

Bewegungstherapie im Wasser bei rheumatischen Erkrankungen

K.Ammer

Institut für Physikalische Medizin und Rehabilitation, Hanuschkrankenhaus, Wien

ZUSAMMENFASSUNG

In dieser Übersicht wird versucht, die Wirksamkeit der Bewegungstherapie im Wasser hinsichtlich der Beeinflussung von Schmerz, Beweglichkeit, Kraft und Ausdauer bei Patienten mit rheumatischen Erkrankungen zu bestimmen. Die am besten dokumentierten Indikationen sind rheumatoide Arthritis, Fibromyalgie, Kox- und Gonarthrose. Deutlich weniger Daten sind für die Behandlung von M.Bechterew, unspezifischem Rückenschmerz und Erkrankungen der Schulter vorhanden. Die postoperative Behandlung von Patienten mit Hüft- oder Knieendoprothesen ist kaum durch klinische Studien belegt.

Bei Beachtung der Kontraindikationen scheint die Bewegungstherapie eine sichere Behandlung mit wenig unerwünschten Wirkungen zu sein. Eine moderate, kurz dauernde Schmerzreduktion, Zunahme der Kraft, Ausdauer und Lebensqualität ist bei Patienten mit rheumatoider Arthritis, Kox- und Gonarthrosen oder Fibromyalgie im Vergleich zu keiner Behandlung gut abgesichert. Beim Vergleich von Bewegungstherapie an Land oder im Wasser ist für keine der Behandlungen eine überlegene Wirkung nachweisbar. Das Kosten - NutzenVerhältnis der Bewegungstherapie im Wasser wird widersprüchlich beurteilt.-

EXERCISE IN WATER FOR RHEUMATIC DISEASES

Aim of this review is to obtain evidence for the effective modification of pain, flexibility, muscle strength and endurance by exercising in water in rheumatic patients. The best investigated disorders for this treatment option are rheumatoid arthritis, fibromyalgia, and osteoarthritis of the hip or knee. Less data are available for ankylosing spondylitis, non specific low back pain and shoulder disorders. The postoperative treatment of patients after hip or knee endoprotheses is poorly supported by studies.

Following contraindications strictly, exercise in water seems to be a safe form of therapy with little unwanted side effects. In comparison to no treatment, a moderate, short lasting reduction of pain, increase in muscle strength, endurance and quality of life in patients with rheumatoid arthritis, osteoarthritis of the hip or knee or fibromyalgia is evident. Neither exercise on land nor exercise in water could prove superiority to the other. The cost-effectiveness of exercise in water is ambiguous

Einleitung

Die Wirksamkeit der Bewegungstherapie ist bei einer Reihe von Erkrankungen des Bewegungs- und Stützapparates unbestritten (1). Eine rezente Zusammenfassung zum Thema Bewegungstherapie im Wasser und am Lande, führt zwar die Wassertherapie im Titel, bespricht jedoch im Text lediglich Ergebnisse der alleinigen Immersion und der Balneotherapie (2). Andere systematische Reviews widmen der Bewegungstherapie zumindest teilweise die gebührende Aufmerksamkeit. Eine griechische Autorengruppe hat 8 Publikationen zur Bewegungstherapie im Wasser in eine Darstellung zum Zusammenhang zwischen rheumatoider Arthritis, kardiovaskulärer Erkrankung und Training aufgenommen (3). Ein systematischer Review über Hydrotherapie bei Fibromyalgie beinhaltet auch 4 Studien zur Bewegungstherapie im Wasser (4). Zur Frage der Wirksamkeit der Wassergymnastik bei Kox- und Gonarthrosen existiert seit 2007 ein systematischer Review in der Cochrane Sammlung (5). Ein im Juli 2008 im australischen EvidenceBased.net publizierter systematischer Review hat die bis Ende Juli 2008 publizierten kontrollierten Studien zur Wirksamkeit der Bewegungstherapie im Wasser zusammengestellt (6).

Seit Juli wurden neue Studien zur Bewegungstherapie im Wasser bei Fibromyalgie (7,8) und Arthrose (9) veröffentlicht, die möglicher Weise zu einer Modifizierung der Beurteilung der Wirksamkeit der Bewegungstherapie im Wasser führen können.

Methode

Es wurde eine Literatursuche in den Datenbanken PubMed, Embase, PEDro, und in der Suchmaschine Google Scholar mit den Begriffen "aquatic exercise" und "exercise in water" durchgeführt. Bei dieser breit angelegten Suche war vor allem in Pub Med und Google Scholar notwendig, die durch Kombination mit den Suchbegriffen "M.Bechterew", "ankylosing spondylitis", "low back pain", "fibromyalgia", "rheumatoid arthritis", "osteoarthritis", "arthroplasty", "shoulder", "hip", "knee" und "ankle" erzielt wurde. Darüberhinaus wurde die Literaturangaben der gefundenen Zitate

per Hand durchgesehen und eventuell neu gefundenen Studien neuerlich über Google gesucht. Auf Grund von Titel und Abstract wurden die gefundenen Arbeiten den Themen Fibromyalgie, rheumatoide Arthritis, Arthrosen der unteren Extremität, Morbus Bechterew, unspezifischer Rückenschmerz, Schultererkrankungen und Nachbehandlung nach Hüft- oder Kniendoprothese zugeteilt. Für die Indikation Fibromyalgie wurden die Ergebnisse einzelner Ergebnisparameter mit Hilfe des Software-Programmes Review Manger in einer Metanalyse zusammengefasst.

Ergebnisse

Die Anzahl der gefundenen Zitate in den einzelnen Literaturbanken sind in Tabelle 1 dargestellt

Datenbank	Exercise in water	Aquatic exercise
PubMed	333	51
M.Bechterew	1	
ankylosing spondylitis	0	
low back pain	3	
fibromyalgia	1	
rheumatoid arthritis	4	
osteoarthritis	3	
arthroplasty	0	
shoulder	7	
hip	5	
knee	11	
ankle	4	
Embase	44	105
PEDdro	91	43
Google Scholar	674	1600
M.Bechterew	1	2
ankylosing spondylitis	56	90
low back pain	131	340
fibromyalgia	27	136
rheumatoid arthritis	111	342
osteoarthritis	115	396
arthroplasty	17	64
shoulder	132	404
hip	199	543
knee	231	636
ankle	104	360

Fibromyalgie

Insgesamt wurden 12 Studien zur Bewegungstherapie im Wasser bei Fibromyalgie berücksichtigt. Zu den 4 Untersuchungen, die in dem bereits erwähnten systematischen Review (4) erwähnt wurden (10,11,12,13), kommen noch 7 weitere Studien (7, 8, 9 14,15,16,17, 18,19) hinzu.

Vergleich Bewegungstherapie im Wasser gegen keine Therapie

Vier Mal wurde die Bewegungstherapie im Wasser gegen unbehandelte Kontrollpatienten (11, 14, 15, 16) verglichen, wobei nur in einer Studie diese unbehandelten Kontrolle auf einer Warteliste standen und dann ebenfalls der Therapie zugeführt wurden (11). Eine Untersuchung verglich Bewegungstherapie im Wasser mit einem Schulungsprogramm (12). In einer brasilianischen Studie führten die Kontrollpatienten Freizeitaktivitäten einmal pro Woche ein Stunde lang durch, während die Patienten in der Behandlungsgruppe viermal wöchentlich im Wasser eine Atemtherapie absolvierten (9).

Vergleich Bewegungstherapie im Wasser gegen Bewegungstherapie an Land

In 2 Studien wurde die Bewegungstherapie im Wasser gegen Bewegungstherapie an Land verglichen (13;17),. Eine Publikation berichtete über Effekte der Therapie im Wasser im Vergleich zu häuslichen Bewegungsübungen (10). Eine Studie verglich Bewegungstherapie im Wasser mit Ausdauertraining an Land, Dehnungsübungen und Wärmetherapie mittels Infrarot (18).

Vergleich Bewegungstherapie im Wasser gegen Balneotherapie ohne Bewegung

Türkische Autoren haben die Effekte der Bewegungstherapie im Wasser mit denen der Immersion ohne Training untersucht (19).

Vergleich Bewegungstherapie im Meer gegen Bewegungstherapie im Schwimmbecken

In Brasilien wurde die Bewegungstherapie im Meer oder im Schwimmbecken durchgeführt und ähnliche Effekte erzielt. Allerdings verbesserte sich die Stimmungslage im Meerwasser deutlicher als bei der Vergleichstherapie (8).

Wasserhöhe und Temperatur

Die Angaben zur Eintauchtiefe sind unvollständig, diese Information fehlt in zwei Drittel der Publikationen (10,11,12,13, 15,18,19). Die sonstigen Angaben lauten: bis zur Schulter (8,17), bis zur Taille (14,16) und 1,05m (7)

Die Wassertemperatur wurde mit 28-31° (17), 28-33° (8), 32° (7,15), 33° (10,16), 34°(13), 37°(19) berichtet, keine Angabe fand sich in 3 Publikationen (11, 12, 18),.

Art der Bewegungstherapie

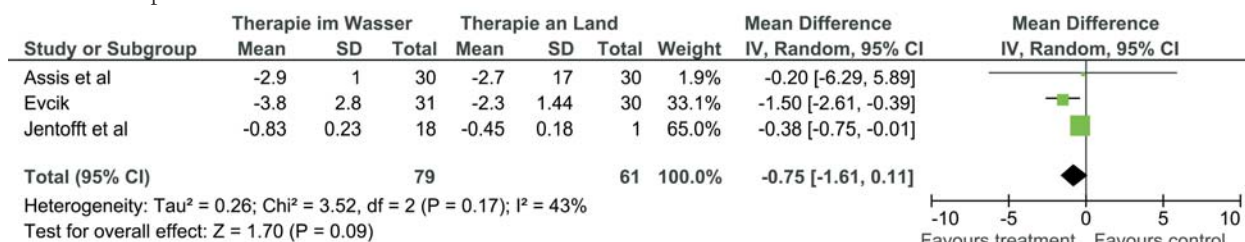
Je einmal wird Laufen im tiefen Wasser (17) und die Kombination Aufwärmen, Verbesserung der Flexibilität und Entspannung (19) berichtet. Häufiger war Dehnen zum Aufwärmen, dann Ausdauertraining (30 bis 75% der VO₂ max) und abschließendem Entspan-

nen das Bewegungsprogramm im Wasser (8,11,18). Verbesserung von Flexibilität, Ausdauer und Kraft war eine weitere Kombination von therapeutischen Zielen der Bewegungstherapie im Wasser (12, 13, 14, 16). Eine Studie setzte nach dem Aufwärmen ausschließlich ein Atemtraining für die Therapie der Fibromyalgie ein (7).

Die Dauer der Bewegungstherapie im Wasser variierte zwischen 30 Minuten, 2 mal wöchentlich (11), 35 Mi-

Abbildung 1
Schmerzveränderung in Studien, die Bewegungstherapie im Wasser und an Land verglichen haben

Nach Therapie



24 bis 26 Wochen nach Therapie

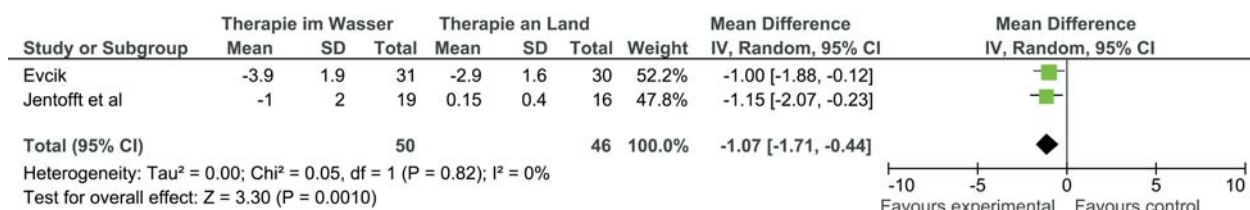
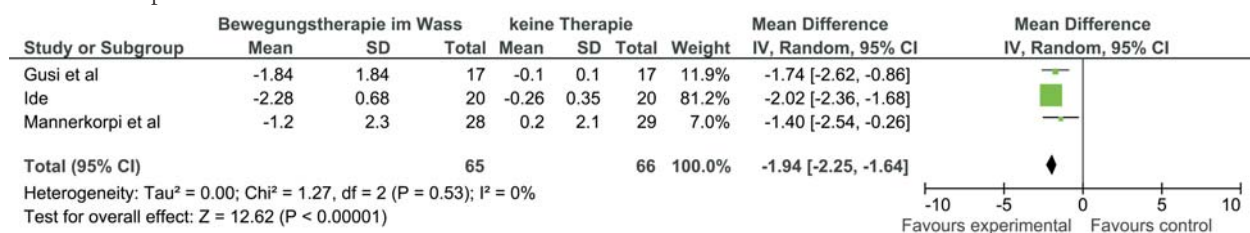
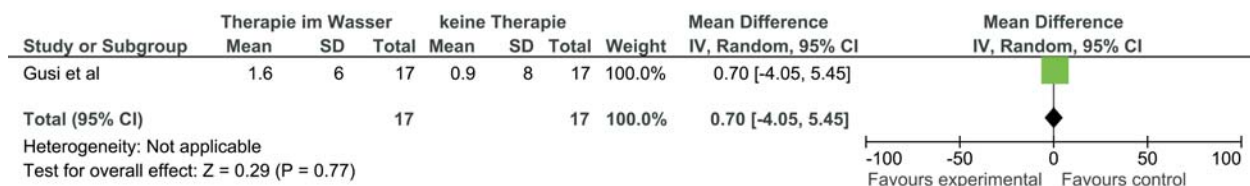


Abbildung 2
Schmerzveränderung in Studien, die Bewegungstherapie im Wasser gegen keine Therapie verglichen haben

Nach Therapie



24 Wochen nach Therapie



nuten. 3 mal wöchentlich (19) und 60 Minuten, 2 mal (13), 3 mal (8,12, 14, 16, 17,18) oder 4 mal (7) wöchentlich.

Ergebnisparameter

28 verschiedene Ergebnisparameter sind in den 12 Publikationen zur Bewegungstherapie im Wasser bei

Fibromyalgie zu finden. In 8 Studien wurde der Schmerz mit einer visuellen Analogskala gemessen. Die Veränderung dieses Parameters zeigt Abbildung 1 für den Vergleich mit Bewegungstherapie an Land. Die Schmerzveränderung durch Bewegungstherapie in Wasser im Vergleich zu keiner Therapie ist in Abbildung 2 dargestellt. Es muss jedoch darauf hingewiesen werden,

Tabelle 2
Dauer der Bewegungstherapie im Wasser in den Fibromyalgiestudien

	Autor	Therapiedauer
Bewegungstherapie im Wasser gegen keine Therapie	Gowans SE et al (11)	30 Minuten, 2 mal wöchentlich, 6 Wochen lang
	Gusi N et al (14)	60 Minuten, 2 mal wöchentlich, 12 Wochen lang
	Munguía-Izquierdo D (15)	60 Minuten, 3 mal wöchentlich, 16 Wochen lang
(Schulung) (Freizeitaktivität)	Tomas-Carus P et al (16)	60 Minuten, 3 mal wöchentlich, 12 Wochen lang
	Mannerkorpi K et al (12)	30 Minuten, 2 mal wöchentlich, 26 Wochen lang
	Ide MR et al (8)	60 Minuten, 4 mal wöchentlich, 4 Wochen lang
Bewegungstherapie im Wasser gegen Bewegungstherapie an Land	Jentoft ES et al (13)	60 Minuten, 2 mal wöchentlich, 20 Wochen lang
	Assis MR et al (17)	60 Minuten, 3 mal wöchentlich, 15 Wochen lang
	Evcik D. et al (10)	60 Minuten, 3 mal wöchentlich, 5 Wochen lang
	Vitorino DF et al (18)	60 Minuten, 3 mal wöchentlich, 3 Wochen lang
Bewegungstherapie im Meer oder im Schwimmbecken	de Andrade SC et al (9)	60 Minuten, 3 mal wöchentlich, 12 Wochen lang
Bewegungstherapie im Wasser gegen Balneotherapie	Altan L et al (19)	35 Minuten, 3 mal wöchentlich, 12 Wochen lang

Abbildung 3
Veränderung des FIQ in Studien, die Bewegungstherapie im Wasser gegen keine Therapie verglichen habe

Nach Therapie

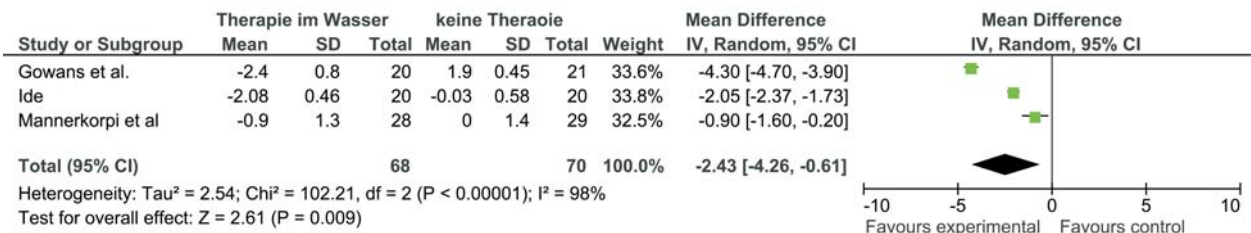
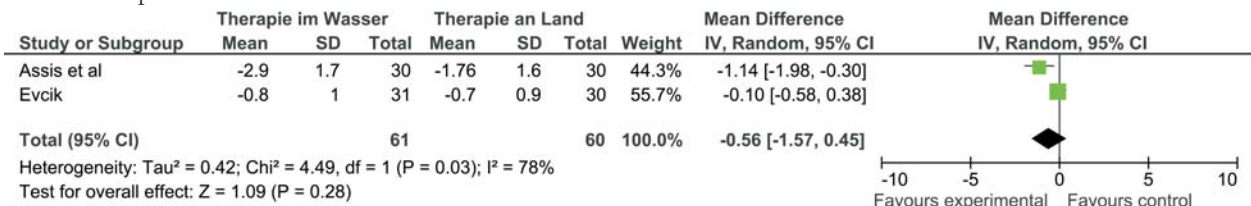


Abbildung 3
Veränderung des FIQ in Studien, die Bewegungstherapie im Wasser gegen Therapie an Land verglichen habe

Nach Therapie



dass die Kontrolluntersuchung nach Therapie zu unterschiedlichen Zeitpunkten erfolgte (siehe Tabelle 2)

Der Fibromyalgia Impact Questionnaire (FIQ) wurde in 9 Studien als krankheitsspezifischer Fragebogen eingesetzt. Die Veränderungen des FIQ beim Vergleich Bewegungstherapie im Wasser versus keine Therapie zeigt Abbildung 3. In 7 Arbeiten wurde ,der SF-36 und in 4 Studien das Beck Depression Inventar verwendet.

Die Zahl der Tender Points diente in 5 Studien als Ergebnisparameter. Die Gehfähigkeit wurde mit dem 6 Minuten Gehstest, der Gehzeit für 100 m und der Gehgeschwindigkeit für 10 m beurteilt. Die Greifkraft wurde in 3 Publikationen beschrieben, der Schlaf wurde mit unterschiedlichen Verfahren beurteilt und ebenfalls in 4 Studien als Ergebnisparameter verwendet.

Die maximale Sauerstoffsättigung, die Maximalkraft der Oberschenkelmuskulatur, die Kraftausdauer der Schultermuskulatur, das Ausmaß der Müdigkeit und die vom Patienten subjektiv erlebte Wirksamkeit der Therapie sind nur vereinzelt vorkommenden Ergebnisparameter. In Übereinstimmung mit anderen systematischen Übersichten (4,5,7) ist eine deutlichere Schmerzminderung durch Bewegungstherapie im Wasser im Vergleich zu keiner Therapie unmittelbar nach der Behandlung zu erzielen. Auch im Vergleich zur Behandlung an Land sind im Wasser signifikant deutlichere Schmerzminderungen zu beobachten. Auch der FIQ verändert sich im Vergleich zu keiner Therapie signifikant, zwischen Land und Wassergymnastik finden sich im FIQ-Score keine signifikanten Unterschiede.

Rheumatoide Arthritis

13 Publikationen berichteten über Effekte der Bewegungstherapie im Wasser bei Patienten mit rheumatoider Arthritis bei Erwachsenen (20, 21, 24-32) bzw. Jugendlichen (22,23). Zwei Arbeiten waren dabei ausschließlich an den Herz-Kreislaufveränderungen interessiert, die beim Training im Wasser bei Polyarthritikern zu finden sind (20,21). Die unterschiedliche Trainingsherzfrequenz im Wasser bei einer Wassertemperatur von 34,5° C wurde bestätigt, obwohl das im Widerspruch zu dem Ergebnis eines systematischen Review steht, der an Gesunden eine Abhängigkeit der Trainingsherzfrequenz im Wasser von der Wassertemperatur gefunden hat (33).

Bei den übrigen Studien handelt es sich um eine unkontrollierte Fallgruppenbeschreibung (24), 2 kontrollierte Studien (25,26) und 5 randomisierte Untersu-

chungen. Die Bewegungstherapie im Wasser wurde bei der rheumatoiden Arthritis vorwiegend als Methode des Ausdauertrainings eingesetzt (3). Die Behandlungsregime sind wenig einheitlich und variieren hinsichtlich Dauer der Einzelbehandlung, der Anzahl der Therapien pro Woche und Gesamtdauer des Trainings.

3 Studien untersuchten Bewegungstherapie im Wasser im Vergleich zur etablierten medikamentösen Therapie und Beibehaltung der üblichen körperlichen Aktivität (27,28,29). Zwei dieser Untersuchungen konnten keine Verbesserung der aeroben Leistungsfähigkeit berichten (27, 29), auch wenn die Kraftausdauer der Extremitätenmuskulatur erhöht (27,29) und die Mobilität (27) verbessert wurde.

Eine Untersuchung aus Bath verglich die Effekte der Bewegungstherapie im Wasser mit einem Sitzbad, Bewegungstherapie an Land und progressiver Muskeltension (30). Alle Patienten hatten nach der Behandlung signifikant weniger druckschmerzhafte Gelenke. In der Arthritis Impact Measurement Scale (AIMS) boten die Patienten nach Bewegungstherapie an Land signifikant weniger Schmerzen als die Patienten der anderen Gruppen. Ein eindeutiger Vorteil der Bewegungstherapie im Wasser läßt sich aus den Daten nicht ableiten. Das persönliche Wohlbefinden war nach Teilnahme an Bewegungstherapie im Wasser deutlicher ausgeprägt als nach Bewegungstherapie am Land (31), obwohl Schmerz, HAQ, Euro-QOL und Gehgeschwindigkeit sich in beiden Behandlungsgruppen gleichartig verändert hatten.

Eine kanadische Untersuchung untersuchte bei Polyarthritikern ein Ausdauertraining im Wasser (70% der VO₂max) im Vergleich zu mobilisierenden und isometrischen Übungen an Land (32) und berichtete eine Verbesserung der aeroben Leistungsfähigkeit, Reduktion der Blutsenkungsgeschwindigkeit und Verbesserung im Health Assessment Questionnaire (HAQ).

Eine Exazerbation der entzündlichen Aktivität der rheumatoiden Arthritis wurde in keiner der Studien beschrieben. Dies steht in Übereinstimmung mit der Erfahrung von Bewegungstherapie an Land (34), bei denen auch bei hoher Übungsintensität eine Zunahme der Krankheitsaktivität nicht beobachtet wird.

Arthrosen der unteren Extremität

Für die Behandlung der Arthrosen an der unteren Extremität (Hüfte- und Knie), für Koxarthrose und Gonarthrose finden sich 13 randomisierte kontrollierte Studien über die Bewegungstherapie im Wasser. Sechs

Untersuchungen verglichen Bewegungstherapie im Wasser und an Land und konnten keine signifikant unterschiedliche Wirksamkeit nachweisen (35-40) Hingegen hat eine deutsche Studie bei Patienten mit retropatellarem Schmerzsyndrom signifikant bessere und länger andauernde Verbesserungen von Maximalkraft und Kraftausdauer der Kniextensoren und Flexoren sowie des klinischen Beschwerdebildes nach Training im Wasser beobachtet. (41).

9 Publikation präsentierten Daten zu Vergleich von Bewegungstherapie im Wasser zu keiner Therapie (36, 38, 42-49). In 8 dieser Studien wurde eine überlegene Wirkung der Wassertherapie im Vergleich zu keiner Therapie erzielt. Einmal wurde Wassergymnastik mit Elektroakupunktur verglichen (42) und beide Modalitäten als schmerzdämpfend beurteilt. Eine Studie verglich TaiChi mit Bewegungstherapie im Wasser (43), wobei ebenfalls beide Behandlungen ähnliche Effekte im Vergleich zu den Patienten auf der Warteliste überlegene Effekte erzielten.

In 3 Untersuchungen wurden sowohl Patienten mit Arthrosen als auch Personen mit rheumatoider Arthritis im Wasser mit Bewegung behandelt (49-51). Ein Unterschied zwischen Bewegungstherapie an Land oder Wasser konnte nicht gezeigt werden Die körperliche Leistungsfähigkeit, Depression und Angst wurden in ähnlicher Weise und im Vergleich zu Unbehandelten deutlicher verbessert.

Morbus Bechterew

Für die ankylosierende Spondylitis finden sich nur wenige Untersuchungen (52-54). Zusätzliche Bewegungstherapie im Wasser zur Bewegungstherapie zu Hause kann kurzfristig die Beweglichkeit von Bechterewkranken verbessern. Für den direkten Vergleich von Bewegungstherapie an Land oder im Wasser bzw. Zu Patienten auf einer Warteliste fehlen Untersuchungen

Unspezifischer Rückenschmerz

Die Datenlage hinsichtlich der Beeinflussung unspezifischer chronischer Rückenschmerzen durch Bewegungstherapie im Wasser ist ähnlich unzureichend wie bei Bechterewkranken. 2 Studien verglichen die Effekte von Bewegungstherapie im Wasser mit Training an Land und fanden idente Verminderung von Schmerz und eingeschränkter Aktivität (55-56) Enttäuschend war das Ergebnis eines Vergleiches zwischen Bewegungstherapie im Wasser und Patienten auf einer Warteliste, in der lediglich der Oswestry Rückenscore durch die Bewegungstherapie signifikant im Vergleich mit den Kontrollen verbessert werden konnte. Die Veränderungen aller anderen Parameter wie Schmerz, Sensi-

bilität, Reflexe und Muskelkraft verfehlten die Signifikanzgrenze (57). In einer japanischen Studie wurde eine ausgeprägtere Symptominderung beobachtet, wenn die Patienten das Bewegungsprogramm im Wasser dreimal statt einmal pro Woche durchführten (58). Schließlich soll Bewegungstherapie im Wasser die Häufigkeit von Kreuzschmerzen in der Schwangerschaft vermindern können (59).

Schultererkrankungen

Vereinzelt wurde versucht, Schultergelenkerkrankung durch Bewegung im Wasser zu therapieren (61-63). Konzepten (61) und Untersuchungen an Gesunden (62) steht nur eine klinische Studien gegenüber

Nachbehandlung nach Hüft- oder Kniendoprothese
Für die Nachbehandlung nach endoprothetischem Gelenkersatz an der unteren Extremität gibt faktisch keine Untersuchungen. Bewegungstherapie im Wasser kommt in Behandlungskonzepten nach gelenkchirurgischen Eingriffen meist nur als zusätzliche Therapieoption vor. Selbst pragmatische Studien, die postoperative Management mit oder ohne Bewegungstherapie im Wasser vergleichen, fehlen.

Effizienz der Bewegungstherapie im Wasser

Sechs Studien haben Aspekte des Kosten-Nutzen-Verhältnisses der Bewegungstherapie im Wasser untersucht. Die Indikationen waren dabei M.Bechterew (52), Arthrosen der unteren Extremität (63,64), Fibromyalgie (65) und juvenile Arthritis (66). Die eingesetzten Instrumente bei der Effizienzbetrachtung waren unterschiedlich und ebenso die Ergebnisse. Bewegungstherapie im Wasser wurde bei juveniler Arthritis als ineffizient und bei Fibromyalgie als relativ teuer beurteilt. Hingegen wurde die Wassertherapie als Zusatzmaßnahme bei M.Bechterew als relativ kostengünstig und auch bei Arthrosen der unteren Extremität als kostensparend eingeschätzt.

Diskussion

Auch eine detaillierte Betrachtung der vorliegenden Studien zur Bewegungstherapie im Wasser bei Erkrankungen des Bewegungs- und Stützapparates kommt zu keinen anderen Ergebnissen als die bereits vorhandenen systematischen Reviews zu dieser Therapie. Das Training im Wasser vermindert Schmerz deutlicher als keine Therapie, ein Unterschied in der Schmerzreduktion, die durch Bewegen an Land erzielt werden kann, wird in der Mehrzahl der Studien nicht beschrieben.

Darüber hinaus machen die unterschiedliche Dauer und Intensität der Wassertherapie, eine sinnvolle Metaanalyse der Daten fast unmöglich.

Für scheinbare Standardindikationen wie die postoperative Betreuung nach Gelenkoperationen (67) fehlen Studien, die den Vorteil der Bewegungstherapie im Wasser stützen. Auch die immer wieder vermutete günstige Beeinflussung der Psyche durch die Bewegung im Wasser lässt sich durch die vorliegenden Studien nur zum Teil nachvollziehen. Ob die Compliance für ein Ausdauertraining im Wasser tatsächlich besser ist als an Land muss erst noch durch Studien gezeigt werden.

Der gewichtabnehmende Effekt des Auftriebs lässt sich für den Bewegungsaparat an Land auch durch Aufhängevorrichtungen wie den Therapiemaster erzielen. Ob tatsächlich die Schmerzminderung im Wasser deutlicher ist als an Land, bedarf ebenfalls einer Untersuchung, die beide Methoden direkt vergleicht.

Literatur

1. Smidt N, de Vet HCW, Bouter LM, Dekker J. Effectiveness of exercise therapy: a best evidence summary of systematic reviews. *Aust J Physiother* 2005; 51: 71–85.
2. Dziedzic K, Jordan JL, Foster NE. Land- and water-based exercise therapies for musculoskeletal conditions. *Best Practice & Research Clinical Rheumatology*, 2008; 22(3) 407–418.
3. Metsios GS, Stavropoulos-Kalinoglou A, Veldhuijzen van Zanten JJCS, Tretharne GJ, Panoulas VF, Douglas KMJ, Koutedakis Y, Kitas GD. Rheumatoid Arthritis, Cardiovascular Disease and Physical Exercise: A Systematic Review. *Rheumatology*. 2008;47(3):239-248.
4. McVeigh JG, McGaughey H, Hall M, Kane P. The effectiveness of hydrotherapy in the management of fibromyalgia syndrome: a systematic review. *Rheumatol Int* 2008; 29:119–130
5. Hall J, Swinkels A, Bridson J, McCabe CS. Does aquatic exercise relieve pain in adults with neurologic or musculoskeletal disease? A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Arch Phys Med Rehabil*. 2008; 89(5):873-83
6. Bartels EM, Lund H, Hagen KB, Dagfinrud H, Christensen R, Danneskiold-Samsøe B. Aquatic exercise for the treatment of knee and hip osteoarthritis. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2007, Issue 4. Art.No.:CD005523.
7. Doig, GS. Evidence-based systematic review of the effectiveness of hydrotherapy in acute and chronic medical conditions. *EvidenceBased.net*, Sydney, NSW, Australia. 31 July 2008
8. Ide MR, Laurindo LMM, Rodrigues-Júnior AL, Tanaka C. Effect of aquatic respiratory exercise-based program in patients with fibromyalgia. *APLAR Journal of Rheumatology* 2008 11:2 (131-140)
9. de Andrade SC, de RF, Soares AS, de Abreu Freitas RP, de Medeiros Guerra LM, Vilar MJ. Thalassotherapy for fibromyalgia: a randomized controlled trial comparing aquatic exercises in sea water and water pool. *Rheumatol Int*. 29: 147-152
10. Evcik D, Yigit I, Pusak H, Kavuncu V. Effectiveness of aquatic therapy in the treatment of fibromyalgia syndrome: a randomized controlled open study. *Rheumatol Int*. 2008; 28(9):885-90.
11. Gowans SE, de Hueck A, Voss S, Richardson M. A Randomized, Controlled Trial of Exercise and Education for Individuals with Fibromyalgia *Arthritis Care Res* 1999; 12:120–128.
12. Mannerkorpi K, Nyberg B, Ahlmen M, Ekdahl C. Pool exercise combined with an education program for patients with fibromyalgia syndrome. A prospective, randomized study. *J Rheumatol* 2000, 27:2473–248
13. Jentoft ES, Kvalvik AG, Mengshoel AM. Effects of pool-based and land-based aerobic exercise on women with fibromyalgia/chronic widespread muscle pain. *Arthritis Rheum* 2001;45(1):42–47.
14. Gusi N, Tomas-Carus P, Häkkinen A, Häkkinen K, Ortega-Alonso A. Exercise in waist-high warm water decreases pain and improves health-related quality of life and strength in the lower extremities in women with fibromyalgia. *Arthritis Rheum* 2006;55:66–73.
15. Munguía-Izquierdo D, Legaz-Arrese A. Exercise in warm water decreases pain and improves cognitive function in middle-aged women with fibromyalgia. *Clin Exp Rheumatol*. 2007; 25(6):823-30
16. Tomas-Carus P, Häkkinen A, Gusi N, Leal A, Häkkinen K, Ortega-Alonso A. Aquatic training and detraining on fitness and quality of life in fibromyalgia. *Med Sci Sports Exerc*. 2007;39(7):1044-50.
17. Assis MR, Silva LE, Alves AM, Pessanha AP, Valim V, Feldman D, Neto TL, Natour J. A randomized controlled trial of deep water running: clinical effectiveness of aquatic exercise to treat fibromyalgia. *Arthritis Rheum*. 2006 15; 55(1):57-65
18. Vitorino DF, Carvalho LB, Prado GF. Hydrotherapy and conventional physiotherapy improve total sleep time and quality of life of fibromyalgia patients: randomized clinical trial. *Sleep Med* 2006; 7(3):293-296.
19. Altan L, Bingol U, Aykac M, Koc Z, Yurtkuran M. Investigation of the effects of poolbased exercise on fibromyalgia syndrome. *Rheumatol Int* 2004; 24(5):272-277.
20. Hall J, Grant J, Blake D, Taylor G, Garbutt G. Cardiorespiratory responses to aquatic treadmill walking in patients with rheumatoid arthritis. *Physiother Res Int*. 2004; 9(2): 59-73.
21. Melton-Rogers S, Hunter G, Walter J, Harrison P. Cardiorespiratory responses of patients with rheumatoid arthritis during bicycle riding and running in water. *Phys Ther*. 1996; 76(10):1058-65
22. Takken T, Van Der Net J, Kuis W, Helder PJ. Aquatic fitness training for children with juvenile idiopathic arthritis. *Rheumatology (Oxford)*. 2003; 42(11):1408-14.
23. Bacon MC, Nicholson C, Binder H, White PH. Juvenile rheumatoid arthritis. Aquatic exercise and lower-extremity function. *Arthritis Care Res*. 1991;4(2):102-5
24. Danneskiold-Samsøe B, Lyngberg K, Risum T, Telling M. The effect of water exercise therapy given to patients with rheumatoid arthritis. *Scand J Rehabil Med* (1987) 19:31-5.
25. Minor MA, Hewett JE. Physical fitness and work capacity in women with rheumatoid arthritis. *Arthritis Care Res* (1995) 8:146-54.
26. Stenstrom CH, Lindell B, Swanberg E, Swanberg P, Harms-Ringdahl K, Nordemar R. Intensive dynamic training in water for rheumatoid arthritis functional class II—a long-term study of effects. *Scand J Rheumatol* (1991) 20: 358-65.

27. Rintala P, Kettunen H, McCubbin JA. Effects of water exercise program for individuals with rheumatoid arthritis. *Sports Med Training Rehabil* (1996) 7:31-38
28. Hansen TM, Hansen G, Langgaard AM, Rasmussen JO. Longterm physical training in rheumatoid arthritis. A randomized trial with different training programs and blinded observers. *Scand J Rheumatol* (1993) 22:107-12.
29. Bilberg A, Ahlmen M, Mannerkorpi K. Moderately intensive exercise in a temperate pool for patients with rheumatoid arthritis: a randomized controlled study. *Rheumatology* (2005) 44:502-8
30. Hall J, Skevington SM, Maddison PJ, Chapman K. A randomized and controlled trial of hydrotherapy in rheumatoid arthritis. *Arthritis Care Res* 1996, 9: 206-215
31. Sanford-Smith S, Mackay-Lyons M, Nunes-Clement S. Therapeutic benefit of aquaerobics for individuals with Rheumatoid Arthritis. *Physiother Canada* 1998; 50: 40-46
32. Eversden L, Maggs F, Nightingale P, Jobanputra P. A pragmatic randomised controlled trial of hydrotherapy and land exercises on overall well being and quality of life in rheumatoid arthritis. *BMC Musculoskelet Disord* 2007; 8:23.:23.
33. Schnitzer W, Fenzl M, Knüsel O, Hartmann B. Zur Frage einer Korrektur der Trainingsherzfrequenz im Wasser. Bedeutung der Wassertemperatur ? *Phys Med Rehabil Kur- or* 2006; 16: 330-336
34. . Van Den Ende CHM, . Vliet Vlieland TPM,* . Munneke M, HazesJMW. Dynamic Exercise Therapy In Rheumatoid Arthritis: A Systematic Review. *Br J Rheumatol* 1998; 37:677-687
35. Green J, McKenna F, Redfern EJ, Chamberlain MA. Home exercises are as effective as outpatient hydrotherapy for osteoarthritis of the hip. *Br J Rheumatol* 1993; 32(9): 812-815.
36. Foley A, Halbert J, Hewitt T, Crotty M. Does hydrotherapy improve strength and physical function in patients with osteoarthritis--a randomised controlled trial comparing a gym based and a hydrotherapy based strengthening programme. *Ann Rheum Dis* 2003; 62(12):1162-1167.
37. Silva LE, Pessanha AC, Oliveira LM, Myamoto S, Valim V, Jones A, et al. Efficacy of water exercise in the treatment of patients with knee osteoarthritis: A randomized, single-blind, controlled clinical trial. *Annals of the Rheumatic Diseases* 2005;64:556.
38. Lund H, Weile U, Christensen R, Rostock B, Downey A, Bartels EM, Danneskiold-Samsøe B, Bliddal H A randomized controlled trial of aquatic and land-based exercise in patients with knee osteoarthritis. *J Rehabil Med.* 2008; 40(2): 137-44
39. Sylvester K. Investigation of the effect of hydrotherapy in the treatment of osteoarthritic hips. *Clinical Rehabilitation* 1990; 4(3):223-228.
40. Wyatt FB, Milam S, Manske RC, Deere R. The effects of aquatic and traditional exercise programs on persons with knee osteoarthritis. *J Strength Cond Res* 2001;15(3): 337- 340
41. Dalichau S, Scheele: Aquales Funktionstraining als alternatives Behandlungsregime in der Rehabilitation von Patienten mit retropatellaren Kniegelenkschäden. *Phys Rehab Kur Med* 1999; 9 172-78,
42. Stener-Victorin E, Kruse-Smidje C, Jung K. Comparison between electro-acupuncture and hydrotherapy, both in combination with patient education and patient education alone, on the symptomatic treatment of osteoarthritis of the hip. *Clinical Journal of Pain* 2004; 20(3):179-85.
43. Fransen M, Nairn L, Winstanley J, Lam P, Edmonds J. Physical activity for osteoarthritis management: a randomized controlled clinical trial evaluating hydrotherapy or Tai Chi classes. *Arthritis Rheum* 2007; 57(3):407-414.44.
44. Wang TJ, Belza B, Elaine TF, Whitney JD, Bennett K. Effects of aquatic exercise on flexibility, strength and aerobic fitness in adults with osteoarthritis of the hip or knee. *J Adv Nurs* 2007; 57(2):141-152
45. Belza B, Topolski T, Kinne S, Patrick DL, Ramsey SD. Does adherence make a difference ? Results form a community-based aquatic exercise progra. *Nurs Res* 2002, 51(5): 285-291
46. Hinman RS, Heywood SE, Day AR. Aquatic physical therapy for hip and knee osteoarthritis: results of a single-blind randomized controlled trial. *Phys Ther* 2007; 87(1): 32-43.
47. Suomi R, Kocejka DM. Postural sway characteristics in women with lower extremity arthritis before and after an aquatic exercise intervention. *Arch Phys Med Rehabil* 2000; 81(6):780-785.
48. Suomi R, Lindauer S. Effectiveness of arthritis foundation aquatic program no strength and range of motion in women with arthritis. *Journal of Aging and Physical Activity* 1997; 5:341-351.
49. Suomi R, Collier D. Effects of arthritis exercise programs on functional fitness and perceived activities of daily living measures in older adults with arthritis. *Arch Phys Med Rehabil* 2003; 84(11):1589-1594.
50. Minor MA, Hewett JE, Webel RR, Anderson SK, Kay DR. Efficacy of physical conditioning exercise in patients with rheumatoid arthritis and osteoarthritis. *Arthritis Rheum* 1989; 32(11):1396-1405.
51. Ahern M, Nicholis E, Simionato E, Clark M, Bond M. Clinical and psychological effects of hydrotherapy in rheumatic diseases. *Clinical Rehabilitation* 1995; 9:204-212.
52. Bakker C, Hidding A, van der Linden S, van Doorslaer E: CostEffectiveness of Group Physical Therapy Compared to Individualized Therapy for Ankylosing Spondylitis. A Randomized Controlled Trial. *J Rheumatol* 1994; 21: 264-268.
53. Kraag G, Stokes B, Groh J, Helewa A, Goldsmith C: The effects of Comprehensive Home Physiotherapy and Supervision on Patients with Ankylosing Spondylitis - a randomized controlled trial. *J Rheumatol* 1990; 17:228-233.
54. Helliwell PS, Abbott CA, Chamberlain MA: A randomized trial of three different physiotherapy regimes in ankylosing spondylitis. *Physiotherapy* 1996;82:85-90
55. Sjogren T, Long N, Storay I, Smith J. Group hydrotherapy versus group land-based treatment for chronic low back pain. *Physiother Res Int* 1997; 2(4):212-222.
56. Yozbatiran N, Yildirim Y, Parlak B. Effects of fitness and aquafitness exercises on physical fitness in patients with chronic low back pain. *The Pain Clinic* 2004; 16(1):35-42
57. McIlveen B, Robertson VJ. A randomized controlled study of the outcome of hydrotherapy for subjects with low back pain and leg pain. *Physiotherapy* 1998; 84:17-26
58. 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(2):91-6
59. Kihlstrand M, Stenman B, Nilsson S, Axelsson O. Water-gymnastics reduced the intensity of back/low back pain in pregnant women, *Acta Obstet Gynecol Scand* 1999; 78: 180–185.
60. Thein JM, Brody LT. Aquatic-Based Rehabilitation and Training for the Shoulder. *J Athl Train.* 2000; 35(3): 382-389
61. Kelly BT, Roskin LA, Kirkendall DT, Speer KP. Shoulder muscle activation during aquatic and dry land exercises in nonimpaired subjects. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2000; 30(4):204-10.
62. Brady B, Redfern J, MacDougal G, Williams J. The addition of aquatic therapy to rehabilitation following surgical rotator cuff repair: a feasibility study. *Physiother Res Int.* 2008 ;13(3):153-61.
63. Patrick DL, Ramsey SD, Spencer AC, Kinne S, Belza B, Topolski TD. Economic evaluation of aquatic exercise for persons with osteoarthritis. *Med Care* 2001; 39(5):413-424.
64. Cochrane T, Davey RC, Matthes Edwards SM. Randomised controlled trial of the costeffectiveness of water-based therapy for lower limb osteoarthritis. *Health Technol Assess* 2005; 9(31):iii-xi,
65. Gusi N, Tomas-Carus P. Cost-utility of an 8-month aquatic training for women with fibromyalgia: a randomized controlled trial. *Arthritis Res Ther* 2008; 10(1):R24
66. Epps H, Ginnelly L, Utley M, Southwood T, Gallivan S, Sculpher M et al. Is hydrotherapy cost-effective? A randomised controlled trial of combined hydrotherapy programmes compared with physiotherapy land techniques in children with juvenile idiopathic arthritis. *Health Technol Assess* 2005; 9(39):iii-x, 1.
67. Hicks JE, Gerber LH. Rehabilitation of the Patient With Arthritis and Connective Tissue Disease. In DeLisa JA, Rehabilitation Medicine: Principles and Practice. Lippincot, Philadelphia, 1991, pp-1047-1081

Korrespondenzadresse des Autors

OA. Prof Dr med Kurt Ammer PhD

Institut für Physikalische Medizin und Rehabilitation,
Hanuschkrankenhaus, Heinrich Collinstr 30, 1140 wien
Email: kurt.ammer@wgkkk.at