

Psychosomatische Aspekte in der Orthopädie

Psychosomatik und Orthopädie haben v. a. 3 klinisch relevante Berührungspunkte:

- 1. Psychosomatische Krankheitsbilder sind eine häufige Differenzialdiagnose bei orthopädischen Symptomen.**
- 2. Psychische Faktoren haben einen großen Einfluss auf die Chronifizierung orthopädischer Beschwerden sowie auf das Outcome und die Patientenzufriedenheit nach orthopädischen Eingriffen.**
- 3. Eine psychische oder psychosomatische Komorbidität hat ebenfalls einen erheblichen Einfluss auf das Operationsergebnis und sollte daher diagnostiziert und behandelt werden.**

Ziel dieses Beitrags ist es daher, die für die Orthopädie relevanten psychosomatischen Pathomechanismen und Krankheitsbilder darzustellen und hieraus Empfehlungen für Arzt-Patient-Kommunikation, Diagnostik und Therapie abzuleiten.

Psychosomatische Erkrankungen als Differenzialdiagnose in der Orthopädie

Somatoforme Schmerzstörung: Prävalenz und Diagnostik

Leitsymptom vieler orthopädischer Krankheitsbilder ist der Schmerz. Die wichtigste Differenzialdiagnose auf psychosomatischem Fachgebiet ist hier die somatoforme Schmerzstörung (ICD10 F45.0). Diagnostische Kriterien sind:

- länger (> 6 Monate) anhaltende Schmerzen, die organmedizinisch nicht oder nur zu einem geringen Teil erklärbar sind;
- die Beschwerden treten in Zusammenhang mit einem inneren Konflikt oder einer äußeren Belastungssituation auf;
- Patienten lassen sich durch die Versicherung, dass kein behandlungsbedürftiger organmedizinischer Befund vorliegt, nur vorübergehend beruhigen und verlangen immer wieder diagnostische und/oder therapeutische Maßnahmen.

Die Lebenszeitprävalenz für die somatoforme Schmerzstörung beträgt 12,3%, die Punktprävalenz für somatoforme Störungen insgesamt liegt in der Allgemeinbevölkerung bei 7,5% [8]. Da diese Patienten jedoch dazu neigen, medizinische Ressourcen in vielfältiger Weise in Anspruch zu nehmen und zu Arztwechslern neigen, liegt ihr Anteil in Allgemein- und Facharztpraxen deutlich höher, es ist davon auszugehen, dass etwa 20% aller Arztkontakte wegen somatoformer Störungen zustandekommen. Häufig durchlaufen die Patienten jahrelange Karrieren mit frustranen Diagnostik- und Therapieversuchen bei unterschiedlichen Fachärzten, bis die Diagnose gestellt wird.

» Etwa 20% aller Arztkontakte kommen wegen somatoformer Störungen zustande

In der Orthopädie sollte man an das Vorliegen einer somatoformen Schmerzstö-

rung immer dann denken, wenn eine chronische, durch den orthopädischen Befund nicht hinreichend erklärbare Beeinträchtigung besteht und der Patient sich trotz Aufklärung hierüber immer wieder mit dem Wunsch nach weiteren Maßnahmen vorstellt.

Somatisierungsstörung

Bei der Somatisierungsstörung (F45.0) oder der undifferenzierten Somatisierungsstörung (F45.1) besteht die Symptomatik nicht nur aus Schmerzen, sondern aus einer Vielzahl sich teilweise abwechselnder Beschwerden in unterschiedlichen Körperregionen. An diese Krankheitsbilder sollte gedacht werden, wenn sich Patienten mit Schmerz oder auch mit diffusen Beschwerden wie z. B. einem Steifigkeits- oder Schwellungsgefühl vorstellen, die orthopädisch nicht erklärbar sind. Ein wichtiger Hinweis ist die Konsultation zahlreicher anderer Fachärzte in der Vorgeschichte – die oft z. B. im Selbstauskunfts- oder Anamnesebogen, den der Patient ausfüllt, deutlich wird.

Auslöser kann sowohl eine innere Konflikt- (oft unbewusst) als auch eine äußere Belastungssituation sein. Aufrechterhalten wird die Symptomatik meist über Teufelskreise aus einer angstbesetzten Bewertung der Beschwerden und einer Reaktion hierauf mit verstärkter Selbstbeobachtung, Anspannung und Schonverhalten (■ **Abb. 1**). Nicht selten wird chronisches Krankheitsverhalten von der Umgebung verstärkt – sowohl von der Familie z. B. mit verstärkter Zuwendung und Entlastung, als auch vom Arzt durch Krankschreibung und somit der Entlastung von einer möglicherwei-

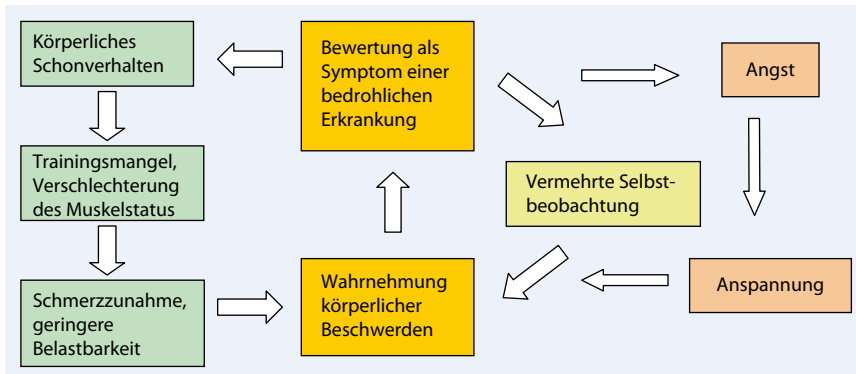


Abb. 1 ▲ Teufelskreise aus Symptomwahrnehmung, gedanklicher Bewertung und Verhalten, die eine somatoforme Schmerzstörung aufrecht erhalten

se als überfordernd oder konflikthaft erlebten Situation.

➤ **Wichtig ist, dem Patienten zu vermitteln, dass er mit seinen Beschwerden ernst genommen wird, auch wenn sich kein organisches Korrelat finden lässt.**

Bei Patienten mit einer somatoformen Schmerzstörung oder Somatisierungsstörung besteht die Gefahr, sich vom Patienten zu immer neuen diagnostischen und therapeutischen Eingriffen „verführen“ zu lassen, die letztlich zu einem unbefriedigenden Ergebnis führen und die Chronifizierung fördern. Ungünstig ist es aber auch, den Patienten mit dem Worten „Die Untersuchung hat ergeben: Sie haben nichts, Sie sind gesund“ zu entlassen. Auch wenn die klinische Untersuchung und die bildgebende Diagnostik unauffällig sind: Der Patient erlebt seine Schmerzen oder Beschwerden ja als real und möchte eine Erklärung hierfür haben.

Diagnosemitteilung und Therapie

Günstiger ist deshalb bei der Diagnosemitteilung folgende Formulierung: „Die gute Nachricht ist, dass Ihre Schmerzen weder Hinweis auf eine gefährliche Entzündung oder gar einen Tumor sind. Lassen Sie uns nun zusammen nach einer Erklärung und Behandlungsmöglichkeit suchen...“ Nun kann mit wenigen Sätzen ein Zusammenhang z. B. mit einer stressbedingten Anspannung der Muskulatur oder den in **Abb. 1** dargestellten Teu-

felskreisen erarbeitet werden. Folgende therapeutische Maßnahmen haben sich als sinnvoll erwiesen:

- Rat zu regelmäßiger körperlicher Aktivität im Sinne eines Ausdauertrainings,
- Erlernen eines Entspannungsverfahrens,
- Einstellung auf ein trizyklisches Antidepressivum, wobei (wenn keine depressive Symptomatik vorliegt) niedrige Dosierungen oft ausreichend sind, z. B. Amitriptylin 25 mg zur Nacht.

Wenn diese Maßnahmen nicht innerhalb von ca. 3 Monaten zu einem Beschwerderückgang bzw. zur Wiederherstellung einer befriedigenden Lebensqualität und eines guten Aktivitätsniveaus (auch bei noch bestehender Restsymptomatik) führen, ist die Vorstellung bei einem Facharzt für psychosomatische Medizin und Psychotherapie oder einem ärztlichen oder psychologischen Psychotherapeuten zur weiteren Diagnostik und ggf. Therapie sinnvoll. Problematisch ist es, wenn wegen dieser Beschwerden Arbeitsunfähigkeit (AU) besteht, denn eine AU ohne stringent durchgeführtes therapeutisches Konzept fördert die Chronifizierung. In diesem Fall sollte frühzeitig (innerhalb von 6 Wochen) eine stationäre Rehamaßnahme eingeleitet werden – bei Fehlen einer orthopädischen Diagnose vorzugsweise in einer psychosomatischen Klinik.

Funktionelle Syndrome am Beispiel des Fibromyalgiesyndroms (FMS)

Diagnostische Kriterien

Zu den diagnostischen Kriterien der somatoformen Störungen gehören wie oben dargestellt obligat der Zusammenhang des Auftretens der Symptomatik mit einem inneren Konflikt oder einer äußeren Belastungssituation sowie das Beharren des Patienten auf einem organmedizinischen Erklärungsmodell und weiteren Untersuchungen, obwohl die sorgfältig durchgeführte Diagnostik einen entsprechenden Befund bereits ausgeschlossen hat. Nun gibt es aber eine Vielzahl von Patienten mit Beschwerden ohne klare organische Ursache, bei denen sich kein Zusammenhang mit einem Konflikt nachweisen lässt und die nicht auf weiterer Diagnostik beharren, obwohl sie kontinuierlich oder intermittierend unter Beschwerden leiden. Für diese Patientengruppen wurde die diagnostische Kategorie der funktionellen somatischen Syndrome geschaffen [13]. Ein für die Orthopädie relevantes Krankheitsbild ist das Fibromyalgiesyndrom (FMS).

Das FMS wird definiert durch die Kriterien des American College of Rheumatology [30]:

1. Schmerz in mehreren Körperregionen, d. h.
 - Schmerzen des Achsenskeletts (Halswirbelsäule oder vorderer Brustkorb oder Brustwirbelsäule oder Lendenwirbelsäule) und
 - Schmerzen der rechten und linken Körperhälfte und
 - Schmerzen oberhalb und unterhalb der Taille;
2. Dauer >3 Monate;
3. Schmerzangaben des Patienten bei Palpation von mindestens 11/18 definierten Tenderpoints.

Weitere Kernsymptome des FMS sind Schlafstörungen bzw. nicht erholsamer Schlaf sowie vermehrte körperliche und geistige Müdigkeit bzw. Erschöpfbarkeit [12]. Die abschließende Diagnose eines FMS kann bei Patienten, bei denen organische Erkrankungen als Ursachen des „chronic widespread pain“ (CWP) aus-

geschlossen wurden, durch die Palpation der sog. Tenderpoints gestellt werden. Das Konzept der Tenderpoints wurde allerdings primär für die Forschung und nicht zur klinischen Diagnostik entwickelt. Auch sein Erstbeschreiber, F. Wolfe, empfiehlt inzwischen die klinische Anwendung nicht mehr [17].

» Ein Fibromyalgiesyndrom kann auch symptombasiert ohne Auszählen der Tenderpoints diagnostiziert werden

Die S3-Leitlinie zu Diagnostik und Therapie des FMS [10] sieht deshalb einen weiteren Diagnoseweg vor: Alternativ kann die Diagnose *ohne* Überprüfung der Tenderpoints nach symptombasierten Kriterien (chronische Schmerzen in mehreren Körperregionen *und* Steifigkeits- und Schwellungsgefühl der Hände oder Füße oder Gesicht *und* Müdigkeit oder Schlafstörungen) gestellt werden [19].

Hohe Komorbidität mit Depression und somatoformen Störungen

Es ist nicht gerechtfertigt, das FMS ausschließlich als psychische Störung zu klassifizieren. Komorbiditäten mit psychischen Störungen sind jedoch häufig: In Abhängigkeit von den verwendeten diagnostischen Kriterien und der Versorgungsstufe erfüllen 40–70% der Patienten die Kriterien einer anhaltenden somatoformen Schmerzstörung und 14–60% einer Somatisierungsstörung [2]. Biographische Belastungsfaktoren (z. B. Misshandlung und Vernachlässigung in der Kindheit) und chronische psychosoziale Stressoren im Erwachsenenalter können bei Personen mit einer neurobiologisch und möglicherweise biographisch bedingten erhöhten Stressvulnerabilität zum Beschwerdekomples FMS führen. Spezifische pathophysiologische Mechanismen bzw. strukturelle Organschäden oder klinisch relevante biochemische Abweichungen sind beim FMS nicht nachgewiesen.

In Deutschland liegt die Prävalenz des FMS bei 3,2–3,8%. Das Verhältnis von Frauen zu Männern beträgt in epidemiologischen bevölkerungsbasierten Studien

2:1 und in Fallserien klinischer Einrichtungen 6–8:1. Verlaufsuntersuchungen wiesen bei den meisten Patienten einen stabilen Verlauf nach. In einigen Studien gab ein Teil der Patienten im Langzeitverlauf eine Reduktion der Beschwerden bzw. eine bessere Adaptation an diese an. Die Mortalität beim FMS war Langzeitstudien über bis zu 35 Jahren nicht erhöht, jedoch zeigte sich ein erhöhtes Suizidrisiko bei von FMS betroffenen Frauen. Die Inanspruchnahme medizinischer Leistungen von FMS-Patienten ist vergleichbar mit anderen chronischen Erkrankungen wie Diabetes mellitus oder chronischem unspezifischem Rückenschmerz [20].

Patientenschulung als Einstieg in die Symptombewältigung

Die Diagnose eines FMS soll den Patienten explizit mitgeteilt werden. Die klinische Erfahrung zeigt, dass die meisten Betroffenen erleichtert sind, zu erfahren, dass ihre Beschwerden einem bekannten und gut erforschten Krankheitsbild entsprechen. Die Benennung des Krankheitsbildes erleichtert es vielen Betroffenen, Aufmerksamkeit von der Suche nach der Ursache für ihre Beschwerden abziehen und sich auf eine aktive Krankheitsbewältigung einzulassen. Wesentliche Informationen, welche in einem ärztlichen Gespräch nach Erstdiagnose vermittelt werden sollen, sind in **Tab. 1** aufgeführt [18].

Der Patient soll auf weitere Informationsmöglichkeiten wie die Patientenversion der FMS-Leitlinie (<http://www.uni-duesseldorf.de/AWMF/II/041-004p.htm>) und Broschüren der Deutschen Rheuma-Liga und Deutschen Fibromyalgie Vereinigung sowie regionale Selbsthilfegruppen hingewiesen werden. In einzelnen Bundesländern werden strukturierte Schulungsprogramme sowie spezielle ambulante Behandlungen wie Funktionstraining (Trocken- und Wassergymnastik) für FMS-Patienten angeboten.

Therapie

Bei Patienten mit relevanten Beeinträchtigungen in Alltagsfunktionen stehen als Basistherapie folgende Therapieoptionen zur Verfügung:

Orthopäde 2012 · 41:136–146
DOI 10.1007/s00132-011-1864-9
© Springer-Verlag 2012

V. Köllner · S. Rupp Psychosomatische Aspekte in der Orthopädie

Zusammenfassung

Psychosomatische Krankheitsbilder sind eine häufige Differenzialdiagnose bei orthopädischen Symptomen. Darüber hinaus haben psychische Faktoren wie die Art der Krankheitsverarbeitung oder eine psychische Komorbidität wie Depression oder Somatisierungsstörung einen großen Einfluss auf die Chronifizierung orthopädischer Beschwerden sowie auf das Outcome nach orthopädischen Eingriffen. Ziel dieses Beitrags ist es, die für die Orthopädie relevanten psychosomatischen Pathomechanismen und Krankheitsbilder darzustellen und hieraus Empfehlungen für Arzt-Patient-Kommunikation, Diagnostik, Therapie und Begutachtung abzuleiten.

Schlüsselwörter

Depression · Somatoforme Schmerzstörung · Angststörung · Postoperatives Outcome · Schmerzchronifizierung

Psychosomatic aspects in orthopedics

Abstract

Psychosomatic disease patterns are a common differential diagnosis for orthopedic symptoms. Furthermore, mental factors, such as the method of disease processing or mental comorbidities, such as depression or somatization disorders have a great influence on the chronification of orthopedic complaints and the outcome following orthopedic interventions. The aim of this article is to present the psychosomatic pathomechanisms and disease patterns relevant for orthopedics and to derive recommendations for physician-patient communication, diagnostics, therapy and assessment.

Keywords

Depression · Somatoform disorder · Anxiety disorder · Orthopedic surgery outcome · Low back pain

- Patientenschulung, kognitiv-verhaltenstherapeutische und operante Schmerztherapie,
- an individuelles Leistungsvermögen angepasstes aerobes Ausdauertraining,
- Antidepressivum: Amitriptylin 25–50 mg/Tag,

Tab. 1 Wesentliche Informationen für den Patienten anlässlich der Erstdiagnose eines FMS	
Das Beschwerdebild führt nicht zur Invaliderität und verkürzt nicht die Lebenserwartung	
Es handelt sich um eine häufige, meist chronisch verlaufende Erkrankung	
Eine „Heilung“ (vollständige Beschwerdefreiheit) ist meist nicht möglich	
Eine Therapie mit dem Ziel einer Verbesserung bzw. eines Erhalts der Lebensqualität (Funktionsfähigkeit im Alltag, Symptomreduktion) ist erfolversprechend. Als wirksam haben sich bisher v. a. angemessen dosiertes Ausdauertraining, Antidepressiva und Verhaltenstherapie sowie deren Kombination (multimodale Therapie) erwiesen	
Regelmäßige eigenständige Aktivitäten (z. B. Ausdauertraining) tragen zu einer Symptomreduktion bzw. einer besseren Adaptation an die Beschwerden bei	
FMS Fibromyalgiesyndrom.	

Tab. 2 Psychische Chronifizierungsfaktoren bei chronisch unspezifischem Kreuzschmerz. (Nach [5])	
Starke Evidenz	Depressivität, Distress (vor allem berufs-/arbeitsbezogen) Schmerzbezogene Kognitionen: (z. B. Katastrophisieren, Hilf-/Hoffnungslosigkeit, Angst-Vermeidungs-Verhalten [“fear avoidance beliefs”]) Passives Schmerzverhalten (z. B. ausgeprägtes Schon- und Vermeidungsverhalten)
Moderate Evidenz	Schmerzbezogene Kognitionen: Gedankenunterdrückung Überaktives Schmerzverhalten: beharrliche Arbeitsamkeit, suppressives Schmerzverhalten Neigung zur Somatisierung
Begrenzte Evidenz	Persönlichkeitsmerkmale

Tab. 3 Berufsbezogene und iatrogene Risikofaktoren für Chronifizierung (Nach [5, 7])	
Berufsbezogene Faktoren	Überwiegend körperliche Schwerarbeit (Tragen, Heben schwerer Lasten) Überwiegend monotone Körperhaltung Überwiegend Vibrationsexposition Geringe berufliche Qualifikation Berufliche Unzufriedenheit Verlust des Arbeitsplatzes Kränkungsverhältnisse am Arbeitsplatz, chronischer Arbeitskonflikt (Mobbing)
Iatrogene Faktoren	Mangelhafte Respektierung der multikausalen Genese Überbewertung somatischer/radiologischer Befunde bei nichtspezifischen Schmerzen Lange, schwer begründbare Krankschreibung Förderung passiver Therapiekonzepte Übertriebener Einsatz diagnostischer Maßnahmen

- Diagnostik und Behandlung komorbider körperlicher Erkrankungen und seelischer Störungen.

Bei Persistenz der Beeinträchtigungen nach 6-monatiger Basistherapie wird eine multimodale Therapie (medizinische Trainingstherapie oder andere Formen der aktivierenden Bewegungstherapie in Kombination mit psychotherapeutischen Verfahren) empfohlen. Eine multimodale Therapie kann ambulant, teilstationär (tagesklinisch) oder stationär in schmerztherapeutischen und psychosomatischen Kliniken mit entsprechenden Behandlungsangeboten durchgeführt werden. Bei Gefährdung der Erwerbsfähigkeit (z. B. Arbeitsunfähigkeit mehr als 6 Wochen) sollte die Indikation zur stationären Re-

habilitation geprüft werden. Da die Prognose auch in sozialmedizinischer Hinsicht neben dem Grad der Chronifizierung und der Art der Krankheitsverarbeitung wesentlich von der psychischen Komorbidität abhängt, sollte die Begutachtung von FMS-Patienten in Kooperation mit Gutachtern mit psychosomatisch-psychotherapeutischer Kompetenz erfolgen [9].

Psychische Einflussfaktoren und Komorbidität: Bedeutung für Chronifizierung und Operationsergebnis

Psychosomatik vs. Psychogenese

Lange Zeit wurde Psychosomatik mit Psychogenese gleichgesetzt. Patienten,

bei denen sich keine orthopädische Erklärung für die Beschwerden finden ließ, waren ein „Fall für die Psychosomatik“, während bei Vorliegen eines orthopädischen Befundes eine zusätzliche Abklärung psychosozialer Einflussfaktoren für unerheblich gehalten wurde mit der Begründung „der hat doch was“. Diese Dichotomisierung greift jedoch zu kurz. Auch bei Patienten mit eindeutigem orthopädischem Befund und klarer Operationsindikation haben psychosoziale Faktoren einen signifikanten Einfluss auf die Chronifizierung der Beschwerden und das Ergebnis der Operation und sollten daher abgeklärt werden, um entsprechend reagieren zu können und Misserfolgen vorzubeugen.

Chronisch unspezifischer Kreuzschmerz

Risikofaktoren für Chronifizierung

Aufgrund der Häufigkeit und der hohen gesundheitsökonomischen Bedeutung sind beim chronisch unspezifischen Kreuzschmerz die zur Chronifizierung führenden Faktoren besonders gut untersucht (■ **Tab. 1, 2**). Die Wirksamkeit der hier gefundenen Mechanismen zur Chronifizierung wurde auch für zahlreiche andere Krankheitsbilder mit Schmerz als Leitsymptom nachgewiesen. Entscheidend ist hier der Paradigmenwechsel, nicht mehr nach einer psychischen Ursache der Beschwerden zu suchen, sondern nach Faktoren, die die Symptomatik bei einer Subgruppe von Patienten aufrecht erhalten, während es bei der Mehrzahl der Betroffenen zur Spontanremission kommt oder die Akutbehandlung wirksam ist.

► **Psychosoziale Faktoren sind mitentscheidend dafür, ob Kreuzschmerz chronifiziert.**

Kreuzschmerz gehört zu den teuersten Erkrankungen in den industrialisierten Ländern. In Deutschland verursacht er direkte Kosten in Höhe von 8,4 Mrd. EUR/Jahr [26]. Nach internationalen Schätzungen gehen etwa 85% der Gesamtkosten auf das Konto des durch Arbeits- und Erwerbsunfähigkeit bedingten Produktivitätsausfalls, nur rund 15% werden für die medi-

Hier steht eine Anzeige.



Hier steht eine Anzeige.



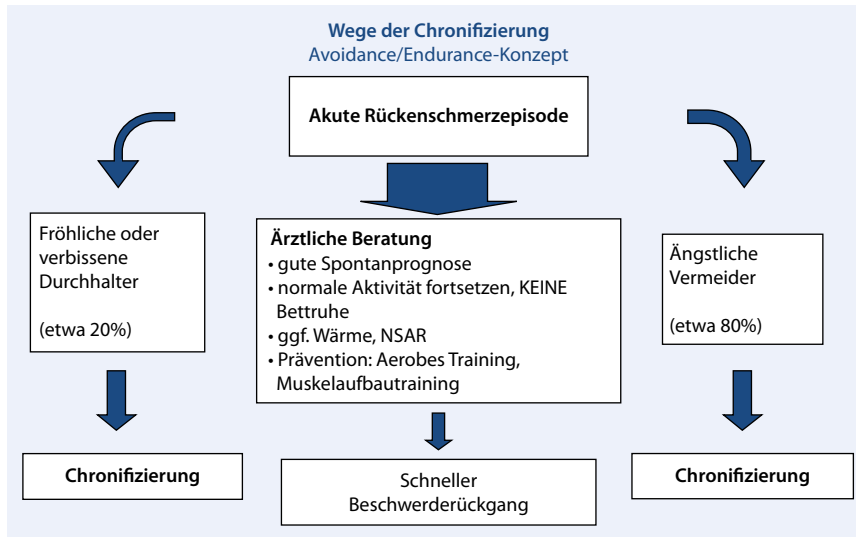


Abb. 2 ▲ Wege der Chronifizierung, Avoidance-/Endurance-Konzept. NSAR Nichtsteroidale Antirheumatika

zinische Behandlung angewendet. Kreuzschmerz führt seit Jahren die Statistiken der Anlässe für Arbeitsunfähigkeit und medizinische Rehabilitation an. Bei adäquater Versorgung liegt die Genesungsrate innerhalb von 6 Wochen bei über 90%, 2–7% der Betroffenen entwickeln dennoch chronischen Schmerz. Ebenso können 68–86% der Krankengeschriebenen innerhalb eines Monats wieder ihrer Arbeit nachgehen [25].

Ein systematischer Review stellt dagegen weniger ermutigende Daten dar: durchschnittlich 62% der Betroffenen sind nach 12 Monaten nicht schmerzfrei, 16% sind nach 6 Monaten noch nicht in der Lage, ihre alltäglichen Aktivitäten wieder aufzunehmen. Weiterhin erlitten 60% Rückfälle in Bezug auf Schmerzen und 33% wurden erneut arbeitsunfähig [15]. Hier waren nur Studien eingeschlossen, welche über den zeitlichen Verlauf von Kreuzschmerzepisoden ohne entsprechende Intervention berichteten. Kreuzschmerz lässt sich demnach nicht überwinden, wenn er vollkommen unbeachtet und nicht behandelt bleibt. Diese Zahlen belegen, dass der rechtzeitigen Erkennung und Abwendung chronischer Verläufe eine ebenso große Bedeutung zukommt wie einer zügigen und konsequenten Akutdiagnostik und -Behandlung. Warnhinweise (sog. „yellow flags“) auf einen chronischen Verlauf sind in **Tab. 2 und 3** dargestellt.

Das Avoidance-/Endurance-Konzept

Beim Schmerzverhalten und bei schmerzbezogenen Kognitionen ist zu berücksichtigen, dass es 2 unterschiedliche Mechanismen der Chronifizierung gibt, die in **Abb. 2** dargestellt sind. Der häufigere Fall sind Patienten, die zu katastrophisierenden Bewertungen ihrer Schmerzen neigen („eine falsche Bewegung und ich kriege einen Bandscheibenvorfall – ich werde im Rollstuhl landen“) und deshalb mit unangemessenem Schonverhalten, ängstlicher Anspannung und der zunehmenden Vermeidung körperlicher Aktivität reagieren. Eine kleinere Gruppe übertreibt hingegen Strategien, zu denen man der 1. Gruppe raten würde: Diese Patienten versuchen zu lange, Schmerzen auszublenden und mit Aktivität zu übergehen. Ein Teil dieser Patienten ist hierbei immer noch positiv gestimmt („ich bin so in die Arbeit vertieft – ich merke die Schmerzen erst, wenn es zu spät ist“), während bei anderen negative Affekte überwiegen („ich muss die Zähne zusammenbeißen, ich kann mir keine Schwäche erlauben“). Die Erkenntnis, dass unterschiedliche Mechanismen zur Chronifizierung führen, ist von erheblicher klinischer Relevanz: Eindimensional ausgerichtete Schulungskonzepte, die nur auf Aktivitätssteigerung ausgerichtet sind, würden bei einem Teil der Betroffe-

nen die Chronifizierung weiter fördern. Aus diesem Grund sind bei jedem Patienten eine sorgfältige Anamnese sowie eine individuelle Therapieplanung erforderlich. Die Erhebung der zur Chronifizierung führenden Faktoren kann durch den Einsatz standardisierter Fragebögen ökonomischer gestaltet werden. Eine Übersicht über geeignete Instrumente gibt **Tab. 3**.

Operante Faktoren

Die operante Verstärkung von Schmerzverhalten trägt unabhängig von der Schmerzursache zur Chronifizierung bei. Diese kann erfolgen durch

- das Sozial- oder Gesundheitssystem, z. B. Krankschreibung und damit Entlastung von einem Arbeitsplatzkonflikt oder Aussicht auf Berentung bei unsicherem Arbeitsplatz;
- Familienmitglieder oder Partner/ Partnerin z. B. durch vermehrte Zuwendung oder Entlastung bei deutlich gezeigtem Schmerzverhalten;
- den Patienten selbst, indem er auf Schmerz mit Schonung reagiert, sich in schmerzfreien Zeiten aber keine Pause gönnt, sondern versucht, die verlorene Zeit aufzuholen.

Diese Faktoren führen zu einer Verstärkung des Schmerzerlebens und -verhaltens. Ein sehr unterstützendes Verhalten des Partners, das vom Patienten als entlastend erlebt wird, kann also langfristig kontraproduktiv sein. Dieser Mechanismus ist dem Patienten nicht bewusst und hat somit nichts mit Aggravation oder Simulation zu tun. Da viele Patienten Angst davor haben, als Simulanten abgestempelt werden, ist viel Fingerspitzengefühl nötig, um in der Anamnese operante Faktoren der Schmerzverstärkung herauszuarbeiten. Hilfreich sind z. B. Fragen wie:

- Was tun Sie selbst, wenn Sie Schmerzen haben und wie verhalten Sie sich an schmerzfreien Tagen?
- Wie reagieren Ihre Angehörigen auf ihre Schmerzen? Welches Verhalten finden Sie hilfreich, welches nicht?
- Angenommen, es wäre möglich, den Schmerz tatsächlich dauerhaft auszuschalten – könnte dies auch negative Auswirkungen für Sie haben?

Tab. 4 Fragebögen, die sich zum Screening auf psychosoziale Komorbidität und zur Erfassung von Risikofaktoren einer Chronifizierung eignen

Fragebogen, Autoren	Erfasst werden	Zahl der Fragen Bearbeitungsdauer Bemerkungen
Hospital Anxiety and Depression Scale (HADS-D) Dt. Version von Herrmann et al. [14]	Angst und Depressivität	14 Fragen 5 min Die HADS wurde speziell zum Einsatz bei körperlich Kranken entwickelt
Personal Health Questionnaire (PHQ-9) Dt. Version von Löwe et al. [23]	Depression nach DSM-IV-Kriterien	9 Fragen Ca. 3 min Auskopplung aus dem PHQ, der ein Screening auf alle wesentlichen psychischen Störungen enthält
SF-36 Dt. Version von Bullinger u. Kirchberger [4]	Gesundheitsbezogene Lebensqualität	36 Fragen 15 min 8 Subskalen, psychosoziale und körperliche Summenskala eignet sich z. B. zur Erfolgskontrolle nach Operation oder Reha
Örebro Musculoskeletal Pain Screening Questionnaire (MPSQ)	Psychosoziale Risikofaktoren zur Chronifizierung von Kreuzschmerz	25 Fragen Ca. 10 min Dt. Fassung erhältlich bei Prof. Dr. Kohlmann, Institut für Community Medicine, Universität Greifswald
Heidelberger Kurzfragebogen (HKF) Neubauer et al. [24]	Psychosoziale Risikofaktoren zur Chronifizierung von Kreuzschmerz	27 Fragen Ca. 10 min Frei im Netz verfügbar unter http://www.versorgungsleitlinien.de/themen/kreuzschmerz
RISC-R Hasenbring et al. [11]	Psychosoziale Risikofaktoren zur Chronifizierung von Kreuzschmerz	36 Items 15 min Frei im Netz verfügbar unter http://www.versorgungsleitlinien.de/themen/kreuzschmerz

Ziel der Therapie ist es, dass die Patienten solche Verstärkerbedingungen für Chronifizierung außer Kraft setzen, in dem sie ihre Aktivitäten möglichst unabhängig vom Schmerz durchführen (ggf. z. B. leichteres oder reduziertes Trainingsprogramm oder Arbeitspensum, aber nicht nichts machen) und im Gegenzug auch an schmerzfreien Tagen angenehme Aktivitäten und Erholungspausen einplanen. Wenn Schmerzverhalten durch die Familie verstärkt wird, kann ein Familiengespräch sinnvoll sein.

Psychische Einflussfaktoren bei Arthrose und nach Gelenkersatz

Auch nach endoprothetischer Versorgung von Patienten mit fortgeschrittener Arthrose können Schmerzen fortbestehen, die weder durch biologische oder biomechanische Faktoren erklärbar sind. Etwa 10% der Patienten nach einer Hüftendoprothesen- und 30% der Patienten nach Knieendoprothesenimplantation sind wegen chronischer Schmerzen mit dem Operationsergebnis unzufrieden [27].

Eine prospektive Studie über 260 Patienten nach verschiedenen orthopädi-

schen Eingriffen zeigte in der insgesamt 24-monatigen Nachbeobachtungsphase folgende Risikofaktoren für postoperative Schmerzen/Unzufriedenheit mit dem Operationsergebnis [27]:

- das Risiko für chronische Schmerzen bzw. Unzufriedenheit mit der Operation war bei präoperativer Somatisierungsneigung (Odds Ratio 7,7/5,0) sowie Major Depression (4,9/5,2) jeweils um ein Vielfaches gegenüber Patienten ohne diese Risikofaktoren erhöht;
- der Einfluss leichter depressiver Störungen verschwand im postoperativen Verlauf;
- präoperative Schmerzstärke, Alter und Geschlecht bleiben demgegenüber ohne prädiktiven Einfluss.

➤ Unbehandelte Depressionen und somatoforme Störungen erhöhen das Risiko für chronische Schmerzen und Unzufriedenheit des Patienten nach einem orthopädischen Eingriff.

Die Autoren begründen den unterschiedlichen Effekt schwerer und leichter depressiver Störungen damit, dass eine leichte depressive Symptomatik bei die-

ser Patientengruppe häufig eine Reaktion auf die arthrosebedingten Schmerzen und Bewegungseinschränkungen darstellt, die bei einem erfolgreichen Operationsverlauf zurückgeht. Eine voll ausgeprägte depressive Störung ist hingegen ein eigenständiges Krankheitsbild, das geeignet ist, den postoperativen Verlauf zu komplizieren und die Rehabilitation zu behindern – wenn sie nicht adäquat behandelt wird.

Depression

Depressionen werden im klinischen Alltag häufig übersehen, da die Symptome wie Konzentrationsstörungen, Müdigkeit, Antriebslosigkeit oder Schlafstörungen auch im Rahmen körperlicher Erkrankungen auftreten können. Zudem teilen sich betroffene Patienten eher wenig mit und neigen zu Rückzugsverhalten. Aus diesem Grund kommt dem Depressionsscreening eine große Bedeutung zu. Der schnell und einfach durchzuführende Patient Health Questionnaire (PHQ-2) hat sich zur Identifizierung als ausreichend erwiesen. Folgende 2 Fragen sollten in jedem Anamnesege spräch gestellt werden [6]:

- „Litten Sie während des letzten Monats unter Gefühlen von Hoffnungslosigkeit, Erschöpfung oder Depression?“
- „Waren Sie während des letzten Monats interesselos und freudlos auch für Dinge, die Ihnen gewöhnlich Spaß machen?“

Werden beide Fragen mit „nein“ beantwortet, kann eine Depression mit 96%iger Wahrscheinlichkeit ausgeschlossen werden. Alternativ ist der Einsatz eines Screeningfragebogens möglich (■ Tab. 4). Werden beide Fragen mit „ja“ beantwortet bzw. liegt ein positiver Fragebogenbefund vor, ist die klinische Erfassung der formalen Diagnosekriterien erforderlich, da nur durch die explizite Erhebung aller relevanten Haupt- und Nebensymptome eine adäquate Diagnosestellung nach ICD-10 möglich ist. Dies geschieht in aller Regel über eine fundierte Exploration des Patienten im Gespräch (in der Klinik, z. B. durch ein psychosomatisches oder psychiatrisches Konsil).

Depressive Störungen sind in der Regel gut zu behandeln. Als Behandlungsmöglichkeiten stehen zur Verfügung:

- medikamentöse Therapie mit Antidepressiva,
- Psychotherapie,
- Kombinationstherapie (v. a. bei mittelschwerer und schwerer Depression),
- Ausdauertraining.

Der Effekt von Antidepressiva ist v. a. bei schweren depressiven Episoden gut belegt. Sie unterscheiden sich weniger in der Wirksamkeit als im Nebenwirkungsspektrum. Trizyklische Antidepressiva wie z. B. Amitriptylin haben zusätzlich zum antidepressiven auch einen schlafanstößenden Effekt und haben sich auch bei der Behandlung chronischer Schmerzen bewährt. Antidepressiva vom SSRI-Typ (selektive Serotonin-Reuptake-Inhibitoren wie z. B. Fluoxetin, Sertalin oder Citalopram) haben ein günstigeres Nebenwirkungsspektrum, was v. a. bei multimorbiden Patienten von Bedeutung ist.

Bezüglich der Psychotherapie haben sich sowohl die Verhaltenstherapie als auch tiefenpsychologisch fundierte Psy-

chotherapie als wirksam erwiesen, wobei für die Verhaltenstherapie auch die Wirksamkeit bei chronischem Schmerz gut belegt ist [21]. Bei beiden Verfahren stehen heute auch effektive Kurztherapien (ca. 25 Sitzungen) zur Verfügung. Psychotherapie und Antidepressiva sind als gleichwertige Behandlungsoptionen anzusehen.

Auch regelmäßiges Ausdauertraining hat einen gut belegten antidepressiven Effekt bei leichter und mittelschwerer Depression [16]. Allerdings fällt es den Betroffenen wegen der mit der Depression verbundenen Antriebsstörung zunächst schwer, alleine aktiv zu werden, sodass initial Unterstützung notwendig ist (feste Termine durch Sportgruppen, Familienmitglieder etc).

Angesichts des ungünstigen Effekts einer Depression auf den postoperativen Verlauf sollte eine komorbide mittelschwere oder schwere Depression bei elektiven Eingriffen nach Möglichkeit präoperativ behandelt werden. Wenn dies nicht möglich ist, bietet sich in der (teil)stationären Rehabilitation die Möglichkeit einer intensiven multimodalen Behandlung an (Verhaltenstherapie, medikamentöse Einstellung, Bewegungstherapie). Auch bei chronischen Schmerzen ist die konsequente Behandlung einer komorbiden Depression obligat.

Angststörungen

Angststörungen haben im Vergleich zur Depression in der Orthopädie eine geringe Bedeutung. Bei entsprechendem Verdacht sollte eine fachärztliche Abklärung erfolgen. Bei Patienten nach einem Unfall sollte hinsichtlich der Chronifizierung von Schmerzen [22] und Problemen bei der Rückkehr an den Arbeitsplatz [1] an das Vorliegen einer posttraumatischen Belastungsstörung gedacht werden. Ziel führend zur Abklärung sind folgende Fragen:

- Leiden Sie seit dem Unfall unter Alpträumen und sich aufdrängenden Erinnerungsbildern an das Ereignis? Vermeiden Sie Situationen, die Sie an den Unfall erinnern könnten?
- Hat sich Ihre Stimmung verändert, sagen Ihre Freunde/Angehörige, Sie seien nicht mehr derselbe wie vorher?

- Sind Sie seitdem vermehrt schreckhaft, leiden Sie unter Schlafstörungen?

» Bei Unfallpatienten kann eine posttraumatische Belastungsstörung Ursache der Schmerzchronifizierung sein

Der Verdacht auf eine posttraumatische Belastungsstörung sollte unbedingt fachärztlich abgeklärt werden, da v. a. mit Traumakonfrontation (Verhaltenstherapie oder Eye Movement Desensitization and Reprocessing [EMDR]) schnell wirksame psychotherapeutische Behandlungstechniken zur Verfügung stehen.

Persönlichkeitsfaktoren

Über den Einfluss von Persönlichkeitsfaktoren auf den postoperativen Verlauf gibt es deutlich weniger Evidenz als für die oben genannten Störungsbilder und Chronifizierungsfaktoren. Aus der Praxis ist jedoch bekannt, dass es v. a. Patienten mit einer zwanghaft oder narzisstisch akzentuierten Persönlichkeit oder Persönlichkeitsstörung schwer fällt, mit einer Erkrankung oder einem operativen Eingriff einhergehende Veränderungen und Einschränkungen zu akzeptieren. Der Wunsch, es möge wieder genau so werden wie vorher, wird übermächtig und führt zum Wunsch nach immer neuen diagnostischen Maßnahmen und Korrekturoperationen. Dieser ungünstige Mechanismus der Krankheitsverarbeitung kann sowohl bei älteren Patienten, die Einschränkungen als Teil einer altersbedingten Funktionsverschlechterung nicht akzeptieren können, als auch bei jüngeren Patienten (v. a. Sportler) eine Rolle spielen, die nach einem Unfall alles daran setzen, wieder ihre volle Funktionsfähigkeit zurückzuerhalten, auch wenn dies außerhalb des medizinisch möglichen liegt. Einzelne Patienten verwenden Jahre oder gar Jahrzehnte ihres Lebens darauf und nehmen zahllose Operationen in Kauf, um dem unrealistischen Ziel höchster sportlicher Leistungsfähigkeit nachzujagen. In diesem Fall ist es wichtig, sich als Operateur nicht zu medizinisch fragwürdigen Eingriffen verführen zu lassen, die

im Endeffekt nur das Leiden des Patienten verlängern und am Ende zu Enttäuschung bei Arzt und Patient führen. Sinnvoll sind hier eine klare Führung des Patienten und die Aufklärung über die Grenzen des medizinisch machbaren. Psychotherapeutische Begleitung kann zu einer besseren Krankheitsverarbeitung beitragen, wird aber von den Betroffenen zumindest am Anfang nur schwer akzeptiert. Auch hier kann das multimodale Konzept einer Rehabilitationsklinik dem Patienten das Einlassen auf therapeutische Gespräche erleichtern.

Vernetzte Versorgungsstrukturen

Die Häufigkeit und klinische Relevanz der psychischen Komorbidität machen vernetzte Versorgungsstrukturen sinnvoll. In orthopädischen Krankenhausabteilungen können diese über einen psychosomatischen oder psychiatrischen Konsil- und Liaisondienst realisiert werden – wobei der Konsiliarist idealerweise mit den orthopädischen Krankheitsbildern vertraut sein und über schmerztherapeutische Kenntnisse verfügen sollte. In der Praxis lässt sich diese Vernetzung über eine eigene Weiterbildung in psychosomatischer Grundversorgung sowie über Qualitätszirkel und Ärztenetze umsetzen.

► Chronifizierte und komorbide Patienten lassen sich am effektivsten in einem multimodalen Setting behandeln.

Hierbei muss jedoch gerade die orthopädische Kompetenz sichergestellt sein, andernfalls besteht die Gefahr, dass die Chance einer zumindest teilweise kausalen Behandlung gegenüber einem rein symptomorientierten Vorgehen vertan wird. Schmerztherapie kann mehr leisten als die dauerhafte Einstellung auf Morphinderivate. Daher sollte die Orthopädie in ein multimodales Schmerzteam eingebunden sein [28].

Die Rehabilitation verfügt über eine lange Tradition in der multimodalen Therapie und der fächerübergreifenden Kooperation. Im postoperativen Verlauf ist bei Patienten mit psychischer Komorbidität eine Anschlussheilbehandlung (AHB) besonders wichtig, um einer

durch depressives oder angstbedingtes Fehlbewerten von Körpersymptomen sowie Schonverhalten reduzierten Lebensqualität bzw. Unzufriedenheit mit dem Operationsergebnis vorzubeugen. In der Rehabilitationsklinik ist es für Patienten häufig leichter, sich auf ein Gespräch mit dem Psychologen einzulassen, als zu Hause eine Psychotherapie zu beginnen. Auch im Bereich der Heilverfahren haben sich kombinierte verhaltensmedizinisch-orthopädisch ausgerichtete Konzepte als effektiv erwiesen [3].

Auch die Begutachtung chronischer Schmerzen ist eine interdisziplinäre Aufgabe und erfordert Kompetenz sowohl zur Beurteilung körperlicher als auch psychischer Störungen. Ergeben sich Hinweise auf eine solche Komorbidität, soll der Gutachter, soweit er selbst nicht über entsprechende Kompetenz verfügt, dem Auftraggeber die Heranziehung eines psychosomatisch geschulten Facharztes zur weiteren Begutachtung vorschlagen. Dieser Gutachter soll zusätzlich über eingehende Kenntnisse der Erfassung und der Bewertung chronischer Schmerzen verfügen [29].

Fazit für die Praxis

- **Psychosoziale Faktoren gehören zu den wesentlichen Chronifizierungsfaktoren bei Schmerz.**
- **Psychische Komorbidität wie Depression oder v. a. nach Unfällen eine posttraumatische Belastungsstörung führen zu einem ungünstigen postoperativen Verlauf nach orthopädischen Eingriffen.**
- **Der Verdacht auf diese Krankheitsbilder lässt sich mit den hier dargestellten Screeningmethoden ökonomisch abklären und es stehen effektive Behandlungsmethoden zur Verfügung.**
- **Angesichts der Häufigkeit und der klinischen Bedeutung dieser Krankheitsbilder ist eine Weiterbildung in psychosomatischer Grundversorgung gerade für niedergelassene Orthopäden sinnvoll; darüber hinaus bedarf es bei der Behandlung komorbider und chronifizierter Patienten vernetzter Versorgungsstrukturen zwischen Orthopädie und Psychosomatik.**

- **Bei Patienten mit ungünstiger Erwerbsprognose (Wunsch nach längerfristiger Krankschreibung) hat sich das Konzept der verhaltensmedizinisch-orthopädischen Rehabilitation als effektiv erwiesen.**

Korrespondenzadresse



Prof. Dr. V. Köllner
 Fachklinik für Psychosomatische Medizin, MediClin
 Bliestal Kliniken, Blieskastel
 Am Spitzenberg,
 66440 Blieskastel
 volker.koellner@medicin.de

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

Literatur

1. Aaron DL, Fadale PD, Harrington CJ, Born CT (2011) Posttraumatic stress disorder in civilian orthopaedics. *J Am Acad Orthop Surg* 19:245–250
2. Akritidou I, Köllner V, Häuser W (2008) Fibromyalgie – eine Somatisierungsstörung? Ergebnisse der Umfrage der Deutschen Fibromyalgievereinigung zu Begleitsymptomen der Fibromyalgie. *Psychother Psychosom Med Psychol* 19:113
3. Bethge M, Müller-Fahnow W (2008) Wirksamkeit einer intensivierten stationären Rehabilitation bei muskuloskelettalen Erkrankungen: systematischer Review und Meta-Analyse. *Rehabilitation* 47:200–209
4. Bullinger M, Kirchberger S (1998) SF36 Fragebogen zum Gesundheitszustand. Hogrefe, Göttingen
5. Bundesärztekammer; Kassenärztliche Bundesvereinigung; Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften. Nationale Versorgungs-Leitlinie Kreuzschmerz. <http://www.kreuzschmerz.versorgungsleitlinien.de>
6. Bundesärztekammer; Kassenärztliche Bundesvereinigung; Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften. Nationale Versorgungs-Leitlinie Unipolare Depression. <http://www.versorgungsleitlinien/themen/depression>
7. Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung, Deutsche Gesellschaft für Arbeitsmedizin und Umweltmedizin. Literature review on work-related musculoskeletal disorders as discussion basis for the MSD conference on the 16th/17th of October 2009 in Dresden
8. Egle UT, Nickel R (2003) Somatoforme Schmerzstörung. In: Egle UT, Hoffmann SO, Lehmann KA, Nix WA (Hrsg) *Handbuch Chronischer Schmerz*. Schattauer, Stuttgart, S 555–562
9. Egle UT, Derra C, Gruner B et al (2007) Fibromyalgie und Leistungseinschränkung. Orientierungshilfen für die sozialmedizinische Begutachtung in der psychosomatischen Medizin. *Psychotherapeut* 52:436–442
10. Eich W, Häuser W, Friedel E et al (2008) Definition, Klassifikation und Diagnose des Fibromyalgiesyndroms. *Schmerz* 22:225–266

11. Hasenbring MI, Plaas H, Fischbein B, Willburger R (2006) The relationship between activity and pain in patients 6 months after lumbar disc surgery: do pain-related coping modes act as moderator variables? *Eur J Pain* 10:701–709
12. Häuser W, Akritidou I, Felde E et al (2008) Schritte zu einer symptom-basierten Diagnose des Fibromyalgiesyndroms – Beschwerdeprofile von Patienten unterschiedlicher klinischer Kontexte. *Z Rheumatol* 67:511–515
13. Henningsen P, Zipfel S, Herzog W (2007) Management of functional somatic syndromes. *Lancet* 369:946–955
14. Herrmann C, Buss U, Snaith RP (1995) HADS-D Hospital Anxiety and Depression Scale – Deutsche Version. Huber, Bern
15. Hestbaek L, Leboeuf Y de, Manniche C (2003) Low back pain: what is the long-term course? A review of studies of general patient populations. *Eur Spine J* 12(2):149–65
16. Huber G, Brooks A, Meyer T (2008) Bewegung und seelische Gesundheit. *Psychother Dialog* 9:357–364
17. Katz RS, Wolfe F, Michaud K (2006) Fibromyalgia diagnosis: a comparison of clinical, survey and American College of Rheumatology criteria. *Arthritis Rheum* 54:169–176
18. Klement A, Häuser W, Brückle W (2008) Allgemeine Behandlungsgrundsätze, Versorgungs- und Patientenschulung beim Fibromyalgiesyndrom und bei chronischen Schmerzen in mehreren Körperregionen. *Schmerz* 22:283–294
19. Köllner V, Bernardy K, Sommer C, Häuser W (2009) Diagnostik und Therapie des Fibromyalgiesyndroms. *Dtsch Med Wochenschr* 134:1163–1174
20. Köllner V, Bernardy K, Bialas P et al (2011) Diagnostik und Therapie des Fibromyalgiesyndroms. *Psychother Psych Med* 61:276–287
21. Lamb SE, Hansen Z, Lall R et al (2010) Group cognitive behavioral treatment for low back pain in primary care: a randomised controlled trial and cost-effective analysis. *Lancet* 375:916–923
22. Liedl A, Knaevelsrud C (2008) PTBS und chronische Schmerzen: Entstehung, Aufrechterhaltung und Zusammenhang. *Schmerz* 22:644–651
23. Löwe B, Kroenke K, Herzog W, Grafe K (2004) Measuring depression outcome with a brief self-report instrument: sensitivity to change of the Patient Health Questionnaire (PHQ-9). *J Affect Disord* 81:61–66
24. Neubauer E, Junge A, Pirron P et al (2006) HKF-R 10 – screening for predicting chronicity in acute low back pain (LBP): a prospective clinical trial. *Eur J Pain* 10(6):559–566
25. Pengel LH, Herbert RD, Maher CG, Refshauge KM (2003) Acute low back pain: systematic review of its prognosis. *BMJ* 327(7410):323
26. Robert Koch Institut (RKI) (2006) Gesundheit in Deutschland. Berlin: RKI; 2006. http://www.gbe-bund.de/gbe10/trecherche.prc_them_rech?tk=200&tk2=240&p_uid=gast&p_aid=58690113&p_sprache=D&cnt_ut=1&ut=240
27. Schiltenswolf M (2011) Orthopädie. In: Adler RH, Herzog W, Joraschky P, Köhle K, Langewitz W, Söllner W, Wesiack W (Hrsg) Uexküll Psychosomatische Medizin. Theoretische Modelle und klinische Praxis. 7. Aufl. Urban & Fischer Elsevier, München, S 1058–1066
28. Schütze A, Kaiser U, Ettrich U et al (2009) Evaluation einer multimodalen Schmerztherapie am UniversitätsSchmerzCentrum Dresden. *Schmerz* 23:609–617
29. Widder B, Dertwinkel R, Egle UT (2007) Leitlinie für die Begutachtung von Schmerzen. *Psychotherapeut* 52:334–346
30. Wolfe F, Smythe HA, Yunus MB et al (1990) The American College of Rheumatology 1990 criteria for the classification of fibromyalgia. Report of the Multicenter Criteria Committee. *Arthritis Rheum* 33:160–172

Neue Biomaterialien für Knochen- und Knorpelersatz

Für Knochendefekte und Knorpelverschleiß gibt es jetzt Aussicht auf besonders verträgliche Implantate einer neuen Generation. Forscher der Max-Planck- und Fraunhofer-Gesellschaft sowie der Universität Stuttgart entwickeln für Knochen- und Knorpelersatz biomimetische Gerüststrukturen, die die natürliche Umgebung des Körpers nachahmen. Auf diesen Matrices differenzieren Stammzellen zu Knochen- und Knorpelzellen.

Die Forscher entwickelten einen Zellbiochip, der es ermöglicht, das Verhalten von Stammzellen auf unterschiedlichen Oberflächenstrukturen mit hohem Durchsatz zu untersuchen. Mittels diesen Biochips gelang es den Forschern, ein Kompositmaterial aus Polymilchsäure und Hydroxylapatit zu identifizieren, welches das Anwachsen und die Proliferation adulter Stammzellen begünstigt.

In die Oberfläche der Matrix können zudem Signalproteine integriert werden, die die Ausdifferenzierung der Zellen fördern. Dies gelingt mittels NANOCYTES® – kleinen Nanokügelchen mit einem festen Kern und einer flexiblen Schale. Das Signalprotein TWEAK wurde bereits erfolgreich auf den biomimetischen Matrices untergebracht. Damit die Signalmoleküle zum richtigen Zeitpunkt aus den Nanopartikeln freigesetzt werden, haben Polymerforscher Schutzgruppen entwickelt, die sich durch Licht zum gewünschten Zeitpunkt aktivieren lassen.

Mit den biomimetischen Matrices wurde die Basis für körpereigene Implantate geschaffen. Nun soll der Differenzierungsprozess außerhalb des Körpers standardisiert und evaluiert werden. Wenn dies gelingt, könnten selbstheilende Implantate für Knochen und Knorpel bald in die medizinische Praxis gelangen.

*Quelle: Fraunhofer-Gesellschaft,
www.fraunhofer.de*