

The pain is in the brain

Die Rolle des Gehirns bei chronischen Rückenschmerzen Fabian Pfeiffer, Hannu Luomajoki

Einleitung

Muskuloskeletale Beschwerden des Bewegungsapparates stellen eine beträchtliche sozioökonomische Belastung dar (1). Insbesondere die sehr häufig diagnostizierten lumbalen Rückenschmerzen (Low Back Pain – LBP) tragen einen sehr hohen Anteil dazu bei. Zu den direkten medizinischen Kosten von LBP kommen Folgekosten unter anderem durch Arbeitsausfall und Produktivitätsverlust. Der zeitlichen Einteilung von LBP in akute (< sechs Wochen), subakute (sechs bis zwölf Wochen) und chronische Schmerzen (> zwölf Wochen) folgen unterschiedliche Aussagemöglichkeiten bezüglich der Prognose: 90 Prozent der akuten LBP verschwinden innerhalb von vier Wochen, ein kleiner Anteil (zwei bis 23 Prozent) jedoch entwickelt persistierende Schmerzen (2,

3). Studien zeigen, dass vor allem chronische Rückenschmerzen (CLBP) zu den expansiven Kosten beitragen, obwohl nur selten ein ernsthafter Grund für die Schmerzen vorliegt.

Es gibt zunehmend Hinweise, dass nicht primär physische, sondern vor allem psychosoziale Faktoren das Schmerzerleben und die Dauer beeinflussen können. Sogenannte zentrale Verarbeitungsmechanismen werden von diesen Faktoren unterhalten und lassen keinen kausalen Rückschluss von Schmerzlokalisierung und der betreffenden Struktur zu.

Für Physiotherapeuten im klinischen Alltag erscheint es unter diesen Gesichtspunkten wichtig, Patienten mit Risikofaktoren für eine Chronifizierung zu erkennen, adäquat zu behandeln oder entsprechende multidisziplinäre Strategien zu initiieren.

Ziel des Artikels soll sein, den Zusammenhang zwischen CLBP und den komplexen physiologischen Vorgängen im Gehirn aufzuzeigen sowie diese in den Kontext des aktuellen Verständnisses von Schmerzen zu stellen. Im Rahmen eines Fallberichts wird zudem ein Einblick in die klinische Anwendung gegeben.

Schmerzen und ihre Klassifikation

Die International Association for the Study of Pain (IASP) definiert Schmerz als ein »unangenehmes Sinnes- oder Gefühls-erlebnis, das mit tatsächlicher oder potenzieller Gewebeschädigung einhergeht oder von betroffenen Personen so beschrieben wird, als wäre eine solche Gewebeschädigung die Ursache« (4). Diese Beschreibung stellt klar, dass auch Emotionen und Gefühle die Schmerzen beeinflussen oder auslösen können. Das Erkennen von zugrunde liegenden Schmerzmechanismen anstatt der vermeintlichen Strukturdiagnose spielt eine bedeutende Rolle.

Es existieren unterschiedliche Systeme zur Klassifikation von CLBP. Ein System wie beispielsweise das des australischen Physiotherapeuten Peter O’Sullivan differenziert bei nichtspezifischen LBP zwischen mechanischen und nichtmechanischen Ursachen (5). Typischerweise lassen sich Patienten mit auffälligen psychosozialen Faktoren wie Angstvermeidungsverhalten, Katastrophisierung, Hypervigilanz, Depression und schwierigen Kontextfaktoren der nichtmechanischen Subgruppe zuordnen (6). Die Entkopplung von Schmerzerleben und Verhalten



von einem tatsächlichen Gewebeschaden sind hierfür charakteristisch.

Aktuelle Schmerzmodelle stellen die Bedeutung von begleitenden psychosozialen Faktoren (Yellow Flags) immer mehr in den Vordergrund. Da eine kausale Korrelation zwischen Ausmaß des Gewebeschadens und Schmerzerleben zunehmend widerlegt scheint (7, 8), spielen offensichtlich bei nichtmechanischen CLBP zunehmend andere Schmerzmechanismen eine bedeutende Rolle. Eine gute Basis für die Erklärung anhaltender Schmerzphänomene bietet das Mature Organism Model (MOM) von Louis Gifford (9). Schmerz als Output des zentralen Nervensystems ist hier das Ergebnis von Input (nozizeptiv und peripher neurogen) sowie auch von zentralen Schmerzverarbeitungsmechanismen. Früher als »Black Box« bezeichnet, kommt heute dem Gehirn und seinen komplexen Strukturen bei der Betrachtung von CLBP eine immer wichtigere Bedeutung zu. Die unterhaltenden Einflüsse sowie deren Korrelation mit Schmerz scheinen also gut untersucht zu sein – doch was genau passiert im Gehirn?

It's all in the brain

Durch technischen Fortschritt bei bildgebenden Verfahren ist es zunehmend möglich, die bei Schmerzerleben beteiligten Areale sichtbar zu machen. Mittels der funktionellen Magnetresonanztomografie (fMRI) lassen sich diejenigen Bereiche darstellen, welche bei einer Reizstimulation (taktile, visuell oder verbal) aktiv sind. Dieses Verfahren macht sich Durchblutungsveränderungen und hiermit gekoppelte Stoffwechselveränderungen neuronaler Aktivitäten zunutze. Eine Vielzahl von Untersuchungen zeigt: Es gibt kein isoliertes Schmerzareal im Gehirn – ganz im Gegenteil, das Schmerzerleben scheint das Ergebnis eines komplexen Zusam-



Foto: sudok1 – Fotolia.com

menspiels vieler Areale im Kortex und in tiefer liegenden Bereichen zu sein (10–12).

Das Konzept der Neuromatrix (10) bietet eine physiologische Erklärung für die Entstehung und Unterhaltung von chronischen Schmerzen. Diese Bezeichnung verdeutlicht die komplexe Vernetzung aller am Schmerzerleben beteiligten Hirnareale. Die Aktivierung der beteiligten Hirnareale ist dabei nicht zwingend abhängig von einem peripheren Input; sie können unabhängig davon eigenständig Schmerzen produzieren sowie maladaptive motorische Strategien wie auch negative Gefühle unterhalten.

Klinisch können die mit den physiologischen Vorgängen im Gehirn in Verbindung gebrachten Symptome in sensorische (Körperwahrnehmung), kognitiv-affektive (Gedanken und Ängste) und motorische (Bewegungskontrolle, Propriozeption, Koordination) Veränderungen eingeteilt werden.

Veränderungen im sensorischen Kortex

Bildgebende Studien zeigen, dass gewisse Hirnareale bei Schmerzerleben (sensorisch) aktiver sind als andere (13). Insbesondere der anteriore cinguläre Kortex (ACC) scheint bei der emotionalen Bewertung von Schmerz als auch bei der Pla-

nung einer adäquaten Antwort (Motorik und Verhalten) eine wichtige Rolle zu spielen. Interessanterweise erfolgt diese Antwort unabhängig von nozizeptivem Input; bereits die Erwartungshaltung sowie Angst sorgen für eine Aktivierung des ACC.

Im somatosensorischen Kortex zeigt sich ebenfalls eine veränderte Aktivität als Reaktion afferenter Impulse. Eine Gruppe von Patienten mit CLBP (n=10) wurde mit einer Kontrollgruppe verglichen. Testreize waren hier nozizeptive Stimuli der Hand und des Rückens. Bei den Patienten mit CLBP konnte mittels fMRI eine veränderte topografische Aktivierung des somatosensorischen Kortex nachgewiesen werden (14). Diese folgt normalerweise einer repräsentativen Landkarte des Körpers, auch als Homunkulus bezeichnet. Andauernde Schmerzen können die differenzierte Zuordnung »durcheinanderbringen«, es erfolgt ein Durchmischen verschiedener Areale bei wiederholtem nozizeptivem Input. Es wird ebenso angenommen, dass die beschriebenen Veränderungen mit der Zweipunktdiskrimination (ZPD) korrelieren: Je größer das »Durcheinander« im somatosensorischen Kortex, desto größer ist die ZPD. Die ZPD ist eine klinische An-

wendung zur Evaluation der sensorischen Diskriminierungsfähigkeit der Patienten (15). Eine erhöhte ZPD im Bereich des unteren Rückens kann zudem zwischen Patienten mit CLBP und Gesunden differenzieren, was in Fall-Kontroll-Studien nachgewiesen werden konnte (16, 17).

Eine andere Forschergruppe aus England stellte bei der Aktivierung kortikaler Regionen durch Schmerzimpulse keinen großen Unterschied zwischen Patienten mit CLBP und der Kontrollgruppe fest; jedoch waren an der Schmerzhemmung beteiligte Bereiche in der Kontrollgruppe signifikant aktiver (18).

Zu einem vergleichbaren Ergebnis führte eine Untersuchung der modulierenden Schmerzhemmung bei einer Gruppe von Patienten mit CLBP (19). Die Patienten (n=11) wurden mit einer gleich großen Kontrollgruppe ohne CLBP verglichen. Analysiert wurde dabei die Durchblutungsaktivität des periaquäduktalen Graus – eine Struktur, die an der deszendierenden Schmerzhemmung beteiligt ist – bei einer Druckschmerzstimulation des Daumens. Die Intensität der Stimulation war bei beiden Gruppen gleich, die Durchblutung und somit die Funktion des periaquäduktalen Graus war jedoch bei den CLBP-Patienten signifikant reduziert, was eine verringerte Schmerzhemmung vermuten lässt.

Auch klinisch lassen sich die beschriebenen Veränderungen sensorischer Wahrnehmungsfähigkeit nachweisen. Ein klinisch anwendbarer Test dafür ist die Rechts-links-Diskriminationsfähigkeit, die beispielsweise durch das Recognise-Programm des Neuro Orthopaedic Institute (20) geprüft und trainiert werden kann. In verschiedenen Schwierigkeitsstufen werden den Patienten Bilder unterschiedlicher Körperbereiche gezeigt. Die Aufgabe ist, die Bilder der korrekten Körperseite zuzuordnen. Als Ergebnis gibt das Pro-

gramm die totale Übereinstimmung (dichotom: korrekt / nicht korrekt) sowie die benötigte Zeit (je schneller, desto besser) für diese Aufgabe an (siehe Kasten auf S. 33). Zudem wird das jeweils aktuelle Schmerzempfinden mittels einer Numerischen Rating-Skala (NRS) erfasst. Die Resultate können gespeichert, mit individuellen Notizen versehen sowie insbesondere im Verlaufskontext mit dem Therapeuten besprochen werden. In einer Querschnittsstudie unterschieden sich Patienten mit CLBP (n=21) deutlich von Teilnehmern der Kontrollgruppe (n=14) bezüglich ihrer Fähigkeit, die gezeigten Bilder unterer Rücken visuell richtig zu beurteilen (21). Die Reaktionsgeschwindigkeit war zwar gleich schnell, die Entscheidungen der Patienten waren aber signifikant weniger häufig korrekt. Dies deutet darauf hin, dass bei Patienten mit CLBP der Bereich des Rückens im virtuellen Körperschema nicht mehr richtig integriert ist.

Kognitiv-affektive Veränderungen

Kognitiv-affektive Veränderungen sind das Ergebnis des Zusammenwirkens neurophysiologischer Vorgänge im Gehirn. Diese spielen bei Patienten mit CLBP durchaus eine Rolle. Es ist bekannt, dass sich die Konzentrationen neurochemischer Substanzen im dorsolateralen präfrontalen Kortex, Thalamus und präorbitalen Kortex zwischen Gesunden und Patienten mit CLBP unterscheiden. Zum einen scheinen diese Veränderungen mit Schmerzwahrnehmung und Angst positiv zu korrelieren, zum anderen weichen die Veränderungen mit zunehmender Schmerzdauer von den vorhandenen Normwerten ab (22). Die Angst als Begleiter bei Patienten mit CLBP ist ein Ergebnis komplexer Interaktionen vieler beteiligter Bereiche im Gehirn und wird unter anderem stark beeinflusst von begleitenden Emotionen. Es ist erwiesen, dass Struktu-

ren wie die Amygdala im Temporallappen und der Hippocampus eine wichtige Rolle bei der Entstehung und Unterhaltung von Angst spielen. Als Teil des limbischen Systems ist die Amygdala afferent und efferent auch mit neokortikalen Strukturen verbunden. Emotional betonte Gedächtnisinhalte werden gespeichert und es entsteht ein modulierender Effekt auf vegetative Zentren des Hypothalamus. Dieser gilt zum einen als oberstes Integrationsorgan vegetativer Funktionen, zum anderen kann er neuroimmunologisch über die Hypophyse Einfluss nehmen auf die Sekretion spezieller Hormone (beispielsweise adrenocorticotropes Hormon – ACTH), welche nachweislich bei stressbedingten Situationen ausgeschüttet werden.

Dem erwähnten Hippocampus wie auch dem ACC wird nicht nur die Unterhaltung von Angst als Funktion zugeschrieben, sondern auch differenziertere psycho- und lokomotorische Antriebsfunktionen (23). Vermehrte negative Gedanken und Gefühle von Patienten mit CLBP lassen sich also zumindest theoretisch gut erklären.

Motorische Veränderungen

Motorische Aktionen sind grundsätzlich sichtbar, also in der täglichen physiotherapeutischen Praxis zu beobachten und zu evaluieren. Hinter der Motorik steckt jedoch ein komplexes System aus primärer Befehlsgebung, Modulierung und tatsächlicher Ausführung. Zusammenfassend kann man sagen, dass das limbische System und der Assoziationskortex Bewegungen planen. Diese Planung wird auf verschiedenen Wegen und von verschiedenen Strukturen (Basalganglien und Kleinhirn) überprüft und bei Bedarf angepasst, ehe die Informationen im Thalamus konvergieren. Hier wird ein »Fazit« gezogen, bevor es über kortikonukleäre und kortikospinale Bahnen in

RECOGNISE-PROGRAMM



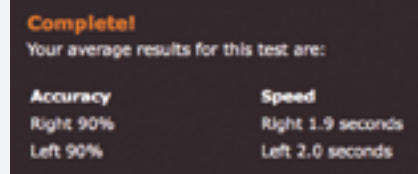
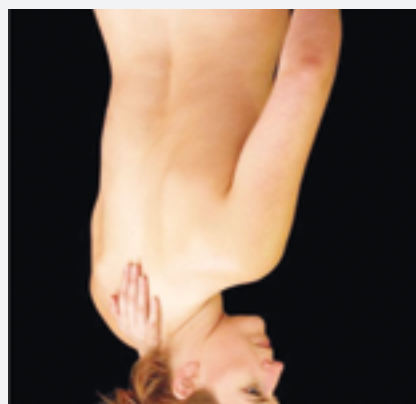
Der Patient soll nun bei jedem Bild beurteilen, ob eine Bewegung nach rechts oder links gezeigt wird. Bei diesem Foto führt die Frau eine Rotation nach links aus. Da das Bild auf dem Kopf steht, kann es für Patienten sehr anspruchsvoll sein, dies innerhalb von wenigen Sekunden zu erkennen.

Am Ende jedes Durchlaufs wird dann angezeigt, wie viel Prozent der Fotos richtig beurteilt wurden und wie schnell der Patient die gezeigten Bewegungen erkennen konnte.

Der Patient hat verschiedene Auswahlmöglichkeiten.

Die Option »basic« ist die einfachste Übung. Hier werden die Bilder vor einem neutralen Hintergrund und nicht rotiert gezeigt.

Bei der Option »vanilla« ist der Hintergrund ebenfalls neutral, die Fotos zeigen die Rückenansichten aber zum Beispiel auch auf den Kopf gestellt.



Richtung Rückenmark geht (23). All die beschriebenen Bereiche sind über affere und efferente Bahnen miteinander verbunden und stehen zudem unter dem Einfluss von verschiedenen Strukturen wie zum Beispiel dem limbischen System. Auch sind Veränderungen im primär motorischen Kortex bei Patienten mit CLBP nachgewiesen (24). Wie im somatosensorischen Kortex kann die Zuordnung weniger differenziert ausfallen, was in einer verspäteten Muskelaktivierung während posturaler Aufgaben oder in einer defizitären Bewegungskontrolle zum Ausdruck kommen kann (25). Patienten mit CLBP scheinen für Bewegungsaufgaben mehr Areale im primär motorischen Kortex zu aktivieren als Patienten ohne CLBP (26), ein undifferenziertes Bewegungsverhalten ist die Folge. Die in den folgenden Abschnitten beschriebenen Tests für die Untersuchung der Bewegungskontrolle stellen eine Möglichkeit dar, dies zu quantifizieren.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass sich motorische Veränderungen auf vielfältige Art äußern können und nicht immer einfach zu interpretieren sind. Angst, negative Gedanken und Gefühle, Stress und Erfahrungen können begleitend eine Rolle spielen.

Praktische Implikationen

Physiotherapeuten sollten sich dieser Forschungsergebnisse bewusst sein. Sie bieten mögliche physiologische Erklärungen für anhaltende Rückenschmerzen. Die Frage, ob die Schmerzen diese komplexen Veränderungen auslösen oder umgekehrt, kann noch nicht beantwortet werden. Die Interaktionen anderer Teile des Gehirns – zum Beispiel des limbischen Systems mit den kortikalen Strukturen – liegen nahe. Die eine erlösende Therapie gibt es nicht.



Abb. 1_Mit der Zweipunkt-diskrimination kann die sensorische Wahrnehmungsfähigkeit getestet werden. Es wird dabei untersucht, ab welchem Abstand der Patient noch zwischen zwei Punkten auf der Haut unterscheiden kann. Je größer dieser Abstand, desto schlechter ist die Wahrnehmung.

Umso wichtiger ist es, solche Patienten zu erkennen und dementsprechend zu handeln.

Da Schmerz als multidimensionaler Output des zentralen Nervensystems verstanden werden kann, sind sowohl beitragende psychosoziale Faktoren als auch physische Auffälligkeiten bei der physiotherapeutischen Untersuchung zu berücksichtigen. Je nach Patient kann hier die eine oder andere Komponente mehr im Vordergrund stehen.

Chronifizierungstendenzen erkennen

Hilfreiche Assessments für die Evaluation einer möglichen Chronifizierung, des Ausmaßes der beitragenden Faktoren und der angewandten Bewältigungsstrategien des Patienten sind beispielsweise das Keele Start Back Tool (27), der Fear Avoidance Belief Questionnaire (28), die

Pain Catastrophizing Scale (29) oder der Coping Strategies Questionnaire (30) ●. Diese validierten Selbstauskunfts-Fragebogen eignen sich gut, um in der subjektiven Anamnese einen Überblick über die den Schmerz unterhaltenden Faktoren zu bekommen, und können wichtige Hinweise für die primär wichtigen Behandlungsstrategien geben.

Sensorische Wahrnehmungsfähigkeit testen

In der körperlichen Untersuchung stehen dem Physiotherapeuten weitere hilfreiche Assessments zur Verfügung. Mittels der ZPD, das heißt dem kleinsten vom Patienten noch wahrgenommenen Abstand zwischen zwei Punkten auf der Haut, ist der Physiotherapeut in der Lage, die sensorische Wahrnehmungsfähigkeit und somit die Organisation des somatosensorischen Kortex zu testen (Abb. 1). Als normal gilt im Bereich des unteren Rückens eine ZPD von vier bis fünf Zentimetern; eine ZPD von mehr als sechs Zentimetern ist als auffällig zu beurteilen. Je größer der Abstand, desto schlechter ist die Wahrnehmung des Patienten (16, 17). Diese Veränderung der sensorischen Wahrnehmung

korreliert mit der motorischen Kontrolle lumbaler Bewegungen (17).

Lumbale Bewegungskontrolle untersuchen

Häufig haben Patienten mit CLBP eine veränderte Propriozeptionsfähigkeit, was sich klinisch in einer mangelnden lumbalen Bewegungskontrolle zeigen kann. Durch eine reliable Testbatterie aus sechs einfach zu beurteilenden Bewegungen kann zuverlässig zwischen Patienten mit CLBP und Gesunden unterschieden werden ❶. Bei zwei oder mehr positiven Tests gilt die Bewegungskontrolle als auffällig (31, 32). Ein weiterer Hinweis auf veränderte kortikale motorische Strategien ist die verlangsamte Entscheidungsfähigkeit bezüglich der visuellen Erkennung von Körperteilen (Recognise-Übungsprogramm) und deren korrekter topografischer Zuordnung (20). Gut untersucht wurde diese Tatsache bei Patienten mit Amputationen der oberen Extremität (33) und komplexem regionalem Schmerzsyndrom (34). Unter Berücksichtigung ähnlicher physiologischer Vorgänge auf kortikaler Ebene lassen sich diese Ergebnisse auch auf Patienten mit CLBP übertragen.

INTERNET

Keele Start Back Tool

www.keele.ac.uk/sbst/startbacktool/translations

Fear Avoidance Belief Questionnaire

www.fomt.info/Frageboegen/Fear-avoidance-belief-questionnaire.pdf

Pain Catastrophizing Scale

www.fomt.info/Frageboegen/Pain-Catastrophizing-Scale-German-Version.pdf

Coping Strategies Questionnaire

www.kandelphysio.ch/Wissen/images/CSQMK.pdf



HINWEIS

Luomajoki H. 2013. Bewegungskontroll-dysfunktion mit iatrogener Katastrophisierung bei unspezifischen Rückenschmerzen. *Z. f. Physiotherapeuten* 65, 9:16–31

Therapieansätze

Patienten mit CLBP lassen sich also nicht nur anamnestisch, sondern auch körperlich gut untersuchen. Je nach dominantem Befund gestaltet sich der primäre Therapieansatz.

Das Training der sensorischen Diskriminierungsfähigkeit mittels ZPD kann eine sinnvolle Maßnahme sein. Komplexe Programme wie Graded Motor Imagery (GMI) zeigten ihre Wirksamkeit schon bei anderen chronischen Schmerzproblemen wie dem komplexen regionalen Schmerzsyndrom. Auch edukative Strategien wie Erklärung der Schmerzen, Beruhigen, Vertrauen schenken und Angst nehmen erwiesen sich in unterschiedlichen Studien als wirksam (35).

Fallbericht

Der Patient ist ein 43-jähriger Computeringenieur. Sein Rücken wurde vor zwölf Jahren operiert. Die vor der Operation vorhandenen Lähmungserscheinungen und Schmerzen waren nach der Operation zum großen Teil verschwunden, seit-

dem hat der Patient jedoch ein persistierendes »komisches Gefühl« in seinem linken Bein, so als ob es »nicht ihm gehören würde«, zudem klagt er subjektiv über ein Taubheitsgefühl im Fuß (nicht objektivierbar). Auch berichtet der Patient von intermittierenden ausstrahlenden Schmerzen ins linke Bein, hauptsächlich nach längerem Sitzen. Er ist voll arbeitsfähig, sportlich aber eingeschränkt. Sein Arzt hat ihm High-Impact-Sportarten verboten, Joggen sei auch nicht zu empfehlen. Skilanglauf und Fahrradfahren hingegen seien erlaubt. Der Patient würde eigentlich sehr gerne mehr Sport machen, vor allem auch joggen gehen, hat aber Angst, dass der Rücken schlimmer werden könnte. Er kommt in die Therapie mit der Fragestellung, ob es noch Möglichkeiten gebe, seine Situation zu verbessern, oder ob er sich – dem Rat des Arztes folgend – mit der Situation zufriedengeben müsse. Nach Meinung des behandelnden Arztes sei seine Situation ja grundsätzlich gut, da keine Lähmungserscheinungen vorhanden seien und volle Alltags- und Arbeitsfähigkeit bestehe.

Der Patient ist merklich verunsichert: Niemand könne ihm erklären, woher all seine Symptome kommen. Durch regelmäßige Übungen von seiner Frau – von Beruf Physiotherapeutin – präsentiert sich der Patient in einem erstaunlich guten Zustand, trotz der begleitenden Dysästhesie-Symptome.

Physischer Befund zu Beginn der Therapie

Der Patient zeigt eine normale, unauffällige Haltung. Er hat leichtes Übergewicht, die aktive Beweglichkeit ist quantitativ und qualitativ ohne Befund, er kann bei Flexion die Fingerspitzen auf den Boden bringen und die Extension ist schmerzfrei möglich. Der Straight-Leg-Raise-Test ist links bei 70 Grad positiv; rechts ist eine schmerzfreie Anhebung des Beins auf circa 80 Grad möglich. Lediglich die Innenrotation der rechten Hüfte ist in geringem Ausmaß eingeschränkt. Auffällig hingegen ist ein »Flexionsgive«, das heißt, der Patient schafft es bei hüftflektierenden Bewegungen nicht, eine neutrale Lendenwirbelsäulenposition beizubehalten. Bei der Untersu-

Tab. 1_Untersuchungsergebnisse

Parameter	Assessment	Zu Therapiebeginn	Nach fünf Monaten	Prozentuale Veränderung
Behinderung im Alltag wegen Rückenschmerzen	RMDQ: Punkte	5/24	0/24	100 %
Angst bezüglich Rückenschmerzen	FABQ, Subscale Physische Aktivität	19 Punkte	11 Punkte	42 %
Chronifizierungsrisiko	Keele Start Back Tool	2/9 Punkte	0/9 Punkte	100 %
Körperwahrnehmungsfähigkeit	ZPD	links 8 cm rechts 6 cm	5 cm 5 cm	37 %* 17 %*
Körperwahrnehmungsfähigkeit	Laterality Recognition	links 70 % richtig rechts 90 % richtig	95 % 95 %	25 %* 5 %*
Bewegungskontrolle	Waiter's Bow Sitting Knee Extension	Positiv Positiv	Negativ Negativ	

RMDQ=Roland Morris Disability Questionnaire; FABQ=Fear Avoidance Belief Questionnaire; ZPD=Zweipunktdiskrimination; * Patient hat den Normwert für Gesunde erreicht

chung der Bewegungskontrolle für den Rücken sind die Tests Waiter's Bow und Sitting Knee Extension positiv, der Rest der Testbatterie ist unauffällig. Einen Überblick über alle Tests und Assessments gibt Tabelle 1.

Der Patient kommt über einen Zeitraum von fünf Monaten insgesamt viermal in die Therapie, wobei aufgrund des 1,5-stündigen Anfahrtsweges jeweils Doppeltermine zu je 50 Minuten vereinbart werden.

Erste Sitzung: »Set the scene« – explain pain

Dem Patienten wird zuerst erläutert, dass seine Befunde durchaus erklärbar sind. Ich beginne mit der Erörterung des Fear-Avoidance-Modells. Kernaussage dabei: Häufig sind Unsicherheit und Angst vor Bewegungen ein größeres Problem als die Schmerzen selbst. Des Weiteren berichte ich ihm über die aktuelle Studienlage im Bezug auf die durch chronische Schmerzen hervorgerufenen Veränderungen im somatosensorischen Kortex. Sein »komisches« Gefühl im Bein wie auch das Gefühl, das Bein gehöre zum Teil nicht ihm, passen hier gut zur theoretischen Erklärung. Ebenso fügen sich die vergrößerte Zweipunktdiskrimination sowie die verlangsamte Recognition-Fähigkeit ins Gesamtbild ein. Bereits in der ersten Sitzung bekommt der Patient Übungen zur Korrektur der Flexionskontrolle (Abb. 2). Der Patient ist sehr motiviert und auch erleichtert, dass jemand seine »merkwürdigen« Beschwerden zu verstehen scheint und dass es eventuell doch noch Hoffnung auf Besserung gibt.

Zweite Sitzung: Recognise-Übungen

In der zweiten Sitzung gehen wir die Recognise-Übungen auf der Webseite des Neuro Orthopaedic Institute durch (siehe Kasten auf S. 34). Der Patient hat aufgrund seines Berufs keinerlei Berührungspunkte

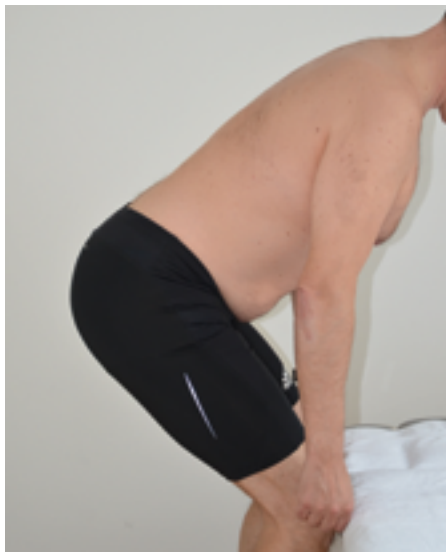


Abb. 2_Mit dieser Übung kann die Flexionskontrolle verbessert werden. Die Bank verhindert, dass der Patient mit seinen Knien nach ventral ausweicht.

mit dem Üben am Computer. Er löst sogar gleich ein Abonnement für die Recognise-Übungen, um diese selbstständig von zu Hause aus weiterführen zu können. Zusätzlich wird seine Frau in die Therapie mit eingebunden: Ihr werden einfache Graphästhesie-Übungen für das Training der sensorischen Wahrnehmungsfähigkeit gezeigt (Abb. 3). Dabei wird durch das Malen von Buchstaben und/oder Zahlen auf dem Rücken taktiler Input gegeben. Der Patient hat die Aufgabe, zu spüren, was auf seinen Rücken »gemalt« wurde. Für den auffällig eingeschränkten SLR wird eine neurodynamische Mobilisation als Heimübung mitgegeben.

Dritte Sitzung: Mut zusprechen und Motivation fördern

Der Patient ist sehr zuversichtlich geworden: Er spüre schon, dass der Rücken belastbarer geworden sei und dass das Bein nicht schlechter werde, auch wenn er sich allgemein mehr Belastung zumute. Ich ermuntere ihn daraufhin, die sportliche Belastung zu steigern, sogar leichtes Jog-



Abb. 3_Bei der Graphästhesie-Übung »malt« der Therapeut oder ein instruierter Angehöriger Buchstaben oder Zahlen auf den Rücken. Hier wurde zur Verdeutlichung mit Farbe auf den Rücken gezeichnet. In der Therapiesituation wird darauf natürlich verzichtet und nur taktil stimuliert.

gen soll er ausprobieren. Die Bewegungskontrolle wird weiterhin in Form von Kniebeugen mit zusätzlichem Taping des Rückens geübt, auch werden aktive Dehnungen für die Hamstrings instruiert. Wir gehen zudem noch einmal die Grundsätze des Fear-Avoidance-Modells zusammen durch und erörtern dabei gemeinsam retrospektiv seine individuelle Einstellung bezüglich seiner »Problemzone« Rücken in den letzten zwölf Jahren. Mit den Recognise-Übungen kommt er gut vorwärts und versucht sie mehrere Male pro Woche durchzuführen.

Vierte Sitzung: Abschluss der Therapie

Der Patient ist sehr zufrieden. Er konnte bereits zwölf Kilometer joggen, ohne eine Zunahme der Beschwerden. Damit habe er sich einen Traum verwirklicht, denn dies war über Jahre hinweg nicht mehr möglich gewesen. Wir gehen noch einmal die für ihn wichtigsten Erkenntnisse durch und kontrollieren zusammen seine Übungen. Er äußert große Zuversicht, dass er auch in Zukunft trainieren könne,

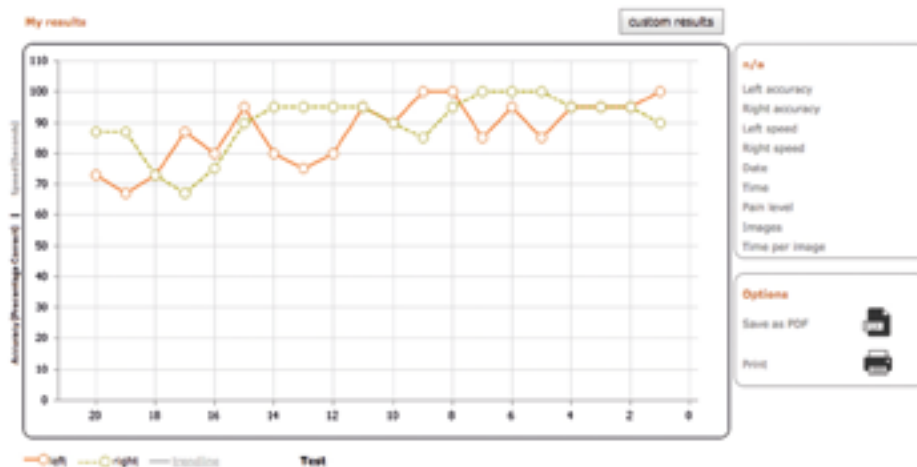


Abb. 4_Das Recognise-Programm dokumentiert die Verbesserung der Rechts-links-Diskriminationsfähigkeit über den Zeitverlauf. Auf der y-Achse wird angegeben, wie viel Prozent der Fotos vom Patienten in der jeweiligen Sitzung richtig beurteilt wurden, auf der x-Achse sind die verschiedenen Übungssitzungen in historischer Reihenfolge aufgeführt (und daher absteigend nummeriert). Der links angezeigte Punkt (mit 20 angegeben) steht für die älteste und damit erste Sitzung, der rechts angezeigte Punkt (mit 0 angegeben) steht für die jüngste und damit letzte Sitzung.

ohne Angst davor zu haben, seinem Rücken dadurch zu schaden. Das »komi-sche« Gefühl im Bein sei zum größten Teil verschwunden. An schlechteren Tagen habe er immer noch ein subjektives Taubheitsgefühl an der Ferse, aber er könne praktisch alles mit seinem Rücken und Bein machen. Die Flexionskontrollübungen werden ein letztes Mal zusammen durchgegangen und alle Messungen nochmals durchgeführt (Abb. 4). Die Therapie wird nach vier Einheiten und circa fünf Monaten abgeschlossen. ■

ANMERKUNG

Die Screenshots des Recognise-Programms wurden mit freundlicher Genehmigung von David Butler (NOI) erstellt. Alle Fotos von Hannu Luomajoki.

LITERATUR

- Luomajoki H. 2013. Muskuloskeletale Beschwerden als größte Kostenverursacher. *Manuelle Medizin* 51:468–72
- Van Tulder M, Becker A, Bekkering T, Breen A, del Real MT, et al. 2006. Chapter 3. European guidelines for the management of acute non-specific low back pain in primary care. *Eur. Spine J.* 15, Suppl. 2:s169–91
- Airaksinen O, Brox JI, Cedraschi C, Hildebrandt J, Klaber-Moffett J, et al. 2006. Chapter 4. Europe-

an guidelines for the management of chronic non-specific low back pain. *Eur. Spine J.* 15, Suppl. 2:s192–300

- Merskey H, Bogduk N. 1994. *Classification of Chronic Pain*. Seattle: IASP Press
- O'Sullivan P. 2005. Diagnosis and classification of chronic low back pain disorders: maladaptive movement and motor control impairments as underlying mechanism. *Man. Ther.* 10, 4:242–55
- Linton SJ. 2000. A review of psychological risk factors in back and neck pain. *Spine* 25, 9:1148–56
- Kjaer P, Leboeuf-Yde C, Korsholm L, Sorensen JS, Bendix T. 2005. Magnetic resonance imaging and low back pain in adults: a diagnostic imaging study of 40-year-old men and women. *Spine* 30, 10:1173–80
- Van Tulder MW, Assendelft WJ, Koes BW, Bouter LM. 1997. Spinal radiographic findings and nonspecific low back pain. A systematic review of observational studies. *Spine* 22, 4:427–34
- Gifford L. 1998. Pain, the tissues and the nervous system: a conceptual model. *Physiotherapy* 84, 1:27–36
- Melzack R. 2001. Pain and the neuromatrix in the brain. *J. Dent. Educ.* 65, 12:1378–82
- Chapman CR, Tuckett RP, Song CW. 2008. Pain and stress in a systems perspective: reciprocal neural, endocrine, and immune interactions. *J. Pain* 9, 2:122–45
- Apkarian AV, Krauss BR, Fredrickson BE, Szeverenyi NM. 2001. Imaging the pain of low back pain: functional magnetic resonance imaging in combination with monitoring subjective pain

perception allows the study of clinical pain states. *Neurosci. Lett.* 299, 1–2:57–60

- Moseley GL. 2003. A pain neuromatrix approach to patients with chronic pain. *Man. Ther.* 8, 3:130–40
- Flor H, Braun C, Elbert T, Birbaumer N. 1997. Extensive reorganization of primary somatosensory cortex in chronic back pain patients. *Neurosci. Lett.* 224, 1:5–8
- Flor H, Elbert T, Knecht S, Wienbruch C, Pantev C, et al. 1995. Phantom-limb pain as a perceptual correlate of cortical reorganization following arm amputation. *Nature* 375, 6531:482–4
- Moseley GL. 2008. I can't find it! Distorted body image and tactile dysfunction in patients with chronic back pain. *Pain* 140, 1:239–43
- Luomajoki H, Moseley GL. 2011. Tactile acuity and lumbopelvic motor control in patients with back pain and healthy controls. *Br. J. Sports Med.* 45, 5:437–40
- Lloyd D, Findlay G, Roberts N, Nurmikko T. 2008. Differences in low back pain behavior are reflected in the cerebral response to tactile stimulation of the lower back. *Spine* 33, 12:1372–7
- Giesecke T, Gracely RH, Clauw DJ, Nachemson A, Dück MH, et al. 2006. Zentrale Schmerzverarbeitung bei chronischem Rückenschmerz. *Schmerz* 20, 5:411–7
- Neuro Orthopaedic Institute (NOI). 2014. *Graded Motor Imagery. Stage 1 – Left/Right Discrimination*. www.gradedmotorimagery.com/left-right-discrimination.html; Zugriff am 24.8.2015
- Bray H, Moseley GL. 2011. Disrupted working body schema of the trunk in people with back pain. *Br. J. Sports Med.* 45, 3:168–73
- Grachev ID, Fredrickson BE, Apkarian AV. 2000. Abnormal brain chemistry in chronic back pain: an in vivo proton magnetic resonance spectroscopy study. *Pain* 89, 1:7–18
- Trepel M. 2004. *Neuroanatomie – Struktur und Funktion*. München: Urban & Fischer Verlag
- Tsao H, Galea MP, Hodges PW. 2008. Reorganization of the motor cortex is associated with postural control deficits in recurrent low back pain. *Brain* 131, 8:2161–71
- Hodges PW, Moseley GL. 2003. Pain and motor control of the lumbopelvic region: effect and possible mechanisms. *J. Electromyogr. Kinesiol.* 13, 4:361–70
- Strutton PH, Theodorou S, Catley M, McGregor AH, Davey NJ. 2005. Corticospinal excitability in patients with chronic low back pain. *J. Spinal Disord. Tech.* 18, 5:420–4
- Hill JC, Whitehurst DG, Lewis M, Bryan S, Dunn KM, et al. 2011. Comparison of stratified primary care management for low back pain with current best practice (STaRT Back): a randomised controlled trial. *Lancet* 378, 9802:1560–71
- Staerke R, Mannion AF, Elfering A, Junge A, Semmer NK, et al. 2004. Longitudinal validation of the fear-avoidance beliefs questionnaire (FABQ) in

a Swiss-German sample of low back pain patients. *Eur. Spine J.* 13, 4:332–40

29 Meyer K, Sprött H, Mannion AF. 2008. Cross-cultural adaptation, reliability, and validity of the German version of the Pain Catastrophizing Scale. *J. Psychosom. Res.* 64, 5:469–78

30 Verra ML, Angst F, Lehmann S, Aeschlimann A. 2006. Translation, cross-cultural adaptation, reliability, and validity of the German version of the Coping Strategies Questionnaire (CSQ-D). *J. Pain* 7, 5:327–36

31 Luomajoki H, Kool J, de Bruin ED, Airaksinen O. 2008. Movement control tests of the low back; evaluation of the difference between patients with low back pain and healthy controls. *BMC Musculoskelet. Disord.* 9:170

32 Luomajoki H, Kool J, de Bruin ED, Airaksinen O. 2007. Reliability of movement control tests in the lumbar spine. *BMC Musculoskelet. Disord.* 8:90

33 Nico D, Daprati E, Rigal F, Parsons L, Sirigu A. 2004. Left and right hand recognition in upper limb amputees. *Brain* 127, 1:120–32

34 Moseley GL. 2004. Why do people with complex regional pain syndrome take longer to recognize their affected hand? *Neurology* 62, 12:2182–6

35 Vibe Fersum K, O'Sullivan P, Skouen JS, Smith A, Kvale A. 2013. Efficacy of classification-based cognitive functional therapy in patients with non-specific chronic low back pain: a randomized controlled trial. *Eur. J. Pain* 17, 6:916–28



FABIAN PFEIFFER

Physiotherapeut seit 2010; Fortbildungen u. a. Mobilisation des Nervensystems (NOI), Maitland Level 2a; Certificate of Advanced Studies (CAS) Klinische Expertise der muskuloskelettalen Physiotherapie, ZHAW, Winterthur; seit 2014 Masterstudium Physiotherapie (M. Sc. PT) an der ZHAW; seit 2013 Physiotherapeut bei Medbase Physioscience Praxis in Winterthur.

Kontakt_fabian.pfeiffer@me.com



PROF. DR. HANNO LUOMAJOKI

Seit 1986 Diplom-Physiotherapeut (Finnland) und seit 1999 Master of Manipulative Physiotherapy, University of South Australia, Adelaide; 2010 Promotion (PhD) an der Medizinischen Fakultät der Universität von Ostfinland, Kuopio; Professor an der Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften (ZHAW) und Leiter des Masterstudiengangs Muskuloskelettale Physiotherapie.

Kontakt_luom@zhaw.ch