alter von 3 bis 17 Jahren in Deutschland von zwei oder mehr Schmerzepisoden innerhalb von drei Monaten.

Die häufigsten Schmerzerkrankungen bei Kindern und Jugendlichen sind Spannungskopfschmerzen, Migräne, funktionelle Bauchschmerzen und lumbale Rückenschmerzen. Eine epidemiologische Studie mit Schulkindern von Huguet und Miró 2008 zeigt, dass 37% der Schulkinder chronische Schmerzen haben sowie 4% aufgrund der chronischen Schmerzen in ihrer Funktionsfähigkeit merklich reduziert bzw. 1% sehr stark beeinträchtigt sind. Überträgt man die Ergebnisse der Studie auf Deutschland, fallen ca. 350.000 Kinder und Jugendliche zwischen 8 und 16 Jahren in die Gruppe der Kinder mit einer schmerzbedingt moderaten bis schwerwiegenden Beeinträchtigung. Die Prävalenz chronischer Schmerzen nimmt auch im Kindes- und Jugendalter in den letzten 15 Jahren stetig zu (Sillanpää und Anttila 1996, Luntamo et al. 1989-2005, Albers et al. 2015).

Genauere Schätzungen, welche Kosten Schmerzen allgemein betrachtet verursachen, existieren nicht, es wird von ca. 21–29 Milliarden Euro in Deutschland ausgegangen (Göbel et al. 2000, StBA und Krankheitskostenrechnung GBE 1998, Statistisches Bundesamt 2010, Kohlmann 2017). Für Rückenschmerzen können genauere Angaben abgeleitet werden. Die direkten Krankheitskosten belaufen sich hier auf ca. 10 Milliarden Euro, die indirekten Kosten, verursacht durch Arbeits- oder Berufsunfähigkeit, auf ca. 15 Milliarden Euro pro Jahr (Göbel et al. 2000, StBA und Krankheitskostenrechnung GBE 1998, Statistisches Bundesamt 2010). Für die Migräne belaufen sich die direkten Krankheitskosten auf 1,7 Milliarden Euro, die indirekten Kosten auf 3,3 Milliarden Euro. Auch hier ist der Einfluss stark durch die Gruppe von Patienten dominiert, die einen hohen Schweregrad der Schmerzen aufweisen (Wenig et al. 2009).

Aus dem Versorgungsatlas Schmerz 2011 (IGES) wird deutlich, dass die Gruppe der Patienten mit nichtspezifischen Rückenschmerzen nur in 0,3% der Fälle einer multimodalen Schmerzbehandlung zugeführt werden, aber in 40% der Fälle einer Behandlung mit Analgetika, 0,4% erhalten Opiate. Die häufigsten Behandlungsformen neben der Medikamentenverschreibung sind die (meist passive) Krankengymnastik und Massagen (Villain 2009). Diese unimodalen – auf eine Behandlungsform ausgerichteten – Therapien werden der Komplexität chronischer Schmerzen meist nicht gerecht. Das Beispiel chronischer Rückenschmerzen, die in allen industrialisierten Ländern – wie auch in Deutschland – ein erstrangiges gesundheitliches Problem von größter psychosozialer und ökonomischer Bedeutung sind, macht dies deutlich. Rückenschmerzen führen zu hohen Gesundheitsausgaben, wobei die indirekten Kosten für Arbeitsausfälle, Versicherungsleistungen und Rentenzahlungen den größten Posten ausmachen. In der weit überwiegenden Zahl handelt es sich um sog. nichtspezifische Schmerzen, deren Ausprägung das Ergebnis eines multifaktoriellen Geschehens ist, mit vielen möglichen Erklärungsansätzen im Rahmen eines bio-psycho-sozialen Modells. Dieses Modell ist auch für andere Schmerzformen wie z. B. Migräne, Osteoarthritis und neuropathische Schmerzen relevant, auch wenn die exakten Entstehungsmechanismen dieser Schmerzerkrankungen – wie für die Chronifizierung – bislang im Wesentlichen unbekannt sind.

Im Gutachten des Sachverständigenrates zur Begutachtung der Entwicklung im Gesundheitswesen im Jahr 2000/2001 wurde für den Bereich Rückenschmerzen ein Nebeneinander von Unter-, Über- und Fehlversor-

gung festgestellt. Ein Fortbestehen dieser Situation ist wahrscheinlich (Raspe 2012). Die Über- und Fehlversorgung wird vor allem in der Diagnostik und Therapie von leichten Rückenschmerzen, z. B. durch den Einsatz bildgebender Verfahren oder Injektionen, gesehen. Die Unterversorgung betrifft vor allem Personen mit schweren chronisch-behindernden Rückenschmerzen. Deutschland schneidet im internationalen Vergleich ungünstig ab bei den Rückkehraten zur Arbeit von Personen, die bedingt durch Rückenschmerzen zwölf Wochen arbeitsunfähig waren. Nur 54% der Betroffenen nehmen in den folgenden zwei Jahren ihre Arbeit wieder auf (Raspe 2012). Eine Unterversorgung besteht vor allem bezüglich der problemangemessenen Beratung und psychosozialen Unterstützung.

Es kann festgehalten werden, dass wir heutzutage aus epidemiologischer Sicht den Schmerz sehr genau beschreiben können: Es gibt viele Daten über seine Verbreitung in der Bevölkerung, über Schmerzlokalisationen und Zusammenhänge mit Geschlecht und Alter, es gibt spezielle Betrachtungen unter dem Aspekt verschiedener Schweregrade des Schmerzes, der Komorbiditäten und sozialen Folgen des Schmerzes. Experten sehen den Bedarf an epidemiologischer Forschung im Bereich der Versorgung (Kohlmann 2017). Die Entwicklung innovativer, interdisziplinärer, multimodaler Konzepte auf Basis des bio-psycho-sozialen Krankheitsmodells erfordert den Einschluss aller auf Schmerz spezialisierten Akteure bundesweit.

FAZIT:

Epidemiologische Studien zeigen, dass mindestens 7–13% der deutschen Bevölkerung durch chronische Schmerzen moderat bis stark beeinträchtigt sind. Dies beeinflusst die Gesellschaft mit Blick auf die Leidenssituation des einzelnen Patienten und seines Umfelds und hat große ökonomische Auswirkungen auf die Arbeitswelt. Rückenschmerzen treten am häufigsten auf und sind auch am häufigsten epidemiologisch untersucht worden. An ihrem Beispiel wurde sehr differenziert untersucht, welche Verläufe Schmerzen über die Lebensspanne nehmen, welche psychosozialen Beeinträchtigungen assoziiert sind, und es konnte gezeigt werden, dass hinsichtlich ihrer Behandlung ein Nebeneinander von Unter-, Über- und Fehlversorgung besteht. Eine Über- und Fehlversorgung liegt vor bei der Diagnostik und Therapie leichter Rückenschmerzen, eine Unterversorgung liegt vor im Bereich schwerer, chronifizierter Rückenschmerzen. Es fehlt an multimodalen und interdisziplinären Therapieangeboten. Eine adäquate, an die Erfordernisse der Schmerzcharakteristika angepasste Versorgung wird das Ziel der zukünftigen epidemiologischen Forschung sein.

Fakt 2: Immer mehr Menschen mit akutem postoperativem Schmerz – Akutschmerz-Versorgung im Krankenhaus unzureichend

Anstieg der Operationen – bedingt durch demografischen Wandel. Mehr als 50 % der Patienten unzureichend therapiert

Jährlich werden in Europa ca. 35–40 Millionen Menschen operiert, in Deutschland sind es ca. 16,2 Millionen (2014) Operationen bei vollstationären Patienten. Im Vergleich zum Jahr 2005 sind das ca. 30 % mehr (Statistisches Jahrbuch 2016). Damit steigt auch die absolute Anzahl an Menschen mit dem Erleben starker postoperativer Schmerzen. Starke postoperative Schmerzen haben nicht nur Einfluss auf Zufriedenheit und Wohlbefinden der Patienten, sondern können darüber hinaus die Funktionalität und das Operationsergebnis negativ beeinflussen und akute, z. T. lebensbedrohliche und anhaltend beeinträchtigende Komplikationen fördern (Lewis et al. 2015, Rawal 2016). Zudem haben ca. 5–10 % aller Patienten, die präoperativ schmerzfrei waren, drei Monate nach der Operation noch starke Schmerzen. Die Prävalenz postoperativ persistierender Schmerzen wird auf 20–40 % geschätzt (Johansen et al. 2012). Dies erzeugt kostenintensive Nachbehandlungen (Coley et al. 2002).

Die Mechanismen postoperativer Schmerzen sind, wie auch beim chronischen Schmerz, nur unzureichend bekannt (Pogatzki-Zahn und Meißner 2015, Pogatzki-Zahn 2017). Die Intensität akuter postoperativer Schmerzen ist von Merkmalen des Patienten (somatische und psychologische), von der Operation, der Anästhesie und Analgesie sowie von Merkmalen des klinischen Settings und der Patientenversorgung abhängig – und damit auch von der prä- und postoperativen Betreuung (Chou et al. 2016, Hüppe und Klinger 2017, Pogatzki-Zahn und Meißner 2015). Hier zeigen sich erhebliche Defizite in der Schmerzversorgung, wie anhand von systematischen Erhebungen für Zertifizierungen (CERTCOM) in deutschen Kliniken sichtbar wird (Maier et al. 2010, Pogatzki-Zahn und Meißner 2015). In einer Untersuchung, die auf Daten des Projekts „Schmerzfrees Krankenhaus“ beruhen, konnten Lassen et al. 2013 diese Defizite in der Versorgung akuter Schmerzen in der operativen und konservativen Medizin nachweisen. In beiden Bereichen waren mehr als 50 % der Patienten mit ihrer Schmerzbehandlung unzufrieden, 30 % hatten postoperativ moderate bis starke Schmerzen, aber auch 37 % der konservativ behandelten Patienten waren unzureichend versorgt. Vielfach wurde trotz akuter Schmerzen zu spät und nur unzureichend in Dosierung und Zeitintervall behandelt. Hierzu vorgegebene Struktur- und Prozessanforderungen (z. B. durch Leitlinien) werden nur partiell umgesetzt (Maier et al. 2010). Bei effektiver leitliniengerechter Umsetzung ist aber eine Verbesserung prinzipiell möglich (Pogatzki-Zahn und Meißner 2015, Maier et al. 2013). Durch welche Faktoren eine klinische Verbesserung vor allem bei Risikopatienten erzielt werden kann, ist allerdings bisher weitestgehend unklar (Pogatzki-Zahn und Meißner 2015). Daten aus der Versorgungsforschung (QUIPS) zeigen, dass von der Größe des chirurgischen Traumas nicht auf die postoperative Schmerzintensität geschlossen werden kann (Gerbershagen et al. 2013) und dass es bei vergleichbaren Eingriffen große Unterschiede zwischen Krankenhäusern bezogen auf die postoperative Schmerzintensität gibt (Maier et al. 2010, Meißner et al. 2017). Auch fehlt bisher flächendeckend eine Akutschmerztherapie, die auch psychosoziale Aspekte zumindest bei Risikopatienten mit einbezieht, wie z. B. die Identifizierung geeigneter psychologischer Maßnahmen zur Operationsvorbereitung und Prävention von Schmerzen (Hüppe und Klinger 2017). Laut einer aktuellen Umfrage halten nur ca. 45 % aller deutschen Kliniken qualifizierte Akutschmerzdienste vor (Erlenwein et al. 2014).

FAZIT:

Die Therapie von akuten sowie die Prävention von chronischen Schmerzen nach Operationen weisen noch deutliche Defizite auf. Mechanismen der Entstehung und Aufrechterhaltung sowie effektive Präventionsmaßnahmen für postoperative Schmerzen sind noch unzureichend untersucht. Ebenso fehlt die Integration psychologischer Expertise. Diese Situation verdeutlicht die Dringlichkeit, mit der Forschung durchgeführt werden muss. Forschungslücken werden auch für ambulante postoperative Schmerzen und die Behandlung von akuten Schmerzen auf konservativen Stationen gesehen.

Fakt 3: Unter- und Fehlversorgung akuter Schmerzen führt zu Chronifizierung – bio-psycho-soziale Mechanismen und Präventionsmöglichkeiten noch ungenügend erforscht

Risikofaktoren für Chronifizierung hinlänglich bekannt – Kausalitätsstudien fehlen

Unzureichende Therapie akuter Schmerzen kann zu einer Chronifizierung führen. Chronisch persistierende postoperative Schmerzen werden z. B. nach einer Amputation mit einer Inzidenz von 30 % bis 90 % beschrieben (Johansen et al. 2012), für Phantomschmerz nach Operation liegen die Zahlen sogar im Mittel um 80 % (Ehde et al. 2000, Nikolajsen und Jensen 2001). Welche Patienten das betrifft und wie stark einzelne davon betroffen sind, hängt von weiteren Faktoren ab (u. a. Alter, Geschlecht, präoperative Schmerzen, Patientendisposition und psychosoziale Faktoren). Neben vielen somatischen Faktoren sind hier vor allem psychologische Faktoren als „Risikofaktoren“ für den Übergang von akuten zu chronischen Schmerzen (z. B. postoperative Schmerzen, Rückenschmerzen, Kopfschmerzen, Bauchschmerzen) untersucht worden (z. B. Linton 2000, Lewis et al. 2015). Dazu gehören Katastrophisierungsgedanken, Ängste, depressive Symptome, Kontrollverlust, Aufmerksamkeit auf den Schmerz und Unsicherheit über den Verlauf der Schmerzen sowie Lern- und Gedächtnisprozesse (Flor 2017).

Eine wichtige Rolle in diesen Konzepten spielt die Erwartung der Patienten, die in der Interaktion mit dem behandelnden Kontext aufgebaut wird und den Verlauf der Schmerzen auch negativ beeinflussen kann. All diese Faktoren sind mit dem Auftreten von Schmerz assoziiert, die Kausalität ist aber nicht belegt. Sie stellen psychologische „Risikofaktoren“ dar, die die Chronifizierung von Schmerzen begünstigen. Auch vorbestehenden Schmerzen kommt eine große Bedeutung zu, insbesondere, wenn sie von Patienten als beeinträchtigend erlebt werden. Sie sind z. B. ein Risikofaktor für stärkere postoperative Schmerzen, auch wenn der vorbestehende Schmerz nicht das Operationsgebiet betrifft.

FAZIT:

Mechanismen, die zur Entwicklung chronischer Schmerzen führen, sind bislang unzureichend erforscht. Erforderlich sind hierfür Studien mit experimenteller Variation der „Risikofaktoren“ sowie gut kontrollierte prospektive Studien in großen Kollektiven. Von wenigen Ausnahmen abgesehen, beschränken sich randomisierte kontrollierte Studien (RCTs) zumeist auf die Wirksamkeit der analgetischen Therapie akuter (postoperativer) Schmerzen oder experimentelle Studien auf die Manipulation der Behandlungserwartung. Gerade der Prävention von chronischen Schmerzen kommt aber in Zukunft besondere Bedeutung zu.

Fakt 4: „Schmerzverläufe“ – bislang nicht ausreichend erforscht

Krankenkassendaten differieren, vergleichbare Längsschnittuntersuchungen fehlen

Das Schmerzerleben wird als Kontinuum zwischen akuter und chronischer Form beschrieben. Gerade die Unterscheidung zwischen akutem und chronischem Schmerz, die aus Sicht der Versorgungsangebote zwar sinnvoll erscheint, stört jedoch die Betrachtung von Schmerz als einer sich möglicherweise verselbstständigenden Krankheit.

Bisher besteht noch eine erhebliche Unklarheit über klassische „Karrieren von Schmerzpatienten“ im Gesundheitssystem und mögliche Ansatzpunkte für die Versorgungssteuerung. Studien mit Krankenkassendaten bleiben in Deutschland bisher auf einzelne interessierte Krankenkassen beschränkt. Die Ergebnisse dieser Studien sind aufgrund der teilweise unterschiedlichen demografischen Kennwerte der Versicherten nur eingeschränkt für die gesamte deutsche Bevölkerung repräsentativ.

Ein weiteres zentrales Problem ist die Darstellung des chronischen Schmerzes im Codierwerk des ICD-10, die eine eindeutige Identifizierung durch divergierende Codierung der verschiedenen Facharztgruppen erschwert (Arnold 2010). Versorgungsforschungsprojekte mit Längsschnittuntersuchungen von „Patientenkarrieren“ (Inanspruchnahme medizinischer Leistungen) mit interessierten Krankenkassen sind bisher an der mangelnden personellen Ausstattung der zuständigen Abteilungen der Krankenkassen oder an der fragmentierten Datenlage (Krankenkasse, Rentenversicherungsträger) gescheitert.

FAZIT:

Außerhalb Deutschlands zeigen sich bereits erste Ansätze zu Studien, die aufgrund nationaler Datenbanken eine multizentrische Datenauswertung nutzen können und daraus Fragestellungen entwickeln konnten (u. a. Ekholm et al. 2014, Fredheim et al. 2014). Nationale medizinische Datenbanken mit schmerzmedizinischen Informationen fehlen in Deutschland.

Fakt 5: Schmerz wird durch neurobiologische und psychologische Faktoren moduliert

Konsequenzen daraus werden in der akuten Versorgungssituation kaum berücksichtigt

Körperliche Faktoren, wie z. B. strukturelle, neurobiologische Einflüsse, und auch psychosoziale Faktoren, wie z. B. emotionale, kognitive und Lerneinflüsse, führen zu Veränderungen im Nervensystem (Neuroplastizität), die unter noch nicht identifizierten Bedingungen irreversibel werden. Psychische Faktoren modulieren die Wahrnehmung und Verarbeitung von Schmerzen, unabhängig davon, ob es sich um akute oder chronische Schmerzen und um welche Schmerzmodalität es sich handelt. Zusammen mit körperlichen Faktoren führen diese durch Lernen und neurobiologische Prozesse zu Veränderungen im Nervensystem, der sogenannten Neuroplastizität (z. B. Flor 2017). Diese können reversibel sein (z. B. Kuner und Flor 2017), aber unter noch nicht identifizierten Bedingungen irreversibel werden (Rodriguez-Raecke et al. 2013).

In Abhängigkeit von der motivationalen und aufmerksamkeitsbezogenen Verfassung eines Menschen kann der gleiche Schmerzreiz in einem Kontext als stark schmerzhaft erlebt werden, in einem anderen Kontext als lediglich gering schmerzhaft (Flor und Turk 2015).

Der gegenwärtige Forschungsstand ist sehr differenziert (Crombez et al. 1998, Edwards et al. 2011, Bingel und Tracey 2008, Eisenbruch und Enck 2016, Flor 2017). Die untersuchten Konzepte umfassen maladaptive psychologische Faktoren wie „Katastrophisieren“, „Angst“, „Angstvermeidungsverhalten“, „Kontrollverlust“, „Depressionen“, „Aufmerksamkeitsfokussierung auf den Schmerz“, die einen negativen Einfluss auf das Schmerzerleben und die Lern- und Gedächtnisprozesse haben und zu einer signifikanten Schmerzzunahme führen. Die Erwartung bezüglich des Schmerzverlaufes spielt bei all diesen Konzepten eine wichtige Rolle. Die Schmerzerfahrungen eines Patienten hängen im Wesentlichen davon ab, wie er Schmerz bewertet und bewältigt. Negative Bewertungen und Hilflosigkeit führen zu einer Aufrechterhaltung von Schmerzen und zu deren weiteren Chronifizierung (Flor und Turk 2015).

Bei der Chronifizierung von Schmerzen ist das komplexe Zusammenwirken dieser zahlreichen Einflussgrößen aus unterschiedlichen körperlichen, psychischen und sozialen Merkmalsbereichen entscheidend. Diese psychologischen Einflussfaktoren sind bereits in der Multiaxialen Schmerzklassifikation – Psychosoziale Dimension (Klinger et al. 2016) systematisiert dargestellt. Die aktuelle Forschung richtet sich auf die Frage, in welcher Art und Weise und welcher Reihenfolge diese Faktoren zusammenwirken, nach welchen Mechanismen sich diese Faktoren gegenseitig beeinflussen und in welchen neuronalen und biochemischen Strukturen sich das Ganze abspielt. Diese Zusammenhänge sind in bio-psycho-sozialen Krankheitsmodellen von Schmerz (z. B. Flor 1991, Flor und Turk 2015) beschrieben.

Das Fear-Avoidance-Beliefs-Modell beschreibt speziell den Zusammenhang der Überzeugung, dass Bewegung zu einer Schmerzverstärkung führt, mit dann folgender Angst vor Schmerzen und der daraus resultierenden deutlichen Aktivitätsminderung (Vlaeyen und Linton 2000). Speziell mit der Frage, in welchem Zusammenspiel sich Schmerz, Katastrophisieren, Depressivität und Funktionskapazität gegenseitig beeinflussen, befassten sich bereits Rudy et al. 1988 und auch Michel et al. 1997, die mit ihrem Mediatorenmodell ein Strukturmodell beschreiben, in dem Schmerz über die verbundene Funktionsbehinderung und perzipierte Hilflosigkeit auf die emotionale Reaktion einwirkt.

Unter schmerzpsychologischer Perspektive werden aus diesen Erkenntnissen folgende wesentliche Konzepte zur Behandlung von Schmerzpatienten abgeleitet: „Dekatastrophisierung“, „Abbau der Angst vor Schmerzen durch Bewegung“, „Vermittlung von Kontrolle und Sicherheit in Bezug auf die Schmerzen und deren Verlauf“, „Behandlung (schmerzassoziierter) Depressionen“ sowie „Aufmerksamkeitsfokussierung weg vom Schmerz hin zu anderen Facetten des Lebens“. Bei all diesen Konzepten scheint die Erwartung des Patienten eine wichtige Rolle zu spielen. Dieser Aspekt bildet das Zentrum der Placeboforschung (Colloca und Finniss 2012). Die Beeinflussung der Erwartung kann schmerzlindernde Effekte (Placeboanalgesie) erzeugen und sollte in der zukünftigen Forschung weiter auf klinische Implikationen geprüft (Blasini et al. 2017, Klinger et al. 2017, Klinger und Flor 2014, Klinger et al. 2014, Colloca et al. 2013, Benedetti 2006) und in verschiedenen Schmerzmodalitäten und Patientengruppen weiter adressiert werden (Eisenbruch und Enck 2015).

Psychologische Prinzipien werden im Rahmen interdisziplinärer multimodaler Schmerztherapie auch implizit bei schmerzmedizinischen, schmerzphysio- und sporttherapeutischen Interventionen angewendet. Zum Beispiel spielt die Ermutigung und Belohnung (positive Verstärkung) bei körperlicher Aktivierung oder die Nichtbeachtung von übermäßigem nonverbalem Schmerzausdruck (Löschung von Schmerzverhalten) eine wichtige Rolle. Die direkte Anwendung beinhaltet den Abbau katastrophisierender und den Aufbau förderlicher

Kognitionen über kognitive Umstrukturierung im Umgang mit dem Schmerz. Diese Interventionen können zu einer langfristigen Stabilisierung der Therapieergebnisse führen (Christiansen et al. 2015). Die Anwendung dieser Konzepte im ambulanten Setting oder in stationärer Krankenhausbehandlung erfordert eine ständige Rückkoppelung des speziell ausgebildeten interdisziplinären Teams, das die am Schmerz beteiligten psychosozialen Faktoren identifiziert und über Ansätze der Schmerzmedizin und -psychotherapie über die einfache Informationsvermittlung hinaus moduliert.

FAZIT:

In der zukünftigen Schmerzforschung müssen schmerzmodulierende Faktoren stärker betrachtet und in ihren bio-psycho-sozialen Interaktionen und Mechanismen sowohl in der Grundlagenforschung als auch in der klinischen Forschung und der Versorgungsforschung berücksichtigt werden. Die Umsetzung in die Versorgung erfordert die Stärkung entsprechender Schnittstellen in der Zusammenarbeit der beteiligten Fachdisziplinen (Medizin, Psychologie, Physiotherapie und Pflege). Die Umsetzung setzt aufseiten der Behandelnden spezifische Qualifikationen voraus (Medizin: spezielle Schmerztherapie; Psychologie: spezielle Schmerzpsychotherapie; Physiotherapie: spezielle Schmerzphysiotherapie, Pflege: spezielle pflegerische Schmerzweiterbildung).

Fakt 6: Erkenntnisse aus der neurobiologischen Forschung kommen nicht ausreichend in der Klinik an

Die translationale Forschung und der Dialog zwischen „Forschern“ und „Therapeuten“ müssen verstärkt werden

Die Grundlagenforschung zum Thema Schmerz hat in Deutschland eine lange, erfolgreiche Geschichte. Bahnbrechende Erkenntnisse haben die Konzepte zur Pathophysiologie des Schmerzes weltweit geprägt. Dazu gehört die Entdeckung der stummen Nozizeptoren sowie der Mechanismen, wie Entzündungsmediatoren zu Gelenkschmerz und neuropathischen Schmerzen beitragen. Weitere relevante Erkenntnisse gibt es zur Rolle unterschiedlicher Nervenfaserklassen, z. B. bei sekundärer Hyperalgesie und beim Juckreiz, sowie Befunde zur spinalen, subkortikalen und kortikalen Verarbeitung von nozizeptiven Signalen und zur zentralen Reorganisation. Aus neuerer Zeit kommen Daten zur Rolle von Endocannabinoiden, glykierten Proteinen bei Diabetes, zu Ionenkanälen sowie zu Placebo/Nocebo-Mechanismen und zur Kopfschmerz-Pathophysiologie.

Trotz dieser Erfolge hat noch wenig von den neuen Erkenntnissen den Weg in die Klinik gefunden. Die Gründe hierfür sind vielfältig und reichen vom Problem der Speziesunterschiede, der In-vitro-/In-vivo-Problematik über die Frage nach besseren Modellen bis hin zu Verständigungsschwierigkeiten zwischen Grundlagenforschern und klinischen Forschern bzw. Therapeuten in der Schmerzmedizin. Die Deutsche Schmerzgesellschaft ist als multidisziplinäre Gesellschaft prädestiniert, diese Probleme anzugehen.

FAZIT:

Der Dialog zwischen Grundlagenforschern, klinischen Forschern und Therapeuten in der Schmerzmedizin muss weiter verbessert werden. Die neurobiologische Schmerzforschung und die translationale Forschung müssen patientenorientiert gestärkt werden.

Fakt 7: Kopfschmerz und Migräne – Zahlen bei Kindern und Jugendlichen steigen, Schmerzmittelabusus weiterer Risikofaktor

Globale Unterversorgung in diagnostischer und therapeutischer Hinsicht

Durch die Vielzahl verschiedener Ursachen nimmt der Kopfschmerz eine Sonderstellung ein, wobei epidemiologisch besonders die primären Kopfschmerzerkrankungen, vor allem Spannungskopfschmerz (Prävalenz 31 %) und Migräne (11 %), von Bedeutung sind (Schmidt et al. 2017). Die Versorgung der vielen Patienten in Deutschland, die an solchen primären Kopfschmerzen leiden, ist weder in diagnostischer noch in therapeutischer Hinsicht ausreichend.

Alarmierend ist, dass diese Zahlen bei Kindern und Jugendlichen noch deutlich höher sind und offensichtlich zunehmen (Sillanpää und Anttila 1996, Luntamo et al. 2012, Albers et al. 2015, Straube und Gaul 2015). Laut Barmer Arztreport 2017 ist in der Altersgruppe der 18–27 Jährigen die Zahl der Kopfschmerzbetroffenen beim Vergleich der Jahre 2005 und 2015 um 42 % angestiegen. Trigemino-autonome Kopfschmerzen (z. B. Cluster-Kopfschmerz) und Neuralgien sind dagegen seltener, stellen aber extrem hohe Anforderungen an Diagnostik und Therapie. Dies gilt auch für die meisten sekundären (symptomatischen) Kopfschmerzen, deren Abklärung nicht selten des gesamten medizinischen Wissens bedarf.

Neben den episodischen Kopfschmerzerkrankungen zeichnet sich eine Zunahme chronischer Kopfschmerzen (z. B. chronischer Migräne) ab, zum Teil als Resultat von Medikamentenübergebrauch, worauf Schmerztherapeuten nicht ausreichend vorbereitet sind.

Abgesehen von spezialisierten Kopfschmerzambulanzen und Kliniken, die sich auf Ballungsräume und Universitätsstädte konzentrieren, gibt es große Gebiete ohne fachlich kompetente Kopfschmerzmediziner. Es sind Patientenkarrieren bekannt geworden, bei denen es erst nach Jahrzehnten gelungen ist, eine fachliche Abklärung ihrer Kopfschmerzen zu erzielen.

FAZIT:

In Deutschland gibt es nur wenige spezialisierte Kopfschmerzeinrichtungen und -kliniken. Durch die ansteigende Prävalenz von Kopfschmerzen kann deshalb von einer flächendeckenden Unterversorgung in der Kopfschmerzdiagnostik und -behandlung gesprochen werden.

Fakt 8: Verbesserte Reintegration in Beruf und Alltag von multimodaler Schmerztherapie bei chronischen Rückenschmerzen nachgewiesen

Erhalt der Arbeitsfähigkeit wirtschaftlich messbar

Es liegen nur wenige Studien zur Kosteneffektivität der verschiedenen Formen der Schmerztherapie vor (Nagel und Korb 2015, Marschall et al. 2011, Marschall et al. 2012). In einer Fallserie eines interdisziplinären Schmerzzentrums wurde eine Reduktion der Krankheitskosten von Rückenschmerzpatienten nach multimodaler Therapie beschrieben (Nagel und Korb 2009).

Eine Studie der BEK verglich den Verlauf von Versicherten mit chronischen Rückenschmerzen, die mit multimodaler Therapie, mit interventionellen Verfahren oder mit operativen Eingriffen an der Wirbelsäule behandelt wurden.

Bei der Gruppe der nicht berenteten Versicherten zeigt sich, dass trotz hoher Therapiekosten die Gruppe mit multimodaler Behandlung in den Folgejahren den günstigsten Kostenverlauf aufweist. Der Erfolg der multimodalen Therapie war durch den Erhalt der Arbeitsfähigkeit auch wirtschaftlich messbar.

FAZIT:

Systematische Auswertungen wissenschaftlicher Informationen (Health Technology Assessments, HTAs) zeigen, dass die Kosteneffektivität von multiprofessionellen und multimodalen Therapien bei chronischen Rückenschmerzen nachgewiesen ist (Damm et al. 2009).

Fakt 9: Chronische viszerale Schmerzen noch nicht im Fokus der interdisziplinären multimodalen Schmerztherapie

Effektivität interdisziplinärer Schmerztherapie liegt auch für Patienten mit chronischen viszerale Schmerzen vor – Versorgungsstudien stehen noch aus

Multimodale Schmerztherapieeinrichtungen behandeln selten Patienten mit chronischen viszerale Schmerzen. Bei nur 3,5% von 10.054 Patienten aus 19 schmerztherapeutischen Einrichtungen der Jahre 1999–2004 waren viszerale Schmerzsyndrome die Hauptdiagnose (Frettlöh et al. 2009).

Spezielle Module (Physiotherapie, Psychotherapie) werden in multimodal arbeitenden Einrichtungen für Patienten mit chronischen Bauchschmerzen selten angeboten. Patienten mit chronischen viszerale Schmerzen werden in der Regel nicht in Schmerzambulanzen oder Schmerzkliniken behandelt, sondern in der Inneren Medizin, Gynäkologie, Pädiatrie, Urologie, Allgemeinchirurgie sowie vom Hausarzt.

Auch die Naturheilkunde und Komplementärmedizin spielen eine zunehmend große Rolle nicht nur bei funktionellen, sondern auch chronisch-entzündlichen Darmerkrankungen, obwohl der Bedarf an randomisiert-kontrollierten Studien zur Effektivität von beispielsweise pflanzlichen Produkten, Mind-Body-Kombinationsinterventionen oder Akupunktur noch groß ist.

FAZIT:

Bei der ambulanten und stationären Behandlung chronischer viszerale Schmerzen werden in Deutschland überwiegend gebietsbezogene Therapieverfahren eingesetzt, z. B. Laparoskopien beim chronischen Unterbauchschmerz der Frau, endoskopische oder chirurgische Verfahren bei chronischer Pankreatitis oder Alphablockertherapie beim chronischen Unterbauchschmerz des Mannes. Wichtig ist, dass die interdisziplinäre multimodale Diagnostik und Behandlung stärker berücksichtigt werden.

Fakt 10: Neuropathische Schmerzen sind unzureichend behandelt

Selbst die „besten“ Medikamente gegen neuropathische Schmerzen haben NNTs von 6–10

Neuropathische Schmerzen sind bei Frauen häufiger als bei Männern (8% gegenüber 5,7%) und sind mit 8,9% bei über 50-Jährigen häufiger als mit 5,6% bei jüngeren Menschen (Colloca et al. 2017). Neuropathische Schmerzen sind mit vermehrten Medikamentenverordnungen und Besuchen bei Gesundheitsdienstleistern verbunden (Torrance et al. 2006, Attal et al. 2011).

Die Symptome werden oft chronisch und sprechen kaum auf übliche Analgetika an (Finnerup et al. 2015). Schlafstörungen, Angst und Depression sind häufige Komorbiditäten, und die Lebensqualität ist bei Patienten mit neuropathischen Schmerzen noch deutlicher beeinträchtigt als bei chronischen nichtneuropathischen Schmerzen.

Die in kontrollierten Studien als wirksam erwiesenen Medikamente gegen neuropathische Schmerzen sind für viele Menschen aufgrund der Nebenwirkungen nicht verträglich, auch liegt sogar bei den besten dieser Medikamente die number needed to treat zwischen 6 und 10 (Finnerup et al. 2015). Die hohen Placeboantworten werden dafür verantwortlich gemacht, dass kaum eine kontrollierte Studie der letzten Jahre für ein neues Medikament positiv ausgegangen ist. Der Bedarf für eine wirksame, nebenwirkungsarme Therapie gegen neuropathische Schmerzen ist weiterhin vorhanden.

FAZIT:

Die Pathophysiologie neuropathischer Schmerzen muss besser verstanden werden, um auch bessere Behandlungsmöglichkeiten entwickeln zu können. Studiendesigns für medikamentöse Behandlung neuropathischer Schmerzen erfordern innovative Ansätze, um mit den hohen Raten des Placeboeffektes konstruktiv umzugehen. Dies gilt auch für andere schmerzmedikamentöse Ansätze. Eine Integration der psychologischen Wirksamkeit eines Präparates (Placeboeffekt) in die Behandlung erscheint sinnvoll. Damit kann die pharmakologische Kernwirksamkeit um die Placebomechanismen ergänzt und die Effektivität erhöht werden.

Fakt 11: Länderunterschiede und widerstreitende Interessen verhindern Etablierung von ambulanten Schmerzstrukturen

Ambulante multimodale Konzepte in der Praxis unzureichend vorhanden und schwer abrechenbar

Eine tatsächliche und abgestimmte interprofessionelle Zusammenarbeit von Ärzten, Psychologen, Pflegekräften, Physio-, Ergo- und Sporttherapeuten im Sinne multimodaler Konzepte haben sich als wirksam und effizient erwiesen und werden in diversen Leitlinien (NVL Kreuzschmerz, FMS, LONTS) für die Versorgung bei chronischen Schmerzen gefordert (Arnold et al. 2009). Informell wird diese Zusammenarbeit umgesetzt, es fehlt aber eine entsprechende Vergütung.

Eine große Rolle in der Entwicklung spezialisierter Einrichtungen spielt die unterschiedliche Priorisierung in der Schaffung von Versorgungsstrukturen im Rahmen der Verantwortlichkeiten der Länder (z. B. Sitze für niedergelassene Schmerztherapeuten).

Für den ambulanten Therapiesektor werden erhebliche regionale Unterschiede berichtet (Kayser et al. 2008). Weiterhin führen widerstreitende (finanzielle) Interessen und Anreize in der Krankenhausbettenplanung – im Sinne der Stellung von OP-Indikationen einerseits und der Schmerzprävention und -behandlung andererseits – zu teilweise unlösbaren Konflikten.

FAZIT:

Ambulante multimodale Konzepte sind aufgrund der defizitären Abrechnungsmöglichkeiten (Arnold et al. 2013) schwer umsetzbar, obwohl im ambulanten Sektor hohe fachliche Expertise vorhanden ist. Es ist sehr wichtig, die strukturellen Verbesserungen zur Vernetzung zu optimieren, um diese Ressourcen zu nutzen. Eine standardmäßige Überprüfung der Wirksamkeit von Strukturen und Prozessen der Behandlung von akuten und chronischen Schmerzen in der stationären Versorgung (Krankenhäuser und Altenheime), aber auch ambulanter Strukturen steht aus. Sie ist essenziell für eine Qualitätssicherung spezieller Schmerztherapie, die sich der Verringerung iatrogenen Einflüsse auf die Chronifizierung verpflichten sollte.

Fakt 12: Nichtanwendung von Leitlinien führt zu Fehlversorgung

Berufsgruppen handeln nicht einheitlich, Patienten verunsichert

Über große Unterschiede zwischen der empfohlenen (Leitlinien) und tatsächlich angewendeten Behandlung wird mehrfach berichtet (Lang et al. 1999, Renker et al. 2009). Zwei HTAs stellten eine Unterversorgung mit Akupunktur und eine Fehlversorgung mit Opioiden beim chronischen Rückenschmerz fest (Damm et al. 2009, Dietl et al. 2011).

Vor allem in den Bereichen invasiver Behandlungen und Medikamentenverschreibung wird von einer Fehl- bzw. Überversorgung ausgegangen (Raspe 2012, Maier et al. 2013). Gerade die Gefahr einer iatrogen mitverursachten Chronifizierung von Rückenschmerzen und Nackenschmerzen aufgrund mangelnder Informationen für Patienten und die „Nichtbeachtung“ von Leitlinien durch Behandelnde aller Berufsgruppen werden immer wieder diskutiert.

Nach wie vor werden bildgebende Verfahren zu häufig angewendet bzw. werden deren Ergebnisse mangelhaft an die Patienten kommuniziert (Zufallsbefunde überbewertet, widersprüchliche Meinungen, katastrophisierende Rückmeldungen von Therapierenden an die Patienten wie z. B.: „Sie stehen kurz vor dem Bandscheibenvorfall.“ Empfehlungen werden nicht oder sogar falsch gegeben.

Die in Leitlinien (NVL Kreuzschmerz, FMS, LONTS) vorgeschlagenen diagnostischen und therapeutischen Pfade mit klarer Einbindung der Schmerzmedizin werden nicht oder zu spät umgesetzt.

Für die funktionellen Magen-Darm-Erkrankungen sowie die chronischen Unterbauchschmerzen und die chronischen Beckenbodenschmerzen liegen deutsche Leitlinien (Layer et al. 2011, Siedentopf et al. 2015) vor, es spielen zudem insbesondere im Kontext der funktionellen Magen-Darm-Erkrankungen die international anerkannten Aktivitäten der ROME-Foundation (www.romecriteria.org) eine Rolle, die unter anderem Kriterien zu einer einheitlichen Diagnostik der funktionellen Magen-Darm-Erkrankungen erarbeitet hat. Die Diagnostik erfolgt jedoch auch aufgrund der Vielzahl der beteiligten Disziplinen nicht immer einheitlich.

FAZIT:

Risiken einzelner Therapien (z. B. Morbidität und Mortalität unter Langzeittherapie mit Opioiden und Nicht-Opioiden bei chronischen muskuloskelettalen Schmerzen) werden zu wenig berücksichtigt. Auch empfohlene Therapien werden nur monomodal verwendet und sequenziell und nicht aufeinander abgestimmt. Aufgrund der regional stark unterschiedlichen Dichte multimodaler Programme ist der Zugang hierzu für Patienten oft nur selektiv möglich und erfolgt zu spät.

Fakt 13: Interdisziplinäre multimodale Schmerztherapie ist effektiv und wird auch häufiger eingesetzt – Einrichtungen setzen Empfehlungen aber nicht konsequent um

Umdenken bei Therapeuten erforderlich, Aufklärung in der Allgemeinbevölkerung dringend notwendig

Die Zahl der Patienten, die im Krankenhaus mit einer interdisziplinären multimodalen Schmerztherapie behandelt wurden, hat sich in den Jahren 2006 bis 2014 mehr als verdoppelt. Im Jahr 2014 wurden rund 61.000 Patienten mit chronischen Schmerzen mit einer interdisziplinär multimodalen Schmerztherapie behandelt, das entspricht laut Barmer GEK jedoch nur einem Fünftel aller Patienten, die potenziell für eine solche Therapie geeignet seien. Die Versorgung mit einer interdisziplinären multimodalen Schmerztherapie ist zu gering und insbesondere unter Qualitätsgesichtspunkten nicht ausreichend sichergestellt (Barmer GEK, Gesundheitsreport 2016).

Trotz des Bedarfes wird aber auch besorgt die mangelnde Bereitschaft von Einrichtungen zu einer konsequenten Umsetzung der Empfehlungen der Deutschen Schmerzgesellschaft (Arnold et al. 2009, Arnold et al. 2015, Casser und Schaible, 2015) beobachtet. Strukturkriterien zur Klassifikation schmerzmedizinischer Einrichtungen sind formuliert und konsentiert (Müller-Schwefe et al. 2016), Auswirkungen auf die Versorgungssituation sind noch abzuwarten.

Klar ist: Die effektive Behandlung hat die interprofessionelle Zusammenarbeit unter Mindestbeteiligung von Medizin, Psychologie und Physiotherapie zur Voraussetzung. Alle Beteiligten sollten dabei spezifische schmerztherapeutische Qualifikationen haben (Medizin: spezielle Schmerzmedizin; Psychologie: spezielle Schmerzpsychotherapie; Physiotherapie: spezielle Schmerzphysiotherapie, Pflege: spezielle pflegerische Schmerzweiterbildung).

Auch in der Allgemeinbevölkerung sollte verstärkt auf Aufklärung gesetzt werden, um mündige Patienten zu schaffen, die sich selbstständig über sehr unterschiedliche Therapieangebote informieren und für einen geeigneten Weg entscheiden. Der Wunsch von Patienten nach nichtpharmakologischen Behandlungsalternativen oder -ergänzungen (z. B. im Kopfschmerzmanagement) sollte stärker berücksichtigt werden. Psychosoziale Faktoren (Yellow Flags) werden in der Identifizierung von Risikopatienten (z. B. im postoperativen Heilungsverlauf) zu spät oder gar nicht eingesetzt. Der Einfluss der oftmals langen Renten- und Entschädigungsverfahren auf die Therapie ist zwar bekannt, im Alltag nach wie vor jedoch gravierend und beeinträchtigt den Heilungsverlauf erheblich. Die damit häufig einhergehende emotionale Belastung der Patienten (aufgrund von finanzieller Unsicherheit, Stigmatisierung durch Behandler und Gutachter) wurde bisher zu wenig untersucht. Die Vereinbarkeit von (schmerzbedingter) körperlicher Beeinträchtigung und Arbeitstätigkeit erscheint in vielen Fällen problematisch. Untersuchungen bzw. spezielle Angebote sind dazu rar.

FAZIT:

Die Qualität von interdisziplinärer multimodaler Schmerztherapie kann nur anhand eines umfassenden Sets von Struktur-, Prozess- und Ergebnisparametern sichergestellt werden. In der täglichen klinischen Erfahrung dominieren noch immer blinde Flecken in der Information und Aufklärung über chronische Schmerzen und Möglichkeiten der Prävention von Chronifizierung in der Allgemeinbevölkerung bzw. bei Vertretern des Gesundheitswesens. Ein Umdenken kann nicht nur bei spezialisierten Therapeuten erfolgen, sondern muss deutlich vorher ansetzen, vor allem bei behandelnden Therapeuten, die Risikopatienten für eine weitere Chronifizierung identifizieren, um sie schnellstmöglich geeigneten Therapieformen zuzuführen.

Ziele und Positionierung der Schmerz- forschung

- Unsere Ziele beziehen sich primär auf den Patienten im Sinne der Verbesserung der schmerzmedizinischen Versorgung und Lebensqualität
- Dies erfordert eine interdisziplinäre Forschung mit einer engen Vernetzung von Grundlagen- und patientenorientierter Forschung
- Dabei ist die Erforschung von Mechanismen der Schmerzchronifizierung auf bio-psycho-sozialer Ebene unter Einbezug sozioökonomischer Aspekte erforderlich
- Die Ergebnisse dieser Schmerzforschung werden in der Aus- und Weiterbildung zur Schmerztherapie umgesetzt

4.1 Unsere Vision

Die in der Deutschen Schmerzgesellschaft organisierten Schmerzexperten aus verschiedenen Fachrichtungen haben in einem zweieinhalbjährigen Prozess von 2015 bis 2017 folgende Position im Rahmen unserer Agenda Schmerzforschung entwickelt: das Leben der Betroffenen verbessern durch „weniger Schmerz“. Durch eine konsequente Patientenorientierung und -beteiligung sollen die Forschungsergebnisse schneller in die Praxis transferiert werden und ihre Wirkung entfalten. Die primären Ziele der Schmerzforschung bestehen darin, das Leiden der Patienten zu reduzieren. Der Schmerz soll Patienten nicht das Leben diktieren.

4.2 Unsere Ziele

Ziel 1: Schmerzprozesse differenzierter und in ihrer Komplexität erforschen und verstehen

Durch: Verbesserung und Stärkung der Grundlagenforschung über die pathophysiologischen Prozesse der Schmerzentstehung, -aufrechterhaltung und -chronifizierung und ihrer Translation

Ziel 2: Schmerzmedizinische, -psychologische, -physiotherapeutische und -pflegerische Versorgung der Patienten verbessern

Durch: Erforschung, Evaluierung und Anwendung aller verfügbaren, wirksamen Diagnostik-, Präventions- bzw. Therapiemaßnahmen zur Schmerzlinderung in einer qualitativ hochwertigen Vorgehensweise

Ziel 3: Interdisziplinäre Arbeit im Bereich Schmerzforschung und Versorgung stärken

Durch: gemeinsame Schulung, Fortbildung, Konferenzen von Grundlagenforschern, Medizinern, Psychologen und Vertretern weiterer Gesundheitsfachberufe

Ziel 4: Autonomie, Berufs- und Schulfähigkeit der Patienten stärken

Durch: Optimierung der Behandlung den durch Schmerzen bedingten Arbeits- bzw. Schulausfall reduzieren und so die Autonomie des Patienten stärken

Ziel 5: Behandlungsqualität sichern

Durch: sachgerechte Ausbildung von Therapeuten und die Weiterbildung nach der Ausbildung

4.3 Unsere Position

Schmerz als Symptom und als eigenständiges Krankheitsbild ist in der Forschung und Forschungsförderung unterrepräsentiert und wird ungenügend gefördert. Klinische und Grundlagenforschung sind nicht ausreichend vernetzt und abgestimmt. Wir fordern einen eigenen Bereich für „Schmerzforschung“ bei den Förderern sowie einen Schwerpunkt in der Förderung von Projekten, die klinische und Grundlagenforschung verbinden. Schmerzforschung braucht verlässliche Förderprogramme, Strukturen und motivierte Forscherpersönlichkeiten. Voraussetzung dafür sind eine spezifische schmerzmedizinische, schmerzpsychologische und schmerzphysiotherapeutische Ausbildung, in denen die beteiligten Professionen qualitativ hochwertig und nach einheitlichen interdisziplinären Prinzipien für klinische Versorgung ausgebildet werden.

4.4 Erfolgsfaktoren

Schmerzforschung ist dann erfolgreich, wenn sie zielgruppenorientiert

- Mechanismen der Schmerzentstehung und -aufrechterhaltung aufdeckt
- Risikofaktoren erkennt und ihnen vorbeugt. Schmerzforschung arbeitet kontinuierlich daran, Risikofaktoren zu identifizieren, zu erkennen und für Prävention zu nutzen, in unterschiedlichen Lebensphasen und Geschlechtern, bei unterschiedlichen Krankheiten, bei Randgruppen
- Behandlung ständig verbessert und evaluiert. Schmerzforschung konzentriert sich auf Fragen: Was wirkt wie gut bei wem? Evaluation des Therapieerfolgs, Evaluation von kombinierten Therapien, Optimierung, Qualitätssicherung, Qualitätsindikatoren
- über ihre Arbeit und den jeweiligen Stand informiert. Schmerzforschung ist transparent und etabliert ein niedrigschwelliges Informationsangebot: Was wissen wir, was sollten wir wissen?

Standortbestimmung Schmerzforschung

- Die zukünftige Agenda Schmerzforschung Deutschland hat eine hervorragende Ausgangsposition
- Die Basis bilden hochrangige von der DFG, dem BMBF, der EU und weitere wesentliche Drittmittelgebern geförderte Einzel- und Verbundprojekte, z. B. geförderte Sonderforschungsbereiche und DFG-Forschergruppen
- Die folgende Bestandsaufnahme und Forschungslandkarte stellt den derzeitigen Stand dar
- Das Ziel unserer Forschungsagenda ist es, über eine gezielte Analyse der bisherigen Forschung und die Vernetzung der einzelnen Projekte innovative Impulse zu setzen, eine Erhöhung der Ergebnisqualität anzustreben, einen schnelleren Transfer der Ergebnisse in die Praxis und letztlich eine bessere Versorgung der Patienten zu erreichen
- Auf diesem Weg können weitere Fördergelder zum Wohle der Schmerzpatienten gezielt eingesetzt werden

5.1 Global vernetzte Schmerzforschung

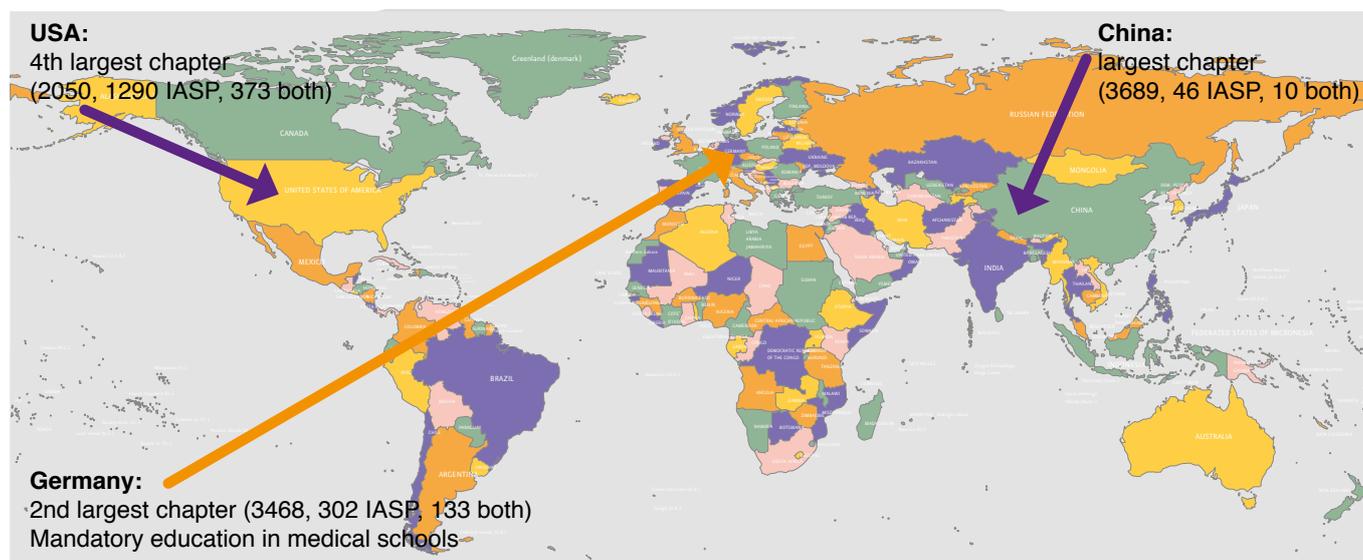
Working together for pain relief throughout the world

Working together for pain relief throughout the world, so das Leitmotiv der „International Association for the Study of Pain“ (IASP). Die globale Organisation bringt Wissenschaftler, Kliniker und Versorgungsexperten zusammen, um Schmerzforschung anzuregen und zu fördern. Ziel der Vernetzung: Übersetzung der Forschungsergebnisse in die Praxis für eine weltweit verbesserte Reduktion des Schmerzes. Prof. Rolf-Detlef Treede war von 2015 bis 2016 amtierender Präsident der IASP. Das deutsche Chapter ist nach dem chinesischen das zweitgrößte innerhalb der Organisation – noch vor den USA, die den vierten Platz belegen.

Die IASP bringt Wissenschaftler, Kliniker und Vertreter des Gesundheitswesens zusammen, um das Studium des Schmerzes und dessen Translation zu stimulieren und um weltweit für eine weitere Verbesserung in der Schmerzbehandlung zu sorgen. Die IASP hat mehr als 7.000 Mitglieder in 133 Ländern und 90 nationale Chapter. Mit zwei monatlich erscheinenden elektronischen Newslettern, der Zeitschrift „PAIN“, diversen Komitees und vor allem mit den sogenannten SIGs, den Special Interest Groups, wird ein Wissensaustausch auf höchstem Niveau möglich. In diesen SIGs kommen Interessierte zusammen, um ihre Themen zu vertiefen. Prof. Treede verweist auf die Zitationsrate deutscher Forschungsveröffentlichungen in PAIN – hier sei noch Luft nach oben. Prof. Treede hat als IASP-Präsident die Internationalisierung der deutschen Schmerzforschung maßgeblich gefördert.



Prof. Rolf-Detlef Treede
Lehrstuhl für Neurophysiologie
Medizinische Fakultät Mannheim
Universität Heidelberg



20 SPECIAL INTEREST GROUPS (SIGS)

- | | |
|--------------------------------|--|
| Abdominal and Pelvic Pain | Orofacial Pain |
| Acute Pain | Pain Education |
| Cancer Pain | Pain Related to Torture, Organized Violence, and War |
| Clinical/Legal Issues in Pain | Pain and Pain Management in Non-Human Species |
| Clinical Trials | Pain and Placebo |
| Complex Regional Pain Syndrome | Pain in Childhood |
| Genetics and Pain | Pain in Older Persons |
| Musculoskeletal Pain | Pain, Mind, and Movement |
| Neuromodulation | Sex, Gender, and Pain |
| Neuropathic Pain | Systematic Reviews in Pain Relief |

5.2 Impulse – von Grundlagen- bis Versorgungsforschung

	Welche Fragestellungen und Ziele werden verfolgt?	Welche Baustellen und Lücken werden identifiziert?
 <p>Martin Schmelz Anästhesiologie Mannheim Universität Heidelberg</p> <p>Grundlagenwissenschaft</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Modulation der neuronalen Erregbarkeit von Nozizeptoren und nozizeptiven Netzwerken • Struktur-Funktions-Beziehungen für chronischen Schmerz in nozizeptiven Netzwerken • Erregbarkeitsänderungen durch Interaktionen zwischen Neuronen und nichtneuronalen Zellen 	<ul style="list-style-type: none"> • Grundverständnis der Erregbarkeit von Nozizeptoren • Interaktionen zwischen zentralem und peripherem Nervensystem, die zur Chronifizierung von Schmerz führen • Übertragung/Ausrichtung auf Schmerzpatienten
 <p>Esther Pogatzki-Zahn UKM Münster</p> <p>Translationale Forschung</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Welche Pathomechanismen unterliegen speziellen Schmerzentitäten? • Welche speziellen Mechanismen sind für verschiedene Schmerz Aspekte (z. B. Ruheschmerz, primäre und sekundäre Hyperalgesie, Allodynie) verantwortlich? • Wie kann man Erkenntnisse aus der Grundlagenforschung in die Klinik bringen? • Wie kann man Fragen aus der Klinik mithilfe von präklinischen Studien an speziellen Schmerzmodellen untersuchen und zurück in die klinische Praxis überführen? 	<ul style="list-style-type: none"> • Das Fehlen mechanismentorientierter Studien an Schmerzmodellen an Tieren, humaner Surrogatmodelle am Menschen und Patientenpopulationen (mit gleicher Fragestellung und i. S. eines translationalen Ansatzes) • Grundlagenforschung bleibt häufig klinikfern • Substanzspezifische translationale Forschung im Humanmodell fehlt, um selektive klinische Studien durchführen zu können
 <p>Thomas Töle Deutscher Forschungsverbund Neuropathischer Schmerz DFNS e.V.</p> <p>Mechanismenzentrierte klinische Forschung</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Erforschung Pathophysiologie, Diagnostik und Therapie neuropathischer Schmerzen, Förderung translationaler Ansätze • Verknüpfung Grundlagen, Genetik, bildgebende Verfahren mit klinischen Arbeiten • Etablierung und Validierung QST-Protokoll, (inter-)nationale Referenzdatenbank, Generierung Surrogatmodelle, Prüfung diagnostische Wertigkeit • Überprüfung Konzept mechanismenbasierte Therapie neuropathischer Schmerz 	<ul style="list-style-type: none"> • Verschiedene Symptommuster sind assoziiert mit einem distinkten zerebralen Aktivitätsmuster • Identifikation und Differenzierung von Schmerzkomponenten mit unterschiedlichen Ursachen nozizeptiver, neuropathischer oder entzündlichen Komponenten • Identifikation von Subgruppen mit ähnlichem Symptommuster ist möglich (QST-Testung und Schmerzfragebogen) • Differenzielle Therapie der Komponenten • Vorhersage Therapie-Response durch Symptommuster
 <p>Herta Flor Zentralinstitut für Seelische Gesundheit Universität Heidelberg</p> <p>Mechanismenzentrierte psychologische Forschung</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Chronifizierungsmechanismen (Lernen, Gedächtnis, Komorbidität) • Diagnostik (kognitive Faktoren, Psychophysiologie, Kinder, Alte) • Innovative Therapie (Biofeedback, kognitiv-verhaltenstherapeutische Intervention, Extinktion/Exposition, multimodale Ansätze, Placebo) 	<ul style="list-style-type: none"> • Längsschnittstudien zur kausalen Rolle psychobiologischer Faktoren bei der Chronifizierung • Subgruppen-Analyse zur gezielteren mechanismentorientierten Beschreibung und differenziellen Indikation psychotherapeutischer Intervention • Analyse der Komorbidität von Schmerz mit Angst, Depression, Stresstörungen • Entwicklung von Screeninginstrumenten zur Identifikation von Risikopatienten (Chronifizierung) in der Allgemeinversorgung • Klinische Studien zur Effektivität verschiedener psychologischer Interventionsverfahren und Komponenten
 <p>Thomas Kohlmann Institut für Community Management Universität Greifswald</p> <p>Versorgungsforschung</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Bestimmung des Versorgungsbedarfs (Epidemiologie), umfassende Bestandsaufnahme der Versorgungsangebote, Identifizierung von Versorgungslücken • Entwicklung evidenzbasierter Versorgungsprogramme („real life“) • Implementation, Management, Evaluation, Weiterentwicklung auf breiter Basis 	<ul style="list-style-type: none"> • Beschreibung, Erklärung und ggf. Verminderung der Praxisvariation (regional, zeitlich) • Angemessener Zugang zu Versorgungsleistungen („soziale und regionale Versorgungsgerechtigkeit“) • Stärkung der Patienten- und Versichertenperspektive (Präferenzen, Nutzenbewertung)

Welche Bedeutung hat dieser Bereich für die Schmerzforschung? Welcher Verlust entstände, wenn es diese Forschung nicht gäbe?	Was und wer werden gebraucht?	Wo steht der Forschungsbereich in drei bis fünf Jahren?
<p>Verlust</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fehlendes mechanistisches Verständnis • Fehlende mechanismenorientierte Hypothesen • Fehlende Testsysteme 	<ul style="list-style-type: none"> • Echte Interaktion zwischen Behandelnden, klinischen Forschern, Grundlagenforschern (gemeinsame Konzepte, Orientierung an kritischen klinischen Problemen) • Zusammenarbeit mit Immunologen und Krebsforschern • „Maßgeschneiderte“ Forschungsförderung 	<ul style="list-style-type: none"> • Ausgerüstet mit Methoden und Modellen, die Struktur-Funktions-Beziehungen auf zellulärer und Netzwerkebene untersuchbar machen • In engem bidirektionalen Austausch mit Immunologen und Krebsforschern sowie mit klinischen Forschern • Auf der Basis eines gemeinsamen Forschungskonzeptes
<p>Konsequenz</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reine klinische und reine experimentelle Forschung kann nicht effektiv zu Präventions- und Therapieformen spezieller Schmerzarten und Schmerzmodalitäten beitragen • Durch mechanismenorientierte Forschung an Tier- und Humanmodellen kann eine Selektion potenzieller Therapieparadigmen erfolgen und damit können sinnvolle klinische Studien effizient gestaltet werden 	<ul style="list-style-type: none"> • „Translationale“ Schmerzforscher (Kliniker mit Basic-Science-Erfahrung und umgekehrt) • Verständnis von Gutachtern und Geldgebern • Industrie als Kooperationspartner, um mechanismenbasierte Forschung mit Therapieforschung zu verknüpfen • Kooperationen zwischen Basic-Basic-Scientists, klinischen Grundlagenwissenschaftlern, Klinikern 	<p>Translationale Forschung erfordert konsequente Vorgehensweisen (klinische Fragestellung; Design basiswissenschaftlicher Studien, die erste Ergebnisse liefern; Proof of Concept im Humanmodell und bei positivem Ergebnis entsprechende klinische Studie dazu); wenn diese Vorgehensweise von Klinikern/Grundlagenwissenschaftlern/Pharmaunternehmen und Geldgebern unterstützt wird, kann dieser Forschungsbereich in 5 Jahren einen großen Schritt weiter sein.</p>
<p>Verlust/Konsequenz</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einer der vermutlich Erfolg versprechenden Schritte in der konzeptionellen Weiterentwicklung des Verständnisses zur Genese des Schmerzes und dessen Therapie würde nicht weiter beschritten • Großer wissenschaftlicher und volkswirtschaftlicher Verlust 	<ul style="list-style-type: none"> • Eine deutschlandweite, europaweite, internationale Kooperation • Unterstützt von DFG und BMBF 	<ul style="list-style-type: none"> • Weltweit anerkannte Spitzenforschung für Wissenschaft, Klinik und Praxis
<p>Bedeutung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Unverzichtbarer Bestandteil! • Wir brauchen mehr Ausbildung und Weiterbildung • Bessere Integration in die Regelversorgung von akut bis chronisch 	<ul style="list-style-type: none"> • Bessere Finanzierung klinischer Studien zur Psychotherapie • Bessere Vernetzung mit Regelversorgung • Forschungsnetz mit Austausch von Doktranden, Daten, Patienten etc. 	<ul style="list-style-type: none"> • Mehr Wissen zu kausalen Faktoren • Frühere, gezieltere und effektivere Intervention • Weiterentwicklung zu neuen Forschungsthemen
<p>Verlust/Konsequenzen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mangelnder Transfer der Ergebnisse klinischer Forschung in die Versorgungspraxis • Sozialmedizinische und volkswirtschaftliche Konsequenzen 	<ul style="list-style-type: none"> • Versorgungsforscher (Nachwuchsförderung) • Versorger, Verbände • Kostenträger • Politik • Forschungsthemen 	<ul style="list-style-type: none"> • Rationale, bedarfsgerechte und abgestimmte Forschungsförderung • Erfolgreiche Strukturbildung und Vernetzung (wissenschaftliche Einrichtungen, Kostenträger, Entscheidungsgremien) • Kreative Lösungen für prioritäre Versorgungsprobleme

5.3 Vernetzung fördern: heute und morgen



Prof. Dr. Edmund A. M. Neugebauer



<p>Zentrale Ziele und Inhalte des Projekts</p>	<p>Das DNVF e.V. ist eine Plattform von Fachgesellschaften, Institutionen und Personen mit dem besonderen Anliegen der Erforschung der Gesundheits- und Krankenversorgung. Ziele sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> • methodische, inhaltliche und institutionelle Weiterentwicklung der Versorgungsforschung • Verständigung auf gemeinsame Strategien • Schaffung von Voraussetzungen für evidenzbasierte Entscheidungen im Gesundheitswesen und eine verbesserte Gesundheitsversorgung <p>Dabei liegt ein besonderes Augenmerk auf der Patienten- und Nutzerperspektive unter den Alltagsbedingungen der Versorgung.</p>
<p>Welche Elemente eignen sich gut für eine Vernetzung?</p>	<ul style="list-style-type: none"> • „Deutscher Kongress für Versorgungsforschung“ (DKVF) intensiviert den Diskurs mit Fachgesellschaften, Experten und anderen Akteuren im Gesundheitswesen • Förderung Austausch zu Fragestellungen, Methodik und Ergebnissen der Versorgungsforschung zwischen Wissenschaft, Praxis und Politik • Als nationale Organisation pflegen wir auch die internationale Vernetzung
<p>Was ist bisher an Erkenntnissen herausgekommen?</p> <p>Welche Formate und Publikationen sind entstanden?</p>	<p>Eine Vernetzung der verschiedenen Gesundheitsberufe hilft Sektorengrenzen zu überwinden und Verständnis für den jeweils anderen zu entwickeln.</p> <ul style="list-style-type: none"> • DNVF-Forum Versorgungsforschung • Lehrbuch Versorgungsforschung (Mitarbeit der AG/FG) • Stellungnahmen und Memoranden • DNVF-Spring-School und Preconference-Seminare
<p>Welche Rolle sollte die Deutsche Schmerzgesellschaft für das Forschungsprojekt spielen?</p>	<p>Das DNVF hat verschiedene Arbeits- und Fachgruppen, in denen sich die Deutsche Schmerzgesellschaft einbringen und mitwirken kann.</p>
<p>Wie geht es weiter?</p>	<p>Das DNVF wächst kontinuierlich. Durch intensive Gespräche mit der Politik und den zuständigen Ministerien ist die Versorgungsforschung „hoffähig“ geworden. Die Einrichtung des Innovationsfonds geht zu großen Teilen auf die Arbeit des DNVF zurück.</p>



Prof. Dr. Winfried Meißner



Dr. Ulrike Kaiser



VAPAIN



Bundesministerium für Bildung und Forschung

Zentrale Problemstellung: Trotz vorhandenen Wissens, Verfügbarkeit von potenten Analgetika und eines breiten Konsenses darüber, dass postoperativer Schmerz adäquat behandelt werden sollte, klagen mehr als 50% aller Patienten nach Operationen über mittelstarke bis starke Schmerzen. QUIPS (Deutschland) und PAIN OUT (international) sind Forschungsprojekte, die einerseits webbasierte Instrumente zur Qualitätsverbesserung zur Verfügung stellen und andererseits eine breite Forschungsplattform darstellen.

Grundlegende Arbeit: evidenzgeleitete, konsentrierte Standardisierung von Outcome und Outcome-Messinstrumenten zur Wirksamkeitsbestimmung multimodaler Programme (MP) bei chronischen Schmerzpatienten eines Core Set of Outcome; Sicherstellung eines validen und reliablen Instrumentariums (Zielpopulation im Setting von MP); Formulierung tatsächlich patientenrelevanter Therapie-Outcome-Parameter durch aktive Patientenbeteiligung
Weiterführende Arbeit: Implementierung des resultierenden COS/COS-M in Studienplanung, systematischen Reviews und Metaanalysen und in der Versorgung (Translation); Identifizierung des wirksamsten Ansatzes der MP (dose and content) für verschiedene Patientengruppen

An QUIPS und PAIN OUT nehmen 170 Kliniken in Deutschland und mehr als 50 im Ausland teil, die Netzwerke in verschiedenen Ländern bilden. Für eine Intensivierung der Vernetzung eignen sich insbesondere

- ein weltweiter Ergebnisvergleich
- aus dem Projekt resultierende Forschungsk Kooperationen
- regelmäßige Projektsymposien zu spezifischen Fragestellungen
- Übertragung des Konzeptes auf andere Fachgebiete

Methodisch: Einbindung Interessengruppen (Forschung, Klinik, Versorgung, Selbsthilfegruppen, Kostenträger), Austausch zwischen anderen Outcome-Initiativen (IMMPACT, Chiarotto), Arbeit an der Methodik zu COS-Vorgehen im Rahmen von COMET (Dachorganisation der COS-Initiativen), Diskussion Methodik in der evaluativen Schmerzforschung, multizentrische Validierung von COS-M, Diskussionen zu Empfehlungen zur Berichtsqualität von Studien mit Inhalt Therapieeffektivität von MP (Verankerung in Form von Statements bzw. über Cochrane-Empfehlungen)

Konzeptionell: Erfahrungsaustausch zu Konzept und Methodik, Kontakt mit nationalen und internationalen MP-Einrichtungen; Kontakt zu internationalen Initiativen, Fokus konzeptionelle Arbeit: Definition bzw. Struktur von MP; Entwicklung einer einheitlichen internationalen Definition von MP unter IASP-Dach

Erfassung des Behandlungsergebnisses aus Sicht des Patienten (Patient-reported outcomes). Mit über 550.000 Datensätzen insgesamt bilden PAIN OUT und QUIPS die größte Akutschmerzdatenbank der Welt. Mehr als 50 Originalpublikationen sind aus QUIPS und PAIN OUT hervorgegangen. Es konnte u. a. gezeigt werden, dass

- relativ kleine Eingriffe oft sehr starke Schmerzen verursachen
- der Wunsch des Patienten nach mehr Schmerzmitteln nicht adäquat berücksichtigt wird
- KH-Strukturen die Qualität der Schmerztherapie beeinflussen können

Systematische Reviews: Erste zeigt enorme Heterogenität von verwendeten Domänen zur Erfassung von Therapieerfolg bei MP. In zweiter SR gefunden: Evidenzlage zur psychometrischen Eigenschaft von Schmerzintensitätsinstrumenten, die mit „keine Evidenz“ zu bewerten ist.

Aktuell: weitere SR zu weiteren COS-Domänen

Ergebnisse Konsensprozess: 8 COS-Domänen wurden eruiert, Definitionen für COS-Domänen aktuell in Arbeit

Validierung: Aktuell unterlegen Fokusgruppen Ergebnisse der SRs zur Schmerzintensität qualitativ: Interpretierbarkeit der Skalen in ihrer Konzeption kann nicht gewährleistet werden und Patienten haben andere Präferenzen bzgl. Therapieerfolg. Der durch die Therapie intendierte Response-Shift ist ein erhebliches methodisches Problem einer Prä-Post-Messung für MP

Die Deutsche Schmerzgesellschaft e.V. unterstützt PAIN OUT u. a. durch Kongresspräsentationen und logistischen Support bei Projekttreffen und nationalen/internationalen Meetings. Es besteht eine Kooperation mit dem Projekt Qualifizierte Schmerztherapie, an dem auch die Deutsche Schmerzgesellschaft beteiligt ist. Bei der Rekrutierung weiterer Teilnehmer an PAIN OUT und QUIPS könnte die Schmerzgesellschaft unterstützend tätig werden.

- Politischer Ansprechpartner in Deutschland
- Unterstützung bei der nationalen wie internationalen Vernetzung
- Vermittlung von potenziellen Kooperationspartnern
- Organisation und Koordination von Arbeitstreffen/Tagungen
- Schaffung eines Forums/Gremiums zur fortwährenden Auseinandersetzung mit methodischen Fragestellungen in der evaluativen Schmerzforschung

Sowohl die Teilnehmerzahlen als auch die Einsatzmöglichkeiten von QUIPS und PAIN OUT wachsen kontinuierlich. Neben dem Modul für erwachsene postoperative Patienten im Krankenhaus können künftig auch

- pädiatrische Patienten (ab 4 Jahren),
- ambulante Patienten,
- konservative Patienten,
- geburtshilfliche Patientinnen befragt werden.

- Finalisieren der Empfehlung des COS/COS-M für „klinische Studien“ zur Bestimmung von Therapieerfolg bei MP
- Zusammenarbeit initiieren mit der Cochrane-Gesellschaft zur Abstimmung von SOF-Tables für MP
- Teilnahme an internationalen Initiativen/SIGs zur Bekanntmachung von Inhalt und Therapieziel von MP
- Klärung von Relevanz für eine internationale Standardisierung für Qualitätssicherung in der Routineversorgung und Erarbeitung von COS/COS-M zur Sicherstellung der Translation
- Implementierung des COS/COS-M in der Anwendung klinischer Studien und summative Evaluation einer Implementierung auf nationaler Ebene
- Klärung der Möglichkeiten und Forcieren einer internationalen Diskussion zu Definition und Struktur von MP unter dem Dach der IASP
- Initiierung Zusammenarbeit bestehender COS-Initiativen (chron. Schmerz)

Unter der Schirmherrschaft der EFIC werden PAIN-OUT-Netzwerke in sechs Ländern aufgebaut.

5.3 Vernetzung fördern: heute und morgen



Prof. Dr. Ulrike Bingel, PD Dr. Regine Klinger

Placebo-/
Noceboeffekte
und Schmerz

DFG Deutsche
Forschungsgemeinschaft
Transregional DFG Research Unit FOR 1328

<p>Zentrale Ziele und Inhalte des Projekts</p>	<p>Problemstellung im Schmerzbereich der FOR:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wie beeinflussen Erwartungs- und Lernmechanismen (Konditionierung) die Schmerzwahrnehmung und dadurch das Ansprechen auf analgetische Therapien? • Auf welchen zentralen und biochemischen Strukturen spielen sich diese Mechanismen ab? Phänomen „Placebo“ spiegelt die Mechanismen der Schmerzmodulation als bio-psycho-soziales Geschehen hervorragend wider • Vernetzung von Grundlagenforschung und klinischen Implikationen
<p>Welche Elemente eignen sich gut für eine Vernetzung?</p>	<p>Das Projekt bietet durch das zugrunde liegende bio-psycho-soziale Konzept von Schmerzen ideale interdisziplinäre Vernetzungsmöglichkeiten:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Analgetische Placeboeffekte spiegeln das Zusammenwirken von psychologischen, biologischen, physiologischen und somatischen Faktoren perfekt wider • Ansatzpunkte für die Akutschmerzbehandlung: „Open Medication“ als Möglichkeit, die perioperative Schmerztherapie zu verbessern; hier bieten sich multizentrische Studien an
<p>Was ist bisher an Erkenntnissen herausgekommen?</p> <p>Welche Formate und Publikationen sind entstanden?</p>	<p>Analgetische Placeboreaktionen sind systematisch erzeugbar; Modelle der Entstehung und Aufrechterhaltung/Mechanismen:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Verbal induzierter Erwartungsaufbau 2. Erwartungsaufbau durch Konditionierung 3. Erwartungsaufbau durch soziale Lernprozesse <p>Bildgebende Verfahren und pharmakologische Modulationen: Analgetische Placeboreaktionen involvieren die Aktivierung des deszendierenden schmerzmodulierenden Systems inkl. der Freisetzung endogener Opioide und Nicht-Opioide</p> <p>Erwartungs- und Lernmechanismen bedingen nicht nur die placeboanalgetische Wirkung, sondern führen auch zu maßgeblichen Modulationen von analgetischen Therapien; jedes Analgetikum hat 2 Komponenten: pharmakologische und psychologische Wirkkomponente, Letztere kann durch „Open-Medication“ Konzepte angestoßen und darf Patienten nicht vorenthalten werden. Der klinische Einsatz der Forschungsergebnisse zielt nicht auf Analgetikaersatz, sondern auf Ausschöpfung der additiven Komponente</p>
<p>Welche Rolle sollte die Deutsche Schmerzgesellschaft für das Forschungsprojekt spielen?</p>	<p>Möglichkeiten der Vernetzung fördern</p>
<p>Wie geht es weiter?</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Ziel ist die Optimierung der Placeboreaktion und die Vermeidung von Noceboreaktionen im klinischen Alltag • Hierzu sind ein vertieftes Verständnis der Mechanismen – z. B. von Noceboreaktionen, „pharmakologischer Konditionierung durch Analgetika“, neurobiologischen Grundlagen von Placeboreaktionen in klinischen Populationen essenziell • Ein weiterer Fokus liegt auf der Charakterisierung individueller Prädiktoren und Einflussvariablen von Placebo- und Noceboreaktionen • Es ist die Etablierung eines Transregio-SFB geplant



Prof. Dr. Herta Flor



Sonderforschungsbereich 1158: From nociception to chronic pain: Structure-function properties of neural pathways and their reorganisation

Die primären Ziele dieses Sonderforschungsbereiches sind es, die strukturellen und funktionellen Eigenschaften von Zellen, Schaltkreisen und Netzwerken zu verstehen, die die Spezifität der Schmerz Wahrnehmung ausmachen, und herauszufinden, wie diese während des Übergangs von akutem zu chronischem Schmerz verändert werden.

Zentrale Überlegungen für die Entwicklung von Projekten:

- Integration strukturell-funktioneller Analyse über multiple räumliche Größenstrukturen
- multiple anatomische Entitäten und modulierende Systeme zusammen auswerten
- Homogenität über verschiedene Projekte schaffen in Bezug auf das verwendete Modellsystem, die Methoden and Auswertungen
- Verbindung neuronaler Struktur-Funktions-Zusammenhänge mit Verhalten und klinischen Symptomen
- Ausweitung korrelativer Analysen auf die Erforschung kausaler Zusammenhänge

Zusätzlicher methodischer und konzeptioneller Mehrwert:

- funktioneller Beitrag spezifischer Afferenzen
- strukturell-funktionelle Veränderungen über die Schmerzchronifizierung hinweg
- Integration nozizeptiven und nichtnozizeptiven Inputs
- spinale Konnektivität spezifischer Afferenzen

- Rotationen und Austauschprogramme innerhalb internationaler Labore und gemeinsame Summer Schools mit dem kanadischen Schmerzforschungsnetzwerk
- Zusammenarbeit mit existierenden nationalen und internationalen Netzwerken (z. B. IMAGEN, EMSCI), um Daten/genetische Proben auszutauschen und klinische Studien zu koordinieren
- Vorlesungsreihe mit herausragenden, führenden nationalen/internationalen Wissenschaftlern und Wissenschaftlerinnen, um Netzwerke und internationale Sichtbarkeit junger Wissenschaftler und Wissenschaftlerinnen zu erhöhen

- Bessere Möglichkeiten zur Verfügung stellen, um Netzwerke zwischen Forschern herzustellen, besonders mit Blick auf translationale Schmerzforschung
- Bereitstellen einer Plattform, um unsere strategische Zusammenarbeit auszudehnen, z. B. durch Organisation eines SFB-1158-Symposiums innerhalb der Deutschen Schmerzgesellschaft e. V., und Förderung von Projekten, die den SFB 1158 mit anderen Schmerzforschern in Deutschland verbinden

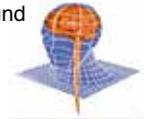
Erwartete Ziele und 12-Jahres-Perspektive:

- Förderphase 1: Analyse von Struktur-Funktions-Zusammenhängen
- Förderphase 2: zelluläre, molekulare und genetische/epigenetische Mechanismen in spezifischen funktionalen Einheiten
- Förderphase 3: Entwicklung interventioneller Ansätze



Prof. Dr. Christoph Maier

Deutscher Forschungsverbund Neuropathischer Schmerz (DFNS e.V.)



Erforschung der Pathophysiologie, Diagnostik und Therapie neuropathischer Schmerzen. Neben Förderung translationaler Ansätze, Verknüpfung von Grundlagenarbeiten, Genetik und zentraler Bildgebung mit klinischen Arbeiten sind die wichtigsten zentralen Netzwerkinhalte:

- Etablierung und Validierung eines multizentrisch nutzbaren QST-Protokolls zur quantifizierbaren Beschreibung somatosensorischer Profile von Gesunden und von Patienten mit schmerzhaften/-freien Neuropathien
- Aufbau (inter-)nationale Referenzdatenbank für individuelle Diagnostik und Qualitätssicherung
- Generierung und Validierung humanexperimenteller Surrogatmodelle, Prüfung der (individuellen) diagnostischen Wertigkeit von QST, Hautbiopsie, konfokaler Mikroskopie hinsichtlich Wertigkeit als Biomarker/ Surrogatparameter als Outcome-Kriterium oder zur Stratifizierung von Patienten in RCT: Überprüfung Konzept mechanismenbasierte Therapie des neuropathischen Schmerzes

Die geplante Validierung des Bedside-Testings als Screeningmethode sowie die Prüfung von Veränderungen der Somatosensorik durch verschiedene Therapieformen sind die nächsten Aufgaben, die ohne weitere Vernetzung nicht realisierbar wären.

Die vom DFNS entwickelten Strukturen wie Nachwuchstreffen, interne Meetings und gemeinsame Publikationsstrategien haben sich als wesentliche Steuerinstrumente mit großer Hebelkraft erwiesen.

Das vom DFNS generierte QST-Protokoll gilt zusammen mit den für Zertifizierungen gültigen Regeln für QST-Labors inzwischen weltweit als Standard, ebenso die primär vom DFNS entwickelten Kriterien für die Identifikation Gesunder bei neurologischen Schmerzstudien. Die Schaffung der weltweit größten Datenbank mit klinischen und somatosensorischen Profilen von mehr als 3.000 Patienten erlaubte die Entwicklung eines neuen, inzwischen auch klinisch als therapierelevant belegten Klassifikationssystems. Auch für individuelle Diagnostik wurden Algorithmen entwickelt und dadurch das Grading-System zur Neuropathiediagnostik optimiert. Es wurde eine Reihe von humanexperimentell nutzbaren Surrogatmodellen neu oder weiterentwickelt, die die meisten auch bei Patienten vorgefundenen Mechanismen widerspiegeln.

Die Deutsche Schmerzgesellschaft könnte bei den o. g. Projekten und größerem Engagement z. B. für die Erhaltung der Datenbank und bei der Zertifizierung eine Schrittmacherrolle übernehmen und vergleichbar zur NEUPSIG bei der IASP aus dem DFNS einen dauerhaften Arbeitskreis initiieren.

Der DFNS e.V. wird weiterhin die Zertifizierung von Labors in Europa organisieren und darüber hinaus versuchen, in öffentlichen oder Public-private-Förderungen alle Fragen der Optimierung der Bedside-Diagnostik und des Einsatzes von Fragebogen voranzutreiben. In neuen europäischen Netzwerken sind einzelne Mitglieder verankert, für das Gesamtnetz ist vorläufig keine Fortsetzung in Sicht.

5.3 Vernetzung fördern: heute und morgen



Prof. Dr. Claudia Sommer



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung



<p>Zentrale Ziele und Inhalte des Projekts</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Standardisierte Rekrutierung großer, gut untersuchter Patientengruppen mit neuropathischen Schmerzen • Untersuchung des microRNA- und ncRNA-Profiles der Patienten im Vergleich mit Kontrollgruppen • Identifizierung von Biomarkern • Validierung der identifizierten ncRNAs • Verstehen der regulierten Circuits für Nozizeption und endogene Schmerzhemmung • Verstehen der Rolle der ncRNA bei den kognitiven und emotionalen Komponenten • Identifizierung von „druggable targets“ • Erstellung von ncRNA-Profilen, die die Stratifizierung von Patienten für Risiko, Studien und Therapie erlauben
<p>Welche Elemente eignen sich gut für eine Vernetzung?</p>	<p>Es werden große Kohorten von Patienten mit sehr gut charakterisierten Schmerzsyndromen untersucht: CRPS, traumatische Nervenläsionen, diabetische Neuropathie.</p> <p>Kontrollen sind Patienten mit der gleichen Erkrankung ohne Schmerzen, bei CRPS Patienten nach Trauma ohne CRPS. Patienten mit definierten Kopfschmerzkrankungen können als Vergleichsgruppe eingeschlossen werden.</p> <p>Das Untersuchungsprogramm ist aufwendig, wird jedoch für die Rekrutierung größerer Patientenzahlen vereinfacht. Adaptierung von Askimed für die standardisierte Dokumentation bei Schmerzpatienten.</p>
<p>Was ist bisher an Erkenntnissen herausgekommen?</p> <p>Welche Formate und Publikationen sind entstanden?</p>	<p>Eine multizentrische Studie bestätigte den Wert der umfassenden Phänotypisierung von Patienten mit schmerzhafter Neuropathie und unterstrich die Bedeutung der Schwere der Neuropathie für das Vorhandensein von Schmerzen (Rapunova et al, Pain 2017). Bei verschiedenen Kohorten von Schmerzpatienten wurden microRNAs identifiziert, die möglicherweise mit der Pathophysiologie der Schmerzen zusammenhängen (Leinders et al. Pain 2016, Leinders et al. Neurol Sci 2017). In translationalen Studien konnten direkte Belege für Wirkungen von microRNAs auf Schmerz (Leinders et al. 2016) und auf die Blut-Nerv-Schranke (Sauer et al. 2017) gezeigt werden.</p>
<p>Welche Rolle sollte die Deutsche Schmerzgesellschaft für das Forschungsprojekt spielen?</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Rekrutierung von Patienten, sowohl durch assoziierte Partner wie auch durch Zuweisung • Publierte miRNAs können in weiteren Kohorten überprüft werden
<p>Wie geht es weiter?</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Rekrutierung großer Patientengruppen • ncRNA deep sequencing aus verschiedenen Biomaterialien • „ncRNA-Fingerprint“ für die untersuchten Schmerzkrankungen • Diagnostisches Tool • Targets für die Therapie und Prävention



Prof. Dr. med. Hans-Georg Schaible



NEUROIMPA
(Forschungsnetz
Muskuloskeletale
Erkrankungen:
Neuroimmunology und Pain)

Das übergeordnete Ziel ist, therapeutische Optionen für die Behandlung schmerzhafter muskuloskelettaler Erkrankungen mit einem Fokus auf Neuroimmuninteraktionen zu erforschen. Dabei werden zwei Ansätze verfolgt:

Es wird exploriert, inwiefern neuronale Prozesse die Entstehung und Aufrechterhaltung der pathologischen Veränderungen im muskuloskelettalen System (Gelenk, Knochen) beeinflussen und inwiefern diese Interaktionen therapeutisch nutzbar sind.

Es soll die Schmerzbekämpfung verbessert werden durch die Einflussnahme auf Interaktionen zwischen dem Immunsystem und dem Nervensystem, die bei chronischen muskuloskelettalen Erkrankungen zu der lang anhaltenden Aktivierung und Sensibilisierung des nozizeptiven Systems beitragen.

Der Verbund ist interdisziplinär angelegt. Beteiligt sind Wissenschaftler aus den Gebieten Schmerzforschung (Physiologie, Pharmakologie und Anästhesiologie), Immunologie, Rheumatologie, Orthopädie. Die Forschungsprojekte umfassen sowohl grundlagenorientierte Projekte als auch klinische Projekte. Daher besitzt der Verbund ein sehr großes Potenzial für Vernetzungen in den oben genannten Gebieten, im Grundlagenbereich ebenso wie im klinischen Bereich.

Der Verbund verfügt über eine breite Palette von Methoden aus den genannten Gebieten.

Neuroimmuninteraktionen sind sowohl für die Schmerzentstehung als auch für die Steuerung der Entzündung von großer Bedeutung. Zellen und Moleküle des Immunsystems (besonders Zytokine) führen zu einer langfristigen Sensibilisierung des nozizeptiven Systems. Die Effekte einzelner proinflammatorischer Zytokine sind in unterschiedlichem Maße durch Zytokinneutralisierung reversibel. Ziel ist es daher, die analgetische Potenz der Neutralisierung verschiedener Zytokine zu explorieren. Das Nervensystem kann Immunvorgänge steuern. Die meisten neuronalen Effekte sind proinflammatorisch. Im Verlauf der Entzündung können proinflammatorische Effekte des Nervensystems auch in antiinflammatorische Effekte umschlagen.

- Präsentation der Verbundforschungsergebnisse (z. B. auf Schmerzkongress)
- Interaktionen mit anderen Fachgesellschaften, z. B.: Rheumatologie, Orthopädie, Innere Medizin, Immunologie, Pharmakologie
- Fachübergreifenden Ansatz unterstützen, dessen Attraktivität und Bedeutung stärken
- Verbesserte Integration der Schmerzforschung

Der Verbund steht am Anfang einer Förderperiode von vier Jahren. Geplant ist vom BMBF, die Forschungsverbände über muskuloskelettale Erkrankungen zu einem Zentrum für muskuloskelettale Erkrankungen zusammenzufassen. Hierbei sollte die Schmerzforschung angemessen beteiligt werden.



Prof. Dr. Monika Hasenbring, Prof. Dr. Frank Mayer



Chronische Rückenschmerzen zeigen eine hohe Prävalenz sowohl im Spitzensport wie in der Gesamtgesellschaft. Sie sind bei Personen unter hohen Belastungen und mit unzureichend trainierter Rückenmuskulatur besonders ausgeprägt. Zentrale Inhalte des Projektverbundes sind:

- Optimierung aktiver Kompensationsfähigkeit von Belastungen des Rumpfes und der Wirbelsäule
- Förderung neuromuskulärer (sensomotorischer) Fähigkeiten neben Kraftleistung unter Verwendung von Störreizen
- Minimierung der Adaptationsschwellen
- Identifikation psychophysischer Mediatoren
- Entwicklung und Evaluation funktionsbezogener Diagnostik und Therapie
- Spezifikation multimodaler Ansätze
- Analyse von Dosis-Wirkungs-Beziehungen
- Implementierung und Transfer in Primär- und Sekundärprävention in Spitzensport sowie in Breiten-, Gesundheits- und Betriebssport

- Das neuromuskuläre Konzept der Adaptation an körperliche Belastungen eignet sich auch für spezifische muskuloskelettale Erkrankungen, wie z. B. Osteoarthritis des Kniegelenks (u. a. BMBF muskuloskelettale Erkrankungen)
- Die Berücksichtigung psychophysischer Moderatoren und Mediatoren (u. a. DFNS, BMBF muskuloskelettale Erkrankungen)
- Elemente der neu entwickelten Funktionsdiagnostik (z. B. mit VAPAIN)
- Die zeitgleiche Untersuchung von Populationen mit hoher Prävalenz chronischer Schmerzen (z. B. Leistungssportler, spez. Berufsgruppen wie professionelle Musiker neben Gesamtgesellschaft). (u. a. BMBF muskuloskelettale Erkrankungen, VAPAIN, FOR1328)

Das Forschungsparadigma der neuromuskulären Adaptation, moderiert durch Trainingszustand, psychosoziale Faktoren und Versorgungskontext, trifft sowohl für den Spitzensport als auch für die Allgemeinbevölkerung zu. Die Optimierung der Adaptationsprozesse bzgl. zeitlicher Nähe zum Störreiz sowie einer möglichst schnellen Kompensationsfähigkeit äußerer Lasten zeigt sich als bedeutsames Ziel neuromuskulärer Adaptation. Unspezifische Rückenschmerzen hängen – neben einer reduzierten maximalen Muskelkraft mit einer defizitären neuromuskulären Kontrolle der Rumpfstabilität zusammen. Ein spezifisches Perturbationstraining der Rumpfmuskulatur verbessert diese besser als traditionelles Krafttraining. Unter Physiotherapie zeigen Rückenschmerzpatienten mit ungünstiger Schmerzverarbeitung, hoher Alltagsbelastung und geringer Erholungsfähigkeit nach sechs Monaten eine geringere Reduktion der Schmerzen als Patienten mit adaptiver Verarbeitung.

- Projektteil 1: Effizienzüberprüfung der Interventionen im Spitzensport und bei der Allgemeinbevölkerung
- Projektteil 2: Transfer mit Evaluierung in die unterschiedlichen Adressatengruppen
- Projektteil 3: Überprüfung der Spezifikation der multimodalen Zugänge und Analyse der Dosis-Wirkungs-Beziehungen

- Bieten einer Kommunikationsplattform für den Austausch unseres Projektverbundes mit anderen spezifischen Schmerzprojekten
- Förderung der Vernetzung unseres Projektverbundes mit anderen Forschungsvorhaben zur Schmerzforschung – damit Förderung von Synergieeffekten
- Das Forschungsparadigma der neuromuskulären Adaptation, moderiert durch Trainingszustand, psychosoziale Faktoren und Versorgungskontext, trifft sowohl für den Spitzensport als auch für die Allgemeinbevölkerung zu

5.4 Forschungslandkarte deutsche Schmerzforschung

Schmerzrelevante Einzelprojekte in Forschungsverbänden



Schmerzzentrierte Verbundprojekte



www.pain-out.eu

Messen und Rückmelden der Behandlungsqualität
Unterstützung von Behandlungsentscheidungen
Winfried Meissner

Zertifizierung: „Qualifizierte Schmerztherapie“



www.certkom.com

Certkom



Europain

www.imieuropain.org

Rolf-Detlef Treede, Ralf Baron,
Christoph Maier, Thomas Tölle

Chronischer Kopfschmerz bei Jugendlichen

Inanspruchnahme von Gesundheitsleistungen
aus Patientenperspektive

Verbundprojekt: NoPain

Schmerzregulation durch Modulation
von cAMP/PKA

Nicht codierende RNA und Schmerz

www.ncrna-pain.eu/



EU-FP7 ncRNA Pain

Michaela Kress

Rolle zirkulierender nicht codierender RNA
bei neuropathischem Schmerz

www.sfb1158.de

Struktur-Funktions- Beziehung zur Entstehung chronischer Schmerzen

Mechanismen Chronifizierung
strukturelle Remodellierung
Reorganisation neuronaler Netzwerke



Rohini Kuner

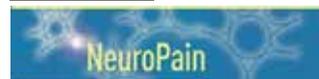
Rise-up

E-Health: innov.
Rückenschmerz-
Therapie

Thomas Tölle

NeuroPain

www.upf.edu/neuropain/



Klinische Effektivität von neuen Analgetika
des Opiat- und Cannabinoid-Systems
Christoph Stein, Andreas Zimmer

Präventionsprogramm Rückenschmerz

www.mispex.de

RAN RÜCKEN

Aktiv gegen Rücken-Schmerz Frank Mayer
Prävention und Therapie bei Rückenschmerz
für Spitzensport und Gesamtgesellschaft



VAPAIN

www.uniklinikum-dresden.de/de/das-klinikum/universitaetscentren/usc/studien-projekte/vapain

Ulrike Kaiser Rainer Sabatowski
Patientenrelevante Outcome-Domänen
der multimodalen Schmerztherapie

www.gesundheitsforschung-bmbf.de/de/4210.php#NEUROIMPA

Neuroimmunologie und Schmerz

Migräne: Mechanismen, Biomarker und Neuromodulation

www.euroheadpain.org

Inter- und prädiiktale Biomarker, prädiiktive Gehirnveränderungen,
neurobiologische Mechanismen, therapeutische Zielstrukturen



Arne May
Karl Messlinger

Interaktionen zwischen
Entzündung und Nerven
Rheumatoide Arthritis, Osteoporose,
sympathisches Nervensystem

Hans-Georg Schaible



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

BMBF-Verbundprojekt NEUROIMPA

5.5 Schmerzforschung in Deutschland: eine Bestandsaufnahme

EXPERIMENTELL

KLINISCH

THEMEN VON DFG-SACHBEIHILFEN ZUM THEMA SCHMERZ

Aktuell 41 DFG-Sachbeihilfen (davon 16 klinische, 26 experimentelle)

- Kälte und Schmerz
- Morphintoleranz
- Ionenkanäle Multikomplexe und Nozizeption
- Immunsystem und Arthritis
- P2X7-Rezeptor und Nozizeption
- Arachidonsäurestoffwechsel
- Na-Ionenkanäle und neuropathischer Schmerz
- Diabetische Neuropathie
- Transaxonales Signaling
- Genetik und Schmerzempfindlichkeit
- Akupunktur und Analgesie
- Kinder: funktionelle abdominale Schmerzen
- Hitzeevozierte Potenziale und Schmerzmessung
- Absteigende Schmerzhemmung
- Viszerale Schmerzen und Entzündung
- Risiko postoperativer Schmerzen
- Effektivität bei interdisziplinärer multimodaler Schmerztherapie
- Trigeminales System und Migräne
- Transkranielle Magnetstimulation (TMS) und Schmerz
- Placebo

THEMEN AKTUELLER TEILPROJEKTE IN VERBUNDPROJEKTEN

- Lipidmetabolite und Schmerz
- Mitochondrien, Redoxregulation, neuropathischer Schmerz
- P2X/P2Y-Rezeptoren, Modulatoren der Nozizeption
- Cannabinoidrezeptor CB2 und Neuroinflammation
- P2X7-Rezeptor und Nozizeption
- Arachidonsäurestoffwechsel
- Na-Ionenkanäle und neuropathischer Schmerz
- Diabetische Neuropathie
- Transaxonales Signaling
- Genetik und Schmerzempfindlichkeit
- Akupunktur und Analgesie
- Zentrale Netzwerke: Kontext, periphere Sensitivierung, pharmakol. Intervention und Schmerzempfindung
- Placebo/Nocebo neuronale Netze und periphere Sensitivierung
- Lernen und Extinktion, Patienten mit irritabilem Bauchsyndrom (IBS)
- Cannabinoidsystem und LTP, Hyperalgesie (Probanden, postop. Patienten)
- Sensorische Wahrnehmung bei Borderline-Störung
- Trigeminales System und Migräne
- Transkranielle Magnetstimulation (TMS) und Schmerz
- Placebo

THEMEN AKTUELLER VERBUNDPROJEKTE

ncRNA

- Schmerzprädisponierende ncRNA
- Schmerzmodulation durch ncRNA
- ncRNA als pharmakologische Zielstrukturen
- ncRNA und somatische, emotionale, kognitive Komponente des Schmerzes

Arthritis

- Einfluss der Zytokine, Wachstumsfaktoren, sympath. Innervation auf Arthritis Schmerz
- Peripheres Nervensystem und Frakturheilung
- ncRNA als pharmakologische Zielstrukturen
- Opiode und chron. Arthritis

Placebo/Nocebo

- Konditionierung und Placeboanalgesie
- Schmerz und Placeboeffekt
- Emotionaler Kontext und Placebo
- Placebo und postop. Analgesie
- Placebo und Immunsuppression

Neuropathischer Schmerz

- Diagnostik und mechanismenbasierte Therapie

Rücken

- Funktionsbezogene Diagnostik, Prävention und Therapie von Rückenschmerzen

Kapitel 6

Analyse: Stolpersteine der Weiterentwicklung

- Wichtige neue Forschungsfelder sind von unserer Seite definiert und klar umrissen, jedoch gibt es zurzeit noch große strukturelle Hindernisse
- Außerdem existiert gerade im Gesundheitswesen ein deutliches Wahrnehmungsdefizit zum Thema Schmerz und seiner Bedeutung für die Lebenssituation der Patienten
- Um diese Hindernisse zu überwinden, um zielgerichtete und effiziente Forschung und Forschungsstrukturen in der Schmerzforschung zu etablieren, fragen wir uns: Welche Stärken und Schwächen, welche Chancen und Risiken sehen wir mit Blick auf die Erreichung unserer Ziele?

6.1 Schmerz – nicht ernst genommen, zu wenig vernetzt, unterfinanziert

Akutschmerz im Krankenhaus – kein ernst zu nehmendes Problem?

In der Klinik wird dem Thema „Akutschmerzdienst“ in der Regel ein eher geringer Stellenwert zugeordnet: Schmerz wird im Vergleich zu den beispielsweise lebensrettenden Disziplinen Intensivmedizin („Wir retten Leben“), den „starken“ operativen Disziplinen („Wir reparieren“), der Kardiologie („Wir verlängern Leben“) als weniger wichtig angesehen.

Konsequenz: Schmerzbehandlung spielt in der Anästhesie und in operativen Fachgebieten eine untergeordnete Rolle und bleibt immer deutlich hinter deren fachbezogener Forschung und Klinik im Schatten stehen. Stellen werden abgezogen, Forschung in diesem Bereich wird selten gefördert.

Schmerzforschung – ein nachgeordnetes Thema?

Im Wettbewerb mit anderen Themen wird Schmerz auch in der Forschung noch viel zu nachrangig behandelt. Die Förderungsmöglichkeiten sind bisher hier eher als begrenzt und die Forschungsgelder als limitiert anzusehen.

Konsequenz: Forschung im Versorgungsalltag scheitert oft an der Budgetierung von Leistungen. Es besteht derzeit eher eine geringe Vernetzung der Fachgesellschaften zur Thematik akuter und chronischer Schmerz und einer klientelzentrierten Versorgung.

Schmerz in der Lebensspanne – ausgeblendet?

Vorhandene Versorgungsstrukturen sollten sich je nach Lebensspanne der Patienten unterscheiden (z. B. Kleinkind – Kindesalter; Jugendalter – junges Erwachsenenalter). Dies wird sowohl in der Forschung als auch in der Versorgung zu wenig berücksichtigt.

Konsequenz: Sowohl Forschung als auch Leistungen im Schmerzmanagement für bestimmte Altersgruppen (z. B. ältere Menschen, Kleinkinder) sind nicht ausreichend finanziert. Spezifische Versorgungsangebote für bestimmte Altersgruppen existieren kaum, dadurch gibt es einen Verlust der Perspektive von Veränderungen über die Lebensspanne.

Schmerz zwischen Unter-, Fehl- und Überversorgung

Versorgung ist noch wenig vernetzt: Es herrschen klare Abgrenzungen der Zuständigkeit sowie ein Mangel an interdisziplinären und flexiblen Versorgungsstrukturen. Die Grundsätze einer evidenzbasierten Versorgung werden nicht verfolgt, daneben herrschen inadäquate Anreizsysteme.

Konsequenz: Die speziellen Versorgungsbedürfnisse chronisch Kranker werden besonders in der ambulanten Behandlung völlig unzureichend berücksichtigt, stattdessen werden Bildgebung und auch operative Verfahren zu häufig eingesetzt. Chancen für die Patienten werden verpasst, Ressourcen nicht zielgerichtet eingesetzt.

Schmerzverlauf: gemeinsames Forschen aufgrund von ökonomischem Druck eingeschränkt

Patientenzentrierte Forschung, probandenorientierte mechanistische Forschung und tierexperimentelle Forschung arbeiten zum großen Teil unabhängig voneinander.

Konsequenz: Die stärkeren ökonomischen Zwänge in der Klinik erschweren gemeinsame Forschungsinitiativen mit experimentell orientierten Gruppen. Diese Bedingungen wirken sich auch negativ auf die Entwicklung des Forschungsnachwuchses (z. B. clinical scientists) aus.

Schmerzmodulation: Bio-psycho-soziale Faktoren und ihr Zusammenspiel werden trotz nachweislicher Evidenz für ihren Einfluss auf Schmerz in der Forschung und Versorgung nicht konsequent berücksichtigt

Der konsequente Einbezug neurobiologischer und psychologischer Faktoren in die Schmerzforschung und Versorgung fehlt, obwohl dies nachweislich die Behandlungsergebnisse verbessert und die interdisziplinäre multimodale Schmerzbehandlung stärkt. Insbesondere die Interaktion psychologischer Prozesse mit medikamentösen Verfahren ist nachgewiesen und kann einen multimodalen Behandlungsansatz eindeutig verbessern.

Konsequenz: Der Stellenwert einer medikamentösen Therapie im Kontext des zeitlichen Schmerzverlaufs (wann sinnvoll, wann nicht), anderer psychologischer, psychotherapeutischer oder physiotherapeutischer Verfahren sowie zusätzlicher Komorbiditäten des Patienten sollte stärker untersucht werden.

6.2 Kritische Aspekte aus Sicht der verschiedenen Beteiligten

Patienten	Wissenschaft	Versorgung
<p>Es gibt wenig Verständigung zwischen Patient und Wissenschaftler. Es existieren kaum Foren, auf denen sie sich „auf Augenhöhe“ in einer bestimmten Sprache begegnen. Dies führt in der Folge zu Forschungsansätzen, die die Erfahrungsebene des Individuums ungenügend berücksichtigen.</p>	<p>Wissenschaftliche Untersuchungen und Messungen bilden zu einem großen Teil nicht die individuelle Patientensituation ab. Überkommene Strukturen in der Forschungsorganisation sowie methodische Zwänge schränken den Fortschritt im Sinne patientenorientierter Forschung ein.</p>	<p>Obgleich bestimmte Behandlungsansätze schon lange als wissenschaftlich gesichert gelten, sind sie noch längst nicht oder nur in Teilen in der Versorgungswirklichkeit angekommen. Die Folge ist eine Versorgungslücke, die nicht aufgrund mangelnden Wissens, sondern mangelnder Anwendung zustande kommt.</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Modellhafte wissenschaftliche Ansätze der Schmerzerfassung sollten den krankheitsbedingten Schmerz des Patienten stärker repräsentieren • Ergebnisparameter klinischer Studien entsprechen nicht den Patientenbedürfnissen • Die Komplexität des Schmerzes verlangt die Erfassung mehrerer Dimensionen (nicht nur einer Dimension) • Ein- und Ausschlusskriterien randomisierter kontrollierter Studien sollten dem Patientenalltag mehr entsprechen • Im Alter zunehmende Patienten-Komorbiditäten sollten in Studien stärker berücksichtigt werden 	<ul style="list-style-type: none"> • Experimentelle Schmerzmodelle haben keine Nähe zur Situation des Menschen in Schmerz (Mogil 2009, Schmelz 2009) • Methodische Erfordernisse der Vereinfachung und Standardisierung widersprechen der Komplexität der Schmerzwahrnehmung • Niedrige Patientenzahlen monozentrischer klinischer Studien erzeugen Signifikanzen nach dem Zufallsprinzip (Forderung multizentrischer Studien sowie Veröffentlichung negativer Ergebnisse) • Fokussierung auf bestimmte Schwerpunkte grenzt andere wichtige Themengebiete aus (z. B. viszeraler Schmerz, seltene Erkrankungen) • Es gibt kaum Längsschnittuntersuchungen im Krankheitsverlauf • Es fehlen innovative Ansätze – richtige Balance zwischen Generalisierbarkeit (RCT) und Zuverlässigkeit der Ergebnisse im Alltag (pragmatisch kontrollierte Studien, Godwin et al. 2003) 	<ul style="list-style-type: none"> • Definition, Minimalanforderung und Stufenkonzept einer multimodalen Therapie sollten präzisiert werden • Es gibt zu wenig gut qualifizierte Schmerztherapeuten, insbesondere Psychologen mit Qualifikation „Spezielle Schmerzpsychotherapie“ und Physiotherapeuten mit Qualifikation „Spezielle Schmerzphysiotherapie“ • Es gibt keine Einigung, welche validierten Instrumente zur Behandlung der körperlichen, seelischen und sozialen Beeinträchtigung einheitlich eingesetzt werden sollen • Es fehlt die Identifikation effektiver Zeitpunkte, Zeitdauer und Wiederholungen therapeutischer Maßnahmen • Es fehlt die Einbindung niedergelassener Schmerztherapeuten, durch die der Patientenalltag besser erfasst werden könnte • Patientenrelevante Ergebnisparameter müssen erstellt und konsentiert werden • Die Überprüfung der Wirksamkeit von Strukturen und Prozessen der Behandlung von akuten bzw. chronischen Schmerzen muss präzisiert werden

6.3 Zusammenfassung: strukturelle Hindernisse in Forschung und Versorgung

Strukturelle Hindernisse in der Forschung	Strukturelle Hindernisse in der Versorgung
<ol style="list-style-type: none"> 1. Klinische Forschungsprojekte haben hinsichtlich der Förderung durch die DFG strukturelle Nachteile, da Veröffentlichungen und Förderung auch translationaler Forschungsansätze teils eher unterbewertet werden und mit geringeren Forschungsmitteln ausgestattet sind. 2. Schmerz hat in der Forschungsagenda des Bundes geringe Bedeutung, stattdessen stehen Krebs, neurodegenerative Erkrankungen oder Herz-Kreislauf-Erkrankungen im Vordergrund. 3. Eine übergreifende Koordination der Schmerzforschung findet in Deutschland nicht ausreichend statt. 4. Forschungsprotagonisten sind meist Einzelkämpfer an Kliniken, bestehende multizentrische Verbünde werden weniger unterstützt. Nicht zuletzt führt dies zu einer Verschärfung der Konkurrenz zwischen den Forschern der verschiedenen Einrichtungen statt zu einem verbesserten Austausch und einer strukturierten Zusammenarbeit. 5. Versorgungsforschung im Kontext der gelebten klinischen Praxis ist unterfinanziert. 6. Weitere Hürden administrativer Art werden durch die langwierigen und komplizierten Genehmigungsverfahren durch das BfArM, aber auch durch administrative Hürden bei der Nutzung von (Routinen-/Qualitäts-) Daten aufgebaut. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Vorhandene Leitlinien und wissenschaftliche Erkenntnisse sind noch nicht konsequent in der klinischen Praxis implementiert, dementsprechend fehlt eine systematische Evaluation von deren Nutzen und Grenzen. 2. Multimodale Schmerztherapie – obwohl State of the Art – wird bei chronischen Schmerzen nicht einheitlich umgesetzt. 3. Im Rahmen der Gesundheitsversorgung wird die medikamentöse Therapie oft isoliert betrachtet. 4. Insgesamt sind Versorgungs- und Forschungsstrukturen nicht miteinander vernetzt, dadurch bedingt gibt es Versorgungsbrüche beim Entlassungs- und/oder Überleitungsmanagement. 5. Mangelnde Interdisziplinarität und multiprofessionelle Vernetzung in den vorhandenen Versorgungs- und Forschungsstrukturen. 6. Informationsverluste durch mangelnde Kommunikationsstrukturen der an der Versorgung beteiligten Professionen Ärzte – Pflege – Psychologen – Physiotherapeuten u. a. 7. Mangelnder Nachwuchs an Schmerztherapeuten: Trotz des neuen Querfaches Schmerzmedizin Q14 fehlt es an Nachwuchs für Schmerzmediziner und Schmerzpsychologen. Damit ist auch die Entwicklung von Nachwuchsforschern gefährdet.

6.4 Wo steht die Deutsche Schmerzgesellschaft?

Wie sind wir zurzeit aufgestellt? Wir schauen auf unsere Möglichkeiten, aber auch auf unsere Grenzen.

Unsere Stärken als Organisation sehen wir vor allem wie folgt

- Mitgliederstarke Organisation
- Erfahrung: 40 Jahre Erforschung, Weiterbildung, Therapie
- Durch internationalen (IASP) sowie europäischen (EFIC) Dachverband international sehr gut vernetzt
- Durch Mitgliedschaft in der AWMF entsprechendes gesundheitspolitisches Gewicht
- Durch Integration von 19 medizinischen Fachgesellschaften entsprechendes medizinisches sowie gesundheitspolitisches Gewicht
- Federführung und wichtiger Teilnehmer bei interdisziplinären Leitlinien zum Thema Schmerz
- Starke Repräsentanz in international renommierten Fachzeitschriften
- Interdisziplinäre Organisation mit erklärtem Ziel: interdisziplinär zusammenarbeiten
- Handlungsfähige Geschäftsstelle mit Außenwirkung
- Sehr gute Vernetzung mit gesundheitspolitischen Entscheidungsträgern
- Aktionen wie Nationales Schmerzforum, Arbeitsgruppen, Arbeitskreise
- Juniorakademie
- Starker forschungsorientierter Nachwuchs und passende Förderstrukturen
- Motivierte Taskforce „Wissenschaftstag“ (Publikationen und Arbeitsgruppenergebnisse)
- Engagierte Ad-hoc-Kommissionen, durch die Aufgabenbereiche effektiv bearbeitet werden

Als Desiderata für den Fortschritt identifizieren wir

Wissenslücken über Schmerzmechanismen schließen – bezogen auf alle Cluster

- Lebensspanne
- Schmerzmodulation
- Krankheitsbilder
- Schmerzverlauf

Austausch, Verständigung, Vernetzung fördern, dadurch

- gemeinsame Definitionen in den einzelnen Disziplinen und erweiterte Betrachtungsweise innerhalb der mechanismenorientierten Forschung
- Vernetzung der bisher nebeneinander existierenden Modelle
- Berücksichtigung der Komplexität des Schmerzes, dadurch Überwindung eindimensionaler Betrachtungsweisen von Behandlern, Forschern und Patienten
- Vernetzung stärken von Forschungsgruppen, Fachgesellschaften, klinischen Versorgungsstrukturen

Forschungsvoraussetzungen und Forschungskontext stärken

- Transparenz und Unabhängigkeit von Studien (durch z. B. Veröffentlichung von negativen Daten/nichtsignifikanten Studienergebnissen wie Rohdaten, Data-Mining, Registrierung, Nebenwirkungen) unterstützen
- Finanzierungsmöglichkeiten für die Schmerzforschung erschließen, insbesondere Versorgungsforschung und klinische Forschung sowie „Rand“-Gruppen
- Implementierung von Forschungsergebnissen (Translation) und Qualitätssicherung
- Studien mit größeren Fallzahlen, die einen Einfluss auf klinisches Handeln haben
- Studien auch an den Bedürfnissen der Schmerzpatienten ausrichten

Gesellschaftspolitisch dem Thema Schmerzmedizin und Schmerzpsychologie eine höhere Bedeutung zukommen lassen:

- in Anästhesiologie, Psychologie, Physiotherapie, Pflege und anderen dem Schmerzthema nahen medizinischen Fächern
- bei der Bevölkerung, in der Politik und in der Forschungsförderung

Die Herausforderungen in der Zukunft sehen wir vor allem in folgenden Aspekten

- Erwartungen der Patienten stärken in Richtung Selbsteffizienz, Selbstmanagement und Aktivität bei Schmerz
- Erwartungen und finanzielle Anreize in der Medizin mehr auf Stärkung eigener Ressourcen und Schmerzbewältigung bei den Patienten richten: Erwartung und jahrelange Konditionierung des Patienten verändern und innovativen Konzepten zugänglich machen
- Methoden zur Erreichung der Hochrisikogruppen (z. B. bildungsferne Schichten) entwickeln
- Richtige Informationsvermittlung steuern vs. Informationsflut eindämmen
- Mehr Zeit für interdisziplinäre Zusammenarbeit und für den Kontakt mit Patienten schaffen
- Adäquate Anwendung des Wissens/therapeutischer Möglichkeiten
- Kommunikation zwischen Forschern und Anwendern fördern und stärken

Wir sehen jedoch auch große Chancen in folgenden Tendenzen

- Durch die soziodemografische Entwicklung rückt die schmerzmedizinische Versorgung mehr in den gesellschaftlichen Fokus
- Ein bio-psycho-soziales Modell von Schmerzen existiert
- Durch die steigende Wissensbasis (neurophysiologische, neuropsychologische Schmerzmechanismen, verhaltenstherapeutische Ansätze) ist eine Weiterentwicklung möglich
- Neudefinition von Behandlungszielen: Es laufen viele Aktivitäten, um Instrumente zu entwickeln und bestehende Instrumente für die Erfassung der Schmerzintensität, Beeinträchtigung, Quality of Life für die Patienten zu integrieren
- Wir haben einen sehr motivierten Nachwuchs

Die Analyse unserer eigenen Strukturen als Organisation sowie der Gesellschaft, der Forschungspolitik und der Versorgung ist die Basis für die Ableitung unserer Forschungsagenda.

Perspektivenwechsel – Multidimensionalität von Mensch und Schmerz

- Schmerz schwächt die Gesellschaft. Wir können durch Implementierung der Ergebnisse der Schmerzforschung die Situation der Patientinnen und Patienten verbessern und die Gesellschaft stärken
- Das bio-psycho-soziale Paradigma ist Innovationstreiber und seine Anwendung fördert die Schmerzbewältigung
- Schmerzen sind nicht nur durch Medikamente modulierbar, sondern auch durch psychologische Faktoren wie z.B. Aufmerksamkeitsprozesse und Erwartungen. Diese können eingesetzt werden, um die Schmerzbehandlung zu optimieren
- Schmerzen sind in unterschiedlichen Lebensspannen unterschiedlich ausgeprägt, von unterschiedlicher Bedeutung und sind entsprechend auch unterschiedlich zu behandeln

7.1 Mangelnde Auseinandersetzung mit dem Schmerz schwächt die Gesellschaft: Patient im Fokus der Schmerzforschung

Chronische Schmerzen sind veränderbar. Welche Möglichkeiten gibt es, das Leiden für viele zu verringern und damit die Gesellschaft und Wirtschaft ökonomisch zu stärken?

Wenn der Schmerz die Regie übernimmt

Fast jeder Mensch erfährt in seinem Leben Schmerzen. Dies ist nicht ungewöhnlich, denn Schmerz ist ein wichtiges Warnsignal für den Körper und in der Regel an erkennbare Auslöser gekoppelt. Er dauert Sekunden bis maximal Wochen und endet dann, wenn die eigentliche Ursache, z. B. eine Verletzung oder Entzündung, geheilt ist. Aber was geschieht, wenn der Schmerz nicht mehr vergeht, obgleich die organische Ursache längst behoben ist? Was geschieht, wenn der Schmerz über Monate anhält oder in einem längeren Zeitraum immer wiederkehrt, an abwechselnd verschiedenen Regionen des Körpers auftritt und völlig unberechenbar scheint? Von einer lebenserhaltenden Funktion kann in diesem Fall nicht mehr gesprochen werden. Ganz im Gegenteil: Der Schmerz übernimmt die Regie im Leben der Betroffenen. Die Folgen für den aus der Bahn geworfenen Menschen: Gereiztheit, Ängstlichkeit, Verzweiflung bis hin zur Depressivität und Hoffnungslosigkeit. Ohnmacht ist der Begriff, der die Situation chronischer Schmerzpatienten am besten charakterisiert.

Kein richtiges Leben mehr: Verlust der Lebensqualität

Chronische Schmerzen sind eine eigenständige Krankheit. Chronische Schmerzen beeinträchtigen das Leben der Betroffenen gravierend: Verlust des Arbeitsplatzes, soziale Isolation, Verlust des Selbstwertgefühls, Zerbrechen der Familie sind – neben Depressivität – die häufigsten Folgen. Teilhabe ist nicht mehr gewährleistet. Viele Menschen leben jahrelang mit ihren Schmerzen und sehen diese irgendwann als einen unvermeidlichen Teil ihres Lebens.

Wie viel Schmerz verträgt eine Gesellschaft?

Neben der Qual, die chronische Schmerzen den Patienten bereiten, verursachen sie vor allem auch Schäden für die Volkswirtschaft. Aufgrund des hohen Vorkommens insbesondere chronischer Rückenschmerzen sind die Belastungen des Gesundheitssystems erheblich und steigen bedingt durch den demografischen Wandel in Zukunft an. Laut Statistischem Bundesamt beliefen sich die direkten Krankheitskosten im Jahr 2008 nur für den nicht spezifischen Rückenschmerz auf etwa 3,6 Milliarden Euro und die dadurch verlorenen Erwerbstätigkeitsjahre auf etwa 135.000 Jahre (Robert Koch-Institut, Statistisches Bundesamt, Heft 53, Rückenschmerzen). Sie werden ähnlich hoch eingeschätzt wie die durch Herz-Kreislauf-Erkrankungen und Krebs hervorgerufenen Kosten. Die indirekten Kosten – Ausfälle durch Frühverrentung, Verlust an Steuereinnahmen, Produktivitätsverlust in der Wirtschaft – belasten die Gesellschaft schon jetzt in großem Stil.

Kostentreiber „Schmerz“ oder „falscher Umgang mit Schmerz“?

Schmerz ist ein großer Kostenfaktor im Gesundheitssystem. Bedauerlich ist aber vor allem, dass es schon längst gesichertes Wissen über Erfolg versprechende Schmerzbehandlungs- und Schmerzbewältigungsstrategien gibt. Diese aber werden nicht entsprechend umgesetzt. Gründe: mangelndes Wissen und lückenhafte Zusammenarbeit im Gesundheitssystem. Die chronische Schmerzerkrankung wird oft zu spät erkannt bzw. falsch behandelt. Ungenügende Kenntnisse führen dazu, dass noch immer überwiegend nach einer somatischen Ursache des Schmerzes gesucht wird. Oft stehen Behandlungsziel und Aufwand in keinem ökonomischen Verhältnis. Daraus resultiert die Tatsache, dass viele der schon längst validierten und in Studien nachgewiesenen Interventionen nicht in die Versorgungsstrukturen überführt werden.

Interdisziplinäre Diagnostik und Klassifikation

Idealerweise gehörten zu einer adäquaten Schmerzdiagnostik eine somatische, eine psychologische und eine physiotherapeutische Untersuchung, deren Ergebnisse in einem interdisziplinären Team zusammengetragen und sinnvoll integriert werden. Leider findet dieses Vorgehen bislang nur in den entsprechend organisierten Einrichtungen wie den inter- bzw. multidisziplinären Schmerzkliniken/-ambulanzen statt. Es mangelt jedoch auch hier oftmals an den erforderlichen Ressourcen dieser Schnittstellen, für den interdisziplinären Diskurs gibt es so gut wie keine finanziellen Vergütungen, obwohl dies die Kosten sparen könnte für unnötige wiederholte Diagnostik (Fehlversorgung).

Die Versorgung von Schmerzen muss sich verändern!

Wenngleich es genügend Expertinnen und Experten in Deutschland gibt, die innerhalb ihres Fachgebietes zur Schmerzdiagnostik und -behandlung beitragen können, werden die eigentlichen Ressourcen für eine effektivere Schmerzversorgung nicht ausgeschöpft. Insbesondere im ambulanten Bereich fehlen sowohl bei der Diagnostik als auch der Therapie von Schmerzen Strukturen der Vernetzung zur interdisziplinären Zusammenarbeit. Selbst in den wenigen interdisziplinären Schmerzzentren mangelt es an zeitlichen und damit finanziellen Möglichkeiten für einen interdisziplinären Austausch, obwohl darin der nachgewiesene Erfolg der multimodalen Schmerztherapie besteht. Es gibt nicht ein Zuwenig an Wissen, sondern ein Zuwenig an Umsetzung.

7.2 Das bio-psycho-soziale Paradigma ist Innovationstreiber und seine Anwendung fördert die Schmerzbewältigung

Ist Schmerz so komplex, dass wir ihn gar nicht verstehen, geschweige denn bewältigen können? Oder fordert uns gerade der Schmerz als Ergebnis eines komplexen bio-psycho-sozialen Zusammenspiels heraus und ist der perfekte Katalysator wissenschaftlichen Fortschritts?

Schmerz ist komplex: Bio-psycho-soziales Paradigma ist die Basis

Schon in den 1960er-Jahren erfolgte mit der Gate-Control-Theorie (Melzack und Wall 1965) die Abkehr von einer rein organmedizinischen Sichtweise: Schmerz wurde nicht mehr allein als eindimensionales Sinnesphänomen gesehen, sondern als komplexes Geschehen, bei dessen Entstehung und Aufrechterhaltung emotionale, kognitive, behaviorale und physiologische Faktoren eine Rolle spielen. Spätestens Anfang der 1990er-Jahre bildet sich ein bio-psycho-soziales Krankheitsverständnis heraus (Flor 1991) und löst das klassisch medizinische Krankheitsmodell mit seiner dichotomen Denkweise von entweder somatogenen oder psychogenen Schmerzen ab. Seitdem ist das bio-psycho-soziale Paradigma Leitlinie in Diagnostik und Therapie.

Akuter und chronischer Schmerz: Was verstärkt, was lindert den Schmerz?

Die Unterscheidung zwischen chronischem und akutem Schmerz ist wichtig. Zum einen für die Erforschung des Schmerzes, inklusive der Erklärung der Entstehung und Aufrechterhaltung von Schmerz und deren Mechanismen. Zum anderen für die Behandlung chronischer Schmerzen im Sinne eines eigenständigen Krankheitsbildes. Beides erfordert einen Paradigmenwechsel des Krankheitsmodells: Schmerz ist ein komplexes Geschehen zwischen somatischen und psychischen Prozessen unter Einfluss des sozialen Umfelds. Psychosoziale Faktoren wie berufliche Anforderungen, familiäre Situation und spezifische Schmerzerfahrungen können den Schmerz verstärken oder verringern. Schmerz ist daher auch ein soziales Phänomen. Diese sogenannte bio-psycho-soziale Krankheitsperspektive zeigt auf, dass die Schmerzbehandlung eine interdisziplinäre Zusammenarbeit von Schmerzmedizinern, Schmerzpsychologen, Schmerzphysiotherapeuten und speziell geschulten pflegerischen Schmerzexperten und -expertinnen erfordert. Warum bei einem Menschen z. B. chronische Schmerzen entstehen und über lange Zeit aufrechterhalten werden, hängt neben individuellen prädisponierenden Faktoren und somatischen Prozessen von neurobiologischen und psychischen Phänomenen wie Erwartung, Aufmerksamkeit und emotionalen Zuständen ab, die vor dem Hintergrund einer früheren Lerngeschichte mit Schmerzen einen individuellen kognitiv-emotionalen Verarbeitungsprozess in Gang setzen. Diese Prozesse der Schmerzmodulation können Schmerzen verstärken oder lindern.

Das Individuum entscheidet über „seinen“ Schmerz und dessen Bewältigung

Schmerz ist ein subjektives Empfinden, nur die Betroffenen selbst können über „ihren“ Schmerz umfassend Auskunft geben. Was für die einen starke Schmerzen bedeutet, ist für einen anderen Menschen leichter zu ertragen. Auch kann der gleiche Schmerzreiz in Abhängigkeit von der motivationalen und aufmerksamkeitsbezogenen Verfassung in einem Kontext als stark schmerzhaft und in einem anderen als gering schmerzhaft empfunden werden. Und ohne einen nachweisbaren organischen Befund kann der Schmerz „echt“ sein und ist keineswegs eingebildet. Dies unterstreicht den subjektiven Faktor bei der Schmerzbeurteilung. Darüber hinaus geben Verhaltensindikatoren bei der Anamnese weitere Anhaltspunkte für die Erfassung der Schmerzempfindung und einen darauf aufbauenden erfolgreichen Behandlungsansatz. Diese veränderte Sicht auf Schmerz sollte aber nicht nur bei den Behandelnden, sondern auch beim Patienten selbst entwickelt sein. Denn seine Einstellung und sein Verhalten im Sinne dieses Schmerzverständnisses tragen wesentlich zum Behandlungserfolg bei. Betroffene können sich selbst helfen, wenn sie sich als aktive Protagonisten im Mittelpunkt der Schmerzbewältigungsstrategie sehen.

Der Komplexität gerecht werden: interdisziplinäre multimodale Schmerztherapie

Eine komplexe Erkrankung wie die Schmerzkrankheit erfordert eine komplexe Therapie, individuell auf den jeweiligen Patienten, seine Beziehungen, seine Lebenssituation und seine Perspektiven zugeschnitten. Erfolg versprechend ist die Kombination verschiedener Ansätze wie der medikamentösen Therapie, der Schmerzpsychotherapie sowie mentaler Schmerzbewältigungsübungen und Entspannungstrainings. Nicht mehr ein Therapeut allein, sondern verschiedene Professionen wie Mediziner, Psychologen, Physiotherapeuten und Pflegende arbeiten eng zusammen. Die Ergebnisse: Patienten, die interdisziplinär therapiert werden, sind aktiver, nehmen weniger Medikamente und empfinden eine Schmerzlinderung. Anwendung dieses Konzeptes im ambulanten Setting oder in stationärer Krankenhausbehandlung erfordert eine ständige Rückkopplung eines speziell ausgebildeten Teams, die die am Schmerz beteiligten psychosozialen Faktoren identifiziert und über spezielle Schmerzmedizin und Schmerzpsychotherapie über einfache Informationsvermittlung hinaus moduliert.

Schmerz: Herausforderung für die Forschung

Schmerz ist der Beweis für die Komplexität des menschlichen Lebens. Die aktuelle Forschung richtet sich auf die Frage, in welcher Art und Weise, in welcher Reihenfolge und nach welchen Mechanismen sich die biologischen, psychischen und sozialen Faktoren bedingen und auf welchen neuronalen und biochemischen Strukturen sich das Geschehen abspielt. Wie keine andere ist daher gerade die Schmerzforschung Vorreiterin in der modernen Medizin: Sie treibt die Interdisziplinarität, den Wissenstransfer und die patientenorientierte, ganzheitliche Sichtweise voran.

7.3 Nutzen der Schmerzforschung

Acht Patientengruppen, ihre Belastungssituation und die Lösungsansätze der Schmerzforschung

Nr.	Thema	Auswirkung	Lösungsansätze
1	Familienernährer mit chronischen Rückenschmerzen	Ein 50-jähriger Rückenschmerzpatient kann nicht mehr arbeiten. Seine Lebensqualität ist beeinträchtigt, der Arbeitsausfall belastet ihn psychisch und ökonomisch. Die gesamte Familie ist aufgrund des Ausfalls des Familienernährers in einer Ausnahmesituation und droht an den Konflikten zu zerbrechen.	Wir müssen ein abgestuftes interdisziplinäres multimodales Assessment und eine anschließende abgestufte interdisziplinäre multimodale Therapie frühzeitig und fachgemäß implementieren, dabei Lebensqualität als Zielparame-ter besser etablieren. Wir brauchen die intensive interdisziplinäre Zusammenarbeit bzgl. der sich ergänzenden Therapieformen. Deshalb brauchen wir Studien mit kombinierten Verfahren.
2	Junge alleinerziehende Mutter mit Migräne	Die junge alleinerziehende Mutter muss nicht nur ihr Baby, sondern auch die gesamte Familie versorgen. Eine Rückkehr in den Job scheint aussichtslos, da sie schon jetzt den Ansprüchen an eine Familienversorgung nicht gerecht wird. Dies macht sie mit Blick auf ihre Lebensentwicklung und Karriere hoffnungslos.	Wir müssen die Öffentlichkeit in Bezug auf das bio-psycho-soziale Schmerzverständnis aufklären und die vorhandenen Leitlinien in die Praxis umsetzen. Mit einer multimodalen Therapie können belastete Patienten auch in Ausnahmesituationen unterschiedliche Strategien der Schmerzbewältigung angehen und durch ein verbessertes Selbstwirksamkeitserleben ihre Situation aktiv besser bewältigen.
3	Schmerz bei Kindern und Jugendlichen	Eine Schmerzerkennung im Säuglings- und Kleinkindesalter ist schwierig, dabei hat der nicht behandelte Akutschmerz im frühen Kindesalter großen Einfluss auf spätere Lebensphasen. Chronisch schmerz-erkrankte Kinder und Jugendliche sind stark unterversorgt.	Wir müssen die Wertigkeit der Schmerzkomponenten in Bezug auf die Lebensphase erforschen und Modelle für die jeweilige Lebensphase entwickeln. Klinische Forschung und Versorgungsforschung sollten aufeinander abgestimmt sein.
4	Schmerz bei Menschen mit Demenz	Menschen mit Demenz können sich nicht angemessen äußern und ihre Schmerzen adäquat beschreiben. So besteht bei Demenz, einer der häufigsten Alterserkrankungen, ein großes Risiko der Unterversorgung, das durch den demografischen Wandel ansteigt.	Wir müssen Fremdbeurteilungsinstrumente weiterentwickeln und praxistauglich machen. Menschen mit Demenz stellen nur eine Gruppe dar, Menschen mit Sprachbarrieren, Menschen mit Flüchtlingshintergrund brauchen ebenfalls Unterstützung, da eine Artikulation nicht zu jeder Zeit möglich ist.

Nr.	Thema	Auswirkung	Lösungsansätze
5	Schmerz ohne sichtbare Zeichen	Wenn ein Schmerz keine sichtbaren Zeichen bzw. organischen Ursachen aufweist, wird er vom Umfeld oft als „eingebildeter Schmerz“ eingestuft. Das mechanistische Schmerzverständnis in der Öffentlichkeit führt zur Diffamierung von Schmerzpatienten. Die soziale Ausgrenzung verschärft die Schmerzsituation und die Hoffnungslosigkeit der Betroffenen. Der Zerfall von Familien ist eine häufige Folge.	Wir müssen die Bevölkerung über Schmerz aufklären und die Akzeptanz von Schmerzpatienten in der Gesellschaft erhöhen. Nur so können sie aktiviert werden, auch selbst etwas für die Bewältigung ihrer Erkrankungen zu unternehmen.
6	Seltene Schmerzerkrankungen	Seltene Schmerzerkrankungen sind die Stiefkinder der Forschung. Das Risiko der Unterversorgung ist für die von diesen Erkrankungen Betroffenen sehr hoch.	Wir müssen gerade auch hier ansetzen und spezielle Programme implementieren, auch wenn die Fallzahl nicht groß ist. Vor allem multizentrische klinische Untersuchungen sollten gefördert werden. Wir dürfen diese Menschen nicht unversorgt lassen.
7	Persistierender Schmerz nach Operation	Vor der Operation hatte der Patient keine Schmerzen, aber danach traten sie auf und blieben.	Wir müssen schon stationär Patienten erkennen, die möglicherweise persistierende Schmerzen entwickeln, und ihnen zeitnah eine Behandlung entsprechend einem bio-psycho-sozialen Schmerzverständnis ermöglichen.
8	Viszerale und urogenitale Schmerzen	Trotz hoher Prävalenz gibt es große Wissenslücken und enormen Forschungsbedarf. Das Risiko von Fehldiagnosen und Unterversorgung ist hoch.	Dem Bereich gebührt mehr Sichtbarkeit, zumal es sich immer um Schnittstellen zwischen verschiedenen Disziplinen handelt und die Symptome oftmals mit Scham und Vorbehalten einhergehen. Forschungsansätze zur Pathophysiologie und Therapie sollten gefördert werden; der wissenschaftliche und klinische Nachwuchs braucht Perspektiven und Anreize, damit Forschung Zukunft hat.

Sechs Themen, ihre Auswirkung und die Lösungsansätze der Schmerzforschung

Nr.	Thema	Auswirkung	Lösungsansätze
1	Risikofaktoren	Risikofaktoren werden entweder nicht identifiziert oder zwar indentifiziert, aber nicht beachtet bzw. genutzt. Auch die Chance der Frühintervention wird nicht genutzt (beginnendes CRPS, akute Rückenschmerzepisode, Magen-Darm-„Infekt“).	Wir brauchen (Grundlagen- und klinische) Forschung zur Identifikation von Risikofaktoren. Bei bekannten Risikofaktoren müssen wir frühzeitig Maßnahmen zur Prävention implementieren und evaluieren. Außerdem brauchen wir Methoden zum Erreichen der Hochrisikogruppen. Gerade für bildungsferne Schichten ist dies absolut erforderlich. Wir brauchen außerdem prospektive (longitudinale) Studien.
2	Falsche Anreize des Gesundheitssystems	Da die Vergütung besser ist für eine akute Maßnahme und schlechter für interdisziplinäre Behandlungsansätze, werden Patienten oft nicht angemessen bzw. häufig sogar fehlbehandelt.	Wir brauchen Forschung zur Identifikation von Fehl-, Unter-, Überversorgung von Schmerzen, die offenbar parallel bestehen. Auf Basis dieser Ergebnisse können wir effektive Behandlungsprogramme entwickeln und in der Versorgungswirklichkeit implementieren. Die Qualitätssicherung ist ein weiterer Baustein.
3	AMG-Studien	Angemessene Strukturen und Fördermöglichkeiten sind nicht ausreichend vorhanden.	Wir brauchen mehr Investigator-initiierte Studien. Dazu müssen wir angemessene Strukturen und Fördermöglichkeiten etablieren.
4	Qualitätskontrolle	Viele Patienten greifen aus Verzweiflung nach dem letzten Strohalm und folgen „Wunderheilern“. Das ist oft nicht nur mit hohen Kosten für den Einzelnen verbunden, sondern führt auch in der Regel zu weiterer Enttäuschung und Vertrauensverlust. Grund ist der Mangel an „objektiven“ Biomarkern.	Wir brauchen dringend Aufklärung und Forschung zu alternativen Verfahren sowie zur Biomarkerforschung. Daneben müssen wir Qualitätsindikatoren definieren und der Öffentlichkeit zugänglich machen.
5	Nicht ausreichende Stellen für Nachwuchsforscher/-innen	Der Nachwuchs ist dringend erforderlich. Aber lange Wege und Unsicherheit in Bezug auf die Forschungsförderung und Karrierewege erschweren den angemessenen und sorgfältigen Aufbau des wissenschaftlichen Nachwuchses.	Als Schmerzforschende tragen wir dazu bei, Nachwuchswissenschaftler auszubilden. Wir müssen Forschungsstrukturen bilden, die Anreize für individuelle Karrierewege, aber auch eine nachhaltige Infrastruktur für zukünftige Forschungsfragen und Herausforderungen der Zukunft bilden.
6	Über-, Unter- und Fehlversorgung mit Analgetika	Vielfach herrscht in der Öffentlichkeit eine Angst vor „Chemie“ vor. Patienten mangelt es an Wissen um den Stellenwert im Therapiekonzept, über Nebenwirkungen und Folgeerscheinungen.	Zur Erforschung der angemessenen Behandlungsverfahren brauchen wir Studien, die medikamentöse Therapien in Kontext mit anderen Therapien setzen. Versorgungsforschung sollte den Stand der Selbstmedikation oder die Wirksamkeit bei Polypharmazie untersuchen.

7.4 Schmerz in der Lebensspanne

Eine wichtige Errungenschaft der Schmerzforschung ist die Erkenntnis, dass Schmerzen nicht nur durch Medikamente, sondern auch durch psychologische Faktoren (z. B. Aufmerksamkeit, Erwartungen) veränderbar sind.

Eine optimierte Patientenversorgung berücksichtigt biologische, psychologische, kulturelle und soziale Faktoren innerhalb der jeweiligen Lebensspanne.

Die Lebensspanne geht mit einer Reihe von entwicklungs-, erfahrungs- und altersbedingten Veränderungen einher. Beispielhaft seien die Entwicklung von kognitiven Fähigkeiten und Bewältigungsressourcen vom Kindes- bis zum Erwachsenenalter und der alters- und krankheitsbedingte Verlust von kognitiven Fähigkeiten im höheren Lebensalter genannt.

Diese Veränderungen über die Lebensspanne hinweg werden wiederum durch biologische Einflüsse (z. B. Hormone, Geschlecht), aber auch kulturelle, soziale, gesellschaftliche und sozioökonomische Faktoren (z. B. Migrationshintergrund, Bildung, Beruf, familiäres Umfeld) moduliert.

Die jeweiligen altersgruppenspezifischen Anforderungen beeinflussen daher die Prävalenz verschiedener Schmerzarten (akut vs. chronisch, prozedural vs. nicht prozedural, primär vs. sekundär). Auch die bio-psycho-sozialen Einflüsse auf die Entstehung von Schmerz und dessen Aufrechterhaltung sind vom Lebensalter abhängig.

7.5 Herausforderungen: Schmerzbewältigung und -therapie in verschiedenen Lebensphasen

Säuglings- und Kleinkindalter

- Da Schmerzdiagnostik ausschließlich durch Fremdbeurteilung möglich ist, erhöhen sich die Anforderungen an die schmerzdiagnostischen Kompetenzen insbesondere des medizinischen Personals, für die allerdings häufig kein Training erfolgt
- Oft werden akute Schmerzen psychologisch wie pharmakologisch mangels spezifischer Expertise der Behandelnden (z. B. Ärzte, Pflegepersonal, Physiotherapeuten, Psychologen) unzureichend behandelt
- Mangels empirischer Evidenz und Zulassung ist der Off-Label-Einsatz von Medikamenten sehr häufig
- Inzidenz, Prävalenz und Bedeutung chronischer Schmerzen im Säuglings- und Kleinkindalter sind unklar

Schul-/Jugendalter

- Chronische Schmerzen interferieren mit der Bewältigung von Entwicklungsaufgaben (z. B. Autonomie, schulische und berufliche Qualifizierung)
- Chronische Schmerzen von Kindern und Jugendlichen sind für Eltern und die gesamte Familie belastend, u. U. auch in finanzieller Hinsicht
- Chronische Schmerzen im Kindes- und Jugendalter erhöhen das Risiko für eine Schmerzchronifizierung im Erwachsenenalter
- Es gibt nur wenige auf die Behandlung von Schmerz spezialisierte Einrichtungen, insbesondere im ambulanten Setting. Multimodale Behandlungsprogramme sind nur sehr vereinzelt zu finden
- Es fehlen niederschwellige Präventions- und Interventionsangebote, z. B. internetgestützt
- Es besteht eine deutliche Lücke zwischen dem Forschungsstand zur Relevanz bio-psycho-sozialer Ansätze von Schmerz im Kindesalter und deren tatsächlicher Berücksichtigung in der klinischen Praxis
- Systematische Studien zu pharmakologischen Interventionen, insbesondere auch im Vergleich zu psychologischen Interventionen, fehlen weitgehend
- Schmerzdiagnostik fokussiert häufig primär auf Schmerzscores, die individuelle Beeinträchtigung und Lebensqualität sowie psychosoziale Kontextfaktoren (z. B. Elternverhalten) werden in der klinischen Routine nicht systematisch berücksichtigt

Erwachsenenalter

- (Rücken-)Schmerzen sind mit erheblichen volkswirtschaftlichen (z. B. Arbeitsausfall, Inanspruchnahme des Gesundheitssystems) und sozioökonomischen Kosten (z. B. Berentung, Berufsunfähigkeit) verbunden. Frühzeitige Interventionen oder auch präventive Maßnahmen sind in ihrer Wirksamkeit nicht ausreichend untersucht und implementiert
- Bio-psycho-soziale Faktoren (z. B. Arbeitsumfeld, Bildung, Partnerschaft, mangelnde soziale Unterstützung) werden unzureichend berücksichtigt, insbesondere im Hinblick auf geplante und umgesetzte Behandlungsmaßnahmen
- Komorbiditäten von Schmerz und psychischen Erkrankungen werden nicht ausreichend im Kontext von schmerzpsychotherapeutischen Maßnahmen einbezogen
- Standardisierte Maßnahmen zur frühzeitigen Identifizierung von Patienten mit einem erhöhten Chronifizierungsrisiko sind in der Versorgung noch unzureichend etabliert
- Es fehlen Behandlungskonzepte und -programme, die sprachliche und kulturelle Barrieren in Zusammenhang mit der Vermittlung eines bio-psycho-sozialen Krankheitsmodells und daraus abgeleiteten Behandlungsmaßnahmen beseitigen

Höheres Lebensalter

- Aufgrund der demografischen Entwicklung und der wachsenden Zahl von Singlehaushalten erhöht sich der Versorgungsbedarf von älteren Menschen, insbesondere auch von Menschen mit kognitiven Einschränkungen
- Bedarfsgerechte multimodale Schmerztherapie im Alter ist nicht in ausreichendem Ausmaß zugänglich
- Es besteht insbesondere ein Bedarf an schmerztherapeutischer Versorgung, unabhängig von palliativer Versorgung
- Besondere Herausforderungen für die ambulante Versorgung ist bei Hochbetagten das Aufkommen von akuten Schmerzereignissen zusätzlich zu einer chronischen Schmerzproblematik
- Es fehlen etablierte und subgruppenspezifische Outcomeparameter (z. B. ältere Menschen mit und ohne Demenz oder leichten kognitiven Einschränkungen) als Indikator für eine effektive Schmerztherapie
- Mögliche sozioökonomische Konsequenzen von Schmerzproblemen (z. B. Altersarmut) sind bislang nicht angemessen erforscht
- Die Effektivitätsbeurteilung von schmerztherapeutischen Maßnahmen ist häufig auf Veränderungen der Schmerzintensität fokussiert und bezieht nicht alle relevanten Schmerzdimensionen (z. B. Beeinträchtigung) mit ein



Forschungsfelder der Zukunft

- Indem wir die Mechanismen aufklären, die den Übergang vom akuten zu chronischem Schmerz bewirken, können wir Patienten vor einer jahrelangen Schmerzchronifizierung bewahren
- Akute und chronische Schmerzen müssen konsequenter im Zusammenspiel ihrer bio-psycho-sozialen Einflussfaktoren und der daraus abzuleitenden schmerzmodulierenden Faktoren beforscht werden
- Wenn wir Patienten mit Schmerzen in ihrer Behandlungssituation individuell betrachten, können wir sie optimal versorgen und einer (weiteren) Chronifizierung vorbeugen
- Ein detailliertes Verständnis des Schmerzes in der jeweiligen Lebensphase optimiert Konzepte der Schmerzbehandlung
- Durch eine stärkere multiprofessionelle Zusammenarbeit in der Versorgung und zwischen verschiedenen Forschungsrichtungen (Epidemiologie, Grundlagenforschern, Klinikern), Kostenträgern und Gesundheitssystem beschleunigen wir den Transfer innovativer Forschungsergebnisse in die Praxis

8.1 Forschungsfeld „Mechanismen der Schmerzwahrnehmung“

Aktueller Stand

Präklinische Tiermodelle und zelluläre Modelle entlang der nozizeptiven Bahnen wie Hinterwurzel ganglionneurone oder Rückenmarkschnitte oder neuronale Ensembles der in die Schmerzverarbeitung involvierten Hirnregionen bilden die Basis der Grundlagenforschung, um neurobiologische und neuroimmunologische Mechanismen von allen Schmerzarten wie Akutschmerz, Entzündungsschmerzen, Nervenschmerzen und chronischen Schmerzen zu verstehen. Aufgrund großer Anstrengungen in den letzten Jahrzehnten haben wir mittlerweile ein deutlich besseres Bild davon, wie Hitze, Wärme, Kälte und mechanische Reize in peripheren Nerven unter normalen Bedingungen oder in Schmerzmodellen wahrgenommen und wie sie peripher und zentral verarbeitet werden (Sommer 2016, Messlinger und Handwerker 2015).

Die Schmerzwahrnehmung wird auch wesentlich durch psychologische Mechanismen beeinflusst. Ein wichtiges Beispiel ist hier der Placebo-/Noceboeffekt. Mittlerweile sind die zentralnervösen Mechanismen der Placeboanalgesie sehr gut beschrieben. Das neuronale Netzwerk ist nicht nur an der Vermittlung eines systemischen Placeboeffekts (durch intravenös appliziertes Placebo), sondern auch an der Entstehung einer lokal begrenzten Placeboanalgesie (z. B. durch eine vermeintlich schmerzlindernde Creme) beteiligt (z. B. Bingel et al. 2006). Es kommt zudem bei der Placeboanalgesie zur Aktivierung des sog. deszendierenden schmerzmodulierenden Systems, das zu einer Hemmung afferenter nozizeptiver Information in der Lage ist (Eippert et al. 2009). Eine Rolle bei der Placeboanalgesie spielten das endogene Opioidsystem (Bingel et al. 2006, Eippert et al. 2009) und das endogene Cannabinoidsystem (Benedetti et al. 2011).

Wesentliche Beiträge zu Mechanismen der Schmerzwahrnehmung der vergangenen Jahre stammen aus der Lernpsychologie. Chronischer Schmerz ist durch lern- und gedächtnisassoziierte neuroplastische Veränderungen des zentralen Nervensystems mit begleitenden maladaptiven Veränderungen in der Körperwahrnehmung charakterisiert. Diese neuronalen Alterationen erfordern neue Behandlungsstrategien, die auf Veränderungen des zentralen Schmerzgedächtnisses und der maladaptiven Körperwahrnehmung fokussieren (Flor 2012).

Offene Fragen

Gerade Spontanschmerz und mechanische Hyperalgesie, an der die Patienten vorrangig leiden, sind bisher nicht gut abgebildet. Ebenso sind die Verarbeitung dieser Reize und die entsprechenden Schaltkreise im Nervensystem, besonders im Hinblick auf eine Schmerzchronifizierung, unzureichend erforscht. Erste Erkenntnisse über das Zusammenspiel von Nerven- und Immunsystem, die bei Krankheitsbildern wie der Osteoarthritis und entzündlichen Darmerkrankungen von Bedeutung sind, müssen weiter ausgebaut werden. Vollkommen unklar ist, welche Bedeutung zahlreiche Moleküle in Nervenfasern für die Schmerzwahrnehmung des Menschen haben und inwieweit sie therapeutischen Maßnahmen zugänglich sind.

Für die Veränderung der Schmerzwahrnehmung (Placeboforschung) ist eine wichtige offene Frage, welche weiteren Neurotransmittersysteme an den Mechanismen der körpereigenen Schmerzkontrolle eine Rolle spielen. Interessante Systeme hierfür sind insbesondere das dopaminerge, das serotonerge, das noradrenerge System oder GABA-abhängige Mechanismen (Millan 2002, Colloca et al. 2013). Hieraus sollten sich gezielt klinische Implikationen der Anwendung von Placeboeffekten innerhalb der Therapie ableiten lassen. Aus den bisherigen Forschungsergebnissen zum Schmerzgedächtnis (neuronale Plastizität bei der Schmerzwahrnehmung) wird ersichtlich, dass es wichtig ist, Prozesse zum Verlernen des Schmerzes abzuleiten und diese stärker in der klinischen Praxis einzusetzen.

Punkte einer Forschungsagenda

- Verbesserung bestehender Tiermodelle, die schmerzassoziierte Krankheitsbilder der Patienten besser abbilden
- Identifizierung geeigneter Messinstrumente des akuten und chronischen Schmerzes, der peripheren und zentralen Sensibilisierung
- Entwicklung von zellulären Modellen, um Entzündung, Neuropathie, Alter und Geschlecht zu simulieren
- Charakterisierung körpereigener Liganden von Nozizeptoren und ihrer Rezeptormechanismen zur Entwicklung neuartiger Schmerztherapeutika
- Aufklärung der Mechanismen der Modalitätsübergänge zwischen Irritation, Jucken und Schmerz
- Erforschung der Interaktion zwischen nozizeptiven, autonomen und immunologischen Vorgängen, die bei chronischen Schmerzsyndromen (z. B. komplex regionalem Schmerzsyndrom, CRPS) eine Rolle spielen
- Erforschung weiterer Neurotransmittersysteme der Placeboanalgesie, die für die Mechanismen der körpereigenen Schmerzkontrolle eine Rolle spielen
- Mechanismen des Verlernens von Schmerzen in der Interaktion zwischen neurobiologischen, physiologischen und psychologischen Prozessen erforschen
- Erschließung des Stellenwerts von genetischen und epigenetischen Profilen chronischer Schmerzzustände zur Früherkennung von Risikofaktoren und möglicher Präventionsmaßnahmen
- Bessere Integration psychologischer Modelle in das Verständnis der Schmerzchronifizierung

8.2 Forschungsfeld „Krankheitsbilder“

8.2.1 Akutschmerz

Aktueller Stand

Die Akutschmerztherapie hat sich in den letzten Jahrzehnten ständig verbessert (Pogatzki-Zahn und Meißner 2015). Es ist heutzutage Standard, dass der Patient in regelmäßigen Abständen nach seiner Schmerzintensität befragt und zeitnah behandelt wird.

Zahlreiche Innovationen haben kontrollierte Analgesie ermöglicht, die Verbesserung der Regionalanästhesie/-analgesie sowie neuartige Medikamente zum Einsatz gebracht.

Präklinische Modelle zum postoperativen Akutschmerz haben unser Verständnis der zugrunde liegenden Mechanismen verbessert. Benchmarking- bzw. Zertifizierungsbemühungen haben zur Verbesserung der Akutschmerztherapie in den Krankenhäusern geführt (Maier et al. 2010, Pogatzki-Zahn und Meißner 2015).

Offene Fragen

Die Mechanismen akuter postoperativer Schmerzen sind bisher nur unzureichend bekannt und ihre Aufschlüsselung würde die Entwicklung neuer Medikamente (Pogatzki-Zahn et al. 2017) und anderer, z. B. psychologischer schmerzmodulierender Interventionen ermöglichen. Akutschmerzforschung war lange Zeit ein Stiefkind, da geeignete Tier- und Humanmodelle fehlten.

Akute postoperative Schmerzen sind abhängig von Merkmalen des Patienten (biologische und psychologische), von der Operation, der Anästhesie und Analgesie sowie Merkmalen des klinischen Settings und der Patientenversorgung – und damit auch von der prä- und postoperativen Betreuung (Chou et al. 2016, Hüppe und Klinger 2017, Pogatzki-Zahn und Meißner 2015). Deshalb sind diese Faktoren in einem Forschungsmodell abzubilden.

In den letzten Jahren gab es einige Anstrengungen, diese erheblichen Defizite anzugehen. Es mangelt aber weiterhin an einem Forschungsansatz, der konsequent eine bio-psycho-soziale Perspektive umsetzt und so der hohen Komplexität der Akutschmerzsituation und der Frage nach Risikofaktoren der Chronifizierung gerecht wird. Eine solche Herangehensweise stellt eine Herausforderung an die Forschung dar. Neue Analysemethoden im Rahmen von Programmen mit künstlicher Intelligenz aber auch die Vielfalt schmerzmodulierender nicht-medikamentöser Interventionen könnten hier bedacht werden.

Die Anerkennung des Forschungsansatzes spiegelt sich aber noch nicht in adäquater finanzieller Unterstützung wider. Studien zur Erforschung der Schmerzchronifizierung nach Operationen müssen groß angelegt und multizentrisch sein; dies geht nur mit externen Fördermitteln, für die die Ausschreibungen fehlen.

Punkte einer Forschungsagenda

- Definition und Strategien der Umsetzung von Qualitätsindikatoren in der Akutschmerztherapie
- Identifikation von Risikopatienten für problematische Akutschmerzen und Schmerzchronifizierung
- Therapieverbesserung (welche Therapie, wie viel, wie lange ...) durch Prädiktion und Prävention
- Entdeckung neuer, nebenwirkungsarmer Substanzen für die Akutschmerztherapie (z. B. auch zur Prävention der Chronifizierung von Schmerzen)
- Entwicklung und Evaluation klinisch realisierbarer psychologischer Interventionsansätze zur Therapie des Akutschmerzes
- Identifizierung geeigneter Messinstrumente für den Akutschmerz in Grundlagen- und klinischer Forschung
- Bestimmung der Einflussgröße von biologischen, psychologischen und sozialen Faktoren auf den Akutschmerz

8.2.2 Rückenschmerz

Aktueller Stand

Krankheiten des Muskel- und Skelettsystems, dazu gehören auch Rückenschmerzen, zählen zu den häufigsten chronischen Erkrankungen in Deutschland. In Deutschland gehören sie zu denjenigen Krankheitsgruppen, die eine hohe Krankheitslast bedeuten, bei Frauen sind sie sogar die führende Krankheitsgruppe (GBE Bund 2015).

Rückenschmerzen treten in der Bevölkerung häufig auf, bis zu 85 % der Bevölkerung hatten mindestens einmal in ihrem Leben Rückenschmerzen (Schmidt et al. 2007). Lang anhaltende und häufig auftretende Rückenschmerzen, die drei Monate oder länger anhalten und fast täglich auftreten, sind jedoch weitaus weniger häufig, nur jede vierte Frau (25,0 %) und etwa jeder sechste Mann (16,9 %) litt in den letzten zwölf Monaten unter chronischen Rückenschmerzen (Gesundheitssurveys 2009 und 2010 des Robert Koch-Instituts; GEDA 2009 und 2010).

Ein großer Anteil an akut aufgetretenen Rückenschmerzen remittiert von sich vollständig ohne Behandlung (Raspe 2012, Casser et al. 2016), nur ein geringer Anteil (< 1%) kann einer spezifischen Ursache zugeordnet werden (Henschke et al. 2013). Dieser Anteil muss allerdings zwangsläufig herausgefiltert werden. Die Herausforderung besteht darin, diesen Filterprozess so effektiv wie möglich zu gestalten und den Patienten gegenüber klar zu kommunizieren, um an dieser Schnittstelle der Diagnostik keine Unsicherheiten und damit Risiken für eine Chronifizierung zu erzeugen.

Darüber hinaus besteht an dieser Stelle die Herausforderung, Patienten mit einem erhöhten Risiko für eine Chronifizierung (Pfungsten und Hildebrandt 2017) herauszufiltern und diesem Risiko entsprechend entgegenzuwirken.

Ein chronifizierter Rückenschmerz bedeutet eine erhebliche Einschränkung der körperlichen Funktionsfähigkeit und beeinträchtigt die Aktivitäten des täglichen Lebens stark. Die Krankheitslast nimmt mit zunehmendem Alter zu. Da die alte Bevölkerung im Zuge des demografischen Wandels weiter wachsen wird, geht die WHO davon aus, dass sich der Anteil der betroffenen Personen zwischen 2000 und 2020 in etwa verdoppeln wird (WHO 2003; zitiert aus GBE Bund, Gesundheit in Deutschland, 2015). Chronischer Rückenschmerz wird seit Langem als komplexes, bio-psycho-soziales Krankheitsbild (Flor 2017, Pfungsten et al. 2017, Schmidt 2016) gesehen, das einen interdisziplinären, multimodalen Therapieansatz erfordert.

Offene Fragen

Die Differenzierung zwischen spezifischem Rückenschmerz, verursacht durch eine klar identifizierbare körperliche Ursache, und nicht spezifischem Rückenschmerz, ist bis heute nicht gelöst. Dies führt zur Fehleinschätzung bei der Indikation und Wirksamkeit operativer bzw. konservativer, multimodaler Maßnahmen. Die Pathophysiologie nicht spezifischer Rückenschmerzen ist in vielen Aspekten offen.

Neben den psychosozialen Faktoren gibt es vielfältige Hinweise für funktionelle Störungen im Bereich der körperlichen Strukturen, die unter Umständen auch mit den vielfältigen psychologischen Mechanismen wie Angstvermeidungsverhalten, Katastrophisieren oder auch Überlastung interagieren. Hier sind Funktionsstörungen und Funktionsabläufe durch veränderte Kontrolle der Muskulatur und Dekonditionierung sowie der Faszien- und Gelenkstrukturen beschrieben, möglicherweise getriggert und unterhalten von degenerativen Veränderungen.

Eine wichtige unterhaltende Rolle spielen neuroplastische Vorgänge sowohl im peripheren als auch im zentralen Nervensystem. Die weitere Aufklärung dieser Zusammenhänge und die Identifizierung von typischen Mechanismen in der Klinik und mögliche gezielte Interventionen könnten zu einer abgestuften und verbesserten Behandlung von Rückenschmerzen beitragen und die diagnostische Unsicherheit für Betroffene und Behandler verringern.

Punkte einer Forschungsagenda

- Erschließung der neuroplastischen Veränderungen des Nervensystems als mögliche Komponente der Schmerzchronifizierung
- Berücksichtigung transtheoretischer Ansätze und komorbider affektiver Störungen (u. a. Depression) bei Rückenschmerz: verstärkte Erforschung gemeinsamer Mechanismen (z. B. Emotionsregulation, neurale Mechanismen)
- Berücksichtigung der neuen Erkenntnisse zu spontaner körperlicher Aktivität im Alltag bei Rückenschmerz: Problem der Inaktivität gegenüber Überaktivität (Andrews et al. 2015) sowie die neurobehavioralen Determinanten Fear-Avoidance versus Endurance (Hasenbring et al. 2012)
- Erforschung spezifischer Bewegungsmuster der Betroffenen (Vaisy et al. 2015) wie auch ihrer Fähigkeit/Bereitschaft zur Ausübung von Alltagsaktivitäten (Pfungsten et al. 2014)
- Identifizierung von spezifischen Risikofaktoren für eine Chronifizierung zur möglichst frühzeitigen, präventiven Intervention
- Identifizierung von Patientensubgruppen unterschiedlicher Krankheitsintensität durch multiprofessionelles Assessment sowie Entwicklung und Zuführung einer abgestuften, multimodalen schmerzmedizinischen Versorgung
- Untersuchung einer konservativen Versorgung von Rückenschmerzpatienten aus physiotherapeutischer Sicht; gezielte Screeningverfahren bzw. deren Anwendung (z. B. STarT Back, Örebro) zur Einschätzung der Risikosituation des individuellen Patienten und einer stratifizierten Zuteilung zu verschiedenen intensiven Behandlungsoptionen (Moseley 2008)
- Erforschung zu Therapiemethoden, die auf die Verarbeitung im zentralen Nervensystem abzielen. Edukation („Schmerzen verstehen“) spielt eine wichtige Rolle, wird aber im Therapiealltag von wenigen Therapeuten angewendet, da von Patienten eine „Hands on“-Therapie erwartet wird (Moseley 2008, Moseley und Brügger 2009, Catley et al. 2013, Wand et al. 2012)

8.2.3 Gelenkschmerz

Aktueller Stand

Neben den Rückenschmerzen gehören Schmerzen in den Gelenken zu den häufigsten Schmerzen des muskuloskeletalen Systems und zu den häufigsten Schmerzen überhaupt (Robert Koch-Institut 2006). Im Gegensatz zu den Rückenschmerzen, die ätiologisch häufig nicht eingeordnet werden können, kann die Ursache von Gelenkschmerzen in den meisten Fällen mit den verfügbaren diagnostischen Methoden herausgefunden werden. So sind die meisten Fälle von Gelenkschmerzen auf Arthrosen, Gicht und Erkrankungen des rheumatologischen Formenkreises zurückzuführen. Auch Infektionen und Allergien können zu Gelenkschmerzen führen.

Die häufig eindeutige Diagnostizierbarkeit dieser Erkrankungen hat die wichtige Konsequenz, dass diese Patienten in der Regel innerhalb der medizinischen Fachgebiete betreut werden, in deren Zuständigkeit diese Erkrankungen fallen. So werden in Deutschland die meisten Patienten mit Arthrosen von Allgemeinmedizinern und Orthopäden betreut, während Patienten mit Gicht und Erkrankungen des rheumatologischen Formenkreises von Fachärzten der Inneren Medizin/Rheumatologie behandelt werden.

Der chronische Gelenkschmerz wird heute überwiegend als Ergebnis aktiver Krankheitsprozesse betrachtet, bei denen Knorpel- und Knochenzellen im Austausch mit Zellen des Immunsystems stehen und an Abbau- bzw. Umbauprozessen des Gelenks (Arthrose) beteiligt sind. In Praxen der Allgemeinmedizin fand sich die Arthrose des Kniegelenks mit 6 % aller Behandlungsfälle unter den 17 häufigsten Einzeldiagnosen (Casser und Schaible 2015, Robert Koch-Institut 2006). Stationär beruhen 80 % der Krankenhausaufenthalte auf Implantationen von künstlichen Hüft- und Kniegelenken aufgrund einer Arthrose (Robert Koch-Institut 2006). Während bei bestimmten Gelenkerkrankungen wie z. B. der rheumatoiden Arthritis wichtige Erkenntnisse über die immunologischen Vorgänge gewonnen und dadurch effektive innovative Therapieansätze ermöglicht wurden, sind die Prozesse bei der Arthrose noch weitestgehend ungeklärt.

Wesentliche Erkenntnisse in den zurückliegenden Jahren wurden bzgl. der Schmerzentstehung der tiefen somatischen Gewebe, der peripheren und zentralen Sensibilisierungsvorgänge, der segmentalen und mehrsegmentalen Reflexgeschehen und Funktionsstörungen, der Modulation des Systems der absteigenden Hemmung sowie bzgl. zentralnervöser Reorganisations- und Lernprozesse gewonnen (Casser und Schaible 2015, Kuner und Flor 2017, Thieme et al. 2015).

Offene Fragen

In diesen krankheitsorientierten Fachdisziplinen wird der Schmerz häufig ausschließlich als Indikator für die Krankheitsaktivität angesehen, er wird aber selten als ein eigenständiges Problem solcher Erkrankungen betrachtet (Casser und Schaible 2015).

Die Konzepte der modernen Schmerzforschung sind den entsprechenden Facharztkreisen weitgehend unbekannt. Auch wird häufig nicht erkannt, dass die Schmerzentstehung im Rahmen dieser Erkrankungen ein Gegenstand spezieller Forschungen ist. Die Notwendigkeit einer klinischen Medizin, die sowohl die Diagnostik und Behandlung der Krankheit als auch die Erfassung und Behandlung des Schmerzes miteinander verbindet, liegt auf der Hand. Zum Beispiel zeigen einige Studien mit großen Patientenzahlen, dass die Behandlung von Patienten mit rheumatoider Arthritis mit den Biologika häufig zu einem weitgehenden Stillstand der Erkrankung führt, dass aber andererseits ein signifikanter Anteil der Patienten dennoch an persistierenden Schmerzen leidet (Casser und Schaible 2015). Während der behandelnde Rheumatologe den Erfolg der Therapie vor allem nach dem Eindämmen von Entzündung und Gelenkzerstörung beurteilt, spielen bei den betroffenen Patienten die Schmerzen eine signifikante Rolle.

Aus diesem Sachverhalt ergeben sich in vielen Fällen Diskrepanzen in der Beurteilung des Behandlungserfolgs durch Arzt und Patient. Im Falle der Arthrosen stellt sich die Situation folgendermaßen dar: Der Patient, bei dem eine Arthrose diagnostiziert wird, wird symptomatisch mit den üblichen Analgetika behandelt. Im Laufe der Zeit verlieren die Analgetika häufig ihre Wirkung bzw. der Krankheitsprozess und der Schmerzprozess schreiten fort.

Letzen Endes wird nach einer meist jahrelangen Erkrankungsdauer mit mannigfachen Einschränkungen die Indikation für den Ersatz des erkrankten Gelenkes durch eine Gelenkprothese gestellt. Diese Operation führt in vielen Fällen zur Schmerzfreiheit bzw. signifikanten Schmerzlinderung. Dennoch zeigen Daten verschiedener Studien, dass in mindestens 20 % der operierten Fälle die Schmerzen auch nach dem Eingriff weiter bestehen. Da gerade bei Arthrose bislang keine krankheitsmodifizierenden medikamentösen Behandlungen

bekannt sind, liegt der klinische Fokus eindeutig auf der Schmerztherapie. Ein Gelenkersatz ist zwar in sehr vielen Fällen eine sehr effiziente Schmerztherapie, aber diese Behandlung steht meistens am Ende einer langjährigen Schmerzsymptomatik.

Punkte einer Forschungsagenda

- Aufklärung der neurobiologischen und psychologischen Vorgänge und deren Interaktionen, die dem Gelenkschmerz (z. B. bei Arthrose, rheumatologischen Erkrankungen der Gelenke, Gicht) zugrunde liegen
- Bessere Erfassung der Schmerzsymptomatik bei Gelenkschmerzen verschiedener Genese, bei denen Schmerz nicht nur als Aktivitätsmarker angesehen wird, sondern als ein eigenständiges Symptom innerhalb der jeweiligen Erkrankung
- Kontinuierliche Weiterbildung von Rheumatologen, Orthopäden und anderen Fachdisziplinen über die modernen Konzepte der Schmerzentstehung. Gleichmaßen kontinuierliche Weiterbildung der Schmerzforscher und Schmerztherapeuten über die Pathophysiologie und die Therapie der Gelenkerkrankungen

8.2.4 Kopfschmerz

Aktueller Stand

Die Rätsel um die Entstehung primärer Kopfschmerzen (Spannungskopfschmerz, Migräne, trigemino-autonome Kopfschmerzen) sind bei Weitem nicht gelöst, aber es gibt auch große Wissenslücken im Bereich der sekundären Kopfschmerzen (z. B. kraniozephale bedingte Kopfschmerzen) und der kranialen Neuralgien (z. B. Trigeminusneuralgie). Große Fortschritte bei der Kenntnis einzelner Komponenten der primären Kopfschmerz-erkrankungen sind vor allem tierexperimentellen Forschungsansätzen *in vivo* und *in vitro* zu verdanken, deren Modelle im Wechselspiel mit klinisch-experimentellen Ergebnissen und klinischen Erfahrungen als kopfschmerzrelevant evaluiert wurden (Straube und Gaul 2015, Messlinger 2009).

Die klinische Kopfschmerzforschung in Deutschland hat maßgebliche Beiträge zur internationalen Klassifikation der Kopfschmerzkrankungen als Grundlage für spezifische Therapieverfahren geliefert und ist bei klinischen Prüfungen neuer Pharmaka (z. B. Antikörper gegen das Neuropeptid CGRP) international gut aufgestellt (Straube und Gaul 2015). Auch hier wie bei anderen ist die bio-psycho-soziale Betrachtungsweise noch stärker zu berücksichtigen.

Gute klinische Effekte zeigt z. B. das Neurofeedback bei Migräne (Kropp und Niederberger 2010). Bildgebende Verfahren zur Lokalisation schmerzverarbeitender Zentren im Gehirn und deren Interaktionen stellen ebenfalls ein wichtiges klinisch-experimentelles Forschungsgebiet dar (Maihöfner und Bingel 2015).

Offene Fragen

Im Unterschied zu den episodischen Kopfschmerzformen ist die Forschung zu chronischen Kopfschmerzen deutlich im Rückstand. Unklar sind auch pathophysiologische Zusammenhänge zwischen Erkrankungen im Kopfbereich und sekundären Kopfschmerzen, z. B. Kopfschmerz bei Sinusitis, bei Augenerkrankungen oder Erkrankungen des Zahnhalteapparates. Es stehen heute zwar spezifische Therapeutika für Migräne und Clusterkopfschmerz (z. B. Triptane) zur Verfügung, neue Stoffklassen werden entwickelt (z. B. CGRP-bindende Antikörper), aber ein Drittel der Patienten spricht auf solche Medikamente nicht an. Der Grund dafür ist unklar, was zum großen Teil daran liegt, dass man die Pathogenese der primären Kopfschmerzen noch nicht ausreichend verstanden hat. Zudem sind die Variablen der individuellen Medikamentenwirkung noch unerforscht. Unklar ist auch, warum und wodurch Attacken primärer Kopfschmerzen episodischer Art von allein aufhören und warum sie im Alter meist nachlassen. Ein Zusammenhang mit rhythmischen Veränderungen der Aktivität hypothalamischer Kerngebiete liegt nahe, die Grundlagenforschung hierzu steckt in den Kinderschuhen. Ein weitgehend unerforschtes Feld sind psychologische und soziokulturelle Einflüsse auf die Entstehung primärer Kopfschmerzen bei Kindern und Jugendlichen und die Risikofaktoren für ihre Chronifizierung.

Der Großteil der Kopfschmerzforschung wird von klinisch-experimentellen Abteilungen, meist unter dem Dach kopfschmerzorientierter neurologischer Kliniken, geleistet. Hier wird die Problematik für die Weiterentwicklung der Kopfschmerzforschung in Deutschland besonders deutlich. Vaskuläre, neurodegenerative und neuroinflammatorische Erkrankungen stehen heute im Vordergrund der neurologischen Forschung, die finanziell auch besser gefördert wird. Konkret bedeutet das, dass heute an Universitätskliniken kein Lehrstuhl mehr mit einer Professorin oder einem Professor besetzt ist, die hauptsächlich die Kopfschmerzforschung vertreten. Dies bedingt, dass immer weniger Nachwuchskräfte Interesse an diesem Gebiet haben und als Kopfschmerzforscher gefördert werden, was einem *Circulus vitiosus* gleichkommt.

Punkte einer Forschungsagenda

- Stärkung der Grundlagenforschung zur Kopfschmerzentstehung und -behandlung: Aufklärung der Ursachen dafür, dass bei einem Drittel der Kopfschmerzpatienten gängige sowie neueste Medikamente nicht wirksam sind; Mechanismen der Chronifizierung; Kopfschmerzen und rhythmische Aktivität in hypothalamischen Kerngebieten
- Erforschung der Vorgänge, warum und wodurch Attacken primärer Kopfschmerzen episodischer Art von allein aufhören und warum sie im Alter meist nachlassen. Ein Zusammenhang mit rhythmischen Veränderungen der Aktivität hypothalamischer Kerngebiete liegt nahe, die Grundlagenforschung hierzu steckt in den Kinderschuhen
- Stärkere Förderung der Forschung bei der zunehmenden Chronifizierung von Kopfschmerzen deutlich im Rückstand, im Unterschied zu den episodischen Kopfschmerzformen
- Weitgehend unerforscht sind auch etliche pathophysiologische Zusammenhänge zwischen Erkrankungen im Kopfbereich und sekundären Kopfschmerzen, z. B. Kopfschmerz bei Sinusitis, bei Augenerkrankungen oder Erkrankungen des Zahnhalteapparates
- Stärkung der epidemiologischen Forschung, weil sich durch sozioökonomische Veränderungen, Zuwanderung, aber vor allem auch durch veränderte Lebensbedingungen und zunehmende psychosoziale Belastungen von Kindern und Jugendlichen die betroffenen Bevölkerungsgruppen zusammen mit den Risikofaktoren verändern. Eine sinnvolle Prävention sollte gezielt und rechtzeitig dort ansetzen, wo Risikofaktoren identifiziert werden (z. B. zunehmende Beschäftigung mit elektronischen Medien)
- Aufklärung der Pathophysiologie der somatischen und psychischen Komorbiditäten von Kopfschmerzerkrankungen
- Ein weitgehend unerforschtes Feld sind soziokulturelle Einflüsse auf die Entstehung primärer Kopfschmerzen bei Kindern und die Risikofaktoren für ihre Chronifizierung

8.2.5 Viszeraler und urogenitaler Schmerz

Aktueller Stand

Viszerale und urogenitale Schmerzen haben ihren Ursprung in den inneren Organen des Brust- (Herz, Lunge, Speiseröhre) und Bauchraums (Magen-Darm-Trakt, Leber, Milz, Nieren) sowie des Beckens (Elsenbruch et al. 2015). Der große Bereich der chronischen viszeralen und urogenitalen Schmerzen stellt ein ungelöstes bio-psycho-soziales und damit auch sozioökonomisches Problem dar und ist selbst innerhalb der Schmerzfor-schung und -medizin stark unterrepräsentiert.

Für Betroffene erfolgt die Diagnostik oft erst spät nach vielen teils invasiven Untersuchungen, das diagnosti-sche Vorgehen ist uneinheitlich und die zur Verfügung stehenden Therapieverfahren greifen häufig zu kurz, zumal viele Betroffene unter multiplen somatischen und psychischen Symptomen leiden, was integrative Therapiekonzepte erfordert.

Gewonnene Erkenntnisse in der Vergangenheit waren der Nachweis des Projektionsschmerzes aufgrund viszeromotorischer Konvergenz (Jänig 2014), die Identifizierung wichtiger verantwortlicher Gehirnstrukturen (posteriorer dorsaler Inselkortex) (Jänig 2014) und endogener Kontrollsysteme (Hirnstamm)(Yarnitzky 2015), ein beginnendes Verständnis der kognitiven und emotionalen Einflussfaktoren (Wiech 2016) sowie der Phäno-mene der Placebowirkungen (Elsenbruch und Enck 2015).

Offene Fragen

Forschungsbedarf besteht sowohl im Bereich der Grundlagenforschung als auch der präklinischen und kli-nischen Forschung am Menschen bzw. Patienten. Die Zielrichtung der Grundlagenforschung sollte inhaltlich und methodisch breit und a priori interdisziplinär angelegt sein. Wichtig ist die Erkenntnis, dass sich der von inneren Organen ausgehende viszerale Schmerz in entscheidenden Aspekten von somatischen Schmerzen unterscheidet, sodass sich aus der somatischen Schmerzfor-schung gewonnene Erkenntnisse nur begrenzt übertragen lassen. Perzeptuelle Unterschiede sind sowohl auf anatomische und physiologische als auch auf zentralnervöse Besonderheiten bei der viszeralen Schmerzverarbeitung zurückzuführen. Dem kom-plexen Wechselspiel dieser peripheren und neuralen Mechanismen wird das Konzept einer bidirektionalen Gehirn-Darm-Achse am besten gerecht. Ein besseres Verständnis möglicher Gemeinsamkeiten, aber auch modalitätsspezifischer Unterschiede bezüglich der Mechanismen bei viszeralen, urogenitalen und somati-schen Schmerzen ist daher ein wesentliches Forschungsziel, nicht zuletzt, um interindividuelle Unterschiede und Risikofaktoren zu identifizieren.

Eine Herausforderung für die experimentelle Forschung ist die Notwendigkeit klinisch relevanter Schmerzmo-delle. Bisläng stößt die Notwendigkeit eines interdisziplinären Ansatzes im Rahmen von Diagnostik, Therapie und Forschung häufig auf tradierte Spezialisierungen innerhalb fester Fächerzuordnungen, die es dem wis-senschaftlichen und klinischen Nachwuchs erschweren, erfolgreich in diesem Bereich zu arbeiten. Wichtige Aufgaben sind deshalb eine breitere Integration der Thematik in Lehre und Fortbildung in Medizin, Psycho-logie, Physiotherapie und Pflege sowie eine dezidierte Nachwuchsförderung.

Interdisziplinäre Forschungsansätze zu Ätiologie, Pathophysiologie und Therapie dieser Schmerzen sind notwendig, um die Versorgung dieser Patientengruppen zu verbessern und Wissenslücken zu schließen. Für chronische Unter- oder Oberbauchschmerzen, wie sie für die funktionellen Magen-Darm-Erkrankungen (z. B. Reizdarmsyndrom, funktionelle Dyspepsie) charakteristisch sind, haben prospektive Langzeitstudien wertvolle Hinweise auf mögliche Ursache-Wirkungs-Zusammenhänge zwischen psychologischen Risikofaktoren und der Diagnose erbracht. So konnten bei Personen, die zunächst keine Darmsymptome aufwiesen, erhöhte Angstsymptome und eine geringere Lebensqualität als Risikofaktoren für die spätere Entwicklung chroni-scher Bauchschmerzen identifiziert werden (Ford et al. 2008, Koloski et al. 2012). Auch Untersuchungen zum postinfektiösen Reizdarmsyndrom, das durch akute Darminfektionen ausgelöst wird, dokumentieren prospek-tiv ein höheres Erkrankungsrisiko durch chronische Stressbelastung und Depressivität (Spiller und Garsed 2009). Andererseits legt eine aktuelle prospektive Untersuchung nahe, dass emotionale Störungen sowohl vor der Manifestation chronischer viszeraler Schmerzen als auch in deren Folge auftreten können (Koloski et al. 2016). Komplexe Wechselwirkungen zwischen psychologischen Veränderungen und gastrointestinalen Schmerzen im Sinne eines Teufelskreises erschienen vor diesem Hintergrund naheliegend.

Punkte einer Forschungsagenda

- Viszeraler und urogenitaler Schmerz: Wegen hoher Prävalenz und klinischer Relevanz sollte dieser große Bereich in der Forschung, Versorgung und öffentlichen Wahrnehmung angemessene Berücksichtigung finden
- Neurobiologische und psychologische Faktoren sollten in der Schmerzforschung bei viszeralem und urogenitalen Schmerzen konsequenter einbezogen und die transdisziplinäre Forschung sollte gestärkt werden
- Stärkung der Grundlagenforschung zur Gehirn-Darm-Achse, um die Ursachen, Risikofaktoren und Mechanismen chronischer viszeraler Schmerzen aufzuklären
- Durchführung randomisiert-kontrollierter klinischer Untersuchungen, um neue Therapieansätze zu testen, die psychologische und medikamentöse Therapieverfahren kombinieren
- Präklinische und klinische Studien zur Bedeutung von Ernährung bei der Therapie

8.2.6 Neuropathischer Schmerz

Aktueller Stand

Neuropathischer Schmerz wird durch Erkrankungen und Läsionen des schmerzzeugenden und/oder -leitenden Nervensystems generiert und unterhalten (Maier et al. 2015). Kontinuierliche Forschungsanstrengungen haben zu einem besseren Verständnis von Phänomenen wie der peripheren und zentralen Sensibilisierung, der vermehrten Schmerzhaftigkeit (Hyperalgesie) oder Berührungsempfindlichkeit (Allodynie) (Baron et al. 2017), dem Einfluss des sympathischen Nervensystems, der Reorganisation im Kortex des Gehirns (Flor et al. 1995) und den immunologischen Vorgängen (Sommer 2016) nach Nervenschädigung geführt. Die Einführung spezifischer Fragebogen, wie des PainDetect (Freyenhagen et al. 2016) und der quantitativen sensorischen Testung (Baron 2017), haben einen deutlichen Fortschritt in der Diagnosestellung der unterschiedlichen Schmerzformen des neuropathischen Schmerzes erbracht und die Grundlage für eine mögliche zukünftige mechanismenbasierte Therapie gebildet.

Offene Fragen

Unsere bisherigen Erkenntnisse sind oft nur eine Momentaufnahme und werden den ständigen dynamischen Veränderungen des neuropathischen Schmerzes nicht gerecht. Es ist weitestgehend ungelöst, welche Rolle einzelne Nervenfasern bei generalisierten Schmerzsyndromen spielen. Fraglich ist, welchen Einfluss systemische Erkrankungen wie das metabolische Syndrom und der Bewegungsmangel auf neuropathische Schmerzsyndrome haben. Im Bereich der Bildgebung ist noch unzureichend untersucht, wie sich Nervenläsionen auf Reorganisationsvorgänge verschiedener Hirnareale auswirken und entweder zu kurzzeitigen reversiblen oder langfristigen strukturellen Veränderungen führen. Eine Herausforderung im Bereich der Diagnostik ist die Entwicklung valider Bedside-Screeningtests. Neben der Erstellung von psychophysischen Profilen mittels quantitativer sensorischer Testung sind sicher auch genetische und epigenetische Muster aufschlussreich. Langfristig wäre es sicher wünschenswert, zusätzlich zur aktuellen symptomorientierten Therapie Ansatzpunkte zur Prävention und kausalen Therapie des neuropathischen Schmerzes zu entwickeln.

Patientenorientierte, individualisierte Ursachenforschung, Phänotypisierung und individualisierte Therapie stehen obenan in den Forschungsbemühungen zum neuropathischen Schmerz. Zur Phänotypisierung gehören längst nicht mehr nur Fragebogen, sondern u. a. ausgefeilte somatosensible Testprotokolle, spezielle Neurophysiologie für Nozizeptoren, Bildgebung sowie Expressionsstudien auf mRNA- und Proteinebene. Bisher gelingt es noch selten, alle Verfahren bei einem Individuum parallel anzuwenden und somit ein komplettes Phänotyp-Profil zu erhalten, das nicht nur Hinweise auf die Pathophysiologie gibt, sondern im besten Fall auch prädiktiv ist für das Ansprechen auf Therapie. Trotz der zahlreichen „Targets“, die in tierexperimentellen Studien als wichtige Angriffspunkte für die Analgesie bei neuropathischen Schmerzen identifiziert wurden, hat es in den letzten Jahren kaum ein Medikament in die Translation und zur Anwendung an den Patienten geschafft. Zu fordern ist neben der Standardisierung dieser Modelle und der Berichterstattung über die Ergebnisse die frühzeitige Translation zu humanen Modellen.

Punkte einer Forschungsagenda

- Entwicklung klinisch relevanter, aussagekräftiger Tier- und humaner Modelle des neuropathischen Schmerzes
- Innovative Studiendesigns: Studien an gut phänotypisierten Patientinnen und Patienten
- Integration der Therapie neuropathischer Schmerzen in multimodale Konzepte
- Langzeituntersuchungen zur Einordnung dynamischer neuroplastischer Veränderungen des neuropathischen Schmerzes
- Charakterisierung des Stellenwertes von Systemerkrankungen (Diabetes, kardiovaskuläre Erkrankungen) für den Krankheitsverlauf neuropathischer Schmerzen
- Identifizierung von spezifischen Mechanismen und Chronifizierungsfaktoren zur individualisierten Therapie und Prävention

8.3 Forschungsfeld „Schmerzverlauf“

Aktueller Stand

Akute Schmerzen dienen zunächst als Symptom, sind reversibel und sistieren häufig nach einem überschaubaren Zeitraum von einigen Wochen. Wiederholtes Auftreten von akuten Schmerzen führt zu bio-psycho-sozialen Veränderungen und begünstigt den Beginn einer möglichen Chronifizierung. Über einen längeren Zeitraum (Monate) andauernde Schmerzen führen allmählich zu irreversiblen Veränderungen, wobei die ursprünglich auslösende Ursache allmählich verloren geht.

Untersuchungen zur Langzeitbeobachtung von akuten postoperativen Schmerzen haben erste Erkenntnisse zur Effizienz unserer akuten therapeutischen Maßnahmen erbracht (Fletcher et al. 2015). Erste prädiktive Faktoren zur Chronifizierung von bestimmten postoperativen Schmerzen wurden identifiziert (Kehlet et al. 2006).

Offene Fragen

Noch nicht erschöpfend untersucht sind Faktoren, die das Auftreten ausgeprägter postoperativer Schmerzen und die Entwicklung persistierender postoperativer Schmerzen (Kausalität) verursachen. Bisher weitestgehend unberücksichtigt sind dabei auch psychologische, medizinische und physiotherapeutische Behandlungsansätze, um diese Faktoren so zu beeinflussen, dass das Risiko für ausgeprägte postoperative Schmerzen und Schmerzchronifizierung reduziert wird (Prävention).

Bisher sind die bestmöglichen psychologischen, medizinischen, pflegerischen und physiotherapeutischen Behandlungsansätze noch nicht ausreichend identifiziert, um Patienten mit beeinflussbaren und nicht beeinflussbaren Risikofaktoren für ausgeprägte postoperative Schmerzen und Schmerzchronifizierung bestmöglich zu versorgen (Versorgungsoptimierung).

Punkte einer Forschungsagenda

- Untersuchungsverfahren und Schmerzmodelle müssen auf das klinische Beschwerdebild ausgerichtet sein
- Identifikation von Verursachungs-, Risiko- und Resilienzfaktoren und deren unabhängigem Beitrag zur Schmerzprädiktion
- Überprüfung interdisziplinär konzipierter Ansätze zur Identifikation von Risikogruppen für persistierende postoperative Schmerzen und deren Therapie in prospektiven Studien
- Etablierung von Biomarkern für den Schmerz
- Entwicklung Struktur-Funktions-Beziehungen zu Mechanismen und prüfbar Modellen des chronischen Schmerzes
- Erforschung der Interaktion neurobiologischer und psychologischer Faktoren beim Schmerzverlauf
- Erforschung der Interaktion zwischen peripherem und zentralem Nervensystem zur Entstehung und Aufrechterhaltung des chronischen Schmerzes
- Klärung lokaler und systemischer Interaktionen (inkl. akute vs. chronische Entzündung, degenerative Prozesse) zwischen Entzündungsprozessen und Schmerz
- Mechanismen, die die Erregbarkeit von Nozizeptoren erhöhen und so Spontan- und Belastungsschmerzen verursachen, müssen von solchen unterschieden werden, die bei derselben Erkrankung auch zum Funktionsverlust führen können

8.4 Forschungsfeld „Schmerzmodulation“

Aktueller Stand

Die Wahrnehmung und Verarbeitung von Schmerzen, unabhängig davon, ob es sich um akute oder chronische Schmerzen handelt, ist modulierbar, nicht nur durch pharmakologische Substanzen, sondern besonders auch durch neuropsychologische Faktoren auf neurobiologischer und neurophysiologischer Basis (Flor 2017). Der gegenwärtige Forschungsstand ist sehr differenziert (Zunhammer et al. 2017, Edwards et al. 2011, Crombez et al. 1998), die untersuchten Konzepte umfassen maladaptive psychologische Faktoren wie „Katastrophisierung“, „Angst“, „Kontrollverlust“, „Depressionen“, „Aufmerksamkeitsfokussierung auf den Schmerz“, die einen negativen Einfluss auf das Schmerzerleben haben und zu einer signifikanten Schmerzzunahme führen. Als Konzepte mit schmerzlinderndem Einfluss zeigten sich kognitive Prozesse wie „Dekatastrophisierung“, „Vermittlung von Kontrolle und Sicherheit in Bezug auf die Schmerzen und deren Verlauf“, „Kontrollerleben über den Schmerz“, „Behandlung (schmerzassoziierter) Depressionen“, „Ablenkung vom Schmerz“. Eine zentrale Rolle bei diesen Konzepten scheint die „Erwartung“ einer Schmerzverstärkung bzw. Schmerzlinderung zu sein, die mittlerweile im Bereich des Schmerzes auch einen eigenständigen Forschungsbereich darstellt (Colloca und Finniss 2012, Benedetti 2006, Bingel 2014, Klinger et al. 2014, Colloca et al. 2013). Die Anwendung dieser Konzepte im ambulanten Setting oder in stationärer Krankenhausbehandlung erfordert ein speziell ausgebildetes interdisziplinäres Team, das die am Schmerz beteiligten psychosozialen Faktoren identifizieren und über spezielle Schmerzmedizin und spezielle Schmerzpsychotherapie über einfache Informationsvermittlung hinaus modulieren kann.

Offene Fragen

Einige Hindernisse und Lücken in der weiteren Erforschung von Mechanismen der Schmerzmodulation sind, trotz enormer Fortschritte in letzter Zeit, weiter vorhanden. Dazu gehören aufseiten der Schmerzforschung die ungenügende Beachtung von Vergleichen über verschiedene Schmerzstörungen hinweg, um zu gemeinsamen und spezifischen Mechanismen zu kommen bzw. die Unterschiede aufzudecken. Eine weitere offene Forschungsfrage ist die Interaktion zwischen schmerzmodulierenden Mechanismen und Faktoren. Die Erforschung der Interaktion zwischen medikamentösen Effekten und kognitiven, emotionalen, physiologischen und verhaltensbezogenen Modulationen der Schmerzwahrnehmung sind vielversprechende Themengebiete. Die Umsetzung der bisherigen Forschungsergebnisse in die Regelversorgung stellt ein weiteres wichtiges Forschungsanliegen dar. Es fehlen Studien an Patienten. Die Einflüsse neurobiologischer und psychologischer Effekte auf Schmerzen wurden zumeist an gesunden Personen nachgewiesen. Neben querschnittlichen Untersuchungen sind Längsschnittuntersuchungen zu Mechanismen der Modulation der Schmerzwahrnehmung und deren Einfluss auf langfristige Therapieverläufe notwendig. Hierüber lassen sich Schlussfolgerungen zur Chronifizierung schließen.

Punkte einer Forschungsagenda

- Mechanismen der Schmerzmodulation auf neurobiologischer, neuropsychologischer, physiologischer Ebene über verschiedene Schmerzsyndrome hinweg erforschen, um Gemeinsamkeiten und Unterschiede zu erkennen
- Neben querschnittlichen Untersuchungen sind hierbei insbesondere auch Längsschnittuntersuchungen anzustreben. Dabei müssen neurobiologische und psychologische Aspekte ebenso integriert werden wie periphere und zentralnervöse Mechanismen, die nicht exklusiv, sondern interagierend betrachtet werden müssen
- Erforschung schmerzmodulierender Prozesse, z. B. physiologischer, emotionaler, kognitiver Faktoren (z. B. Erwartung) bei der Operationsvorbereitung und in Bezug auf die pharmakologische postoperative Schmerztherapie. Es fehlt an Wissen um Faktoren, die beim akuten Schmerz Lern- und Gedächtnisprozesse auslösen können
- Gezielte Anwendung und Nutzung von Placebomechanismen zur Optimierung schmerzmedizinischer und -psychologischer Interventionen
- Einfluss der Lebensspanne, insbesondere von deren Übergängen, auf die Modulation von Schmerzen
- Entsprechende Anpassungen des bio-psycho-sozialen Krankheitsmodells (Mechanismen der Schmerzmodulation), auch unter Berücksichtigung von soziokulturellen Rahmenbedingungen

8.5 Forschungsfeld „Lebensspanne“

Aktueller Stand

Die Lebensspanne geht mit einer Reihe von entwicklungs-, erfahrungs- und altersbedingten Veränderungen sowie altersgruppenspezifischen Anforderungen und Aufgaben einher, die Einfluss auf die Prävalenz verschiedener Schmerzarten (akut vs. chronisch, prozedural vs. nicht prozedural, primär vs. sekundär), auf die relative Bedeutsamkeit verschiedener bio-psycho-sozialer Einflüsse auf die Entstehung von Schmerz und dessen Aufrechterhaltung, auf die Diagnostik von Schmerz und auf die Ziele, die Konzeption und das Format von Behandlungsmaßnahmen hat.

Beispielhaft sei die Entwicklung von kognitiven Fähigkeiten und Bewältigungsressourcen vom Kindes- bis zum Erwachsenenalter und der alters- und krankheitsbedingte Verlust von kognitiven Fähigkeiten im höheren Lebensalter genannt.

Diese Veränderungen über die Lebensspanne hinweg werden wiederum durch biologische Einflüsse (z. B. Hormone, Geschlecht), aber auch kulturelle, soziale, gesellschaftliche und sozioökonomische Faktoren (z. B. Migrationshintergrund, Bildung, Beruf, familiäres Umfeld) moduliert. Unter dem Aspekt der Lebensspanne lassen sich verschiedene übergreifende gesellschaftliche Probleme im Hinblick auf Schmerz nennen.

Sowohl Forschungs- als auch Behandlungsansätze verfolgen primär, wenn überhaupt, eine altersspezifische Herangehensweise. Während zunächst die hauptsächliche Zielgruppe die Erwachsenen waren, rückten in letzter Zeit zunehmend auch andere Altersgruppen in den Fokus der Schmerzforschung, wie z. B. Kinder und ältere Patienten (Zernikow und Hermann 2015, Kress et al. 2014, Nestler et al. 2015). Eher selten gab es longitudinale Untersuchungen über mehrere Lebensphasen.

Offene Fragen

In der Schmerzforschung mangelt es an einer Forschungsagenda, die gezielt eine übergreifende Perspektive von Veränderungen über die Lebensspanne hinweg berücksichtigt. Der Hauptschwerpunkt sowohl in der Grundlagenforschung als auch der klinischen Forschung liegt immer noch auf dem Erwachsenenalter.

Häufig werden Modelle und Befunde, die für diese Altersgruppe entwickelt werden, für andere Altersgruppen angepasst, ohne dass diese Anpassungen theoretisch oder empirisch angemessen begründet werden. Auch werden in klinischen Studien häufig bestimmte Patientengruppen (z. B. ältere Menschen mit kognitiven Beeinträchtigungen, Personen mit organischen oder psychischen Komorbiditäten) ausgeschlossen.

Und bio-psycho-soziale Krankheitsmodelle sind am ehesten für arbeitsfähige Patienten im Erwachsenenalter implementiert, sind aber in der klinischen Praxis deutlich weniger handlungsleitend bei Patienten im Kindesalter oder höheren Lebensalter. Es fehlen übergreifende Ansätze, die die Auswirkungen von Schmerzen auf die Schmerzverarbeitung in den einzelnen Lebensphasen untersuchen. Erste Hinweise zeigen, dass chronische Schmerzen im Kindes- und Jugendalter das Risiko für eine Schmerzchronifizierung im Erwachsenenalter erhöhen (Hohmeister et al. 2010).

Punkte einer Forschungsagenda

- Formulierung von bio-psycho-sozialen Krankheitsmodellen unter Berücksichtigung der Spezifika der verschiedenen Lebensphasen (Säuglings-/Kleinkindalter; Schul-/Jugendalter; Erwachsenenalter; höheres Lebensalter) sowie soziokultureller Aspekte
- Gezielte Untersuchung möglicher Veränderungen in der Bedeutsamkeit bestimmter schmerzrelevanter Störungsmechanismen über die Lebensspanne (z. B. Reifungsgrad des den Schmerz verarbeitenden Systems, hormonelle Veränderungen)
- Entwicklung mechanismenorientierter Modelle zur Beschreibung von Trajektorien der Chronifizierung von Schmerz über die verschiedenen Lebensphasen hinweg
- Gezielte Anwendung und Nutzung von Placebomechanismen zur Optimierung schmerzmedizinischer und -psychologischer Interventionen
- Optimierung von Konzepten der multimodalen Schmerzbehandlung und deren primärer Ziele unter Berücksichtigung der über die Lebensspanne unterschiedlichen individuellen Gegebenheiten sowie der gesellschaftlichen und sozialen Anforderungen an das Individuum
- Entwicklung, Implementierung und Standardisierung von Qualitätsindikatoren und -kriterien eines multidimensionalen Schmerzassessments: Nicht nur Schmerzintensität, auch weitere wichtige Faktoren wie funktionelle Beeinträchtigungen im Alltag (z. B. Funktion, Beweglichkeit, kognitive Fähigkeiten, emotionale Befindlichkeit, [Vermeidungs-]Verhalten) werden angepasst für die verschiedenen Phasen der Lebensspanne (z. B. Kleinkinder, Schulkinder, Jugendliche, Erwachsene, ältere Menschen)
- Gezielte Untersuchung möglicher Veränderungen in der Effektivität pharmakologischer Interventionen über die Lebensspanne und deren altersspezifischer pharmakologischer Anpassung

8.6 Forschungsfeld „Versorgung“

Aktueller Stand

Die Deutsche Schmerzgesellschaft ist als Gesellschaft dem Netzwerk Versorgungsforschung e. V. beigetreten und hat in der letzten Zeit verschiedene Arbeitsgruppen ins Leben gerufen, die sich mit Fragen der Versorgungsforschung beschäftigen. Aktuell laufen Aktivitäten, die Versorgungsforschungsprojekte in der Schmerztherapie im Rahmen des Innovationsfonds unterstützen sollen.

Auf internationaler Ebene läuft im Rahmen einer Presidential Task Force die Anstrengung, den Begriff der multimodalen/multidisziplinären Therapie eindeutiger zu formulieren, als es bisher der Fall ist. Das soll die Grundlage für eine genauere Identifikation von Studien liefern, auf deren Grundlage Effektivitätsuntersuchungen im Rahmen von Metaanalysen zuverlässiger stattfinden können.

Ein wichtiger Fokus der zukünftigen Versorgungsforschung ist die Betreuung alter Menschen in den entsprechenden Versorgungseinrichtungen (Nestler et al. 2015).

Im Rahmen der Effektivitätsforschung laufen verschiedene Projekte zu unterschiedlichen Aspekten der speziellen Schmerztherapie, so zum Beispiel die standardmäßige wissenschaftliche Untersuchung im Rahmen von KEDOQ-Schmerz, QUIPS, Zertifizierungsmaßnahmen (z. B. Certkom, TÜV) zur Qualität von Schmerztherapien. Vor allem zur Effektivität von interdisziplinärer multimodaler Schmerztherapie in Deutschland wurden konstant über viele Jahre hinweg Effektivitätsnachweise vorgelegt, sowohl für erwachsene Patienten (Schütze et al. 2015, Nagel et al. 2015, Hildebrandt und Pflingsten 2009) als auch für pädiatrische Patienten (Zernikow et al. 2017, Hechler et al. 2014). Im Rahmen von Outcomeforschung wird derzeit die Entwicklung einer Core Outcome Sets für die interdisziplinäre multimodale Schmerztherapie in klinischen Studien (VAPAIN) auf internationaler Ebene durchgeführt (Kaiser et al. 2015).

Offene Fragen

Eine stärkere Ausrichtung der schmerzbezogenen Forschung auf versorgungsforschungsrelevante Inhalte wäre wünschenswert, die zu einer Bildung konstant tätiger Arbeitsgruppen führt und Nachwuchswissenschaftler gezielt fördert.

Auf diese Weise entsteht ein Know-how, das sich an den breiten Methoden der Versorgungsforschung und den Besonderheiten der Schmerztherapieforschung immer weiter ausdifferenziert. Diese Forschung wird interdisziplinär strukturiert, was auch den Einbezug von Fachleuten aus der Epidemiologie und des Bereiches Public Health bedeutet. Im Rahmen einer solchen Entwicklung wird die bisher ungenügend geführte öffentliche Diskussion zu methodischen Fragen der Versorgungsforschung in der Schmerztherapie möglich. Darüber hinaus soll nach Lösungsansätzen gesucht werden, mehr wissenschaftlich evidenzbasierte Leitlinien in die Praxis umzusetzen. Eine engere Zusammenarbeit zwischen Ärzten, Psychologen, Physiotherapeuten und den Pflegeberufen ist notwendig, damit die Forschungserkenntnisse schnell und konsistent umgesetzt werden können.

Eine weitere Frage schließt die Beschäftigung mit Gründen und Lösungsansätzen dahin gehend ein, dass bisher immer noch zu wenig Forschungsergebnisse und Leitlinien in der Praxis auch umgesetzt werden. Auch in der Aus- und Weiterbildung könnte die Integration der Schmerztherapie verbessert werden.

Folgende Forschungsansätze sehen wir: Überprüfung der Wirksamkeit und Kosteneffektivität verschiedener spezialisierter Schmerztherapieangebote anhand von Routinedaten von Krankenkassen, Rentenversicherungsträgern und Schmerzregistern.

Punkte einer Forschungsagenda

- Überprüfung der Risiken einzelner Therapien anhand von Routinedaten von Krankenkassen, Rentenversicherungsträgern und Schmerzregistern
- Längsschnittuntersuchungen zur Abbildung von „Patientenkarrieren“ (Behandlungsabfolgen) und Identifikation von möglichen Ansatzpunkten der Versorgungssteuerung
- Interaktion von akuten und chronischen Schmerzen in „Patientenkarrieren“ und deren Auswirkung auf Versorgungskonzepte
- Überprüfung der Wirksamkeit von Strukturen und Prozessen der Behandlung von akuten und chronischen Schmerzen in der stationären Versorgung (Krankenhäusern und Altenheimen)
- Differenzierte, auf die Therapie abgestimmte Qualitätsindikatoren mithilfe der Entwicklung von Kriterien der Effektivität mit Gewichtung nach Indikationsgruppen und realistischen Therapiezielen sowie der Entwicklung von Struktur- und Prozesskriterien für leitliniengerechte Behandlung bzw. Best Clinical Practice
- Standardisierung von Behandlungsabläufen bei chronischem Schmerz durch Intensivierung der Erstellung von Leitlinien, systematischen Arbeiten, Effektivitätsnachweisen von leitliniengerechtem Patientenmanagement, interprofessioneller Zusammenarbeit sowie Effektivitätsnachweise von nicht pharmazeutischen Behandlungsstrategien (Physiotherapie, Ergotherapie, Psychologie)
- Gezielte Untersuchung möglicher Veränderungen in der Effektivität pharmakologischer Interventionen über die Lebensspanne und deren altersspezifischer pharmakologischer Anpassung

Datenbündelung und Vernetzung von Forschung und Versorgung

- Vernetzung von Forschung mit Daten der Versorger
- Bündelung aller Daten in einem Schmerzregister
- Wissenschaftlich-inhaltliche Auseinandersetzung
- Umsetzung von Ergebnissen und Erkenntnissen in die Praxis
- Politische Einflussnahme

9.1 Vernetzung von Forschung mit Daten der Versorger

Eine in der klinischen Forschung bewährte Therapieform muss sich der Untersuchung unter Alltagsbedingungen stellen, anhand derer der tatsächliche Nutzen für Patient und Gesellschaft bestimmt wird. Das ist einer der Schwerpunkte von Versorgungsforschung (Pfaff et al. 2011). Aus Sicht der Autorinnen und Autoren bedarf es dabei wissenschaftlich-inhaltlicher Auseinandersetzung, aber auch Diskussionen zu den angewendeten wissenschaftlichen Methoden in der Schmerztherapie.

Wünschenswert (und derzeit im Aufbau) ist der Ausbau von Zusammenarbeit mit anderen Fachgesellschaften (u. a. auch dem Netzwerk für Versorgungsforschung), Wissenschaftlern und Kostenträgern. Eine konsequente Translation von klinischer Forschung in Versorgungsforschung mit sorgfältiger Evaluation ist die Grundlage für zuverlässige Allokationsentscheidungen.

Für die wissenschaftlich-inhaltliche Auseinandersetzung ist die Nutzung von Daten der Versorger grundlegend. Mit dem GKV-Versorgungsstrukturgesetz von 2011 wurden die Regelungen zur Datentransparenz (§§ 303a ff. SGB V) neu konzipiert und mit der Datentransparenzverordnung konkretisiert. Damit wurde nun auch die Datengrundlage für die Versorgungsforschung verbessert. Künftig können die Daten aus dem morbiditätsorientierten Risikostrukturausgleich (Morbi-RSA) auch zu Zwecken der Versorgungsforschung genutzt werden.

Mit dem Versorgungsstrukturgesetz von 2012 wurde das Deutsche Institut für Medizinische Dokumentation und Information (DIMDI) als zentrale Institution benannt, durch die zukünftig bundesweite Leistungsabrechnungs- und Versorgungsdaten zur Verfügung gestellt werden sollen. Dieses beschränkt jedoch den Datensatz auf den morbiditätsorientierten Risikostrukturausgleich (Morbi-RSA).

Für eine sinnvolle versorgungswissenschaftliche Nutzung wären diese Daten z. B. um Stammdaten der Versicherten, Versicherungszeiten, Todeszeitpunkte sowie Daten zu Prozeduren und Leistungen zu ergänzen, einschließlich der Bereiche Pflegeversicherung und Rehabilitation. Ein Regionalmerkmal ist notwendig, um die Erforschung regionaler Unterschiede in der Gesundheitsversorgung zu untersuchen. Ein Zugang zu den nicht aggregierten Daten des Instituts für das Entgeltsystem im Krankenhaus (InEK) und des Statistischen Bundesamtes sollte – unter Wahrung des Datenschutzes – gewährt werden.

Eine gesetzliche Regelung für die Verknüpfung der Sekundärdaten mit anderen Daten ist zwingend notwendig. Die Qualität und Validität von Abrechnungsdaten für Zwecke der Epidemiologie, Planung und Qualitätssicherung muss durch verzerrungsfreie Codierregeln verbessert werden, um den Einfluss zugrunde liegender Interessen zu kontrollieren. Die 2012 aufgehobene ambulante Codierrichtlinie ist durch ein Regelwerk zu ersetzen, das es erlaubt, die Diagnosen möglichst ohne ökonomische Verzerrungen präzise zu erfassen. Darüber hinaus ist der Zugang der Versorgungsforschung zu einem dann zu schaffenden sektor- und kassenübergreifenden Datenpool von Abrechnungsdaten gesetzlich zu regeln (http://www.bmbf.de/pub/Aktionsplan_Versorgungsforschung.pdf; zugegriffen September 2017).

9.2 Bündelung aller Daten in einem Schmerzregister

In dem HTA zu chronischem Schmerz wurde festgestellt, dass ein massiver Mangel an Versorgungsforschung zur Quantität und Qualität der Schmerz- und Palliativversorgung in Deutschland vorliegt (Dietl et al. 2011).

Grundsätzlich wächst die Unterstützung für diesen Forschungszweig insgesamt, gezielte Ausschreibungen zur Thematik akuter oder chronischer Schmerzen fehlen aber bisher. Bisher gibt es in Deutschland kein funktionsfähiges Schmerzregister. Die Ad-hoc-Kommission der Deutschen Schmerzgesellschaft „Versorgungsforschung und Register“ erstellte eine erste Zusammenfassung schmerzbezogener Registerdaten, die als Grundlage für die Entwicklung eines umfassenden Registerkonzepts dienen soll (Meißner et al. 2017).

Die Deutsche Schmerzgesellschaft hat mit der Kerndokumentation und Qualitätssicherung in der Schmerztherapie (KEDOQ-Schmerz) ein Konzept zur Verlaufsdokumentation vorgelegt, das mittlerweile in verschiedenen Praxis- und Krankenhaussoftwares hinterlegt ist und grundsätzlich auch eine sektorenübergreifende Erfassung ermöglicht (<https://www.kedoq-schmerz.de/>; September 2017).

Die Deutsche Gesellschaft für Schmerzmedizin hat im November 2014 ein ebenfalls am Deutschen Schmerzfragebogen angelehntes Tool vorgestellt, das in gleicher Weise die Dokumentation von schmerztherapeutischen Behandlungen und Symptomtagebüchern von Patienten erlaubt (<https://www.medizintechnologie.de/aktuelles/nachrichten/2014-4/randomisierte-studien-sind-nicht-alles/>; September 2017).

Mit QUIPS (Qualitätsverbesserung in der postoperativen Schmerztherapie) – einem multizentrischen, interdisziplinären Benchmark-Projekt zur Verbesserung der Akutschmerztherapie in operativen Zentren/Krankenhäusern – steht auch für den Akutschmerzbereich ein standardisiertes Tool zur Verfügung, das darüber hinaus international bereits hohe Anerkennung gefunden hat (Meißner 2011).

Eine Bündelung dieser Initiativen, insbesondere von Daten der verschiedenen Sektoren sowie von Daten zu akuten und chronischen Schmerzen, wäre ein großes Ziel in einer dringlich benötigten Bedarfsplanung in der schmerztherapeutischen Versorgung.

Im Rahmen der methodischen Auseinandersetzung geht es um die Bereitstellung von Methodik (z. B. Konsensverfahren, Evaluationen von Therapieangeboten, Outcomeforschung) sowie um eine wissenschaftliche Diskussion zu methodischen Ansätzen in der Versorgungsforschung in der Schmerztherapie.

9.3 Wissenschaftlich-inhaltliche Auseinandersetzung

Das Deutsche Netzwerk Versorgungsforschung hat vorgeschlagen, dass die Themen der Versorgungsforschung nach Relevanz und Bedarf priorisiert werden (http://www.bmbf.de/pub/Aktionsplan_Versorgungsforschung.pdf.; zugegriffen 26.03.2015). Dabei geht es inhaltlich insbesondere um folgende Themen:

- evidenzbasierte Information und Beteiligung von Patienten im Behandlungsgeschehen
- qualitäts- und patientenorientierte Vergütungsanreize für Gesundheitsberufe
- Angemessenheit von Leistung und Indikationsstellung (Über-, Unter-, Fehlversorgung)
- Indikatoren zur Versorgungsqualität und Patientensicherheit
- Effekte von Transparenz auf die Qualität der Versorgung
- innovative Versorgungskonzepte, Schnittstellen- und Vernetzungsforschung
- Kompetenz, Kooperation und Verantwortung der Gesundheitsberufe
- Zugang zu Leistungen und Informationen (vulnerabler Gruppen)
- soziale und regionale Unterschiede in der Versorgung und regionale Bedarfsplanung
- Politikfolgenforschung und Evaluation von Innovationen

Die Initiative zu diesem Priorisierungsprozess muss gemeinsam von den zuständigen Bundesministerien für Bildung und Forschung sowie für Gesundheit ausgehen. Darüber hinaus sind die maßgeblichen Akteure aus Wissenschaft und Versorgungsforschung, die Spitzenorganisationen der Kostenträger und Gesundheitsberufe sowie Verbraucher- und Patientenorganisationen zu beteiligen (http://www.bmbf.de/pub/Aktionsplan_Versorgungsforschung.pdf.; zugegriffen 26.03.2015).

Für diesen Prozess wichtige Themen der Versorgungsforschung „Schmerz“ sind:

- Überprüfung der Wirksamkeit und Kosteneffektivität verschiedener spezialisierter Schmerztherapieangebote anhand von Routinedaten von Krankenkassen, Rentenversicherungsträgern und Schmerzregistern
- Überprüfung der Risiken einzelner Therapien anhand von Routinedaten von Krankenkassen, Rentenversicherungsträgern und Schmerzregistern
- Längsschnittuntersuchungen zur Abbildung von „Patientenkarrieren“ (Behandlungsabfolgen) und Identifikation von möglichen Ansatzpunkten der Versorgungssteuerung
- Interaktion von akuten und chronischen Schmerzen in „Patientenkarrieren“ und deren Auswirkung auf Versorgungskonzepte
- Überprüfung der Wirksamkeit von Strukturen und Prozessen der Behandlung von akuten und chronischen Schmerzen in der stationären Versorgung (Krankenhäusern und Altenheimen)
- differenzierte, auf die Therapie abgestimmte Qualitätsindikatoren mithilfe der Entwicklung von Kriterien der Effektivität mit Gewichtung nach Indikationsgruppen und realistischen Therapiezielen sowie der Entwicklung von Struktur- und Prozesskriterien für leitliniengerechte Behandlung, bzw. Best Clinical Practice
- Standardisierung von Behandlungsabläufen bei chronischem Schmerz durch Intensivierung der Erstellung von Leitlinien, systematischen Arbeiten, Effektivitätsnachweisen von leitliniengerechtem Patientenmanagement, interprofessioneller Zusammenarbeit sowie Effektivitätsnachweisen von nicht pharmazeutischen Behandlungsstrategien (Physiotherapie, Ergotherapie, Psychologie und Pflege)

9.4 Umsetzung von Ergebnissen und Erkenntnissen in die Praxis

Aufgrund (zukünftig) bestehender Evidenz zu Therapieansätzen in der Schmerztherapie sind im Rahmen einer engen Zusammenarbeit mit Kostenträgern die Entwicklung von Präventions- und Therapieansätzen und eine sorgfältige Evaluation dieser Effekte wünschenswert. Dabei sind die Verzahnung von klinischen Daten und die Nutzung von Daten und Know-how der Versorger (Krankenkasse) im Rahmen dieser Ansätze eine grundlegende Voraussetzung.

Darüber hinaus können bereits frühzeitige Steuerungsaktivitäten für bestimmte Risikopatienten vereinbart und Strukturen für deren Versorgung entwickelt werden.

Politische Einflussnahme

Gesundheitspolitisch ist der Ausbau von Zusammenarbeit der Wissenschaftler und Kostenträger mit Vertretern der Politik wünschenswert, um durch Expertenurteile, offene Briefe etc. Einflussnahme auf politische Entscheidungen zu erhalten und so Entwicklungen nachhaltig im Sinne einer effizienten, evidenzbasierten Steuerung zu beeinflussen.

Schmerzforschung der Zukunft: Perspektive – Schmerzforschung Deutschland

Nach drei Jahren gemeinsamer Arbeit bilden mehr als 70 Schmerzforscherinnen und Schmerzforscher einen Konsens. Die Schmerzforschung der Zukunft ist interdisziplinär, translational, transparent und am bio-psycho-sozialen Krankheitsmodell orientiert.

Sie fokussiert sich auf die folgenden fünf Forschungsfelder:

10.1 Forschungsagenda Schmerz – Aufgaben und Herausforderungen an die deutsche Schmerzforschung

Schmerzverlauf und Chronifizierung

- Identifizierung von Risiko- und Resilienzfaktoren
- Identifizierung von Schmerzrhythmen und Schmerzverlaufsmustern

Entwicklung von Forschungsmodellen und -methodik

- Optimierung klinisch relevanter und aussagekräftiger Tier- und Humanmodelle
- Experimentelle Forschung mit hoher methodischer Qualität und translationaler Ausrichtung
- Weiterentwicklung, Validierung (inkl. Reliabilität) von Instrumenten der Schmerzerfassung bei vulnerablen Gruppen (z. B. bei Intensivpatienten, Demenz)
- Methoden zur Implementierung in die Praxis

Schmerz in der Lebensspanne

- Erweiterung des bio-psycho-sozialen Krankheitsmodells um Behandlungsansätze und Spezifika der Lebensspanne
- Identifizierung von besonders vulnerablen Entwicklungsphasen als Risikofaktor für Schmerzerkrankungen – auch zur Entwicklung von Präventionsansätzen

Schmerzmodulation und ihre Mechanismen

- Präzisierung von Mechanismen in der Schmerzgenese, -aufrechterhaltung, -linderung, -beseitigung
- Identifizierung von emotionalen, kognitiven, sozialen, neurobiologischen und endokrinen Faktoren bei der Schmerzmodulation (Schmerzverstärkung und -linderung)
- Identifizierung von Lern- und Gedächtnisprozessen

Zielgruppenspezifische Diagnostik, Prävention, Intervention und Versorgung

- Feststellung der Versorgungsrealität (Über-, Unter-, Fehlversorgung, Anzahl Versorgungseinrichtungen)
- Evaluation von Indikationskriterien
- Überprüfung der Wirksamkeit von bestehenden und neuen Interventionen unter kontrollierten Bedingungen und in der Versorgungsrealität
- Patientenbedarfsorientierte Interventionen und Versorgung (Stepped Care)
- Systematische Berücksichtigung von Komorbiditäten

10.2 Obligate Rahmenbedingungen und Richtlinien für die Schmerzforschung

Schmerzforschung ist ...

- am bio-psycho-sozialen Krankheitsmodell orientiert
- interdisziplinär
 - Alle für die Fragestellung relevanten Interessenvertreter und Professionen sind beteiligt und arbeiten integriert und mit gemeinsamen Forschungsstandards zusammen, ggf. wird fehlende Expertise in einer Fachdisziplin von extern eingeholt, ggf. wird multizentrisch zusammengearbeitet
- translational
- transparent und offen dokumentiert

Schmerzforschung basiert auf ...

- einer der Fragestellung angemessen gewählten Vielfalt an Methoden und Auswertungsstrategien (z. B. Mixed-Model-Methods, Verhaltensbeobachtung, Verfahren zur Modellierung, quantitative und qualitative Ansätze, Propensity Scores, hierarchisches Analysemodell, Mustererkennung in Datenvielfalt)
- standardisierten, den statistischen Gütekriterien entsprechenden Erfassungsmethoden
- Subgruppenansätzen und -analysen, um der Differenzierung und Individualisierung der Fragestellungen gerecht zu werden
- Erfolgskriterien, die am bio-psycho-sozialen Krankheitsmodell orientiert und mit internationalen Kriterien vergleichbar sind (Core-Set)

Schmerzforschung sollte beruhen auf ...

- einheitlichen Begrifflichkeiten und Konzepten
- großen, falls möglich zusammengelegten Datenbanken

10.3 Was wir bis 2027 erreichen wollen: konkrete Schritte zum Ziel

Die Forschungsagenda „Perspektive Schmerzforschung Deutschland“ liegt in der Version 1.0 vor.

Es wird und soll keine endgültige Version geben, das wäre ein Widerspruch in sich. Eine Forschungsagenda entwickelt sich kontinuierlich weiter.

Die Forschungsagenda ist ein Instrument, mit dem eine Forschungsgemeinschaft zusammengehalten wird. Vor allem wird diese angehalten, sich auseinanderzusetzen, sich zu einigen und Forschung im Sinne der Patienten voranzutreiben.

Position beziehen und nach außen kommunizieren

Vision: Erstmals sind in einem Dokument gemeinsame Ziele und Ansätze der Schmerzforscher beschrieben. Die Agenda dient als Orientierungsrahmen nach innen und wird als Position nach außen kommuniziert.

Was können wir konkret tun? Wie können uns andere dabei unterstützen?

- Öffentlichkeitsarbeit: Veranstaltung auf Schmerzkongress
- Internetplattform – „Forschungsagenda online“
- Aufklärungsbroschüren für verschiedene Zielgruppen
- Aufklärungskampagne gefördert durch eine Stiftung
- Parlamentarisches Frühstück
- Internationale Vernetzung (z. B. NIH Pain)

Kommunikation und Zusammenarbeit

Vision: Schmerzforscherinnen und Schmerzforscher (sowie andere Wissenschaftler) aus der Klinik und aus Grundlagenfächern arbeiten effektiv und effizient zusammen. Neue Formen der Zusammenarbeit erlauben den Wissenschaftlern bessere und schnellere Ergebnisse. Die Motivation für Zusammenarbeit steigt, der eingesetzte Aufwand wird durch gegenseitige Unterstützung und Anerkennung, aber auch durch gemeinsames Lernen honoriert.

Was können wir konkret tun? Wie können uns andere dabei unterstützen?

- Forschungsgruppen, Fachgesellschaften und auch klinische Versorgungsstrukturen werden zunehmend vernetzt organisiert. Dazu werden Schnittstellen definiert, Austauschformen entwickelt und Kommunikationssysteme etabliert
- Bei Kongressen wie dem Schmerzkongress werden interdisziplinäre Formate (Immunologie, Suchtforschung, Psychologie, Chemie ...) angewandt
- Auf Teamebene werden neue Teamstrukturen entwickelt, die aufgrund ihrer Agilität für einen besseren Austausch und reibungsloseren Workflow sorgen
- Ein Wissensmanagementsystem (Big Data) sorgt für eine Konsolidierung der Daten, für Übersichtlichkeit und Vernetzung der Daten

Schmerz ist als eigenständige Krankheit positioniert

Vision: In Wissenschaft, Ausbildung, Gesundheitswesen, Politik und Öffentlichkeit gilt das Thema Schmerz als eine eigenständige Krankheit, die besondere Anforderungen an Forschung definiert.

Was können wir konkret tun? Wie können uns andere dabei unterstützen?

- Förderer halten im Begutachtungsprozess Expertise vor, die das Schmerzkonzept angemessen berücksichtigen
 - Konkrete Möglichkeit für Förderer: Teilnahme an weiteren Wissenschaftstagen
 - Teilnahme an parlamentarischen Frühstücken
- Es werden zunehmend Forschungsprojekte gefördert, die klinische und Grundlagenforschung vernetzen
- Die Politik fördert präferenziell systemische Forschungsansätze
- Schmerz ist Teil der Weiterbildung beteiligter Professionen (Geriatric, Psychologie, Rheumatologie)
- Longitudinalstudien für alle Lebensstufen, Register (USA, Skandinavien) – auch in Tierstudien – existieren
- Schmerz ist Teil der Ausbildung: Medizin, Psychologie, Physiotherapie, Pflege
 - Kontakt zu Fachgesellschaften, Curricula entwickeln
 - Summer Schools

BPS-Modell ist über die Grenzen der Forschung gesellschaftlich durchgesetzt

Vision: Das BPS-Modell ist die gängige Sichtweise auf das Schmerzgeschehen. In der Gesellschaft schauen Betroffene, aber auch deren Angehörige bzw. Peers sowie HCPs auf Schmerzen mit diesem Hintergrundwissen. Patienten werden zu Akteuren.

Was können wir konkret tun? Wie können uns andere dabei unterstützen?

- Es gibt Forschung über Wissen und Einstellungen zu Schmerz in der Bevölkerung: Welche Erklärungsmuster liegen vor und was lösen sie aus?
- Es werden gezielt Präventionsansätze erforscht und evaluiert: Dabei werden insbesondere Methoden zum Erreichen der Hochrisikogruppen entwickelt (bildungsferne Schichten)
- Die Möglichkeiten moderner Kommunikation werden ausgeschöpft, um handlungsorientierendes Wissen an Information an Betroffene und Therapeuten zu verbreiten
- Es wird ein einfaches Modell spezifisch für schmerzbezogene Erkrankung entwickelt und gleichermaßen von verschiedenen Professionen (ärztliche, psychologische, physiotherapeutische) genutzt (also für Aufklärung und Patientengespräch, für klinisch relevante Therapiekonzepte)
- Konzepte für Apothekerfortbildung werden entwickelt und evaluiert
- Schmerzen werden mit ihren biologischen, psychologischen und sozialen Komponenten ernst genommen
- Betroffene haben konkrete Vorstellungen zu Chronifizierungsprozessen und Wegen der Prävention

Eine optimale Versorgung der Bevölkerung wird zunehmend erreicht

Vision: Da wir wissen, welche Faktoren beim Schmerz relevant sind, können wir aus den Ergebnissen Ansätze für Prävention ziehen und die Qualität der Versorgung sichern und weiter steigern.

Was können wir konkret tun? Wie können uns andere dabei unterstützen?

- Es existiert eine qualitativ hochwertige und nach einheitlichen Prinzipien gestaltete klinische Versorgung
 - Präventionsprogramme sind entwickelt und eingerichtet
 - Der Zugang dazu ist möglich
 - Schmerz ist ein Qualitätsparameter für Krankenhäuser, Follow-up ist obligatorisch
- Outcome-Parameter für Lebensqualität in allen Lebensspannen sind definiert. Scores (z. B. Zufriedenheitscluster) sind entwickelt und werden angewandt.
- Alle Patienten haben bei Bedarf Zugang zu qualifizierter Akutschmerzversorgung und bei Bedarf Zugang zu qualifizierter Behandlung chronischer Schmerzen
 - Evidenzbasierte Zuweisung zu Behandlungssektoren
 - Bedarfsgerechte Kapazitäten regional
 - Multimodale Angebote für spezielle Gruppen
 - Partizipativ ausgerichtete Kommunikationsstrategie
 - Schulung der Primärversorger
- Kommunikation: Eine systematische Content-Strategie sorgt dafür, dass alle betroffenen Zielgruppen relevantes Wissen finden, das sie bedarfsgerecht anwenden können
- Eine partizipativ ausgerichtete Kommunikationsstrategie gewährleistet, dass Patienten an der Entwicklung und Gestaltung ihrer individuellen Schmerzbewältigung teilhaben
- Ökonomie: Ein Controllingssystem mit Blick auf Ausgaben und Effekte ist entwickelt. Es entsteht eine Wertschöpfungskette der Versorgung (Auswirkungen auf die Volkswirtschaft können mit Kennzahlen nachgewiesen werden)
 - Es liegen gesundheitsökonomische Daten zu einzelnen schmerztherapeutischen Interventionen vor
- Qualität: Ein Qualitätsmanagementsystem sorgt für Qualitätssicherung und zertifiziert die jeweils gültigen Ansätze und Methoden

Literaturverzeichnis

1. Albers L, von Kries R, Heinen F, Straube A. Headache in school children: is the prevalence increasing? *Curr Pain Headache Rep*. 2015 Mar;19(3):4
2. Andersson HI, Ejlerthsson G, Leden I, Rosenberg C. Chronic pain in a geographically defined general population: studies of differences in age, gender, social class, and pain localization. *Clin J Pain* 1993;9:174-82.
3. Andrews NE, Strong J, Meredith PJ. Overactivity in chronic pain: is it a valid construct? *Pain*. 2015 Oct;156(10):1991-2000. doi: 10.1097/j.pain.0000000000000259
4. Andrés J, Pogatzki-Zahn E, Huygen F, Neugebauer E, Fawcett W. Controlling acute pain to improve the quality of postoperative pain management: an update from the European Society of Regional Anesthesia meeting held in Maastricht (September 2016). *Pain Manag* 2017.
5. Arnold B. Licht ins Dunkel. Zur Problematik der Identifikation und Gruppierung von Schmerzpatienten. *Schmerz* 2010;24:7-8.
6. Arnold B, Brinkschmidt T, Casser HR, Gralow I, Irnich D, Klimczyk K, Muller G, Nagel B, Pflingsten M, Schiltenswolf M, Sittl R, Sollner W. Multimodale Schmerztherapie – Konzepte und Indikation. *Schmerz* 2009;23:112-20.
7. Arnold B, Casser HR, Klimczyk K, Lutz J, Brinkschmidt T, Gralow I, Irnich D, Kaiser U, Nagel B, Schiltenswolf M, Pflingsten M, Sabatowski R, Söllner W. Akutstationäre multimodale Schmerztherapie und Rehabilitation: Rahmenbedingungen, Aufgaben und differenzierte Patientenzuweisung. *Schmerz* 2015;29:641-8.
8. Attal N, Lanteri-Minet M, Laurent B, Fermanian J, Bouhassira D. The specific disease burden of neuropathic pain: results of a French nationwide survey. *Pain* 2011;152:2836-43.
9. Barmer GEK Arztreport 2016; Website: <https://www.barmer.de/presse/infotehk/studien-und-reports/arztreports/report-2016-38450>.
10. Baron R, Maier C, Attal N, Binder A, Bouhassira D, Cruccu G, Finnerup NB, Haanpaa M, Hansson P, Hüllemann P, Jensen TS, Freynhagen R, Kennedy JD, Magerl W, Mainka T, Reimer M, Rice AS, Segerdahl M, Serra J, Sindrup S, Sommer C, Tölle T, Vollert J, Treede RD. Peripheral neuropathic pain: a mechanism-related organizing principle based on sensory profiles. *Pain* 2017;158:261-72.
11. Bellach BM. Neuer Bundes-Gesundheitsbericht. Spitze nur beim Übergewicht? *MMW Fortschr Med* 2000;142:15.
12. Benedetti F. Placebo analgesia. *Neurol Sci* 2006;27 Suppl 2:S100-2.
13. Benedetti F, Amanzio M, Rosato R, Blanchard C. Nonopioid placebo analgesia is mediated by CB1 cannabinoid receptors. *Nat Med* 2011;17:1228-30.
14. Bingel U. (2014). Avoiding nocebo effects to optimize treatment outcome. *Jama*, 312(7), 693-694.
15. Bingel U, Lorenz J, Schoell E, Weiller C, Buchel C. Mechanisms of placebo analgesia: rACC recruitment of a subcortical antinociceptive network. *Pain* 2006;120:8-15.
16. Bingel U, Tracey I. Imaging CNS modulation of pain in humans. *Physiology (Bethesda)* 2008;23:371-80.
17. Blasini M, Corsi N, Klinger R, Colloca L. Nocebo and pain: An overview of the psychoneurobiological mechanisms. *Pain Rep* 2017;2.
18. Casser HR, Arnold B, Brinkschmidt T, Gralow I, Irnich D, Klimczyk K, Nagel B, Pflingsten M, Sabatowski R, Schiltenswolf M, Sittl R, Sollner W. Interdisziplinäres Assessment zur multimodalen Schmerztherapie – Indikation und Leistungsumfang. *Schmerz* 2013;27:363-70.
19. Casser HR, Schaible HG. Muskuloskeletaler Schmerz. *Schmerz* 2015;29:486-8, 90-5.
20. Casser HR, Seddigh S, Rauschmann M. Acute Lumbar Back Pain. *Dtsch Arztebl Int* 2016;113:223-34.
21. Catley MJ, Tabor A, Wand BM, Moseley GL. Assessing tactile acuity in rheumatology and musculoskeletal medicine – how reliable are two-point discrimination tests at the neck, hand, back and foot? *Rheumatology (Oxford)* 2013;52:1454-61.

22. Chou R, Gordon DB, de Leon-Casasola OA, Rosenberg JM, Bickler S, Brennan T, Carter T, Cassidy CL, Chittenden EH, Degenhardt E, Griffith S, Manworren R, McCarberg B, Montgomery R, Murphy J, Perkal MF, Suresh S, Sluka K, Strassels S, Thirlby R, Viscusi E, Walco GA, Warner L, Weisman SJ, Wu CL. Management of Postoperative Pain: A Clinical Practice Guideline From the American Pain Society, the American Society of Regional Anesthesia and Pain Medicine, and the American Society of Anesthesiologists' Committee on Regional Anesthesia, Executive Committee, and Administrative Council. *J Pain* 2016;17:131-57.
23. Christiansen S, Jürgens TP, Klinger R. Outpatient Combined Group and Individual Cognitive-Behavioral Treatment for Patients With Migraine and Tension-Type Headache in a Routine Clinical Setting. *Headache* 2015;55:1072-91.
24. Coley KC, Williams BA, DaPos SV, Chen C, Smith RB. Retrospective evaluation of unanticipated admissions and readmissions after same day surgery and associated costs. *J Clin Anesth* 2002;14:349-53.
25. Colloca L, Finniss D. Nocebo effects, patient-clinician communication, and therapeutic outcomes. *JAMA* 2012;307:567-8.
26. Colloca L, Klinger R, Flor H, Bingel U. Placebo analgesia: psychological and neurobiological mechanisms. *Pain* 2013;154:511-4.
27. Colloca L, Ludman T, Bouhassira D, Baron R, Dickenson AH, Yarnitsky D, Freeman R, Truini A, Attal N, Finnerup NB, Eccleston C, Kalso E, Bennett DL, Dworkin RH, Raja SN. Neuropathic pain. *Nat Rev Dis Primers* 2017;3:17002.
28. Crombez G, Eccleston C, Baeyens F, Eelen P. When somatic information threatens, catastrophic thinking enhances attentional interference. *Pain* 1998;75:187-98.
29. Crombez G, Vervaeke L, Lysens R, Baeyens F, Eelen P. Avoidance and confrontation of painful, back-straining movements in chronic back pain patients. *Behav Modif* 1998;22:62-77.
30. Damm O, Hodek JM, Greiner W. Methodische Standards von Krankheitskostenstudien am Beispiel von Brust-, Prostata- und Darmkrebs. *Z Evid Fortbild Qual Gesundhwes* 2007;103:305-16.
31. Dietl M, Korczak D, HTA-Bericht: Versorgungssituation in der Schmerztherapie in Deutschland im internationalen Vergleich hinsichtlich Über-, Unter- oder Fehlversorgung. Schriftenreihe Health Technology Assessment (HTA) in der Bundesrepublik Deutschland. Deutsche Agentur für Health Technology Assessment des Deutschen Instituts für Medizinische Dokumentation und Information, Köln 2013; Website: http://portal.dimdi.de/de/hta/hta_berichte/hta301_bericht_de.pdf.
32. Dionne CE, Dunn KM, Croft PR. Does back pain prevalence really decrease with increasing age? A systematic review. *Age Ageing* 2006;35:229-34.
33. Edwards RR, Cahalan C, Mensing G, Smith M, Haythornthwaite JA. Pain, catastrophizing, and depression in the rheumatic diseases. *Nat Rev Rheumatol* 2011;7:216-24.
34. Ehde DM, Czerniecki JM, Smith DG, Campbell KM, Edwards WT, Jensen MP, Robinson LR. Chronic phantom sensations, phantom pain, residual limb pain, and other regional pain after lower limb amputation. *Arch Phys Med Rehabil* 2000;81:1039-44.
35. Eippert F, Bingel U, Schoell ED, Yacubian J, Klinger R, Lorenz J, Buchel C. Activation of the opioidergic descending pain control system underlies placebo analgesia. *Neuron* 2009;63:533-43.
36. Eippert F, Finsterbusch J, Bingel U, Buchel C. Direct evidence for spinal cord involvement in placebo analgesia. *Science* 2009;326:404.
37. Ekholm O, Kurita GP, Hojsted J, Juel K, Sjogren P. Chronic pain, opioid prescriptions, and mortality in Denmark: A population-based cohort study. *Pain* 2014;155:2486-90.
38. Ellert U, Brettschneider AK, Ravens-Sieberer U. Gesundheitsbezogene Lebensqualität bei Kindern und Jugendlichen in Deutschland: Ergebnisse der KiGGS-Studie – Erste Folgebefragung (KiGGS Welle 1). *Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz* 2014;57:798-806.
39. Elliott AM, Smith BH, Penny KI, Smith WC, Chambers WA. The epidemiology of chronic pain in the community. *Lancet* 1999;354:1248-52.
40. Elsenbruch S, Enck P. Placebo effects and their determinants in gastrointestinal disorders. *Nat Rev Gastroenterol Hepatol* 2015;12:472-85.
41. Elsenbruch S, Enck P. Psychobiologische Mechanismen bei der Pathophysiologie chronischer viszeraler Schmerzen. *Schmerz* 2016;30:407-11.
42. Elsenbruch S, Häuser W, Jänig W. Visceraler Schmerz. *Schmerz* 2015;29:496-502.

43. Erlenwein J, Stamer U, Koschwitz R, Koppert W, Quintel M, Meißner W, Petzke F. Akutschmerztherapie in der stationären Versorgung an deutschen Krankenhäusern. *Schmerz* 2014;28:147-56.
44. Finnerup NB, Attal N, Haroutounian S, McNicol E, Baron R, Dworkin RH, Gilron I, Haanpaa M, Hansson P, Jensen TS, Kamerman PR, Lund K, Moore A, Raja SN, Rice AS, Rowbotham M, Sena E, Siddall P, Smith BH, Wallace M. Pharmacotherapy for neuropathic pain in adults: a systematic review and meta-analysis. *Lancet Neurol* 2015;14:162-73.
45. Fletcher D, Stamer UM, Pogatzki-Zahn E, Zaslansky R, Tanase NV, Perruchoud C, Kranke P, Komann M, Lehman T, Meißner W. Chronic postsurgical pain in Europe: An observational study. *Eur J Anaesthesiol* 2015;32:725-34.
46. Flor H. New developments in the understanding and management of persistent pain. *Curr Opin Psychiatry* 2012;25:109-13.
47. Flor H. Pain has an element of blank – a biobehavioral approach to chronicity. *Pain* 2017;158 Suppl 1:S92-S6.
48. Flor H. Psychobiologie des Schmerzes. Göttingen, Huber 1991.
49. Flor H, Elbert T, Knecht S, Wienbruch C, Pantev C, Birbaumer N, Larbig W, Taub E. Phantom-limb pain as a perceptual correlate of cortical reorganization following arm amputation. *Nature* 1995;375:482-4.
50. Flor H, Turk DC (Ed.), *Chronic pain: an integrated biobehavioral approach*. Lippincott, Williams & Wilkins 2015.
51. Ford AC, Forman D, Bailey AG, Axon AT, Moayyedi P. Irritable bowel syndrome: a 10-yr natural history of symptoms and factors that influence consultation behavior. *Am J Gastroenterol* 2008;103:1229-39.
52. Fredheim OM, Mahic M, Skurtveit S, Dale O, Romundstad P, Borchgrevink PC. Chronic pain and use of opioids: a population-based pharmacoepidemiological study from the Norwegian prescription database and the Nord-Trøndelag health study. *Pain* 2014;155:1213-21.
53. Frettlöh J, Maier C, Gockel H, Zenz M, Hüppe M. Patientenkollektiv deutscher schmerztherapeutischer Einrichtungen: Kerndaten von mehr als 10.000 Patienten. *Schmerz* 2009;23:576-91.
54. Freynhagen R, Tölle TR, Gockel U, Baron R. The painDETECT project – far more than a screening tool on neuropathic pain. *Curr Med Res Opin* 2016;32:1033-57.
55. Freytag A, Scriba B, Kaiser U, Meißner W. Schmerzregister und verwandte Datensammlungen: Eine Übersichtsarbeit. *Schmerz* 2016;30:568-75.
56. Gerbershagen HJ, Aduckathil S, van Wijck AJ, Peelen LM, Kalkman CJ, Meißner W. Pain intensity on the first day after surgery: a prospective cohort study comparing 179 surgical procedures. *Anesthesiology* 2013;118:934-44.
57. Göbel H, Buschmann P, Heinze A, Heinze-Kuhn K. Nutzen spezialisierter Schmerzbehandlung. *Versicherungsmedizin* 2000;52:57-65.
58. Göbel et al. 2000; StBA, Krankheitskostenrechnung GBE 1998; Statistisches Bundesamt, 2010, Fachserie 12, Reihe 7.2; Kohlmann, T., 2017, Vortrag auf der 19. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Psychologische Schmerztherapie und -forschung (DGPSF, Hannover)
59. Godwin M, Ruhland L, Casson I, MacDonald S, Delva D, Birtwhistle R, Seguin R. (2003). Pragmatic controlled clinical trials in primary care: the struggle between external and internal validity. *BMC medical research methodology*, 3(1), 28.
60. Häuser W, Wolfe F, Henningsen P, Schmutz G, Brahler E, Hinz A. Untying chronic pain: prevalence and societal burden of chronic pain stages in the general population – a cross-sectional survey. *BMC Public Health* 2014;14:352.
61. Hasenbring MI, Hallner D, Klasen B, Streitlein-Bohme I, Willburger R, Rusche H. Pain-related avoidance versus endurance in primary care patients with subacute back pain: psychological characteristics and outcome at a 6-month follow-up. *Pain* 2012;153:211-7.
62. Hechler T, Ruhe AK, Schmidt P, Hirsch J, Wager J, Dobe M, Krummenauer F, Zernikow B. Inpatient-based intensive interdisciplinary pain treatment for highly impaired children with severe chronic pain: randomized controlled trial of efficacy and economic effects. *Pain* 2014;155:118-28.
63. Henschke N, Maher CG, Ostelo RW, de Vet HC, Macaskill P, Irwig L. Red flags to screen for malignancy in patients with low-back pain. *Cochrane Database Syst Rev* 2013:CD008686.
64. Hildebrandt J, Pflugsten M. Vom GRIP zur multimodalen Schmerztherapie. *Orthopäde* 2009;38:885-6, 8-90, 92-5.

65. Hohmeister J, Kroll A, Wollgarten-Hadamek I, Zohsel K, Demirakça S, Flor H, Hermann C. (2010). Cerebral processing of pain in school-aged children with neonatal nociceptive input: an exploratory fMRI study. *Pain*, 150(2), 257-267.
66. Hüppe M, Klinger R. Akuter Schmerz. In: *Schmerzpsychotherapie*. Springer 2017, Berlin, Heidelberg, 73-85.
67. Hüppe M, Kukenshoner S, Bosse F, Casser HR, Kohlmann T, Lindena G, Pfingsten M, Petzke F, Nagel B. Schmerztherapeutische Versorgung in Deutschland – was unterscheidet ambulante und stationäre Patienten zu Behandlungsbeginn? Eine Auswertung auf Basis des KEDOQ-Schmerz-Datensatzes. *Schmerz* 2017.
68. Huguet A, Miro J. The severity of chronic pediatric pain: an epidemiological study. *J Pain* 2008;9:226-36.
69. IGES Institut GmbH, Versorgungsatlas Schmerz; Verlag: Velbrück Wissenschaft 2011
70. Jänig W. Neurobiologie viszeraler Schmerzen. *Schmerz* 2014;28:233-251.
71. Johansen A, Romundstad L, Nielsen CS, Schirmer H, Stubhaug A. Persistent postsurgical pain in a general population: prevalence and predictors in the Tromso study. *Pain* 2012;153:1390-6.
72. Kaiser U, Kopkow C, Deckert S, Sabatowski R, Schmitt J. Validation and application of a core set of patient-relevant outcome domains to assess the effectiveness of multimodal pain therapy (VAPAIN): a study protocol. *BMJ Open* 2015;5:e008146.
73. Kayser H, Thoma R, Mertens E, Sorgatz H, Zenz M, Lindena G. Struktur der ambulanten Schmerztherapie in Deutschland. *Schmerz* 2008;22:424-32.
74. Kehlet H, Jensen TS, Woolf CJ. Persistent postsurgical pain: risk factors and prevention. *Lancet* 2006;367:1618-25.
75. Klinger R, Blasini M, Schmitz J, Colloca L. Nocebo effects in clinical studies: hints for pain therapy. *Pain Rep* 2017;2.
76. Klinger R, Colloca L, Bingel U, Flor H. (2014). Placebo analgesia: Clinical applications. *Pain* 2014, 155(6), 1055.
77. Klinger R, Flor H. Clinical and ethical implications of placebo effects: enhancing patients' benefits from pain treatment. *Handb Exp Pharmacol* 2014;225:217-35.
78. Klinger R, Hasenbring M, Pfingsten M. *Multiaxiale Schmerzklassifikation. Psychosoziale Dimension – MASK-P*. Berlin, Springer 2016.
79. Kohlmann T. Schmerzen in der Bevölkerung und ihre Versorgung. Institut für Community Medicine, Universität Greifswald. Vortrag auf der 19. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Psychologische Schmerztherapie und -forschung (DGPSF), Hannover 2017.
80. Kohlmann T. Schmerzen in der Lübecker Bevölkerung: Ergebnisse einer bevölkerungsepidemiologischen Studie. *Schmerz* 1991;5:208-13.
81. Koloski NA, Jones M, Kalantar J, Weltman M, Zaguirre J, Talley NJ. The brain – gut pathway in functional gastrointestinal disorders is bidirectional: a 12-year prospective population-based study. *Gut* 2012;61:1284-90.
82. Koloski NA, Jones M, Talley NJ. Evidence that independent gut-to-brain and brain-to-gut pathways operate in the irritable bowel syndrome and functional dyspepsia: a 1-year population-based prospective study. *Aliment Pharmacol Ther* 2016;44:592-600.
83. Kress HG, Ahlbeck K, Aldington D, Alon E, Coaccioli S, Coluzzi F, Huygen F, Jaksch W, Kalso E, Kocot-Kepka M, Mangas AC, Margarit Ferri C, Morlion B, Muller-Schwefe G, Nicolaou A, Perez Hernandez C, Pergolizzi J, Schafer M, Sichere P. Managing chronic pain in elderly patients requires a CHANGE of approach. *Curr Med Res Opin* 2014;30:1153-64.
84. Kropp P, Niederberger U. Biofeedback bei Kopfschmerzen. *Schmerz* 2010;24:279-88.
85. Kuner R, und Flor H, (2017). Structural plasticity and reorganisation in chronic pain. *Nature Reviews Neuroscience*, 18(1), 20-30.
86. Lang E, Eisele R, Bickel A, Winter E, Schlabeck M, Kastner S, Sittl R, Liebig K, Martus P, Neundorfer B. Strukturqualität in der ambulanten Versorgung chronisch schmerzkranker Patienten. *Schmerz* 1999;13:102-12.
87. Lassen, K., Coolson, M. M, Slim, K, Carli, F, de Aguilar-Nascimento, J. E, Schäfer, M, ... und Braga M. (2013). Guidelines for perioperative care for pancreaticoduodenectomy: Enhanced Recovery After Surgery (ERAS®) Society recommendations. *World journal of surgery*, 37(2), 240-258.
88. Layer P, Andresen V, Pehl C, Allescher H, Bischoff SC, Classen M, Enck P, Frieling T, Haag S, Holtmann G, Karaus M, Kathemann S, Keller J, Kuhlbusch-Zicklam R, Krus W, Langhorst J, Matthes H, Monnikes H, Müller-Lissner S, Musial F, Otto B, Rosenberger C, Schemann M, van der Voort I, Dathe K, Preiss JC. S3-Leitlinie Reizdarmsyndrom: Definition, Pathophysiologie, Diagnostik und Therapie. *Z Gastroenterol* 2011;49:237-93.

89. Leinders M, Doppler K, Klein T, Deckart M, Rittner H, Sommer C, Üçeyler N. (2016). Increased cutaneous miR-let-7d expression correlates with small nerve fiber pathology in patients with fibromyalgia syndrome. *Pain*, 157(11), 2493-2503.
90. Leinders M, Üçeyler N, Pritchard R A, Sommer C, Sorkin L S. (2016). Increased miR-132-3p expression is associated with chronic neuropathic pain. *Experimental neurology*, 283, 276-286.
91. Lewis GN, Rice DA, McNair PJ, Kluger M. Predictors of persistent pain after total knee arthroplasty: a systematic review and meta-analysis. *Br J Anaesth* 2015;114:551-61.
92. Linton SJ. A review of psychological risk factors in back and neck pain. *Spine (Phila Pa 1976)* 2000;25:1148-56.
93. Luntamo T, Sourander A, Santalahti P, Aromaa M, Helenius H. Prevalence changes of pain, sleep problems and fatigue among 8-year-old children: Years 1989, 1999, and 2005. *Journal of Pediatric Psychology* 2012;37: 307-318.
94. Maier C, Baron R, Sommer C. Neuropathischer Schmerz. Der Weg zur Entschlüsselung der Blackbox. *Schmerz* 2015;29:479-80, 82-5.
95. Maier C, Nestler N, Hansel N, Hardinghaus W, Nauck F, Osterbrink J, Pogatzki-Zahn E. Zertifizierung für „Qualifizierte Schmerztherapie“ – Nachhaltige Verbesserung der Versorgungsrealität in deutschen Krankenhäusern. *Kliniker* 2013;42:80-7.
96. Maier C, Nestler N, Richter H, Hardinghaus W, Pogatzki-Zahn E, Zenz M, Osterbrink J. Qualität der Schmerztherapie in deutschen Krankenhäusern. *Dtsch Arztebl* 2010;107:607-614.
97. Maihöfner C, Bingel U. Bildgebung und Schmerz. *Schmerz* 2015;29:539-43.
99. Marschall U, Arnold B, Hauser W. Behandlung und Krankheitskosten des Fibromyalgiesyndroms in Deutschland. *Schmerz* 2011;25:402-4, 6-10.
100. Marschall U, L'hoest H, Wolik A. Vergleich der Kosteneffektivität von Operation, multimodaler und interventioneller Schmerztherapie bei Rückenschmerzen: eine Analyse mit Krankenkassendaten. Reipschläger U, Schulte C, Osterkamp N (Hrsg). *Gesundheitswesen aktuell. BARMER GEK, Wuppertal* 2012; 262-85.
101. Meißner W. Qualitätsverbesserung in der postoperativen Schmerztherapie. *Z Evid Fortbild Qual Gesundhes* 2011;105:350-3.
102. Meißner W, Komann M, Erlenwein J, Stamer U, Scherag A. The Quality of Postoperative Pain Therapy in German Hospitals. *Dtsch Arztebl Int* 2017;114:161-7.
103. Melzack R, Wall PD. Pain mechanisms: a new theory. *Science* 1965;150:971-9.
104. Messlinger K. Migraine: where and how does the pain originate? *Exp Brain Res* 2009;196:179-93.
105. Messlinger K, Handwerker HO. Physiologie des Schmerzes. *Schmerz* 2015;29:522-30.
106. Michel A, Kohlmann T, Raspe H. The association between clinical findings on physical examination and self-reported severity in back pain. Results of a population-based study. *Spine (Phila Pa 1976)* 1997;22:296-303.
107. Millan MJ. Descending control of pain. *Prog Neurobiol* 2002;66:355-474.
108. Mogil, J. S. (2009). Animal models of pain: progress and challenges. *Nature Reviews Neuroscience*, 10(4), 283-294.
109. Moseley GL. I can't find it! Distorted body image and tactile dysfunction in patients with chronic back pain. *Pain* 2008;140:239-43.
110. Moseley GL, Brugger P. Interdependence of movement and anatomy persists when amputees learn a physiologically impossible movement of their phantom limb. *Proc Natl Acad Sci U S A* 2009;106:18798-802.
111. Müller-Schwefe GH, Nadstawek J, Tölle T, Nilges P, Uberall MA, Laubenthal HJ, Bock F, Arnold B, Casser HR, Cegla TH, Emrich OM, Graf-Baumann T, Henning J, Horlemann J, Kayser H, Kletzko H, Koppert W, Langler KH, Locher H, Ludwig J, Maurer S, Pflingsten M, Schafer M, Schenk M, Willweber-Strumpf A. Struktur der schmerzmedizinischen Versorgung in Deutschland: Klassifikation schmerzmedizinischer Einrichtungen – Konsens der Gemeinsamen Kommission der Fachgesellschaften und Verbände für Qualität in der Schmerzmedizin. *Schmerz* 2015;30:218-26.
112. Nagel B, Korb J. Multimodale Therapie: Nachhaltig wirksam und kosteneffektiv. *Orthopäde* 2009;38:907-8, 10-12.
113. Nagel B, Korb J. Multimodale Therapie des Rückenschmerzes – Nachhaltig wirksam und kosteneffektiv. *Orthopäde* 2015;38:907-12.

114. Nestler N, Gnass I, Schuler M. Schmerz in Einrichtungen der stationären Altenhilfe. *Schmerz* 2015;29:131-9.
115. Nikolajsen L, Jensen TS. Phantom limb pain. *Br J Anaesth* 2001;87:107-16.
116. http://portal.dimdi.de/de/hta/hta_berichte/hta301_bericht_de.pdf
117. Pfaff H, Abholz H, Glaeske G, Icks A, Klinkhammer-Schalke M, Nellessen-Martens G, Neugebauer EA, Ohmann C, Schrappe M, Selbmann HK, Stemmer R. Versorgungsforschung: unverzichtbar bei Allokationsentscheidungen – eine Stellungnahme. *Dtsch Med Wochenschr* 2011;136:2496-500.
118. Pflingsten D P M, Hildebrandt J. (2017). Rückenschmerzen. In *Schmerzpsychotherapie* (pp. 531-553). Springer Berlin Heidelberg.
119. Pflingsten M, Lueder S, Luedtke K, Petzke F, Hildebrandt J. Significance of physical performance tests for patients with low back pain. *Pain Med* 2017;15:1211-21.
120. Pogatzki-Zahn, E. M, und Meißner W. (2015). Therapie postoperativer Schmerzen in Deutschland. *Der Schmerz*, 29(5), 503-509.
121. Pogatzki-Zahn E, Kutschar P, Nestler N, Osterbrink J. A Prospective Multicentre Study to Improve Postoperative Pain: Identification of Potentialities and Problems. *PLoS One*. 2015;10(11):e0143508. doi: 10.1371/journal.pone.0143508. eCollection 2015
122. Pogatzki-Zahn, E. M, Segelcke, D, und Schug, S. A. (2017). Postoperative pain—from mechanisms to treatment. *Pain Reports*, 2(2), e588.
123. Raputova, J., Srotova, I., Vlckova, E., Sommer, C., Üçeyler, N., Birklein, F., ... & Nekvapilova, E. K. (2017). Sensory phenotype and risk factors for painful diabetic neuropathy: a cross-sectional observational study. *Pain*, 158(12), 2340-2353.
124. Raspe H, Rückenschmerzen. Gesundheitsberichterstattung des Bundes Heft 53, Robert Koch-Institut Statistisches Bundesamt. 2012.
125. Rawal N Current issues in postoperative pain management *Eur J Anaesthesiol* 2016; 33:160–171 .
126. Renker EK, Schluter J, Neubauer E, Schiltenswolf M. Therapie bei Patienten mit Rückenschmerzen. *Verordnungsverhalten – subjektive Zufriedenheit – Effekte*. *Schmerz* 2009;23:284-91.
127. Robert Koch-Institut (Hrsg.). Rückenschmerzen. Gesundheitsberichterstattung des Bundes. (2012) Heft 53. RKI, Berlin, <http://www.gbe-bund.de>.
128. Rodriguez-Raecke R, Niemeier A, Ihle K, Ruether W, May A. Structural brain changes in chronic pain reflect probably neither damage nor atrophy. *PLoS One* 2013;8:e54475.
129. Rudy TE, Kerns RD, Turk DC. Chronic pain and depression: toward a cognitive-behavioral mediation model. *Pain* 1988;35:129-40.
130. Sauer RS, Kirchner J, Yang S, Hu L, Leinders M, Sommer C, Brack A, Rittner HL. Blood-spinal cord barrier breakdown and pericyte deficiency in peripheral neuropathy. *Ann N Y Acad Sci* 2017;1405:71-88.
131. Schmelz M. (2009). Translating nociceptive processing into human pain models. *Experimental brain research*, 196(1), 173-178.
132. Schmidt CO, Chenot JF, Kohlmann T. Epidemiologie und gesundheitsökonomische Aspekte des chronischen Schmerzes. In: Kröner-Herwig B, Frettlöh J, Klinger R, Nilges P (Hrsg.). *Schmerzpsychotherapie. Grundlagen – Diagnostik – Krankheitsbilder – Behandlung*. Berlin, Heidelberg, Springer 2017;17-29.
133. Schmidt CO, Mook J, Fahland RA, Feng YY, Kohlmann T. Rückenschmerz und Sozialschicht bei Berufstätigen: Ergebnisse einer deutschen Bevölkerungsstichprobe. *Schmerz* 2011;25:306-14.
134. Schmidt CO, Raspe H, Pflingsten M, Hasenbring M, Basler HD, Eich W, Kohlmann T. Back pain in the German adult population: prevalence, severity, and sociodemographic correlates in a multiregional survey. *Spine (Phila Pa 1976)* 2007;32:2005-11.
135. Schütze A, Kaiser U, Ettrich U, Grosse K, Gossrau G, Schiller M, Pohlmann K, Brannasch K, Scharnagel R, Sabatowski R. Evaluation of a multimodal pain therapy at the University Pain Centre Dresden. *Schmerz* 20015;23:609-17.
136. Siedentopf F, Weijenborg P, Engman M, Maier B, Cagnacci A, Mimoun S, Wenger A, Kentenich H. ISPOG European Consensus Statement – chronic pelvic pain in women (short version). *J Psychosom Obstet Gynaecol* 2015;36:161-70.
137. Sillanpää M and Anttila P. Increasing prevalence of headache in 7-year-old schoolchildren. *Headache* 1996;36: 466-470.

138. Sommer C. Exploring pain pathophysiology in patients. *Science* 2016;354:588-92.
139. Spiller R, Garsed K. Postinfectious irritable bowel syndrome. *Gastroenterology* 2009;136:1979-88.
140. Statistisches Bundesamt, Website: https://www.destatis.de/DE/Publikationen/Thematisch/Gesundheit/Krankheitskosten/Krankheitskosten2120720089004.pdf?__blob=publicationFile, vom 27.09.2017.
141. Straube A, Gaul C. Kopfschmerz. Aktueller Stand der Forschung und Versorgung. *Schmerz* 2015;29:510-5.
142. Thieme K, Turk D C, Gracely R H, Maixner W, Flor H. (2015). The relationship among psychological and psychophysiological characteristics of fibromyalgia patients. *The Journal of Pain*, 16(2), 186-196.
143. Torrance N, Smith BH, Bennett MI, Lee AJ. The epidemiology of chronic pain of predominantly neuropathic origin. Results from a general population survey. *J Pain* 2006;7:281-9.
144. Vaisy M, Gizzi L, Petzke F, Consmuller T, Pfingsten M, Falla D. Measurement of Lumbar Spine Functional Movement in Low Back Pain. *Clin J Pain* 2015;31:876-85.
145. van Koulik S, Kraaimaat FW, van Lankveld W, van Helmond T, Vedder A, van Hoorn H, Donders AR, Thieme K, Cats H, van Riel PL, Evers AW. Cognitive-behavioral mechanisms in a pain-avoidance and a pain-persistence treatment for high-risk fibromyalgia patients. *Arthritis Care Res (Hoboken)* 2011;63:800-7.
146. Villain C, Wyen H, Ganzera S, Marjanovic G, Lefering R, Ansorg J, Gaidzik PW, Haubold N, Neugebauer EA. Early analgesic treatment regimens for patients with acute abdominal pain: a nationwide survey among general surgeons. *Langenbecks Arch Surg* 2013;398:557-64.
147. Vlaeyen JW, Linton SJ. Fear-avoidance and its consequences in chronic musculoskeletal pain: a state of the art. *Pain* 2000;85:317-32.
148. Wand BM, Tulloch VM, George PJ, Smith AJ, Goucke R, O'Connell NE, Moseley GL. Seeing it helps: movement-related back pain is reduced by visualization of the back during movement. *Clin J Pain* 2012;28:602-8.
149. Wenig CM, Schmidt CO, Kohlmann T, Schweikert B. Costs of back pain in Germany. *Eur J Pain* 2008;13:280-6.
150. Wiech K. Deconstructing the sensation of pain: The influence of cognitive processes on pain perception. *Science* 2016;354:584-7.
151. Wolff R, Clar C, Lerch C, Kleijnen J. Epidemiologie von nicht tumorbedingten chronischen Schmerzen in Deutschland. *Schmerz* 2011;25:26-44.
152. Yarnitsky, D. (2015). Role of endogenous pain modulation in chronic pain mechanisms and treatment. *Pain*, 156, S24-S31
153. Zaslansky R, Chapman CR, Rothaug J, Backstrom R, Brill S, Davidson E, Elessi K, Fletcher D, Fodor L, Karanja E, Konrad C, Kopf A, Leykin Y, Lipman A, Puig M, Rawal N, Schug S, Ullrich K, Volk T, Meißner W. Feasibility of international data collection and feedback on post-operative pain data: proof of concept. *Eur J Pain* 2012;16:430-8.
154. Zernikow B, Hermann C. Chronische primäre Schmerzen bei Kindern und Jugendlichen. *Schmerz* 2015;29:516-21.
155. Zernikow B, Ruhe AK, Stahlschmidt L, Schmidt P, Staratzke T, Frosch M, Wager J. Clinical and Economic Long-Term Treatment Outcome of Children and Adolescents with Disabling Chronic Pain. *Pain Med ePub* 5/2017
156. Zunhammer M, Ploner M, Engelbrecht C, Bock J, Kessner SS, Bingel U. The effects of treatment failure generalize across different routes of drug administration. *Sci Transl Med* 2017;9.

Forschungsagenda deutsche Schmerzforschung unter Mitarbeit von:

Shahnaz Christina Azad, München
Philipp Baumbach, Jena
Michelle Berkemann, Mannheim
Ulrike Bingel, Essen
Hans-Raimund Casser, Mainz
Alexander Cremer, Münster
Vasco Deichert, Essen
Anna Dinges, Albisheim
Tim Dreyer, Münster
Johanna Eicke, Heidelberg
Sigrid Elsenbruch, Essen
Herta Flor, Mannheim
Maren Frerker, Düsseldorf
Benjamin Gerber, Mannheim
Thomas Günther, Weimar
Monika Hasenbring, Bochum
Carina Henkel, Mainz
Christiane Hermann, Gießen
Michael Hüppe, Lübeck
Julian Hugo, Würzburg
Thomas Isenberg, Berlin
Ulrike Kaiser, Dresden
Sandra Kamping, Hamburg
Niko Kern, Erlangen
Juliane Kirchner, Essen

Regine Klinger, Hamburg
Jan Kloka, Würzburg
Laura Ricarda Koenen, Essen
Thomas Kohlmann, Greifswald
Kerstin Konietzny, Bochum
Franziska Labrenz, Essen
Kerstin Lüdtke, Hamburg
Christoph Maier, Bochum
Winfried Meißner, Jena
Karl Meßlinger, Erlangen
Carla Nau, Lübeck
Edmund Neugebauer, Witten und Neuruppin
Clemens Neumann, Greifswald
Heike Norda, Lübeck
Frank Petzke, Göttingen
Ann-Christin Pfeifer, Heidelberg
Esther Pogatzki-Zahn, Münster
Aleksandra Rackov, Freiburg
Lukas Radbruch, Bonn
Heike Rittner, Würzburg
Daniela Rosenberger, Mannheim
Luca Schaan, Trier
Axel Schäfer, Bremen
Michael Schäfer, Berlin

Hans Georg Schaible, Jena
Martin Schmelz, Mannheim
Julia Schmitz, Hamburg
Eva-Luisa Schnabel, Heidelberg
Erika Sirsch, Vallendar
Ariane Sölle, Hamburg
Claudia Sommer, Würzburg
Julia Sondermann, Göttingen
Lorin Stahlschmidt, Datteln
Ulrike Stamer, Bern
Christoph Stein, Berlin
Jan Stork, Hamburg
Thomas Tölle, München
Rolf-Detlef Treede, Mannheim
Kathrin Ventzke, Lübeck
Katharina Wach, München
Julia Wager, Datteln
Hartmut Wahl, Lübeck
Thomas Weiß, Jena
Boris Zernikow, Datteln
Christian Zöllner, Hamburg



Deutsche Schmerzgesellschaft e.V.
Sektion der International Association for the Study of Pain (IASP)