



## >PHYSIO AKTIV RÜCKENSTUDIE<

**Prof. Dr. Klaus Baum**

Trainingsinstitut , Wilhelm-Schlombs-Allee 1, 50858 Köln

**Physio Aktiv GmbH**

An der Laugna 2, 86494 Emersacker

Zeitraum: 15. August bis 15. Dezember 2017  
Teilnehmer: 1147 Personen  
Einrichtungen: 67 Partner des deutschen Physio Aktiv Netzwerkes  
Informationen: [www.physioaktiv.de/background](http://www.physioaktiv.de/background) | Youtube: "physio aktiv rückenstudie"  
Realisierung: Nico Rolli, Thilo Stumpf, Physio Aktiv Berater Team

Original-research-article

The Influence of an Eight Week, Structured Strength-endurance Training on Pain Perception and Health-related Quality of Life in Patients with Non-specific Low Back Pain: Who Profits?

K. Baum<sup>1</sup>, U. Hofmann<sup>1</sup> and F. Bock<sup>2</sup>, <sup>1</sup>Institute of Physiology and Anatomy, German Sport University Cologne, Germany.

<sup>2</sup>Medical Center, Am grünen Turm, Ravensburg, Germany.

PDF Download <http://www.sciencedomain.org/download/MjUwNDRAQHBM.pdf>

# Der Einfluss eines achtwöchigen, strukturierten Kraft-Ausdauer-Zirkels auf die Schmerzwahrnehmung und die gesundheitsbezogene Lebensqualität von Patienten mit nicht-spezifischem Rückenschmerz im Lendenwirbelsäulenbereich.

Baum K<sup>1</sup>, Hoffmann U<sup>1</sup>, Bock F<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Institut für Physiologie und Anatomie, Deutsche Sporthochschule Köln  
<sup>2</sup>Orthopädisches Zentrum Am Grünen Turm Ravensburg

Originalarbeit: Baum et al.; JALSI, 17(4): 1-13, 2018

## ZUSAMMENFASSUNG

**Hintergrund:** Rückenschmerzen gehören zu den weltweit häufigsten Gesundheitsproblemen. In Bezug auf die Dauer des Schmerzes wird häufig in akut, subakut und chronisch unterteilt. Während körperliche Übungen als nicht-pharmakologische Behandlung im chronischen Zustand ausdrücklich empfohlen werden, lehnt die aktuelle Literatur spezifische Übungen in der akuten Phase ab. Es fehlen jedoch Daten über die Wirkung von strukturierten Trainingsprogrammen bei diesen Patienten. Die vorliegende Studie untersuchte den Einfluss eines strukturierten und kontrollierten Kraft-Ausdauer-Programms auf die Schmerzintensität und Lebensqualität bei unspezifischen, akuten, subakuten und chronischen Rückenschmerzen.

**Methode:** 1147 erwachsene Frauen und Männer nahmen an der multizentrischen, kontrollierten und randomisierten Trainingsintervention teil. Der Kontrollgruppe wurde empfohlen, einen körperlich aktiven Lebensstil beizubehalten. Die achtwöchige, zweimal wöchentliche Trainingsintervention bestand aus einem Zirkel mit acht Kraftausdauer- und zwei Ausdauerstationen für Rückenschmerz-relevante Muskelgruppen. In jeder Sitzung wurde der Zirkel zweimal mit 60 Sekunden für die Kraft-Ausdauer- und 240 Sekunden für die Ausdauer-Übungen durchgeführt. Die Pause zwischen den Stationen dauerte 30 Sekunden. Zu Beginn, nach vier Wochen und am Ende wurden mittels Online-Fragebögen folgende Parameter erfasst: Anthropometrische Daten, Begleiterkrankungen, regelmäßige körperliche Aktivitäten, aktuelle physiotherapeutische und medizinische Behandlungen, die Wahrscheinlichkeit der Schmerzchronifizierung, die Schmerzqualität und -quantität sowie die gesundheitsbezogene körperliche und mentale Lebensqualität.

**Ergebnisse:** Die Abbruchrate am Ende der Intervention betrug 14,4% in der Kontrollgruppe und 30% in der Trainingsgruppe. Keiner der erhaltenen Parameter hatte eine prognostische Bedeutung für die Adhärenz von Patienten. Finisher: Bei der Trainingsgruppe konnte sowohl in der akuten als auch in der subakuten und chronischen Phase eine signifikante und klinisch bedeutsame Reduktion der Schmerzintensität erreicht werden, während in der akuten und subakuten Kontrollgruppe eine kleinere, klinisch nicht signifikante, aber immer noch statistisch signifikante Reduktion auftrat. In der chronischen Kontrollgruppe trat keine Verbesserung auf. Gleichzeitig wurde bei der Trainingsgruppe in allen Stadien ein signifikanter Anstieg der gesundheitsbezogenen körperlichen Lebensqualität beobachtet.

**Diskussion:** Im Gegensatz zum überwiegenden Teil der bestehenden Literatur war das Training in allen Stadien des unspezifischen Kreuzschmerzes einem ausschließlich aktiven Lebensstil überlegen. Vor allem bei akuten Rückenschmerzen fördert die aktuelle Leitlinie das Training nicht als Behandlung. Die Diskrepanz kann zumindest teilweise durch die Art und Qualität der in früheren Studien verwendeten Bewegungseingriffe erklärt werden.

**Schlussfolgerung:** Unabhängig von der Dauer des aktuellen Schmerzes sind strukturierte medizinische Trainingstherapien als wesentlicher Teil der Therapie von unspezifischen Kreuzschmerzen zu empfehlen.

## 1. EINLEITUNG

Rückenschmerzen sind eine weltweit häufige Erkrankung, die sowohl Patienten als auch die nationalen Gesundheitssysteme in hohem Maße belastet [1,2]. Patienten mit Rückenschmerzen leiden häufig unter mentalen, körperlichen und sozialen Problemen, die zu einer erheblich reduzierten Lebensqualität führen [3,4,5,6]. Die Einjahresprävalenz von Rückenschmerzen bei Erwachsenen ist mit ca. 70% sehr hoch [7]. Neben der Einteilung aufgrund der Pathogenese (spezifische versus unspezifische Rückenschmerzen mit einem Verhältnis von etwa 15% zu 85% [8,9]) wird in Bezug zur Dauer des aktuellen Schmerzes in ein akutes, subakutes und chronisches Stadium mit Perioden von bis zu 6 Wochen (akut), 7-12 Wochen (subakut) und mehr als 12 Wochen (chronisch) [10] unterschieden.

Die Bedeutung von gezielten körperlichen Aktivitäten als nicht-operative, nicht-pharmakologische Behandlung scheint von der Dauer der tatsächlichen Schmerzepisode abhängig zu sein. Eine beträchtliche Anzahl von Übersichtsartikeln kommt zu dem Schluss, dass in der akuten Phase gezielte körperliche Übungen der Aufrechterhaltung alltäglicher Aktivitäten oder anderer konservativer Behandlungen nicht überlegen sind [11,12,13,14,15,16]. Im Gegensatz dazu empfehlen die gleichen Arbeiten die Übungen als ein wichtiges Instrument zur Behandlung von Rückenschmerzen im chronischen Stadium. Ähnliche Empfehlungen wurden in einer aktuellen Leitlinie für nichtinvasive Behandlungen bei unspezifischen Rückenschmerzen gegeben [17].

Eine große Schwierigkeit bei der Beurteilung der Wirksamkeit von körperlichem Training bei der Behandlung von Rückenschmerzen ist jedoch die große Bandbreite von Maßnahmen, die unter dem englischen Begriff "Exercise" zusammengefasst sind. Sie reichen von Tai Chi [18, 19, 20], Pilates [21, 22, 23], Vibrationstraining [24, 25], Nordic Walking [26, 27], Aquagymnastik [28, 29, 30], Stretching [31, 32] und Krafttraining [33, 34, 35] zu gemischten Typen [36, 37]. Solche heterogenen und teilweise unspezifischen Behandlungen werden kaum zu vergleichbaren Wirkungen führen.

Darüber hinaus unterscheiden sich selbst innerhalb einer gegebenen Trainingsform die Normwerte wie die Belastungsintensität, das Pausen-Aktivitäts-Verhältnis oder die Anzahl der wöchentlichen Trainingseinheiten von Studie zu Studie. Diese Unterschiede führen zu einer begrenzten Anzahl vergleichbarer Behandlungen und daher zu einer begrenzten Anzahl ähnlich behandelter Patienten. Dies könnte der Grund dafür sein, dass ein aktueller Cochrane Review die Evidenz für gezielte körperliche Aktivität als Therapie auch bei chronischen Schmerzpatienten als gering einstufte [38].

In der vorliegenden Studie wurden die Auswirkungen einer medizinischen Trainingstherapie bei Patienten mit unspezifischen Rückenschmerzen auf die Schmerzintensität und die gesundheitsbezogene Lebensqualität zu untersuchen. Dazu wurde ein strukturierter Kraft-Ausdauer-Zirkel multizentrisch, randomisiert und kontrolliert eingesetzt. Erwachsene Patienten mit unspezifischen Rückenschmerzen im akuten, subakuten und chronischen Stadium wurden rekrutiert.

## 2. METHODE

Die vorliegende Studie folgte allen relevanten nationalen Vorschriften und den Grundsätzen der Deklaration von Helsinki und wurde von der Ethikkommission der lokalen Universität genehmigt.

### 2.1 Überblick

Der empirische Teil der Studie fand vom 15. August bis 15. Dezember 2017 statt. 67 Einrichtungen der Deutschen Physio Aktiv GmbH Gruppe waren als Zentren beteiligt. Zunächst wurden alle teilnehmenden Mitarbeiter gründlich über Verfahren, Inhalte und Endpunkte der Untersuchung informiert. Jedes Zentrum musste Patienten sowohl für das Training als auch für die Kontrollgruppe aufnehmen. Da bei den Probanden der Trainingsgruppe ein höherer Dropout erwartet wurde, war eine 2: 1 Relation zwischen Trainings- und Kontrollteilnehmern vorgesehen. Über die chronologische Reihenfolge, in der die Patienten die einzelnen Zentren betreten, wurde eine Quasi-Randomisierung erreicht: Die ersten beiden Patienten wurden der Trainingsgruppe zugeordnet, der dritte der Kontrollgruppe und so weiter. Die

individuelle Studiendauer betrug acht Wochen mit Online-Fragebögen (siehe Kap. 2.4) vor, nach vier und nach acht Wochen.

Das Training war in allen Einrichtungen identisch und bestand aus einem Kraft-Ausdauer-Zirkel (siehe Kap. 2.3) mit zwei Einheiten pro Woche. Am Ende der Intervention wurde alle Patienten ausgewertet, die mindestens 13 Einheiten absolviert hatten. Die Teilnehmer der Kontrollgruppe wurden gemäß der aktuellen Leitlinien beraten und sollten den Alltag aktiv gestalten. Nach der achtwöchigen Kontrollperiode begannen diese Patienten mit einem Training, das mit dem der anfänglichen Trainingsgruppe identisch war. Daten der zweiten Phase wurden in der vorliegenden Arbeit nicht berücksichtigt. Die Teilnehmer der Trainings- und Kontrollgruppe mussten einmalig 99 € bzw. 79 € für die Teilnahme zahlen. Die Patienten durften die Studie ohne Angabe von Gründen beenden.

## 2.2 Patienten

Die Patientinnen und Patienten wurden durch lokale Anzeigen rekrutiert. Die Ein- und Ausschlusskriterien waren wie folgt:

Einschlusskriterien:

- Alter > 18 Jahre
- unspezifische Schmerzen im unteren Rückenbereich (definiert als der Bereich von der Gesäßfalte bis zur unteren Rippe [36])
- Rückenschmerzen mit und ohne Ausstrahlung in die Beine
- Beherrschung der deutschen Sprache (aufgrund der Fragebögen)

Ausschlusskriterien:

- ehemalige Rückenoperation
- spezifische Rückenschmerzen wie Bandscheibenvorfall, Fraktur, Vertebrostenose, Metastasen
- neurologische Störungen
- Schlaganfall
- Herzinfarkt
- Herzinsuffizienz
- Schwangerschaft
- mehr als eine Woche Abwesenheit während des Studienzeitraums

Patienten, die die Kriterien erfüllten und der Teilnahme zugestimmt hatten, wurden nach mündlicher und schriftlicher Einverständniserklärung eingeschlossen. Zu Beginn nahmen 1147 Patienten an der Studie teil. Ihre Charakteristika sind in den Tabellen 1 und 2 dargestellt. Am Ende der Studie konnten 864 Patienten ausgewertet werden, das entspricht 84,6% der Probanden in der Kontrollgruppe und 70% in der Trainingsgruppe. Abbildung 1 zeigt ein Flussdiagramm der Finisher und Dropouts.

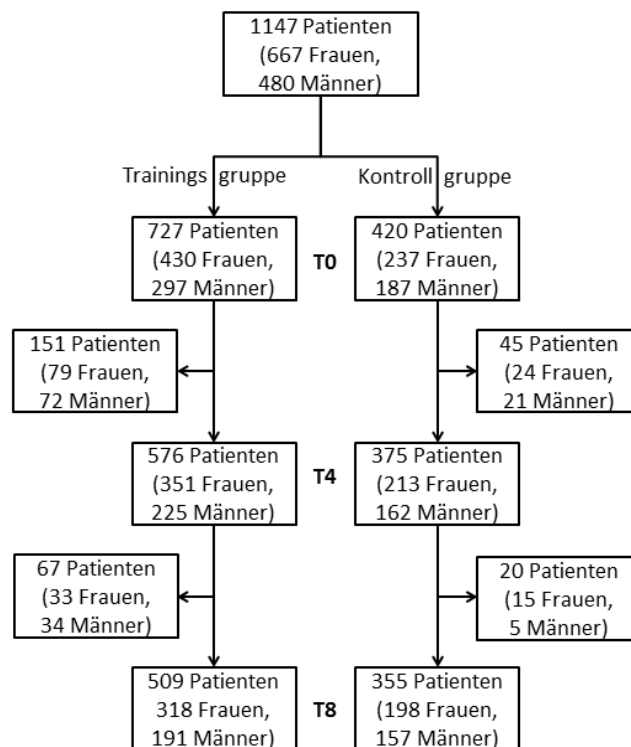
**Tabelle 1: Anthropometrische Größen und schulische Qualifikation der Patienten.**

	Kontrollgruppe		Trainingsgruppe	
	absolut	%	absolut	%
<b>Anzahl der Patienten</b>	420	37	727	63
<b>Frauen</b>	235	56	430	59
<b>Männer</b>	185	44	297	41
<b>Alter (Jahre)</b>	53 ± 13.6		54 ± 12.9	
<b>Größe (cm)</b>	172 ± 8.9		172 ± 11.4	
<b>Masse (kg)</b>	82 ± 16.8		83 ± 25.5	
<b>Schulische Qualifikation:</b>				
<b>Haupt- und Realschule</b>	248	59	443	61
<b>Gymnasium</b>	76	18	138	19
<b>Universität</b>	95	23	146	20

**Tabelle 2: Krankheitsbezogene Merkmale der Patienten.**

	Kontrollgruppe		Trainingsgruppe	
	absolut	%	absolut	%
<b>Mittlere Schmerzintensität (0-100)</b>	48 ± 20.6		50 ± 21.0	
<b>Schmerzdauer:</b> akut	52	12	110	15
subakut	41	10	64	9
chronisch	327	78	553	76
<b>Aktuelle Physiotherapiebehandl.</b>	98	23	170	23
<b>Aktuelle Ärztliche Behandlung</b>	270	64	529	73
<b>Regelmäßige Tabletteneinnahme:</b>				
Schmerzmittel	140	33	248	34
Diabetes Typ II	19	5	33	5
Fettstoffwechselstörung	31	7	46	6
Schilddrüsenfehlfunktion	66	16	103	14
Andere Erkrankungen	62	15	131	18
<b>Keine Tabletteneinnahme</b>	135	32	264	36

Mittlere Schmerzintensität = Mittlere Schmerzintensität während der letzten Woche.



**Abbildung 1: Studienverlauf mit Abbrechern und Finishern.**

T0 = Vor Training, T4 = nach 4 Wochen, T8 = nach 8 Wochen.

## 2.3 Training

### 2.3.1 Trainingsgeräte und Trainingsdauer

Der Kraft-Ausdauer-Zirkel bestand aus zehn Stationen mit sechs elektronischen Geräten (Rumpfstrecker, Rumpfbeuger, Rudergerät, Beinstrecker, Beinbeuger, Brustpresse), zwei Seilzügen (Rumpfrotation, Rumpfsseitenflexion) und zwei Ausdauergeräten (Crosstrainer, stationäres Fahrrad). Für die ersten acht Geräte wurde die Trainingszeit auf eine Minute und für die Ausdauergeräte auf vier Minuten gesetzt. Die Probanden pausierten 30 Sekunden lang zwischen allen Stationen. Der Zirkel wurde zweimal pro Sitzung durchgeführt, was zu einer Gesamttrainingszeit von 42 Minuten pro Einheit führte. Bis auf die Seilzüge wurden alle Geräte von milon industries GmbH, Emersacker, Deutschland hergestellt. Alle Geräte sind nach DIN 9001 zertifiziert.

### 2.3.2 Trainingsintensitäten

Bei den Kraftgeräten mussten die Probanden 1,5 Sekunden im konzentrischen und exzentrischen Modus mit einer subjektiven Intensität von 7-8 auf einer 0-10-Skala kontrahieren (0 = keine Anstrengung, 10 = maximale Anstrengung). Die Lasten wurden während einer ersten Eingewöhnungssitzung angepasst und bis zur 6. Sitzung konstant gehalten. Danach konnten die Belastungen erhöht werden, um die subjektiven 70% bis 80% der maximalen Anstrengung während der verbleibenden Trainingsdauer zu erreichen. Die Belastung der Ausdauergeräte wurde mittels der Formel über die Herzfrequenz (HF) eingestellt

$$HF_{\text{Training}} = (220 - \text{Lebensalter}) \times 0,65$$

## 2.4 Fragebögen

Für den technischen Aufbau der Fragebögen wurde eine kommerzielle Internet-Survey-Software (Survio) verwendet. Die Patienten füllten die Fragebögen ohne Aufsicht aus. Alle Informationen waren dementsprechend ausschließlich den Autoren zugänglich.

**Tabelle 3: Zusammensetzung der Fragebögen und die Gesamtanzahl der Fragen.**

Fragebogen	T0	T0	T4	T4	T8	T8
	T	K	T	K	T	K
ID	X	X	X	X	X	X
Anthropometrische Größen	X	X				
Höchster schulischer Abschluss	X	X				
Vorhergehendes körperliches Training	X	X				
HKF-R10	X	X				
Begleiterkrankungen	X	X				
Medikamenteneinnahme	X	X				
Dauer des aktuellen Rückenschmerzes	X	X				
Ärztliche Behandlung	X	X	X	X	X	X
Physiotherapeutische Behandlung	X	X	X	X	X	X
VR-12	X	X	X	X	X	X
Schmerzlokalisierung	X	X	X	X	X	X
Schmerzintensität	X	X	X	X	X	X
Anzahl der absolvierten Trainingseinheiten			X		X	
Patienteneinschätzung zum Trainingseinfluss			X		X	
<b>Gesamtzahl der Fragen</b>	<b>52</b>	<b>52</b>	<b>25</b>	<b>22</b>	<b>25</b>	<b>22</b>

X = im Fragebogen enthaltene Fragenbereiche, HKF-R10 = Heidelberger Kurzfragebogen für das Chronifizierungsrisiko, VR-12 = Veterans-Rand-12, T0T = Erstbefragung der Trainingsgruppe, T0K = Erstbefragung der Kontrollgruppe, T4T = Befragung der Trainingsgruppe nach 4 Wochen, T4K = Befragung der Kontrollgruppe nach 4 Wochen, T8T = Befragung der Trainingsgruppe nach 8 Wochen, T8K = Befragung der Kontrollgruppe nach 8 Wochen.

Die Identitätsnummer der Patienten umfasste den Trainingsort und die Gruppenzugehörigkeit. Die anthropometrischen Daten bestanden aus Geschlecht, Alter, Größe und Gewicht. Beim Bildungsabschluss sollte das höchste Bildungsniveau in Schule oder Universität angegeben werden. Zur körperlichen Aktivität wurde nach regelmäßigem Training gefragt. Wenn dies der Fall war, sollten Häufigkeit, Dauer und Inhalt des Trainings angegeben werden. Das Risiko einer Chronifizierung des Rückenschmerzes wurde mit dem Heidelberger Kurzfragebogen (HKF-R10) abgeschätzt. Komorbiditäten und regelmäßige Tabletteneinnahme wurden für Diabetes mellitus Typ 1 und 2, arterielle Hypertonie, Fettstoffwechselstörungen und Schilddrüsenerkrankungen ausgewertet. Die Dauer des Rückenschmerzes wurde in <6 Wochen, 6 bis 12 Wochen und > 12 Wochen eingeteilt. Arzt- und physiotherapeutische Besuche berücksichtigten Anzahl und Ursachen während der letzten 6 Monate. Der Veteranen Rand 12 Item Health Survey (VR-12) wurde genutzt, um die gesundheitsbezogene körperliche (PQL) und mentale Lebensqualität (MQL) zu erfassen. Schmerzorte wurden differenziert nach Rücken, Oberschenkel, gesamtes Bein und der gesamte Körper. Ganzkörperschmerzen wurden eingeschlossen, um potenzielle Fibromyalgiepatienten zu erkennen. Für die Schmerzintensität wurde die Woche zuvor berücksichtigt und in mittleren Schmerz und geringsten Schmerz aufgeteilt. Darüber hinaus bewerteten die Patienten der Trainingsgruppe den Einfluss des Trainings auf die Schmerzintensität. Zu diesem Zweck wurde eine 5-Punkte-Skala mit 1 = sehr stark, 2 = stark, 3 = bemerkbar, 4 = ein bisschen und 5 = überhaupt nicht verwendet.

Tabelle 3 zeigt die Zusammensetzung der Fragebögen vor (T0), nach 4 Wochen (T4) und nach 8 Wochen (T8) der Intervention.

## **2.5 Statistik**

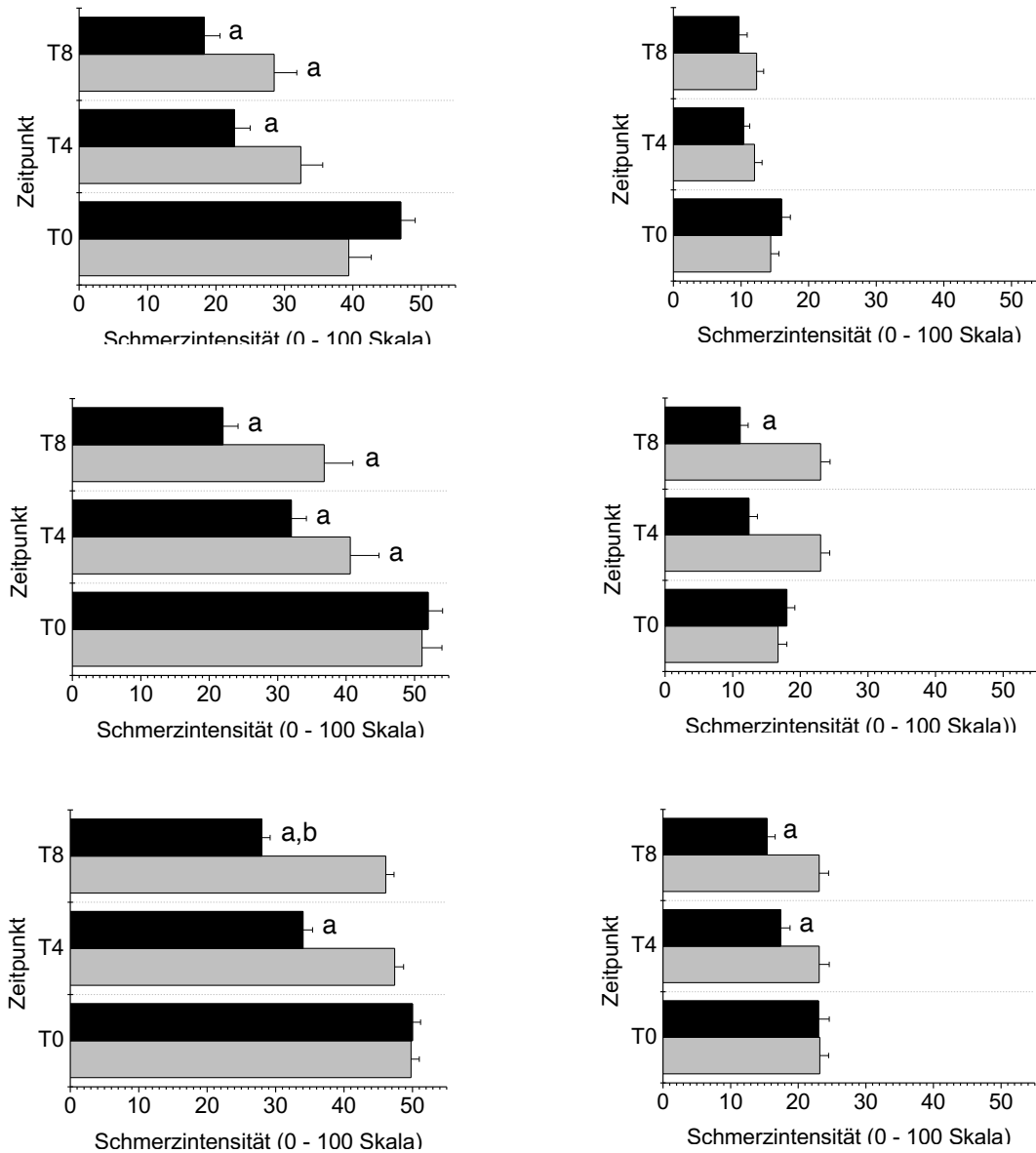
Wenn nicht anders angegeben, werden die Daten als Mittelwert  $\pm$  Standardabweichung (SD) dargestellt. Der Vergleich aller Parameter zwischen den beiden Gruppen (Training, Kontrolle) und zwischen Finisher und Nicht-Finisher für anthropometrische Daten, Bildungsabschluss, Trainingshistorie, HKF-R10, Komorbiditäten, regelmäßiger Drogenkonsum, Schmerzdauer, Schmerzintensität, Schmerzlokalisierung, Arztbesuche, Physiotherapie, VR-12 wurden mittels Mann-Whitney-U-Test durchgeführt. Eine Drei-Wege-ANOVA wurde auf die Schmerzintensität und die Lebensqualität mit den Faktoren Zeit (T0, T4, T8; als wiederholter Faktor), Gruppe und Dauer des Schmerzes angewendet, gefolgt vom Bonferroni-Test für multiple Vergleiche. Korrelationen wurden unter Anwendung eines Spearman-Rank-Koeffizienten analysiert. Die statistische Signifikanz wurde auf ein Alpha-Niveau von 0,05 eingestellt. Alle statistischen Analysen wurden mit IBM SPSS-Statistiken 25 durchgeführt.

## **3. Ergebnisse**

### **3.1 Vergleich zwischen Studienabbrechern und Finishern**

Der Vergleich zwischen Finisher und denjenigen, die die 8-wöchige Interventionszeit nicht abgeschlossen haben, ergab bei keinem der untersuchten Parameter (anthropometrische Daten, Schulabschluss, Trainingshistorie, HKF-R10, Komorbiditäten, regelmäßiger Tablettenkonsum, Schmerzdauer, Schmerzintensität, Schmerzlokalisierung, Arztbesuche, Physiotherapie, VR-12) einen signifikanten Unterschied. Der Prozentsatz der Studienabbrecher in den einzelnen Zentren war sehr inhomogen und reichte von 0 bis 60 Prozent.

### 3.2 Schmerzintensität

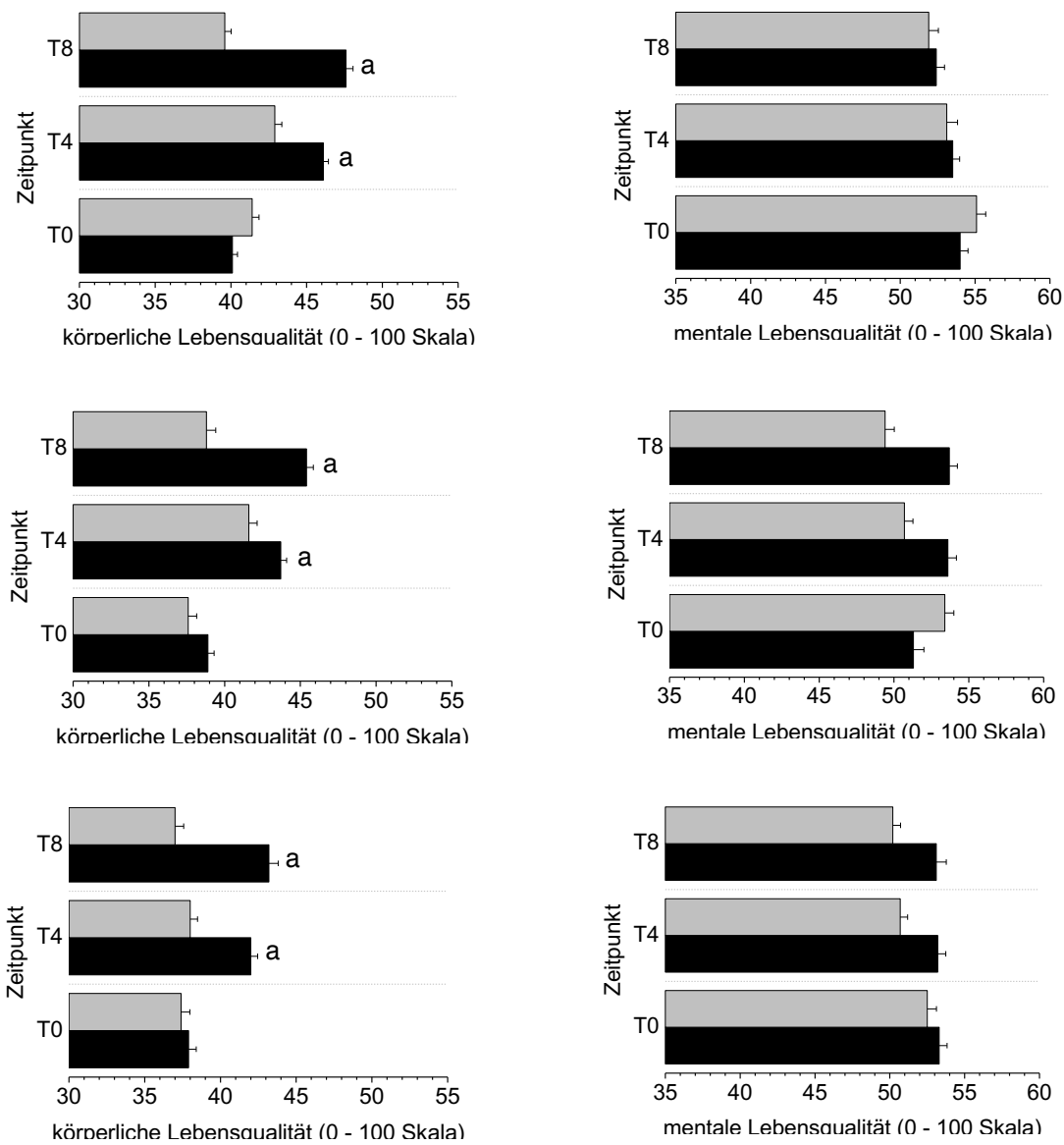


**Abbildung 2:** Schmerzintensitäten für die Trainings- (schwarze Balken) und Kontrollgruppe (graue Balken) im akuten (oberes Feld), subakuten (mittleres Feld) und chronischen Stadium (unteres Feld) vor (T0), nach 4 Wochen (T4), nach 8 Wochen (T8) der Intervention. Linke Seite: mittlerer Schmerz, rechte Seite: geringste Schmerz; Mittelwert + SE; a = signifikant verschieden von T0, b = signifikant verschieden von T4

In der Trainingsgruppe sank die mittlere Schmerzintensität signifikant von initial  $50 \pm 21$  auf  $32 \pm 23$  und  $26 \pm 23$  nach 4 bzw. 8 Wochen. Signifikante Reduktionen wurden auch für den geringsten Schmerz von  $22 \pm 20$  auf  $16 \pm 18$  (T4) und  $14 \pm 18$  (T8) beobachtet. Auch in der Kontrollgruppe wurde eine leichte Linderung der mittleren Schmerzen von initial  $47 \pm 20$  auf  $45 \pm 25$  (T4) und  $43 \pm 26$  (T8) gefunden. Abbildung 2 zeigt die Schmerzintensitäten der akuten, subakuten und chronischen Untergruppen.



### 3.3 Gesundheitsbezogene Lebensqualität

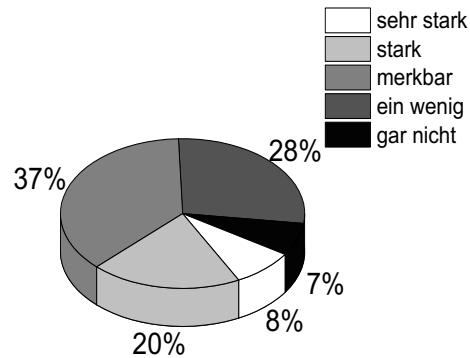


**Abbildung 3:** Gesundheitsbezogene Lebensqualität für das Training (schwarze Balken) und Kontrollgruppe (graue Balken) akut = obere Platte, subakut = mittlere Platte, chronisch = Bodenplatte; vor (T0), nach 4 Wochen (T4), nach 8 Wochen (T8) der Intervention. Linke Seite: körperliche Lebensqualität, rechte Seite: geistige Lebensqualität; meine + SE. a = signifikant verschieden von T0.

Sowohl die körperliche als auch die mentale Lebensqualität war initial zwischen Kontrolle (körperlich:  $37,8 \pm 9,1$ ; mental:  $52,9 \pm 11,2$ ) und Trainingsgruppe (körperlich:  $38,4 \pm 8,9$ ; mental:  $53,2 \pm 11$ ) vergleichbar. Die Trainingsintervention führte zu einer signifikant verbesserten PQL, hatte aber keinen Einfluss auf MQL. PQL und MQL haben sich in der Kontrollgruppe nicht signifikant verändert.

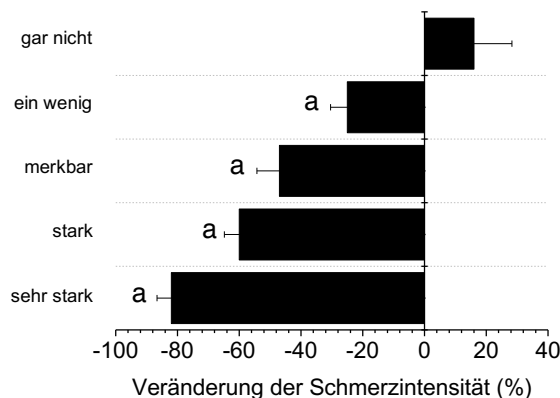
### 3.4 Bewertung des Trainingseinflusses auf Schmerzreduktion und Lebensqualität

Nach 8 Wochen Intervention gaben von den 509 Teilnehmern der Trainingsgruppe 42 Patienten an, dass der Trainingseinfluss auf die Schmerzreduktion "sehr stark" war, 102 Patienten "stark", 189 Patienten "bemerkbar", 141 Patienten "ein bisschen" und 35 gaben "überhaupt nicht" an. Die prozentuale Verteilung ist in Abbildung 4 angegeben.



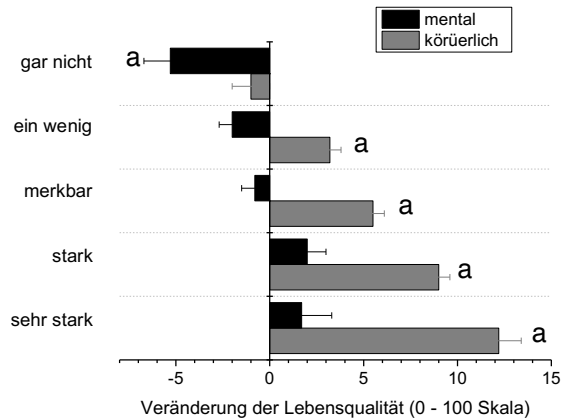
**Abbildung 4:** Prozentuale Verteilung der Patienteneinschätzung über den Einfluss des Trainings auf die Schmerzreduktion.

#### 3.4.1 Analyse der Bewertungs-Untergruppen



**Abbildung 5:** Prozentuale Veränderungen der Schmerzintensität in den Bewertungs-Untergruppen der Trainingsgruppe bei T8. Mittelwert  $\pm$  SE. a = signifikant verschieden von T0.

Die Auswertung der Rating-Untergruppen ergab, dass eine  $82 \pm 4,6\%$ ige Reduktion der Schmerzintensität erforderlich war, um den Trainingseinfluss mit "sehr stark" zu bewerten, während die schwächste positive Einstellung ("ein bisschen") einer Schmerzreduktion von  $25 \pm 5,4\%$  entsprach (Abbildung 5). In Abb. 6 sind die absoluten Änderungen in VR12-Skalen innerhalb der Untergruppen dargestellt.



**Abbildung 6:** Veränderungen der Lebensqualität in den Bewertungs-Untergruppen der Trainingsgruppe bei T8. Schwarzer Balken = mentale Lebensqualität, graue Balken = körperliche Lebensqualität. Mittelwert  $\pm$  SE. a = signifikant verschieden von T0.

## 4. DISKUSSION

### 4.1 Schmerzintensität und gesundheitsbezogene Lebensqualität

Das Hauptergebnis der vorliegenden Studie ist, dass ein achtwöchiges, strukturiertes und kontrolliertes Kraft-Ausdauer-Training zu einer signifikanten Reduktion von akuten, subakuten und chronischen Rückenschmerzen führt. In der Kontrollgruppe der akuten Rückenschmerz-Patienten nahmen die mittleren Schmerzen auch nach 8 Wochen signifikant ab. Dieser Effekt konnte jedoch bei T4 noch nicht erreicht werden und selbst nach 8 Wochen war die Schmerzreduktion weit davon entfernt, klinisch relevant zu sein. Eine klinisch relevante Reduktion wurde auch bei den subakuten Patienten der Kontrollgruppe nicht erreicht. Die chronischen Patienten der Kontrollgruppe verbesserten sich in keiner Weise. Im Gegensatz dazu ist der Effekt in allen drei Trainingsgruppen nicht nur signifikant, sondern auch klinisch relevant: Basierend auf einer Literaturquelle, die sich mit verschiedenen chronischen Schmerzformen befasst [39], setzen Hayden et al. [40] eine Schmerzreduktion von mehr als 20 Punkten (auf einer Skala von 0 bis 100) als klinisch relevanten Unterschied für Patienten mit Rückenschmerzen an. In der vorliegenden Untersuchung betragen die mittleren Schmerzreduktionen am Ende der Behandlung 29 Punkte, 30 Punkte und 22 Punkte für akute, subakute und chronische Rückenschmerzen. Gleichzeitig stieg die gesundheitsbezogene Lebensqualität in allen drei Gruppen signifikant an.

Während die Ergebnisse für die subakuten und chronischen Stadien mit der bestehenden Literatur übereinstimmen, scheinen die Ergebnisse der akuten Phase auf den ersten Blick in starkem Widerspruch zu früheren Befunden zu stehen: Die europäischen Leitlinien für die Behandlung von akuten unspezifischen Rückenschmerzen in der Primärversorgung [12] empfehlen: "Spezifische Übungen (z. B. Kräftigungs-, Dehnungs-, Ausdauerübungen) für akute Kreuzschmerzen sollten nicht empfohlen werden" (Empfehlung T4). Die kürzlich erschienene amerikanische Version (American College of Physicians Practice Guideline on Noninvasive Treatments [41]) rät ebenfalls vom Training als Akut-Phase-Behandlung ab. Diese Aussagen basieren auf systematischen Übersichtsarbeiten. Ein wichtiges Fundament dieses Ansatzes ist die Meta-Analyse von Hayden et al. [40], die 11 Originalartikel enthält, die sich mit körperlichen Aktivitäten bei Patienten mit akuten Rückenschmerzen befassten. Keiner dieser Artikel gab jedoch eine nachvollziehbare Beschreibung der Trainingsmethode. Entweder wurden Intensität, die Anzahl der Wiederholungen, die Anzahl der Sätze oder Kombinationen dieser Parameter nicht erwähnt.

Darüber hinaus konzentrierten sich 5 Publikationen ausschließlich auf die Behandlung einer Muskelgruppe [42,43,44,45,46]. In 4 Studien wurden die Patienten lediglich angewiesen, unbeaufsichtigte Heimübungen durchzuführen [45,46,47,48], und in einer Studie wurden manipulative physiotherapeutische Behandlungen angewendet. Bemerkenswert ist auch das Zahlenverhältnis der

Artikel in der Meta-Analyse von Hayden et al. [40] mit 1: 4 für akute und chronische Rückenschmerzen. Insgesamt ist die vorhandene Literatur zu körperlichen Übungen bei akuten Kreuzschmerzen im Gegensatz zu chronischen Kreuzschmerzen relativ selten und die Qualität ist in Bezug auf die Trainingsmethode als unzureichend zu betrachten.

#### **4.2 Inhaltliche Gestaltung der aktuellen Studie**

Nach unserem Kenntnisstand ist die vorliegende Untersuchung die erste, bei der eine medizinische Trainingstherapie bei Patienten mit akutem Rückenschmerz angewendet wurde. Der Begriff wurde 2001 von Haber eingeführt [50] und bedeutet eine genaue Beschreibung der therapeutisch eingesetzten Trainingsinhalte einschließlich Umfang und Intensität der Belastung. Das Trainingsziel ist krankheitsspezifisch und zielt auf eine effiziente Verbesserung der muskulo-skeletalen und / oder kardio-pulmonalen Funktion ab. Das Grundprinzip der in der vorliegenden Studie verwendeten Übungszusammenstellung war, die Kraft und Ausdauer von rüchenschmerz-relevanten Muskelgruppen zu aktivieren und zu verbessern: Eine ausreichende muskuläre Rumpfstabilität ist eine Voraussetzung für rüchchengerechte Alltagsaktivitäten. Das vorliegende Training beinhaltete alle rumpf-stabilisierenden Muskelgruppen. Das gilt für Extension, Flexion, laterale Beugung und Rotation. Vor allem die Rotation, obwohl sie in alltäglichen Aktivitäten häufig vorkommt, wurde oft in bisherigen Programmen zur Vorbeugung oder Behandlung von Rückenschmerzen vernachlässigt. Das Gleiche gilt für die Kraft und Ausdauer der Beinmuskulatur, da sie für das rüchenschonende Aufnehmen und Tragen schwerer Lasten benötigt werden. Bei allen Übungen war die Belastung ausreichend hoch, um positive Muskeladaptationen hervorzurufen [51,52]. Aus zwei Gründen haben wir uns entschieden, keine Kraft- oder Ausdauerparameter als Endpunkte zu verwenden. Zum einen ist nach Gruther et al. [53] die diagnostische Genauigkeit und Zuverlässigkeit von Kraftmessungen bei Patienten mit chronischen Rückenschmerzen aufgrund erheblicher Lerneffekte sehr gering. Es scheint plausibel, dass dies für alle Stadien der Kreuzschmerzen gilt. Zum anderen sind Kraft und Ausdauer weder aus Patientensicht noch vom sozioökonomischen Standpunkt von vorrangiger Bedeutung für die Behandlung von Rückenschmerzen im unteren Rückenbereich. Vielmehr sind es Schmerzlinderung und eine hinreichend gute Lebensqualität.

#### **4.3 Studienabbruch und gesundheitsbezogene Lebensqualität**

Unabhängig von der Dauer des aktuellen Rückenschmerzes konnte die mentale Lebensqualität in der Trainingsgruppe nicht signifikant verbessert werden und in der Kontrollgruppe war sie sogar rückläufig. In den Ausgangssituationen ist ein wichtiger Unterschied zwischen mentaler und physischer Lebensqualität zu erkennen. Beide Scores sind so konzipiert, dass der Wert 50 mit einer Standardabweichung von 10 dem Median einer Bevölkerung entspricht [54]. Bei T0 lag die mentale Lebensqualität in allen Gruppen bereits über 50, während die körperliche Lebensqualität gerade im Bereich der Untergrenze oder sogar unterhalb der Standardabweichung lag. Offensichtlich ist die mentale Lebensqualität von den Schmerzempfindungen stärker entkoppelt als die physische. Damit ist auch die Subgruppenanalyse der Trainingsgruppe erklärbar. Während die körperliche Lebensqualität von der Note "ein bisschen" bis "sehr stark" mit einer fast linearen Regression zwischen beiden Parametern signifikant besser wurde, korrespondierte auch die beste Bewertung nicht mit einer signifikanten Steigerung der mentalen Lebensqualität.

Um eine Bewertung von "sehr stark" hinsichtlich des Einflusses des Trainings auf die Schmerzentnahme zu erzielen, wurde ein Mittelwert von mehr als 80% der Schmerzreduktion benötigt. Für die Bewertung "merkbar" musste die Reduktion noch bei rund 50% liegen. Es zeigt, dass die Erfolgserwartungen bei den Patienten sehr hoch waren. Dies könnte ein Grund für die relativ hohe Abbruchrate in der Trainingsgruppe gewesen sein, da im Gegensatz zu pharmakologischen Schmerzmitteln die Effekte von körperlichem Training auf die Schmerzreduktion wesentlich langsamer sind. Ein weiterer wichtiger Einfluss auf die Compliance könnte das therapeutische Umfeld sein. Dafür spricht, dass der Prozentsatz der Finisher in den teilnehmenden Zentren sehr unterschiedlich war. Da sowohl die Studienmodalitäten als auch die Ausstattung in allen Zentren identisch waren, könnte die Interaktion zwischen Personal und Patient ein wesentlicher Parameter sein. Da die Patienten jedoch die Studie ohne Angabe von Gründen beenden konnten, bleibt die Interpretation spekulativ.

#### 4.4 Limitierungen der Studie

Die aktuelle Studie hat mehrere Einschränkungen. Erstens haben wir weder eine Information über die lang anhaltende Wirkung des Trainings noch über die langfristige Compliance der Patienten mit dem Trainingskonzept. Zweitens haben wir es nicht geschafft, alle Patienten zufriedenstellend zu behandeln und 7% haben sich sogar verschlechtert. Es werden weitere medizinische Trainingstherapiestudien benötigt, die sich auf prognostische Parameter des Trainingserfolges und -versagens in allen Stadien unspezifischer Kreuzschmerzen konzentrieren.

#### 4.5 Schlussfolgerungen

Zusammenfassend führt ein 8-wöchiges strukturiertes Kraft-Ausdauer-Trainingsprogramm zu einer signifikanten und klinisch bedeutsamen Reduktion von unspezifischen Kreuzschmerzen und einer signifikanten Steigerung der gesundheitsbezogenen körperlichen Lebensqualität im akuten, subakuten und chronischen Stadium. Als Konsequenz sollten die Leitlinien zur Behandlung von akuten, unspezifischen Rückenschmerzen überarbeitet werden.

## LITERATUR

1. Mafi JN, McCarthy EP, Davis RB, Landon BE. Worsening trends in the management and treatment of back pain. *JAMA Intern Med.* 2013;173:1573-1583
2. Ma VY, Chan L, Carruthers KJ. Incidence, prevalence, costs, and impact on disability of common conditions requiring rehabilitation in the United States: stroke, spinal cord injury, traumatic brain injury, multiple sclerosis, osteoarthritis, rheumatoid arthritis, limb loss, and back pain. *Arch Phys Med Rehabil.* 2014;95:986-995
3. Sezgin M, Hasaneftendioğlu EZ, Sungur MA, Incel NA, Çimen ÖB, Kanik Aahin G(1). Sleep quality in patients with chronic low back pain: a cross-sectional study assessing its relations with pain, functional status and quality of life. *J Back Musculoskelet Rehabil.* 2015;28:433-441
4. Froud R, Patterson S, Eldridge S, Seale C, Pincus T, Rajendran D, Fossum C, Underwood M. A systematic review and meta-synthesis of the impact of low back pain on people's lives. *BMC Musculoskelet Disord.* 2014;15:50
5. Tavafian SS, Jamshidi A, Mohammad K, Montazeri A. LBP education and short term quality of life. *BMC Musculoskeletal Disord* 2007;8: 21
6. Weiner DK, Rudy TE, Morrow L, Slaboda J, Lieber S. The relationship between pain, neuropsychological performance, and physical function in community-dwelling older adults with chronic low back pain. *Pain Med.* 2006;7:60-70
7. Casser HR, Seddigh S, Rauschmann M: Acute lumbar back pain—investigation, differential diagnosis and treatment. *Dtsch Arztebl Int* 2016; 113: 223–34
8. Deyo RA, Weinstein JN: Low back pain. *N Engl J Med* 2001; 344: 363–370
9. Koes BW, van Tulder MW, Thomcaas S: Diagnosis and treatment of low back pain. *BMJ* 2006; 332: 1430–1434
10. Scharrer M, Ebenbichler G, Pieber K, et al.: A systematic review on the effectiveness of medical training therapy for subacute and chronic low back pain. *Eur J Phys Rehabil Med.* 2012 Sep;48(3):361-70.
11. Koes BW(1), van Tulder MW, Thomas S. Diagnosis and treatment of low back pain. *BMJ.* 2006;332:1430-1434
12. European Commission COST B13 Management Committee. European guidelines for the management of low back pain. *Acta Orthop Scand Suppl.* 2002;73:20-25
13. Vuori IM(1). Dose-response of physical activity and low back pain, osteoarthritis, and osteoporosis. *Med Sci Sports Exerc.* 2001;33(6 Suppl):551-586; discussion 609-610

14. Abenhaim L, Rossignol M, Valat JP, Nordin M, Avouac B, Blotman F, Charlot J, Dreiser RL, Legrand E, Rozenberg S, Vautravers P. The role of activity in the therapeutic management of back pain. Report of the International Paris Task Force on Back Pain. *Spine*. 2000;25(4 Suppl):1S-33S.
15. van Tulder MW, Koes BW, Bouter LM. Conservative treatment of acute and chronic nonspecific low back pain. A systematic review of randomized controlled trials of the most common interventions. *Spine* 1997;22:2128-2156
16. Maher C, Latimer J, Refshauge K. Prescription of activity for low back pain: What works? *Aust J Physiother*. 1999;45(2):121-132
17. Qaseem A, Wilt TJ, McLean RM, Forciea MA; Clinical Guidelines Committee of the American College of Physicians: Noninvasive Treatments for Acute, Subacute, and Chronic Low Back Pain: A Clinical Practice Guideline From the American College of Physicians. *Ann Intern Med*. 2017;166:514-530
18. Cho Y: Effects of tai chi on pain and muscle activity in young males with acute low back pain. *J Phys Ther Sci*. 2014;26:679-681
19. Hall AM, Maher CG, Lam P, Ferreira M, Latimer J. Tai chi exercise for treatment of pain and disability in people with persistent low back pain: a randomized controlled trial. *Arthritis Care Res* 2011;63:1576-1583
20. Kong LJ, Lauche R, Klose P, Bu JH, Yang XC, Guo CQ, Dobos G, Cheng YW. Tai Chi for Chronic Pain Conditions: A Systematic Review and Meta-analysis of Randomized Controlled Trials. *Sci Rep*. 2016;6:25325
21. Yamato TP, Maher CG, Saragiotto BT, Hancock MJ, Ostelo RW, Cabral CM, Menezes Costa LC, Costa LO. Pilates for low back pain. *Cochrane Database Syst Rev*. 2015;7:CD010265
22. Miyamoto GC, Costa LO, Cabral CM. Efficacy of the Pilates method for pain and disability in patients with chronic nonspecific low back pain: a systematic review with meta-analysis. *Braz J Phys Ther*. 2013;17:517-532
23. Miyamoto GC, Costa LO, Galvanin T, Cabral CM. Efficacy of the addition of modified Pilates exercises to a minimal intervention in patients with chronic low back pain: a randomized controlled trial. *Phys Ther*. 2013;93:310-320
24. Rittweger J, Just K, Kautzsch K, Reeg P, Felsenberg D: Treatment of chronic lower back pain with lumbar extension and whole-body vibration exercise: a randomized controlled trial. *Spine* 2002;27:1829-1834
25. Boucher JA, Abboud J, Nougrou F, Normand MC, Descarreaux M. The Effects of Vibration and Muscle Fatigue on Trunk Sensorimotor Control in Low Back Pain Patients. *PLoS One*. 2015;10:e0135838
26. Revord LP, Lomond KV, Loubert PV, Hammer RL. Acute effects of walking with Nordic poles in persons with mild to moderate low-back pain. *Int J Exerc Sci*. 2016;9:507-513
27. Hartvigsen J, Morsø L, Bendix T, Manniche C. Supervised and non-supervised Nordic walking in the treatment of chronic low back pain: a single blind randomized clinical trial. *BMC Musculoskelet Disord*. 2010;11:30
28. Baena-Beato PÁ, Artero EG, Arroyo-Morales M, Robles-Fuentes A, Gatto-Cardia MC, Delgado-Fernández M. Aquatic therapy improves pain, disability, quality of life, body composition and fitness in sedentary adults with chronic low back pain. A controlled clinical trial. *Clin Rehabil*. 2014;28:350-360
29. Ariyoshi M, Sonoda K, Nagata K, Mashima T, Zenmyo M, Paku C, Takamiya Y, Yoshimatsu H, Hirai Y, Yasunaga H, Akashi H, Imayama H, Shimokobe T, Inoue A, Mutoh Y. Efficacy of aquatic exercises for patients with low-back pain. *Kurume Med J*. 1999;46:91-96
30. Waller B, Lambeck J, Daly D. Therapeutic aquatic exercise in the treatment of low back pain: a systematic review. *Clin Rehabil*. 2009;23:3-14

31. Lawand P, Lombardi Júnior I, Jones A, Sardim C, Ribeiro LH, Natour J. Effect of a muscle stretching program using the global postural reeducation method for patients with chronic low back pain: A randomized controlled trial. *Joint Bone Spine*. 2015;82:272-277
32. Chen HM, Wang HH, Chen CH, Hu HM. Effectiveness of a stretching exercise program on low back pain and exercise self-efficacy among nurses in Taiwan: a randomized clinical trial. *Pain Manag Nurs*. 2014;15:283-291
33. Chang WD, Lin HY, Lai PT. Core strength training for patients with chronic low back pain. *J Phys Ther Sci*. 2015;27:619-622
34. Steele J, Bruce-Low S, Smith D. A review of the clinical value of isolated lumbar extension resistance training for chronic low back pain. *PM R*. 2015;7:169-187
35. Jackson JK(1), Shepherd TR, Kell RT. The influence of periodized resistance training on recreationally active males with chronic nonspecific low back pain. *J Strength Cond Res*. 2011;25:242-251
36. Kool JP, Oesch PR, Bachmann S, Knuesel O, Dierkes JG, Russo M, de Bie RA, van den Brandt PA. Increasing days at work using function-centered rehabilitation in nonacute nonspecific low back pain: a randomized controlled trial. *Arch Phys Med Rehabil*. 2005;86:857-864
37. Haakstad LA, Bø K. Effect of a regular exercise programme on pelvic girdle and low back pain in previously inactive pregnant women: A randomized controlled trial. *J Rehabil Med*. 2015;47:229-234
38. Geneen LJ, Moore RA, Clarke C, Martin D, Colvin LA, Smith BH. Physical activity and exercise for chronic pain in adults: an overview of Cochrane Reviews. *Cochrane Database Syst Rev*. 2017;4:CD011279
39. Salaffi F, Stancati A, Silvestri CA, Ciapetti A, Grassi W. Minimal clinically important changes in chronic musculoskeletal pain intensity measured on a numerical rating scale. *Eur J Pain*. 2004;8:283-291
40. Hayden JA, van Tulder MW, Malmivaara AV, Koes BW. Meta-Analysis: Exercise Therapy for Nonspecific Low Back Pain. *Ann Intern Med*. 2005;142: 765-775
41. Hauk L. Low Back Pain: American College of Physicians Practice Guideline on Noninvasive Treatments. *Am Fam Physician*. 2017;96:407-408
42. Hides JA, Richardson CA, Jull GA. Multifidus muscle recovery is not automatic after resolution of acute, first-episode low back pain. *Spine*. 1996;21:2763-2769
43. Farrell JP, Twomey LT. Acute low back pain. Comparison of two conservative treatment approaches. *Med J Aust*. 1982;1:160-164
44. Chok B, Lee R, Latimer J, Tan SB. Endurance training of the trunk extensor muscles in people with subacute low back pain. *Phys Ther*. 1999;79:1032-1042
45. Gilbert JR, Taylor DW, Hildebrand A, Evans C. Clinical trial of common treatments for low back pain in family practice. *Br Med J*. 1985;291:791-794
46. Underwood MR, Morgan J. The use of a back class teaching extension exercises in the treatment of acute low back pain in primary care. *Fam Pract*. 1998;15:9-15
47. Malmivaara A, Häkkinen U, Aro T, Heinrichs ML, Koskeniemi L, Kuosma E, Lappi S, Paloheimo R, Servo C, Vaaranen V, Hernberg S. The treatment of acute low back pain--bed rest, exercises, or ordinary activity? *N Engl J Med*. 1995;332:351-355
48. Faas A, Chavannes AW, van Eijk JT, Gubbels JW. A randomized, placebo-controlled trial of exercise therapy in patients with acute low back pain. *Spine* 1993;18:1388-1395
49. Waterworth RF, Hunter IA. An open study of diflunisal, conservative and manipulative therapy in the management of acute mechanical low back pain. *N Z Med J*. 1985;98:372-375
50. Haber P. Leitfaden zur medizinischen Trainingsberatung. Berlin: Springer Verlag;2001
51. Crewther B, Cronin J, Keogh J. Possible stimuli for strength and power adaptation : acute metabolic responses. *Sports Med*. 2006;36:65-78

52. Nicholson G, Ispoglou T, Bissas A. The impact of repetition mechanics on the adaptations resulting from strength-, hypertrophy- and cluster-type resistance training. *Eur J Appl Physiol.* 2016;116:1875-1888
53. Gruther W, Wick F, Paul B, Leitner C, Posch M, Matzner M, Crevenna R, Ebenbichler G. Diagnostic accuracy and reliability of muscle strength and endurance measurements in patients with chronic low back pain. *J Rehabil Med.* 2009;41:613-619
54. Selim AJ, Rogers W, Fleishman JA, Qian SX, Fincke BG, Rothendler JA, Kazis LE. Updated U.S. population standard for the Veterans RAND 12-item Health Survey (VR-12). *Qual Life Res.* 2009;18:43-52