

Krauss I<sup>1</sup>, Bendig A<sup>1</sup>, Mayer J<sup>1</sup>, Axmann D<sup>2</sup>, Müller O<sup>3</sup>, Horstmann T<sup>1</sup>

## Wirkung einer 10-wöchigen Trainingsintervention mit einer instabilen Schuhkonstruktion auf die gesundheitsbezogene Lebensqualität von Patienten mit Hüftarthrose oder implantiertem Hüftgelenk

*Effect of a 10 week training program with a novel training device in patients with osteoarthritis of the hip (AOH) or after total hip replacement on health-related quality of life*

<sup>1</sup> Medizinische Universitätsklinik Tübingen, Abteilung Sportmedizin

<sup>2</sup> Zentrum für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde, Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik und Propädeutik, Universität Tübingen

<sup>3</sup> Orthopädische Klinik, Universität Tübingen

### Zusammenfassung

Diese Studie untersuchte die Effektivität einer zehnwöchigen Trainingsintervention mit einem speziellen Trainingsschuh. Als Kriterium für Effektivität wurde die gesundheitsbezogene Lebensqualität nach dem SF-36 Health Survey festgelegt. 30 Patienten mit einer Coxarthrose oder einem künstlichen Gelenkersatz trainierten zehn Wochen mit dem neuartigen Trainingsgerät. Weitere 29 erhielten keinerlei Intervention. Vor und nach der Trainingsintervention füllten alle Patienten den SF-36 Health Survey aus. Während die Kontrollgruppe keinerlei bemerkenswerte Veränderungen zeigte, verbesserte sich bei der Trainingsgruppe vor allem die Vitalität ( $\epsilon=0.5$ ), körperliche Schmerzen ( $\epsilon=0.4$ ) nahmen ab und das allgemeine Gesundheitsbefinden stieg ( $\epsilon=0.4$ ). Verglichen mit der deutschen Normstichprobe zeigte die Studienpopulation vor allem in den körperlichen Bereichen des SF-36 Health Survey Unterschiede, nicht so beim psychischen Wohlbefinden, der emotionalen Rollenfunktion und der sozialen Funktionsfähigkeit. Die Vitalität der Trainingsgruppe stieg nach der Interventionsphase gar über die Werte der gleichaltrigen, deutschen Norm ( $z=0.2$ ). Die Ergebnisse der Untersuchung zeigen, dass eine zehnwöchige Intervention mit dem getesteten Trainingsgerät die gesundheitsbezogene Lebensqualität klinisch relevant verbessert.

**Schlüsselwörter:** Coxarthrose, Hüftendoprothese, SF-36 Health Survey, Trainingsintervention

### Einleitung

Aufgrund der zunehmend älter werdenden Bevölkerung nimmt die Anzahl der an Arthrose erkrankten Menschen ständig zu (10). Degenerative Veränderungen der Gelenke, vornehmlich an der unteren Extremität, sind eine Volkskrankheit (9), die in ihrem weiteren Verlauf häufig mit einem künstlichen Gelenkersatz behandelt wird. Als verbreitete therapeutische Maßnahmen bei Patienten mit Hüft- und Kniearthrose werden individuelle physiotherapeutische Behandlung, die Verabreichung von Schmerzmedikamenten und die Aufklärung der Patienten angesehen (20).

Bis vor wenigen Jahren wurden sportliche Aktivitäten von Endoprothesenträgern noch kritisch beurteilt, in der

### Summary

The aim of this study was to assess the effect of a 10-week training program with a novel training device on health-related quality of life for patients with osteoarthritis of the hip (OAH) or after total hip replacement. One group ( $n=30$ ) took part in a weekly exercise program and was also told to use the special training device at home. The other group ( $n=29$ ) received no intervention. Before and after the training period, participants had to fill out the SF-36 Health Survey. Data were analyzed using descriptive statistics. Effect size of the intervention and a comparison to the German norm population was computed. Whereas the control group showed no differences in the ratings on the SF-36, the training group improved with regard to Vitality ( $\epsilon=0.5$ ), Bodily Pain ( $\epsilon=0.4$ ) and General Health ( $\epsilon=0.4$ ). In comparison to the German norm population, participants had lower score values in all physical ratings whereas there were almost no differences in Social Functioning, Emotional Well-Being and Mental Health. After 10 weeks of training, the Vitality of the training group increased to levels higher than the German norm population ( $z=0.2$ ). Results of the investigation show a clinically-relevant improvement in health-related quality of life after 10-week intervention with the novel training device.

**Keywords:** Osteoarthritis of the hip, total hip replacement, SF-36 Health survey, training intervention

postoperativen Nachbehandlung gewinnt auch hier das physiotherapeutische und sportlich rehabilitative Muskelaufbauprogramm zunehmend an Bedeutung (8, 15). Eine Form der Therapie von Patienten mit Hüftarthrose und von bereits mit einem künstlichen Gelenk versorgten Patienten stellen die Tübinger Hüftsportgruppen dar. Übergeordnetes Ziel dieser Gruppen ist die Verbesserung der Lebensqualität. Vorläufige Ergebnisse eigener Untersuchungen zeigen, dass durch eine Trainingseinheit pro Woche, insbesondere in der Gruppe der Prothesenträger, Verbesserungen der gesundheitsbezogenen Lebensqualität erzielt werden konnten. Dies betraf vor allem die körperlichen Skalenwerte. Im Gegensatz zu zahlreichen Interventionsstudien bei Kniepatienten gibt es jedoch nur wenige randomisierte Kontrollgruppen-Studien, die die Wirksamkeit therapeutischen Trainings bei Patienten mit Coxarthrose untersuchen (5, 7).

Die gesundheitsbezogene Lebensqualität oder subjektive Gesundheit wird in jüngster Zeit häufig als Bewertungskriterium für Behandlungsmaßnahmen verwendet (2). Um die gesundheitsbezogene Lebensqualität erfassen zu können, wurde unter anderem das Short-Form 36 Health Survey (SF-36) entwickelt, das im internationalen Sprachraum als führend gilt. Der Vorteil dieses Messverfahrens liegt zum einen darin, dass Vergleiche zwischen medizinischen Behandlungsformen und Krankheitszuständen erleichtert werden, zum anderen darin, dass die erhaltenen Messwerte mit denen einer Normpopulation verglichen werden können (17). Viele Untersuchungen verwenden dieses Verfahren zur Darstellung der gesundheitsbezogenen Lebensqualität vor und nach der Versorgung mit einer Hüftendoprothese (1, 3, 6, 10, 12, 13, 19). Der Krankheitsverlauf von Patienten mit Arthrose findet hingegen nur geringe Beachtung, obwohl der SF-36 Health Survey als ein psychometrisch gründliches Werkzeug für die Beurteilung des Gesundheitszustands von älteren Teilnehmern in klinischen Studien zur Arthrose angesehen wird (14). Der SF-36 weist eine hohe Reliabilität und Validität auf (16), die auch bei Populationen mit Hüft- und Knieprothese sowie bei älteren Personen ausführlich evaluiert wurden (18).

In dieser Studie wurde die Effektivität eines 10-wöchigen Trainings mit einem neuartigen Trainingsgerät untersucht, und zwar bezüglich der gesundheitsbezogenen Lebensqualität bei Patienten mit Hüftarthrose bzw. bereits implantiertem künstlichen Hüftgelenk.

## Methode

### Das Trainingsgerät

Die Masai Barfuss Technologie (MBT)® ist ein neuartiges Trainingskonzept, welches zunehmend bei der Behandlung degenerativer Gelenkerkrankungen eingesetzt wird. Trotz zahlreicher positiver Erfahrungsberichte mangelt es derzeit jedoch an wissenschaftlichen Studien, die die Wirkungsweise dieses Therapieansatzes untermauern.

Der MBT® wird als Schuh verwendet, er enthält keinerlei Führungselemente, dafür jedoch ein weiches Fersenkissen und eine Anrollkante, über die der Träger abrollen soll. Die Muskulatur soll die dadurch hervorgerufene Instabilität aktiv ausgleichen. Das Gehen mit dem MBT® ist zudem mit einem Haltungskonzept verbunden. Neben einer sehr aufrechten Körperhaltung beim Gehen wird auf einen Stemm- und Fallschritt verzichtet, dafür soll der Schritt aktiv, nahe am Körperschwerpunkt aufgesetzt und anschließend weit nach hinten gezogen werden, was zu einer vermehrten Hüftextension führt.

### Fragebogen zum allgemeinen Gesundheitszustand - SF-36

Der SF-36 Health Survey überprüft die gesundheitsbezogene Lebensqualität unter Betrachtung verschiedener Dimensionen. Neben der körperlichen Verfassung sind auch die sozialen Beziehungen, das psychische Befinden und

die funktionale Kompetenz der Befragten von Interesse (2). Die einzelnen Kategorien und die verwendeten Abkürzungen werden in Tab. 1 dargestellt.

Tabelle 1: Skalen SF-36 Health Survey

Skala	Abkürzung Skala
Körperliche Funktionsfähigkeit	KÖFU
Körperliche Rollenfunktion	KÖRO
Körperliche Schmerzen	SCHM
Allgemeine Gesundheitswahrnehmung	AGES
Vitalität	VITA
Soziale Funktionsfähigkeit	SOFU
Emotionale Rollenfunktion	EMRO
Psychisches Wohlbefinden	PSYC

### Stichprobe

Von insgesamt 165 Interessenten wurden nach Berücksichtigung der Ein- und Ausschlusskriterien (Tab. 2) insgesamt 70 Probanden in die Studie aufgenommen. Die sich ergebende Studienpopulation war hinsichtlich Geschlecht, Alter und Schweregrad der Erkrankung heterogen, bis auf das Geschlecht jedoch in den zwei Trainingsgruppen gleichverteilt (Tab. 3). Im Verlauf der Untersuchungen mussten elf Teilnehmer ausgeschlossen werden.

Tabelle 2: Ein- und Ausschlusskriterien

Einschlusskriterien	Ausschlusskriterien
<ul style="list-style-type: none"> <li>Hüftarthrose und / oder einer Hüftprothese (mindestens 6 Monate post-OP)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gehhilfe</li> <li>Mehr als drei Stürze im vergangenen Jahre</li> <li>Akute Erkrankungen am Bewegungsapparat</li> <li>Neurologische Erkrankungen</li> <li>Verminderte Belastungsfähigkeit des HKS</li> <li>Sensibilitätsstörungen an der UEX (PNP)</li> <li>Nicht kompensierbare Beinlängendifferenz</li> <li>Nicht kompensierbare Fußfehlstellungen</li> </ul>

Gründe hierfür waren nicht vorhersehbare Operationen im Verlauf der Intervention (n=5), fehlende Compliance (n=3), Auffälligkeiten im Belastungs-EKG (n=2) sowie eine zusätzlich stattfindende Trainingsintervention (n=1).

Tabelle 3: Stichprobe

	Training	Kontrolle	Gesamt
Anzahl	30	29	59
davon Prothese	11	10	21
davon Arthrose	19	19	38
davon männlich	19	12	31
davon weiblich	11	17	28
Alter (Mittelwert)	63	61	62

### Studiendesign

Nach einer Eingangsuntersuchung mit Anamnese, klinischer Untersuchung, Ruhe-EKG und Belastungsergometrie mit EKG auf dem Laufband (5 km/Std, 3 Minuten Stu-

Tabelle 4: Quantilen, Median, Mittelwert, StdAbw, Effektgröße der Kontrollgruppe

Kontrolle n=29		Min.	10%	25%	Median	75%	90%	Max.	Mittelwert	StdAbw	ε
Körperliche Funktionsfähigkeit	Beginn	35	35	47.5	70	80	95	100	66.2	19.9	0.1
	Ende	35	45	52.5	70	80	95	100	67.4	18.6	
Körperliche Rollenfunktion	Beginn	0	0	25	75	100	100	100	66.4	40.8	-0.1
	Ende	0	0	0	100	100	100	100	62.9	44.6	
Körperliche Schmerzen	Beginn	22	22	41	52	67	84	100	55.0	21.0	0.1
	Ende	22	31	41	51	73	100	100	56.3	23.2	
Allg. Gesundheitswahrnehmung	Beginn	20	35	37.5	50	62.5	75	95	51.9	17.6	0.1
	Ende	15	35	40	50	70	80	100	53.1	19.5	
Vitalität	Beginn	35	40	57.5	60	75	85	90	63.3	14.4	-0.2
	Ende	35	35	45	60	70	85	90	60.9	16.3	
Soziale Funktionsfähigkeit	Beginn	50	62.5	75	87.5	100	100	100	85.3	16.7	-0.0
	Ende	37.5	62.5	75	87.5	100	100	100	84.9	16.5	
Emotionale Rollenfunktion	Beginn	33.33	66.7	100	100	100	100	100	95.4	14.7	-0.4
	Ende	0.00	33.3	100	100	100	100	100	89.7	26.9	
Psychisches Wohlbefinden	Beginn	52	56	68	80	88	92	100	77.5	13.7	0.0
	Ende	24	64	74	80	88	92	96	77.7	14.1	

fendauer, 2,5 % Steigungsschritte) erfolgte Ein- oder Aus-schluß. Die Teilnehmer wurden über die Studie informiert und gaben ihr schriftliches Einverständnis. Nach selbstständigem Ausfüllen des SF 36 wurden die Teilnehmer randomisiert und einer der zwei Untersuchungsgruppen zugeteilt. Die Trainingsgruppe besuchte in den folgenden 10 Wochen einmal wöchentlich eine Kursstunde von einem geschulten Instruktor, in denen zunächst das Gehen

Kontrollgruppe fand keinerlei Intervention statt. Nach 10 Wochen wurde der SF-36 erneut von den Studienteilnehmern ausgefüllt.

**Statistik**

Die erhobenen Daten wurden unter Verwendung des Statistik-Programms JMP 4.0 (SAS Institute Inc.) nach doppelter Eingabe weiterverarbeitet.

Neben der deskriptiven Darstellung der Daten (Range, Quantil, Box plots, arithmetischer Mittelwert sowie Standardabweichung) wurde die Effektgröße ε der Intervention wie folgt berechnet:

$$\epsilon = \frac{\bar{X}_{M2} - \bar{X}_{M1}}{S_{M1}}$$

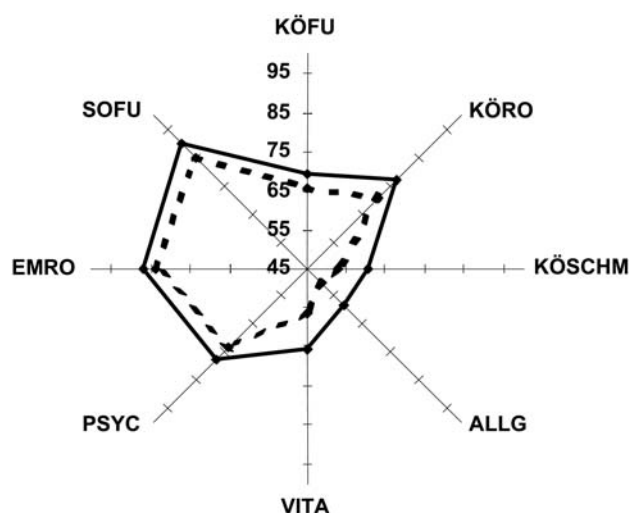


Abbildung 2: Mittelwerte der einzelnen Skalenwerte des SF-36 bei der Trainingsgruppe. Gestrichelte Linie: Skalenwert vor der Intervention, durchgezogene Linie: Skalenwerte am Ende der Intervention

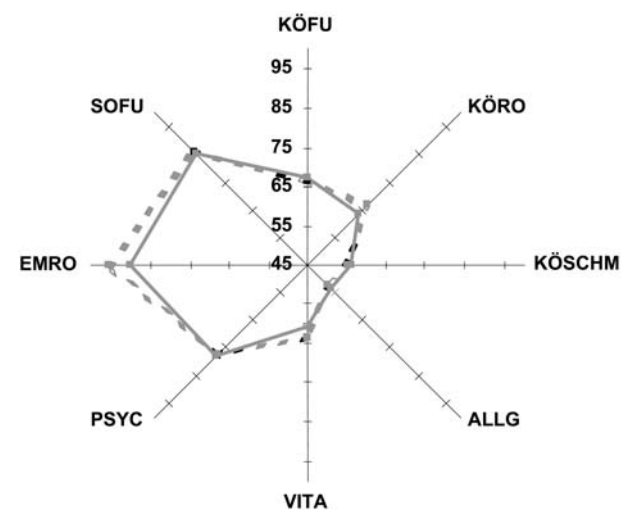


Abbildung 1: Mittelwerte der einzelnen Skalenwerte des SF-36 bei der Kontrollgruppe. Gestrichelte Linie: Skalenwert vor der Intervention, durchgezogene Linie: Skalenwerte am Ende der Intervention

mit dem Trainingsgerät vermittelt wurde. Übungen zur Verbesserung der Koordination und ein ausdauerorientiertes Geh- und Lauftraining ergänzten das Programm. Die Teilnehmer der Trainingsgruppe trugen den Spezialschuh während der Trainingsphase auch Zuhause. Bei der

$\bar{x}_{M2}$  beschreibt den Mittelwert nach der Interventionsphase,  $\bar{x}_{M1}$  den Mittelwert und  $S_{M1}$  die Standardabweichung vor der Intervention.

Cohen definiert eine Effektgröße von 0.2 als klein, eine von 0.5 als moderat und Effektgrößen von 0.8 und mehr als groß (4).

Dies zeigt sich besonders in den Kategorien körperliche Rollenfunktion, körperliche Schmerzen, allgemeine Gesundheitswahrnehmung und Vitalität.

Die Effektgröße  $\epsilon$  fällt bei der Kontrollgruppe sehr gering aus, wohingegen die Trainingsgruppe in allen Bereichen positive Effekte erzielt, die in den Kategorien Körperliche

Tabelle 5: Quantilen, Median, Mittelwert, StdAbw, Effektgröße der Trainingsgruppe

Training n=30		Min	10%	25%	Median	75%	90%	Max	Mittelwert	StdAbw	$\epsilon$
Körperliche Funktionsfähigkeit	Beginn	30	41	53.6	67.5	80	85	90	65.3	15.5	0.2
	Ende	35	36	60	72.5	81.3	85	90	69.0	16.2	
Körperliche Rollenfunktion	Beginn	0	0	43.8	100	100	100	100	70.0	39.1	0.2
	Ende	0	2.5	50	100	100	100	100	76.7	34.7	
Körperliche Schmerzen	Beginn	22	32.9	41	51.0	62	83	100	52.5	19.3	0.4
	Ende	22	41	48.8	52.0	72	98.4	100	60.2	20.1	
Allg. Gesundheitswahrnehmung	Beginn	20	20.5	40	52.5	60	74.5	85	50.2	17.2	0.4
	Ende	25	40	48.8	60	70	75	80	57.7	14.3	
Vitalität	Beginn	10	31	45	62.5	66.3	75	85	56.5	16.7	0.5
	Ende	30	40	58.8	70.0	80	85	85	65.3	16.1	
Soziale Funktionsfähigkeit	Beginn	37.5	62.5	71.8	87.5	100	100	100	85.0	17.2	0.3
	Ende	50	62.5	87.5	100	100	100	100	90.0	14.5	
Emotionale Rollenfunktion	Beginn	0	3.3	66.7	100	100	100	100	83.3	32.5	0.1
	Ende	0	33.3	100	100	100	100	100	86.7	29.8	
Psychisches Wohlbefinden	Beginn	36	52.8	67	76	84	88	92	73.2	14.1	0.3
	Ende	32	52.4	72	80	88	92	100	77.3	15.5	

Zusätzlich wurde der Vergleich zwischen Studienpopulation und der deutschen Normstichprobe im vergleichbaren Altersbereich gezogen (2): Bei positiven Werten liegen die Werte der Untersuchungsstichprobe über denen der deutschen Normstichprobe, negative z-Werte weisen auf eine schlechtere Lebensqualität der zu untersuchenden Population im Vergleich zur Normpopulation hin.

$$z\text{-Wert} = \frac{\bar{X}_{\text{Studienpopulation}} - \bar{X}_{\text{Norm}}}{S_{\text{Norm}}}$$

Bei der Auswertung wurde auf eine Differenzierung der Gruppen hinsichtlich Beschwerdebild (Arthrose vs. TEP), Alter und Geschlecht aufgrund der sich daraus ergebenden reduzierten Stichprobengröße keine Rücksicht genommen.

## Ergebnisse

In Abb. 1 und Abb. 2 sind die arithmetischen Mittelwerte der einzelnen Kategorien des SF-36 zu Messtag Eins (gestrichelte Linie) und Messtag Zwei (durchgezogene Linie) aufgeführt. Der Wert 100 steht für die größte Ausprägung der jeweiligen Kategorien, die an den verschiedenen Achsen zu finden sind (Tab. 1).

Tab. 4 und Tab. 5 zeigen zusätzlich zum Mittelwert die Quantilen, den Median und die Standardabweichung. In der jeweils letzten Tabellenspalte wird die Effektgröße  $\epsilon$  der Intervention dargestellt.

Betrachtet man zunächst den arithmetischen Mittelwert, so zeichnet sich die Trainingsgruppe durch ein im Vergleich zur Kontrollgruppe geringeres Ausgangsniveau aus, überholt diese jedoch am Messtag zwei in nahezu allen Bereichen.

Schmerzen ( $\epsilon=0.4$ ), Allgemeine Gesundheitswahrnehmung ( $\epsilon=0.4$ ) und Vitalität ( $\epsilon=0.5$ ) am deutlichsten sind.

Verglichen mit der deutschen Normbevölkerung im Altersbereich 61-70 Jahre weist die Studienpopulation vor allem in den körperlichen Skalenwerten zu Beginn der Studie Defizite auf (Abb. 3). In den anderen Bereichen bestehen keine wesentlichen Diskrepanzen zwischen den Gruppen.

Nach Beendigung der Interventionsphase erreichen bzw. überschreiten die Werte der Trainingsgruppe die Werte der deutschen Normgruppe mit Ausnahme der Kategorien Körperliche Funktionsfähigkeit und Körperliche Schmerzen.

## Diskussion

Eine Begründung für das schlechtere Ausgangsniveau der Trainingsgruppe gibt es nicht, es zeigten sich keine Unterschiede in der Belastungsfähigkeit der Teilnehmer während der Eingangsuntersuchung und auch das Geschlecht als möglicher Einflussfaktor ist auszuschließen, da die Interventionsgruppe mehr Männer als Frauen hatte und demnach eher einen höheren Score im SF-36 erwarten ließe. Durch die Verbesserung der Interventionsgruppe über das Niveau der Kontrollgruppe wird der Therapieerfolg jedoch zusätzlich verdeutlicht. Bei der Interpretation der Daten sollte berücksichtigt werden, dass es zur klinischen Relevanz der Ergebnisse in der Literatur unterschiedliche Angaben gibt. Die empfohlene Stichprobengröße zum Nachweis einer Verbesserung im Rahmen von 5-10 Skalenpunkten liegt höher als die in der vorliegenden Untersuchung verwendete Größe (2). An-

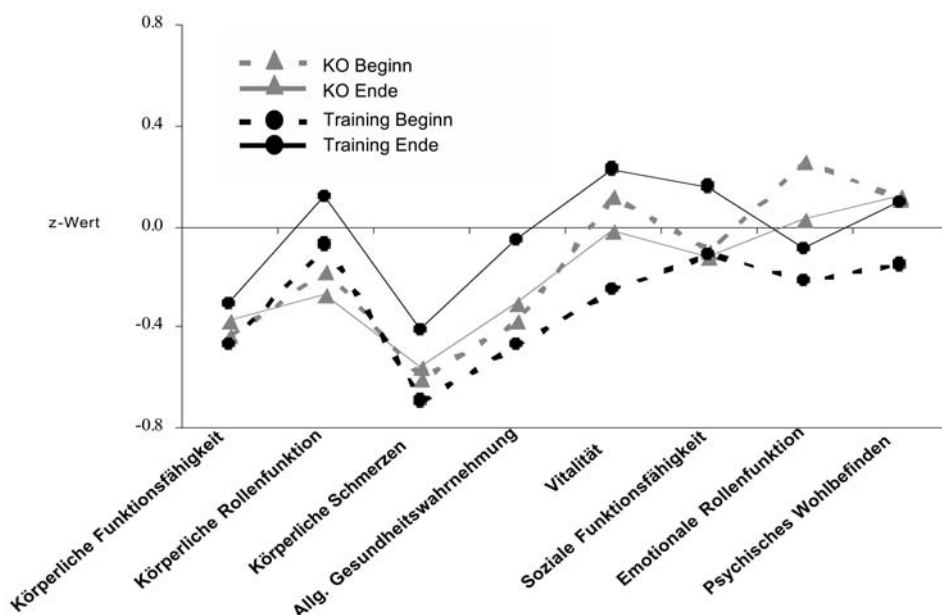


Abbildung 3: z-Werte der Studienpopulation im Vergleich zur Normalstichprobe im Altersbereich zwischen 61–70 Jahren. Gestrichelte Linien: Skalenwert vor der Intervention, durchgezogene Linien: Skalenwerte am Ende der Intervention

derweitig wird von einer klinisch wirksamen Veränderung gesprochen, wenn sich die Skalenwerte um mindestens 10 Punkte verändern (10). Allerdings beziehen sich diese Angaben auf eine Untersuchung, in der Patienten in einem Zeitfenster bis sechs Monate nach einer Hüftoperation beobachtet wurden. In diesem Zeitraum sind, anders als bei der vorliegenden Untersuchungsstichprobe, große Veränderungen zu erwarten. Neben der Tatsache, dass es sechs Monate postoperativ nur noch zu geringen Veränderungen der gesundheitsbezogenen Lebensqualität kommt (1, 3, 12), sollte zudem berücksichtigt werden, dass es sich bei dem progredienten Krankheitsverlauf einer Arthrose bereits bei einer Stagnation der Beschwerden um eine erfolgreiche Intervention handeln kann. Bei der vorliegenden Studie wurden 1/3 Prothesenträger, deren Operation mindestens sechs Monate zurückliegt, sowie 2/3 Arthrosepatienten eingeschlossen, die Veränderungen stellen sich deshalb nicht so ausgeprägt dar wie bei den zuvor genannten Untersuchungen.

Bei den Skalen des SF36 kann es zu so genannten Boden- und Deckenbildungseffekten kommen (12), die mögliche Therapieeffekte verschleiern können. Durch die Skalierung des SF-36 von 0–100 sind bei vorliegendem Maximalwert zum Messtag Eins keine Verbesserungen mehr zum Messtag Zwei hin möglich (Deckenbildungseffekt), bei vorliegendem Wert 0 keine Verschlechterung (Bodenbildungseffekt). Der erstgenannte Effekt zeigt sich in der vorliegenden Studie vor allem in den Bereichen Emotionale Rollenfunktion, Körperliche Rollenfunktion und Soziale Funktionsfähigkeit. Dies kann eine Ursache dafür sein, dass es in diesen Bereichen nur zu geringen Veränderungen kam. Da diese Kategorien zudem noch eine weitaus größere Stichprobenanzahl benötigen, um Veränderungen nachzuweisen (2), sollen diese Werte auch nicht weiter interpretiert werden.

Die erzielten Verbesserungen der Trainingsgruppe in den Bereichen Vitalität, Körperliche Schmerzen und Allgemeine Gesundheitswahrnehmung sind unter Berücksichtigung des gewählten Studiendesigns als klinisch relevant zu beurteilen. Dies bezieht sich sowohl auf die Mittelwerte, als auch auf die berechneten Effektgrößen. Inwieweit die Verbesserungen auf die spezielle Schuhkonstruktion oder auf das spezifische Bewegungskonzept zurückzuführen sind, lässt sich in der vorliegenden Studie nicht weiter differenzieren.

Die im Vergleich zur deutschen Normstichprobe geringeren ausfallenden Werte in den körperlichen Bereichen sind auf die Erkrankung der Studienteilnehmer

zurückzuführen. Auffallend ist jedoch, dass die Teilnehmer in den Bereichen Psychisches Wohlbefinden, Soziale Funktionsfähigkeit, Emotionale Rollenfunktion und Körperliche Rollenfunktion gleiche oder höhere Werte als die gesunde deutsche Vergleichsgruppe vorweisen. Dies lässt sich durch die Bereitschaft der Studienteilnehmer zur aktiven Teilnahme an einer solchen Untersuchung erklären, welche Eigenengagement, Interesse an der Bewegung und Kontaktfreudigkeit impliziert. Die gesteigerte Vitalität der Interventionsgruppe zum Messtag Zwei ist auf das wöchentlich stattfindende Training und die gesteigerte Motivation zum eigenverantwortlichen Handeln beim Üben zu Hause zurückzuführen.

Zusammenfassend zeigen die Ergebnisse dieser Untersuchung, dass die zehnwöchige Trainingsintervention mit dem neuartigen Trainingsgerät die Vitalität und die allgemeine Gesundheitswahrnehmung klinisch relevant verbesserte und die körperlichen Schmerzen reduzierte. Das verwendete Trainingskonzept scheint in Hinblick auf die gesundheitsbezogene Lebensqualität neben anderen bestehenden Therapieformen eine geeignete Maßnahme für Patienten mit Coxarthrose oder bereits implantiertem künstlichen Hüftgelenk zu sein. Da neben dem Trainingsgerät selbst keine weiteren Hilfsmittel für das Training erforderlich sind, kann es von den Patienten auch gut zur Eigentherapie genutzt werden. Hierbei sollte jedoch eine qualifizierte Einführung und Nachkontrolle bei der Verwendung erfolgen.

Bei gezielten Bewegungstherapien für Patienten mit Hüftprothese bzw. implantiertem Gelenkersatz konnte bereits nachgewiesen werden, dass eine Steigerung der körperlichen Funktion erzielt werden kann (7). Eigene Untersuchungen konnten bei Patienten mit einem künstlichen Gelenkersatz eine Verbesserung der gesundheitsbezogenen Lebensqualität nach einem sechsmonatigen Training nachweisen. Die vorliegende Untersuchung hatte demnach nicht zum Ziel, be-

stehende Therapieverfahren zu ersetzen. Vielmehr galt es, das vorgestellte Therapiekonzept mit dem Spezialschuh als alternative Trainingsform hinsichtlich seiner Effektivität auf die gesundheitsbezogene Lebensqualität hin zu untersuchen.

Die Untersuchung verdeutlicht erneut, dass eine aktive Form der Bewegungstherapie bei der Behandlung von Patienten mit Arthrose oder bereits implantiertem künstlichen Hüftgelenk unbedingt berücksichtigt werden sollte, da diese die Grunderkrankung zwar nicht beseitigen, den Umgang mit dieser aber nachweislich verbessern kann.

Weitere Studien sind notwendig, um eine differenzierte Betrachtung der Wirkungsweise unter Berücksichtigung von Alter, Geschlecht und Erkrankungsgrad zu ermöglichen. Darüber hinaus müssen langfristige Veränderungen durch das Training mit dem MBT® wissenschaftlich überprüft werden.

### Danksagung

Die Studie wurde mit freundlicher Unterstützung der Fa. Brillinger (Tübingen) und der Fa. Swissmasai (Roggwil, CH) durchgeführt.

### Literatur

1. Bachmeier CJ, March LM, Cross MJ, Lapsley HM, Tribe KL, Courtenay BG, Brooks PM: A comparison of outcomes in osteoarthritis patients undergoing total hip and knee replacement surgery. *Osteoarthritis Cartilage* 9 (2001) 137-146.
2. Bullinger B, Kirchberger I: SF-36 Fragebogen zum Gesundheitszustand, Handanweisung. Hogrefe, Göttingen, 1998.
3. Chiu HC, Mau LW, Hsu YC, Chang JK: Postoperative 6-month and 1-year evaluation of health-related quality of life in total hip replacement patients. *J Formos Med Assoc* 100 (2001) 461-500.
4. Cohen J: *Statistical power analysis for the behavioural sciences*. New York, Academic Press, 8, 1977.
5. Fransen M, McConnell S, Bell M: Therapeutic exercise for people with osteoarthritis of the hip or knee. A systematic review. *J Rheumatol* 29 (2002) 1737-1745.
6. Hopman WM, Mantle M, Towheed TE, MacKenzie TA: Determinants of health-related quality of life following elective total hip replacement. *Am J Med Qual* 14 (1999) 110-116.
7. Horstmann T, Jörgen G, Heitkamp HC, Mayer F, Winter E, Dickhuth HH: Auswirkungen von Hüftsport auf Gangbild, Kraftverhalten und Lebensqualität von Coxarthrotikern. *Akt Rheumatol* 26 (2001) 162-168.
8. Horstmann T, Roecker K, Vornholt S, Niess AM, Heitkamp HC, Dickhuth HH: Konditionelle Defizite bei Coxarthrose- und Hüftendoprothesenpatienten. *Dtsch Z Sportmed* 53 (2002) 17-21.
9. Jerosch J, Heisel J: *Endoprothesenschule*. Deutscher Ärzte-Verlag, Köln, 9, 1996.
10. Jones CA, Voaklander DC, Johnston DW, Suarez-Almazor ME: Health related quality of life outcomes after total hip and knee arthroplasties in a community based population. *J Rheumatol* 27 (2000) 1745-1752.
11. Jones CA, Voaklander DC, Johnston DW, Suarez-Almazor ME: The effect of age on pain, function, and quality of life after total hip and knee arthroplasty. *Arch Intern Med* 161 (2001) 454-460.
12. Kiebzak GM, Campbell M, Mauerhan DR: The SF-36 general health status survey documents the burden of osteoarthritis and the benefits of total joint arthroplasty: but why should we use it? *Am J Manag Care* 8 (2002) 463-474.
13. Kiebzak GM, Vain PA, Gregory AM, Mokris JG, Mauerhan DR: SF-36 general health status survey to determine patient satisfaction at short-term follow-up after total hip and knee arthroplasty. *J South Orthop Assoc* 6 (1997) 169-172.
14. Kosinski M, Keller SD, Hatoum HT, Kong SX, Ware JE: The SF-36 Health Survey as a generic outcome measure in clinical trials of patients with osteoarthritis and rheumatoid arthritis: tests of data quality, scaling assumptions and score reliability. *Med Care* 37 (1999) 10-22.
15. Küsswetter W: Endoprothetik und körperliche Belastung. *Dtsch Z Sportmed* 49 (1998) 249-251.
16. March LM, Cross MJ, Lapsley H, Brnabic AJ, Tribe KL, Bachmeier CJ, Courtenay BG, Brooks PM: Outcomes after hip or knee replacement surgery for osteoarthritis. A prospective cohort study comparing patients quality of life before and after surgery with age-related population norms. *Med J Aust* 171 (1999) 235-238.
17. McGuigan FX, Hozack WJ, Moriarty L, Eng K, Rothman RH: Predicting quality-of-life outcomes following total joint arthroplasty. Limitations of the SF-36 Health Status Questionnaire. *J Arthroplasty* 10 (1995) 742-747.
18. McHorney CA, Ware JE, Lu JF, Sherbourne CD: The MOS 36 item short-form health survey (SF-36): III. Tests of data quality, scaling assumptions, and reliability across diverse patient groups. *Med Care* 32 (1994) 40-66.
19. Södermann P, Malchau H, Herberts P: Outcome after total hip arthroplasty. *Acta Orthop Scand* 71 (2000) 354-359.
20. Van Baar ME, Dekker J, Oostendorp RA, Bijl D, Voorn TB, Lemmens JA, Bijlma JW: The effectiveness of exercise therapy in patients with osteoarthritis of the hip or knee: a randomized clinical trial. *J Rheumatol* 25 (1998) 2432-2439.

Korrespondenzadresse:

Inga Krauß

Medizinische Universitätsklinik Tübingen

Abteilung Sportmedizin

Silcherstr. 5

72076 Tübingen

e-Mail: [inga.krauss@med.uni-tuebingen.de](mailto:inga.krauss@med.uni-tuebingen.de)