

Medizinische Kräftigungstherapie

Studie: Abbau von Angst-Vermeidungs-Überzeugungen

von Sven Goebel, Anika Stephan

Zusammenfassung: Es ist eine instinktive Reaktion, Schmerz auslösende Reize zu vermeiden. Dies gilt auch für den Rückenschmerz, ein Gesundheitsproblem mit hoher gesellschaftlicher Bedeutung. Wenn die Betroffenen körperliche Aktivität aus Schmerzangst dauerhaft vermeiden, beginnt der Teufelskreis der Chronifizierung.

In einer empirischen Studie wurden die Auswirkungen der Medizinischen Kräftigungstherapie (MKT) auf Angst-Vermeidungs-Überzeugungen geprüft. Anhand einer Stichprobe von 46 Patienten konnte gezeigt werden, dass hohe Angst-Vermeidungs-Überzeugungen durch die MKT wirksam reduziert werden können. Andere Ergebnisparameter wie Rückenschmerz und subjektive Gesundheit verbesserten sich in der Gesamtgruppe signifikant und praktisch bedeutsam – ohne eindeutige Abhängigkeiten vom Ausprägungsgrad der Angst-Vermeidungs-Überzeugungen zu zeigen. Die Ergebnisse bestätigen die mehrdimensionalen positiven Wirkungen einer MKT bei lumbalem Rückenschmerz.

Schlüsselwörter: Angst-Vermeidungs-Überzeugungen, Rückenschmerz, Medizinische Kräftigungstherapie

Hintergrund

Rückenschmerz ist ein Gesundheitsproblem mit hoher gesellschaftlicher Bedeutung – Prävalenz und volkswirtschaftliche Gesamtkosten nehmen im Vergleich zu anderen Krankheiten erste Plätze ein. Gerade im Hinblick auf die Kosten muss einer Chronifizierung vorgebeugt werden, wird doch der größte Kostenanteil durch Patienten mit chronischen Schmerzen generiert.

Zwar ist inzwischen der Prozess, der zur Chronifizierung von Rückenbeschwerden führt, in seiner Komplexität erkannt, allerdings kann er immer noch nicht genau abgebildet werden. Derzeit werden Risikofaktoren vier Bereichen zugeordnet, die im Anamneseprozess gezielt abgefragt werden (Modell der „roten, gelben, blauen und schwarzen Flaggen“):

1. Biomedizinische Faktoren: z. B. Organpathologien und aktuelle medizinische Probleme
2. Psychologische Faktoren oder Verhaltensfaktoren: z. B. Angst-Vermeidungs-Überzeugungen, Bewältigungsstrategien oder Krankheitsverhalten
3. Sozioökonomische und sozialrechtliche Faktoren: z. B. familiäre Verhältnisse, Arbeitsstatus, Versicherungsansprüche oder Rente
4. Berufsbezogene Faktoren: z. B. Zufriedenheit am Arbeitsplatz, subjektives Belastungserleben bei der Arbeit und Sicherheit des Arbeitsplatzes



Die Medizinische Kräftigungstherapie

Es gibt viele Faktoren, die für das Auftreten von Rückenschmerzen verantwortlich sind – einer ist das aktuelle Kraftniveau der wirbelsäulennahen Muskulatur. Unterschreitet dieses eine kritische Schwelle, besteht das Risiko einer mechanischen Instabilität der Wirbelsäule sowie einer konditionellen Überforderung im Alltag. Hier setzt die Medizinische Kräftigungstherapie (MKT) an. Sie ist eine wissenschaftlich anerkannte Möglichkeit, Rückenschmerzen zu therapieren und den Chronifizierungsprozess zu durchbrechen. Bei dieser aktiven Therapieform wird ein progressives Krafttraining durchgeführt und gezielt die lumbale und/oder zervikale tiefe Rückenstreckmuskulatur angesprochen. Zum Einsatz kommt eine hoch spezialisierte, computergestützte Test- und Trainingstechnologie, deren ausgeklügelte Fixierung des Patienten es ermöglicht, die Hilfsmuskulatur funktionell auszuschalten und so die schwer erreichbare, tiefe Rückenstreckmuskulatur gezielt zu testen und aufzutrainieren. Die Lumbar Extension-Therapiemaschine trainiert die autochthone Muskulatur der Lendenwirbelsäule. Beckenrolle, Fußrasten, Oberschenkelpolster und -gurte fixieren das Becken des Patienten derart, dass die stärkere Gesäß- und Beinmuskulatur innerhalb der Hüftstrecker-Muskelschlinge funktionell ausgeschaltet wird. Damit ist ein isoliertes, sicheres und kontrolliertes Krafttraining der Lumbalextensoren möglich.

Nutzen der MKT

Ziel der MKT ist es, den Chronifizierungsprozess durch eine Verbesserung der funktionellen Kapazität, der strukturellen Qualität sowie der Muskelsteuerung der tiefen Rückenstreckmuskulatur zu unterbrechen. Chronische Rückenschmerzpatienten haben in diesen Bereichen ausgeprägte Defizite (1, 2, 3, 4).

Neben der Reduktion des Schmerzniveaus steht die Steigerung der Extensionskraft und der Beweglichkeit im Fokus, die durch das Krafttraining signifikant und nachhaltig verbessert werden. Beide Faktoren zeigen jedoch keinen statistisch abgesicherten Zusammenhang mit der ausgelösten Schmerzreduktion. Andere durch das Training ausgelöste Prozesse spielen zu bisher nicht quantifizierten Anteilen ihre Rollen im Heilungsprozess. Dies sind vor allem (5):

- ein erhöhter Stoffwechsel aller am Gelenkaufbau beteiligten Gewebe und der umgebenden Muskulatur
- eine verbesserte intra- und intermuskuläre Koordination und Aktivierungsfähigkeit
- eine Stabilisierung der Wirbelgelenke durch einen kräftigeren Muskelzug
- eine Abnahme der Anzahl und der Reizschwelle der Schmerzrezeptoren.

Beeindruckende Ergebnisse erzielt die MKT beispielsweise bei Rücken- und Nackenschmerzpatienten, für die bereits eine klare Indikation für einen operativen Eingriff besteht. 89 % der geplanten Eingriffe können durch eine MKT vermieden werden (6).

Bislang wenig untersucht ist der Einfluss psychologischer Faktoren wie Angst-Vermeidungs-Überzeugungen, Bewältigungsstrategien oder Krankheitsverhalten auf den Therapieerfolg bzw. umgekehrt der Einfluss eines isolierten Krafttrainings auf psychologische Faktoren.

Hinweise auf einen Zusammenhang liegen allerdings vor. So schreibt Pflingsten, „[...] dass der Erfolg körperlich aktivierender Therapien zu einem erheblichen Anteil durch die Veränderung kognitiver Mechanismen zu erklären ist – im Besonderen durch die mittels Bewegungserfahrung gelöschte Verbindung von Belastung/Bewegung einerseits und Rückenschmerz andererseits“ (7).

Angst-Vermeidungs-Überzeugungen

Es ist eine instinktive Reaktion, Schmerz auslösende Reize zu vermeiden. Wenn die Betroffenen bestimmte Bewegungen aus Angst vor dem Schmerz jedoch dauerhaft vermeiden, beginnt ein Teufelskreis aus Muskelschwächung, Funktionsverlust, weiteren daraus resultierenden Schmerzen, Verstärkung der Angst vor Schmerz auslösenden Bewegungen und weiterer Bewegungsvermeidung.

Anfang der 90er Jahre entwickelten Prof. Gordon Waddell und Mitarbeiter ein Angst-Vermeidungs-Modell (fear-avoidance beliefs model) für chronische Rückenschmerzen (8). Seine Analyse von Patientendaten zeigte, dass sich die Stärke der Einschränkungen bei alltäglichen Aktivitäten weder durch die Stärke des Schmerzes noch durch die ärztlichen Untersuchungsbefunde befriedigend erklären lässt. Einen besseren Erklärungsansatz lieferte dahingegen die Einbeziehung rückenbeschmerzbezogener Emotionen, Einstellungen und Überzeugungen. Das Angst-Vermeidungs-Verhalten und die damit zusammenhängenden Alltagseinschränkungen bilden also eine eigenständige Dimension, die unabhängig von biomedizinischen Ursachen bzw. dem ärztlichen Befund ist.

Das aus der Angst vor Schmerz resultierende Bewegungsvermeidungsverhalten ist schwer umzulernen (9). Die kognitive Verknüpfung von Bewegungsmuster und Schmerz kann nur durch neues, eigenes und positives Erfahren gelöscht werden. Bewegungsvermeidung bietet dazu aber keine Chance.

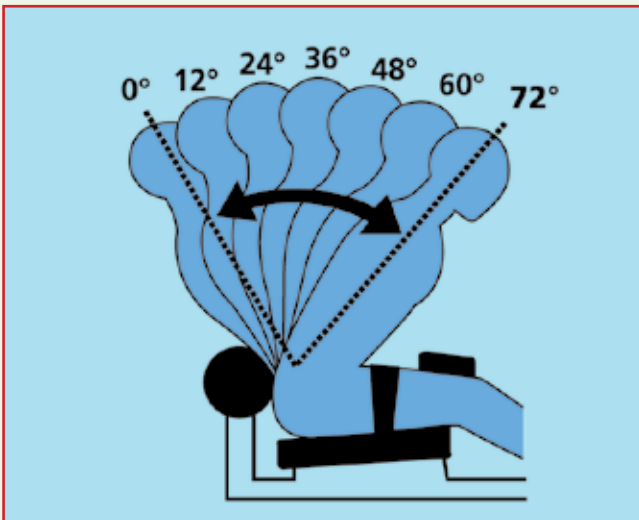


Abb. 1: Bewegungsbereich der Lendenwirbelsäule in der Lumbar Extension-Therapiemaschine und Messpositionen des Maximalkrafttests

Studie zum Einfluss der MKT

Da in der MKT gerade die schmerzhafte Körperregion bewegt wird, könnte die erworbene falsche Verknüpfung von Bewegungsmuster und Schmerz verändert werden. Hierdurch könnte auf die psychologischen Chronifizierungsbedingungen positiv Einfluss genommen werden.

In einer empirischen Studie wurden die Auswirkungen der MKT auf Angst-Vermeidungs-Überzeugungen geprüft. Untersucht wurde auch, ob es zwischen dem Schweregrad der Angst vor Bewegung und dem Therapieergebnis einen Zusammenhang gibt.

Stichprobe

Im Rahmen der Studie absolvierten 46 Patienten die MKT mit dem Kräftigungsschwerpunkt der Lumbalextensoren. Hauptindikationen für die MKT waren Bandscheibenvorfälle, -vorwölbungen, Blockaden und/oder eine Insuffizienz der Rückenstreckmuskulatur. Die durchschnittliche Schmerzstärke zu Therapiebeginn lag auf einer Skala von 0 (kein Schmerz) bis 10 (größtmöglicher Schmerz) bei 3,6 ($\pm 2,5$). (Tab. 1)

Tab. 1: Stichprobenbeschreibung

	N	Arithmet. Mittel	sd	Minimum	Maximum	Spannweite
Geschlecht (m/w)	18/28	–	–	–	–	–
Größe in cm	46	172,6	9,9	152	195	43
Gewicht in kg	46	77,6	16,3	50	132	82
Alter	46	52	15,4	20	78	58

Intervention

Im Schnitt erhielten die Probanden 13,1 ($\pm 4,6$) Therapiesitzungen. In der ersten Sitzung wurde nach einem leichten dynamischen Training ein isometrischer Maximalkrafttest in maximal sieben Winkelpositionen über den schmerzfreien sagittalen Bewegungsbereich der Lendenwirbelsäule von frontal nach dorsal durchgeführt (Abb. 1). Zu Beginn der zweiten Therapiesitzung wurde dieser Test wiederholt, um die Belastungshöhe für das dynamische Training festzulegen – in der Regel 50 Prozent des ermittelten Kraftniveaus. Bei 15 Probanden war der Maximalkrafttest kontraindiziert, so dass die Gewichte in den ersten drei Sitzungen nach einem festen Schema eingestellt wurden. Die Steigerung der Trainingsgewichte orientiert sich an der Trainingszeit, in der eine lokale Erschöpfung des Muskels erreicht wird (Leitlinien zur Durchführung siehe www.gmkt.de).

Ergänzend absolvierten die Patienten ein zusätzliches Krafttraining, um die antagonistischen Muskelgruppen zu stärken. Nach zwölf Therapiesitzungen folgte ein erneuter Maximalkrafttest. Je nach Befinden des Patienten und Ergebnis des Krafttests wurde die MKT beendet oder aber weitergeführt (Abb. 2).

Erhobene Parameter

Folgende Parameter wurden in der ersten und der letzten Therapiesitzung anhand von Fragebögen erfasst:

Angst-Vermeidungs-Überzeugungen

Mit Hilfe des FABQ-D-Fragebogens (9) wurden Angst-Vermeidungs-Überzeugungen erfasst. Generell umfasst dieser Fragebogen 16 laienhaft formulierte Selbstaussagen über den Zusammenhang von Bewegung/Belastung und Rückenschmerz sowie Aussagen über angstmotiviertes Vermeidungsverhalten. Im Rahmen dieser Studie wurden ausschließlich Fragen mit Aussagen zur körperlichen Aktivität als Ursache von Rückenschmerz verwendet. Die fünf Fragen lauten:

1. Meine Rückenschmerzen wurden durch körperliche Aktivitäten verursacht.

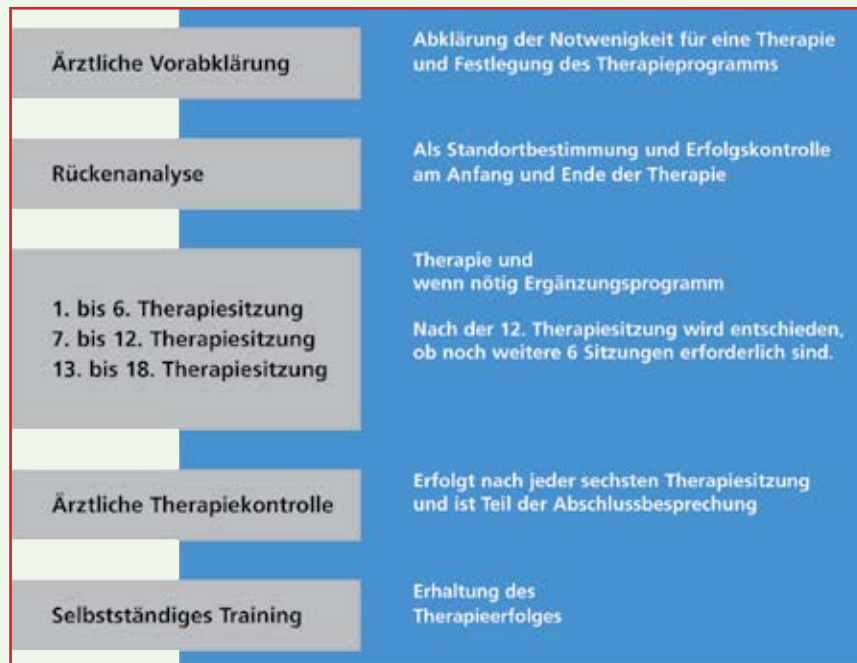


Abb. 2: Ablaufdiagramm einer Medizinischen Kräftigungstherapie

2. Körperliche Aktivitäten verstärken meine Schmerzen.
3. Körperliche Aktivitäten können meinem Rücken schaden.
4. Ich sollte körperliche Aktivitäten, die meinem Rücken schaden, unterlassen.
5. Ich kann körperliche Aktivitäten, die meinem Rücken schaden, nicht ausüben.

Die Antworten auf einer Skala von 0 (stimmt gar nicht) bis 6 (stimmt genau) werden addiert. Je höher die erreichte Punktzahl (max. 30 Punkte), desto ausgeprägter sind die Angst-Vermeidungs-Überzeugungen. Derzeit gibt es noch kein Klassifizierungsmodell oder Normwerte. Pfingsten empfiehlt aus der klinischen Praxis heraus den Wert 18 als kritischen Grenzwert zu behandeln (pers. Korrespondenz). Es ist wichtig, Patienten aufgrund ihrer Testwerte in bestimmte Risikogruppen aufzuteilen, um auf dieser Basis die passende Behandlung einzuleiten. Denn in der Regel haben Patienten trotz gleicher Diagnose sehr individuelle Therapieverläufe. Hierfür können unterschiedliche Faktoren wie die Ausprägung und Dauer der Krankheit sowie die Compliance des Patienten verantwortlich sein.

Aufgrund der möglichen Bedeutung der Angst-Vermeidungs-Überzeugung auf den Therapieerfolg wurden die Patienten mittels der Clusteranalyse (dt. Ballungsanalyse) hinsichtlich einer ähnlichen Angst-Vermeidungs-Überzeugung in drei Gruppen eingeteilt (siehe Tab. 2). Die drei Gruppen unterscheiden sich signifikant ausschließlich in ihrer Angst-Vermeidungs-Überzeugung.

Momentane Rückenschmerzintensität

Die momentane Rückenschmerzintensität wurde anhand einer 11-stufigen numerischen Ratingskala (NRS) ermittelt (0=kein Schmerz bis 10=größtmöglicher Schmerz). Eine Veränderung des Gruppenmittelwertes von 1,4 Punkten gilt bei Stichproben als klinisch relevant. Auf Patientenebene sind individuelle Veränderungen von zwei Punkten bzw. 33 Prozent praktisch bedeutsam (10).

Subjektive Gesundheit

Die subjektive Gesundheit wurde anhand des SF 36-Fragebogens ermittelt. Die Patienten beurteilten ihren eigenen Gesundheitszustand innerhalb der vorangegangenen Woche. Da der SF 36-Fragebogen im Zusammenhang mit der MKT schon häufiger eingesetzt wurde, ist bekannt, dass Veränderungen der subjektiven Gesundheit vor allem im körperlichen Bereich liegen (11). Deswegen wurden nur die vier körperbezogenen Skalen mit den Einzelkonstrukten körperliche Funktionsfähigkeit, körperliche Rollenfunktion, körperliche Schmerzen und allgemeine Gesundheitswahrnehmung erhoben. Diese ergeben jeweils einen Score zwischen 0 und 100: Je höher der Wert ist, desto besser ist die subjektive Gesundheit.

Auf eine Darstellung der Ergebnisse zur Kraft und Beweglichkeit wird verzichtet, da derartige Studien bereits mehrfach durchgeführt und veröffentlicht wurden (12, 13, 14).

Ergebnisse

Angst-Vermeidungs-Überzeugungen

Die Angst-Vermeidungs-Überzeugungen bzgl. körperlicher Aktivität reduzierten sich in der Gesamtgruppe signifikant von $16 \pm 6,9$ auf $14,2 \pm 5,8$ Punkte. Die Einzelbetrachtung der drei Gruppen in Tab. 2 zeigt, dass ausschließlich die Patientengruppe mit anfänglich hohen Werten nennenswerten und statistisch signifikanten Veränderungen unterliegt ($-5,8 \pm 3,5$ Punkte). Ihr Gruppenmittelwert lag nach der Therapie unter der kritischen Grenze von 18 Punkten. Die Höhe der Veränderungen ist in Gruppe 1 statistisch signifikant höher als in den Gruppen 2 und 3. In den Gruppen 2 und 3 mit geringeren Angst-Vermeidungs-Überzeugungen kam es zu geringfügigen nichtsignifikanten Verbesserungen (Gruppe 2, $-0,9 \pm 5,8$ Punkte) bzw. Verschlechterungen (Gruppe 3, $+1,6 \pm 5,8$ Punkte). (Siehe Tab. 2).

Der Variationskoeffizient als statistisches Maß für die relative Standardabweichung ist in Gruppe 1 am kleinsten ($V=0,6$) und zeigt, dass die individuellen Veränderungen der

Angst-Vermeidungs-Überzeugungen innerhalb dieser Gruppe recht homogen sind. Im Gegensatz dazu sind die Veränderungen der Angst-Vermeidungs-Überzeugungen der Gruppen 2 und 3 ($V=6,6$ und $V=3,6$) sehr heterogen. Abbildung 3 verdeutlicht die homogenen Veränderungen in Gruppe 1 und die heterogenen Veränderungen in den Gruppen 2 und 3.

Die anhand Spearmans Rangkorrelationskoeffizienten geprüften Korrelationen zwischen Angst-Vermeidungs-Überzeugungen und den anderen untersuchten Parametern (subjektive Gesundheit, Schmerz, Kraft) liegen bei $r_s \leq 0,3$. Dies zeigt, dass kein praktisch bedeutsamer Zusammenhang besteht.

Momentane Rückenschmerzintensität

Die momentane Rückenschmerzintensität verminderte sich in der Gesamtgruppe statistisch signifikant und klinisch bedeutsam von 3,6 auf 1,9 Punkte. Zwischen den drei Gruppen zeigten sich keine signifikanten Unterschiede in der Schmerzreduktion. Nach klinischem Maßstab sank das Schmerzniveau bei 31 Patienten. 7 der insgesamt 46 Patienten hatten zu Beginn der Studie keinen Schmerz, litten aber unter behandlungsbedürftigen Rückenbeschwerden. Der Therapieerfolg dieser 7 Patienten konnte somit nicht anhand dieses Merkmals analysiert werden.

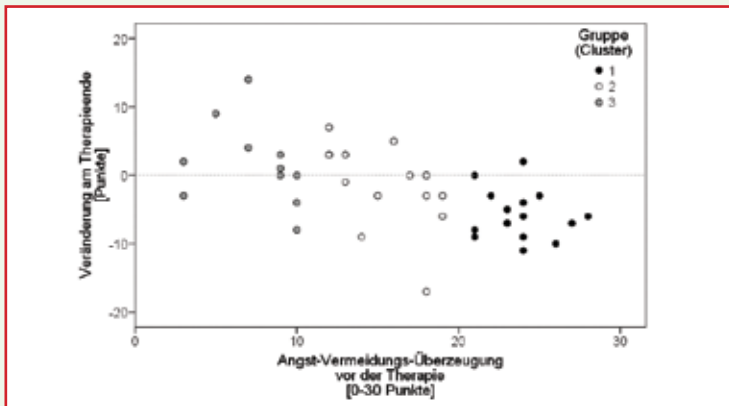


Abb. 3: Individuelle Veränderung der Angst-Vermeidungs-Überzeugungen in den drei Untergruppen der Clusteranalyse

Gruppe (Cluster)	n	Therapie-start	Therapie-ende	Praktische Relevanz	Signifikanz (= 5%)
1	16	23,8	17,9	Ja	Ja
2	17	15,2	14,4	Nein	Nein
3	13	7,5	9,2	Nein	Nein

Subjektive Gesundheit

Der subjektive Gesundheitszustand der Patienten zeigte anfänglich Defizite gegenüber den Normalwerten der deutschen Bevölkerung. Er besserte sich durch die MKT in drei der vier körperbezogenen Skalen statistisch signifikant und näherte sich normalen Werten (Abb. 4). Mit der Stichprobengröße konnten klinisch relevante Unterschiede ab zehn Punkten aufgedeckt werden. Entsprechend wurden in der Gesamtgruppe statistisch und klinisch signifikante Verbesserungen der Funktionsfähigkeit, Rollenfunktion und Schmerzen, nicht aber der allgemeinen Gesundheitswahrnehmung nachgewiesen. Die stärksten Verbesserungen traten jeweils in Gruppe 1 auf.

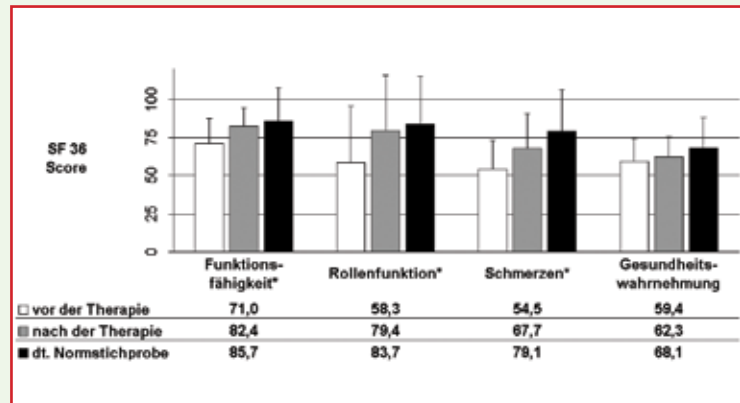


Abb. 4: Subjektiver Gesundheitszustand im Bereich der körperlichen SF 36-Skalen (* bedeutet signifikante Veränderungen zwischen Therapiestart und -ende)

Diskussion und Schlussfolgerung

In der Studie konnte gezeigt werden, dass hohe Angst-Vermeidungs-Überzeugungen durch die MKT wirksam reduziert werden können (Gruppe Cluster 1). Mittlere oder geringe Angst-Vermeidungs-Überzeugungen ändern sich nicht (Gruppen Cluster 2, 3).

Die klinische Bedeutsamkeit der beobachteten positiven Veränderungen in den Angst-Vermeidungs-Überzeugungen ist aufgrund fehlender Normwerte schwierig einzuschätzen. Einen ersten Ansatz hierzu liefert Pflugstein. Seine aus der klinischen Praxis geschätzte Grenze von 18 Punkten orientiert.

Tab. 2: Mittlere Veränderung der Angst-Vermeidungs-Überzeugungen (Zusammenhang mit körperlicher Aktivität) in den drei Untergruppen der Clusteranalyse

tiert sich am Mittelwert von ca. 500 Klinik-Patienten. Diese Grenze konnte in dieser Studie anhand eines statistischen Verfahrens nahezu bestätigt werden. Anhand der Clusteranalyse wurde eine Grenze bei 20 Punkten ermittelt. Insofern ist dieser Bereich möglicherweise geeignet, um Patienten mit hohen Angst-Vermeidungs-Einstellungen zu identifizieren und mit einer MKT erfolgreich zu behandeln.

Andere Ergebnisparameter wie Rückenschmerz und subjektive Gesundheit verbesserten sich in der Gesamtgruppe signifikant und praktisch bedeutsam – ohne eindeutige Abhängigkeiten vom Ausprägungsgrad der Angst-Vermeidungs-Überzeugungen zu zeigen. Wir sehen dies als Bestätigung der Eigenständigkeit der Angst-Vermeidungs-Überzeugungen im Beschwerdebild.

Zusammenfassend bestätigen diese Ergebnisse die mehrdimensionalen positiven Wirkungen einer MKT bei lumbalem Rückenschmerz.

Literatur

- 1 HILDEBRANDT J. (2003) Die Muskulatur als Ursache für Rückenschmerzen. *Der Schmerz*, 17, 412-418.
- 2 LEE J., Hoshino Y., Nakamura K., Kariya Y., Saita K., Ito K. (1999) Trunk muscle weakness as a risk factor for low back pain. *Spine*, 24, 54-57.
- 3 HULTMAN G., Nordin M., Saraste H., Ohlson H. (1993) Body composition, endurance, strength, cross-sectional area, and density of MM erector spinae in men with and without low back pain. *Journal of Spinal Disorders*, 6, 114-123.
- 4 PANJABI M. (2003) Clinical spinal instability and low back pain. *Journal of Electromyography and Kinesiology*, 13, 371-379.
- 5 FREIWALD J. (2006) Schmerz und Krafttraining. In: Kieser W. (Hrsg.) *Krafttraining in Prävention und Therapie*. Bern: Huber.
- 6 LAUERBACH, B. (2007) Medical Strengthening Therapy. *European Spine Journal*, 16, 1983.
- 7 PFINGSTEN M. (2005) Bio-psycho-soziale Einflussfaktoren bei Rückenschmerz und Konsequenzen für die Bewegungstherapie. *Bewegungstherapie und Gesundheitssport*, 21, 152-158.
- 8 WADDELL G., Newton M., Henderson I., Somerville D., Main C. (1993) A Fear-Avoidance Beliefs Questionnaire (FABQ) and the role of fear-avoidance beliefs in chronic low back pain and disability. *Pain*, 52, 157-168.
- 9 PFINGSTEN M., Leibing E., Franz C., Bansemer D., Busch O., Hildebrandt J. (1997) Erfassung der „fear-avoidance-beliefs“ bei Patienten mit Rückenschmerzen. Deutsche Version des „fear-avoidance-beliefs questionnaire“ (FABQ-D). *Der Schmerz*, 11, 387-395.
- 10 OESCH P., Hilfiker R., Keller S., Kool J., Schädler S., Tal-Akabi A., Verra M., Widmer Leu C. (2007) Assessments in der muskuloskelettalen Rehabilitation. Bern : Huber.
- 11 GOEBEL S., Stephan A., Freiwald J. (2005) Krafttraining bei chronischen lumbalen Rückenschmerzen. Ergebnisse einer Längsschnittstudie. *Deutsche Zeitschrift für Sportmedizin*, 56, 388-392.
- 12 RISCH S., Norvell N., Pollock M., Risch E., Langer H., Fulton M., Graves J., Leggett S. (1993) Lumbar strengthening in chronic low back pain patients. *Spine*, 18, 232-238.
- 13 NELSON B., O'Reilly E., Miller M., Hogan M., Wegner J., Kelly C. (1995) The clinical effects of intensive, specific exercise on chronic low back pain: a controlled study of 895 consecutive patients with 1-year follow up. *Orthopedics*, 18, 971-981.
- 14 HOLMES B., Leggett S., Mooney V., Nichols J., Negri S., Hoeyberghs A. (1996) Comparison of female geriatric lumbar-extension strength: asymptotic versus chronic low back pain patients and their response to active rehabilitation. *Journal of Spinal Disorders*, 9, 17-22.

Korrespondenzanschrift Erstautor:

Dr. Sven Goebel
 Director Research & Development
 Kieser Training AG
 Kanzleistr. 126
 CH-8026 Zürich
 E-Mail: sven.goebel@kieser-training.com
 Telefon: +41 44 296 17 17
 Telefax: +41 44 296 17 77