



AG Manuelle Therapie im ZVK
Bildungswerk Physio-Akademie des ZVK gGmbH

OMT

Weiterbildung in orthopädischer manueller
Therapie
nach den Standards der IFOMT

Facharbeit

Ein Vergleich verschiedener physiotherapeutischer
Maßnahmen bei Hüftarthrose in der ambulanten Versorgung

eingereicht von
Jan Henning Strate

KG 2006/a-1
im Dezember 2012

Einführung

Die Hüftarthrose ist in der physiotherapeutischen Praxis ein häufig auftretender Symptomkomplex. Ziele der Behandlung sind Schmerzreduzierung, Verbesserung der Gelenkbeweglichkeit und -kraft. Die daraus resultierenden Verbesserungen der Aktivitäten des täglichen Lebens und der allgemeinen Lebensqualität sind bei den Patienten im Blickpunkt. Je nach Ergebnis in der Befunderhebung sind die am häufigsten eingesetzten Methoden manualtherapeutische Techniken und übungs- bzw. trainigstherapeutische Maßnahmen. Das Hauptanliegen dieser Literaturübersicht ist es, die hauptsächlich empirisch gewonnenen Erkenntnisse aus der alltäglichen Praxis, und den daraus resultierenden Annahmen über deren Wirksamkeit, mit wissenschaftlichen Ergebnissen zu untermauern. Aus diesem Grund wurde die Suche nach relevanter Literatur auf Behandlungsmethoden in der alltäglichen ambulanten physiotherapeutischen Praxis fokussiert.

Definition:

1995 wurde die Osteoarthrose auf einem durch die American Academy of Orthopaedic Surgeons, dem National Institute of Arthritis, Musculoskeletal, and Skin Diseases, dem National Institute on Aging, der Arthritis Foundation und der Orthopaedic Research and Education Foundation geförderten Workshop folgendermaßen definiert (1):

„ Arthrosen repräsentieren eine Gruppe von sich überlappenden Krankheitsprozessen, die möglicherweise unterschiedliche Ätiologien, aber ähnliche biologische, morphologische und klinische Abläufe aufweisen. Die Erkrankung betrifft nicht nur den Gelenkknorpel, sondern das gesamte Gelenk, einschließlich subchondralem Knochen, Ligamenten, Kapsel, Synovialis und periartikuläre Muskeln. Knorpel-, Synovial- und Knochenveränderungen sind charakteristisch“. Wesentliches Kriterium ist, dass ungenügende Repairmechanismen vorliegen, die auftretende Schädigungen nicht mehr ausgleichen können (Imbalanz von Schädigung und Reparatur) (2). Intensive Forschungen in den letzten Jahren vertieften die Erkenntnisse, basierend auf MR-Tomographien, Histologie, Biochemie und Molekularbiologie. Diese weisen auf eine hohe Druck-, Zug –und Schervulnerabilität des Knorpels und der Subchondralregion sowie auf die Bedeutung der vaskulären Perfusion unter akuter chronischer Überbelastung hin, diskutieren Funktionsstörungen in den tiefsten Schichten des Gelenkknorpels sowie der Subchondralregion und stellen die lebenslange Abnutzung als alleinige Ätiologie in den Hintergrund (2). Diese Erklärungen machen die Komplexität dieser Thematik deutlich. Nach wie vor sind Entstehungsmechanismen und Ätiologie noch nicht

eindeutig geklärt. Auf aktuelle Denkmodelle wird in dieser Arbeit noch später eingegangen.

Prävalenz:

Das hauptsächlich angewandte Untersuchungsverfahren für epidemiologische Studien ist die radiologische Diagnostik. Zur Beurteilung wird am häufigsten der seit 1963 bestehende K&L-Score (Kellgreen und Lawrence) verwendet. Dieser Score enthält 5 verschiedene radiologische Merkmale (Osteophyten, Gelenkspaltverschmälerung, subchondrale Sklerosierung, subchondrale Zysten und Gelenkdeformität) und wurde von Grad 0 (keine Osteoarthritis, OA) bis Grad 4 (schwerste Form der OA) skaliert. Nach den meisten Studien liegt eine definitive OA ab Grad 2 und darüber vor. In manchen Studien wurden stattdessen die Kriterien von Ahlbäck für die radiologische Definition der OA verwendet. Anhand dieser Kriterien wird eine OA nur dann diagnostiziert, wenn eine Gelenkspaltverschmälerung vorhanden ist (3). Eine geringe Anzahl von Studien beziehen sich auf die Kombination von radiologischen Kriterien und unspezifischen Gelenkschmerzen zur Definition der „klinischen OA“. Ein im Rahmen der „Ulmer Osteoarthritisstudie“ 1997 angefertigtes Review beschreibt die Prävalenz der radiologisch definierten Coxarthrose folgendermaßen : Variation zwischen 0,9% und 25% bei Männern und zwischen 0,6% und 16% bei Frauen. In fast allen Studien war die Prävalenz der radiologisch definierten Coxarthrose in der Altersgruppe über 55 Jahren bei Männern höher als bei Frauen. Dies betraf insbesondere Kaukasier. Bei anderen ethnischen Gruppen waren die Unterschiede nicht so groß, zum Teil sogar umgekehrt. Bei der klinisch definierten Coxarthrose ist der Vergleich der Daten durch verschiedene Definitionen erschwert. Die Prävalenz schwankte zwischen 4,1% und 5,2% bei Männern und 5,4% und 6,0% bei Frauen (3). Ein in 2008 angefertigtes Review gibt die Prävalenz der radiologisch definierten Coxarthrose im Mittelwert bei Männern mit 8,5% und bei Frauen mit 6,9% an. Auch hier wird die große Variation zwischen 0,9% und 27,0% zwischen den einzelnen Studien dargestellt (4). Ein Nachteil der konventionellen Röntgendiagnostik ist das Erkennen von Frühstadien der Coxarthrose, da bei einer Gelenkspaltverschmälerung der Hüftkopf bereits in den Knorpeldefekt migriert. Die Knorpelschäden beginnen häufig kranial-medial, in einer Zone die weder im antero-posterioren noch im seitlichen Strahlengang direkt dargestellt wird (5). Die Frühstadien der Coxarthrose werden bei den derzeitigen Studien zur Prävalenz vermutlich nicht ausreichend berücksichtigt. Andere diagnostische Verfahren, wie das Arthro-MRI, sind derzeit für derartige Studien aus Kostengründen nicht machbar.

Ätiologie:

Die Osteoarthrosen werden hinsichtlich ihrer Entstehung in primäre, bzw. ideopathische, d.h. ohne Nachweis einer definierbaren Erkrankungsursache und in sekundären Arthrosen, bei denen ätiologisch vermeintlich relevante Faktoren identifizierbar sind, eingeteilt. Innerhalb der Sekundärarthrosen erfolgt meist eine weitere Abgrenzung zwischen lokalen und systemisch wirksamen Faktoren. Zu den lokalen, überwiegend mechanischen Faktoren, gehören die gelenkspezifischen Form-, Gebrauchs- und Verletzungsmuster, während zu den systemisch bzw. konstitutionell wirksamen Faktoren u.a. Alter, Geschlecht, genetische Disposition, Gewicht und Stoffwechselerkrankungen gezählt werden (6). Bei der Durchsicht mehrerer Reviews und Artikel wurde eine große Streuung hinsichtlich der Häufigkeit einer Ursache bei der Entstehung der Coxarthrose deutlich. Im deutschsprachigen Raum werden die Hüftdysplasie oder die Epiphysiolysis capitis femoris deutlich häufiger genannt als in anderen Ländern (7,8). In dem Review von Bierma-Zeinstra und Koes (9) werden mit einem moderaten Evidenzlevel Übergewicht, arbeitsbedingte Faktoren und sportliche Aktivitäten mit hoher Intensität genannt, die Dysplasie hingegen nur mit limitiertem Evidenzlevel. Es wird deutlich, dass mehrere Faktoren in der Entstehung der Arthrose eine Rolle spielen. Dieser multifaktorielle Ansatz wird in der grafischen Übersicht von Felson (10) dargestellt (Abb.1).

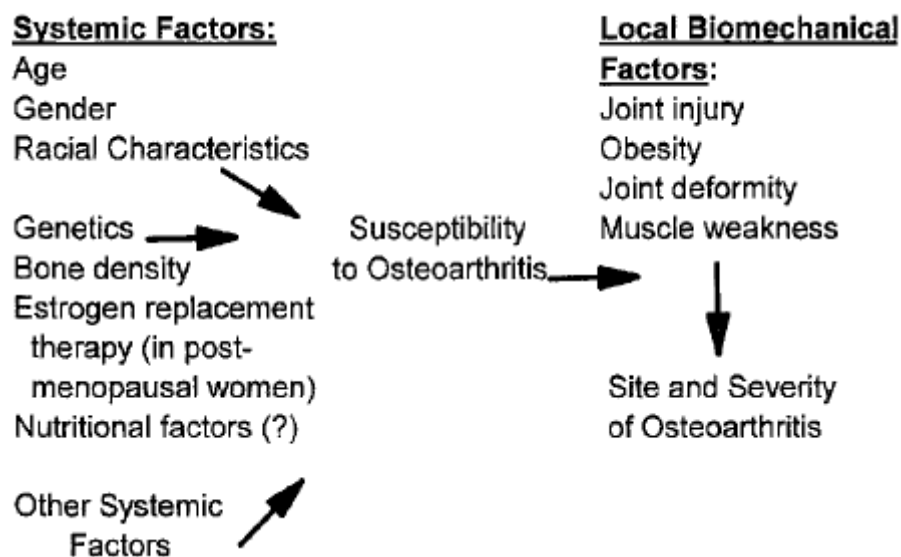


Abb.1: A schema of the pathogenesis of osteoarthritis with putative risk factors.
(David T. Felson und Yuqing Zhang)

Neben den schon seit langem aufgeführten vermeintlichen Ursachen werden seit einigen Jahren weitere, vor allem strukturelle Ursachen zur Entstehung der Coxarthrose diskutiert. Durch die aktuellen apparativen diagnostischen Möglichkeiten wie z.B. CT, 3D-CT und MRT wurden milde Deformitäten an Schenkelhals und Acetabulum als Prädiktoren zur Entstehung der Arthrose identifiziert. Man geht davon aus, dass ein großer Teil dieser Deformitäten zu den früher klassifizierten primären Arthrosen zuzuordnen wird (11,12). Tschauer (13) schlägt folgende systematische Einteilung mit dem Überbegriff Rotationsfehler des Hüftgelenks vor:

- 1.Größen- und Lagebeziehung zwischen Hüftkopf und Hüftpfanne als Ganzes
 - 1a. Pfannendysplasie (zu klein/zu flach)
 - 1b. Pfannenprotrusion (zu groß/zu tief mit „Beißzangeneffekt“)
- 2.Veränderung der Pfannenöffnung (Anteversion)
 - 2a. vermehrt (vermehrte Anteversion)
 - 2b. vermindert (verminderte Anteversion)
- 3.Veränderung der Ausrichtung der Schenkelhalsachse (Antetorsion)
 - 3a. vermehrt (Coxa antetorta)
 - 3b vermindert (verminderte Antetorsion)
- 4.Veränderungen der Größenrelation und Lagebeziehungen zwischen Hüftkopf und Schenkelhals (Offset)
- 5.Veränderungen der Form des Hüftkopfes sowie pathologische Appositionen (Osteophyten, „ bump“ etc.) am Pfannenrand und/oder Schenkelhals.

Als Überbegriff für diese meist schmerzhaften Rotationsprobleme hat sich am Hüftgelenk heute die Bezeichnung „femoroazetabuläres Impingement“ durchgesetzt. Für die physiotherapeutische Untersuchung dienliche Tests für diesen Symptomkomplex: 1. Vorderer Impingementtest nach Ganz: gleichzeitiges Innenrotieren und Adduzieren bei 90 Grad Beugung im Hüftgelenk; bei Schmerzhaftigkeit deutet dies auf einen bereits vorhandenen Pfannenrandschaden hin. 2. Hinterer Impingementtest nach Ganz: gleichzeitiges Außenrotieren und Abduzieren bei endgradiger Streckung im Hüftgelenk; bei Schmerzhaftigkeit deutet dies auf einen bereits vorhandenen Pfannenrandschaden hin (11).

3. Verminderung der Innenrotation lassen eine verminderte Antetorsion/Anteversion und/oder pathomorphologische Veränderungen in den vorderen Gelenkabschnitten vermuten. 4. Verminderung der Außenrotation legt den Verdacht auf eine vermehrte Antetorsion/Anteversion und/oder pathomorphologische Veränderungen der dorsalen Gelenkabschnitte nahe (13).

Das Fehlen von prospektiven longitudinalen Langzeitstudien mit den Fragen „Entwickeln Patienten mit diesen Abweichungen immer eine Osteoarthrose?“ und

„Sind diese Deformitäten die Hauptprädiktoren für die Entstehung einer Osteoarthritis?“ etc., muss beim Betrachten dieser Hypothesen einbezogen werden. Die Spitze des Eisbergs bezogen auf diese sogenannten Rotationsfehler wird durch Läsionen des Labrum acetabulare gebildet. Sie ist sozusagen das Symptom einer zugrundeliegenden Pathologie.

Die Funktionen des Labrum acetabulare sind: Druckverteiler und Stoßdämpfer, Dichtungsring und Lubrikation, sensible Stoßzange und letzte Leitplanke (14). Die Funktionen wurden in einer experimentellen Studie an Präparaten versucht messbar darzustellen. So sind z.B. bei einer Separation des Hüftgelenks von 3 mm bei einem intakten Gelenk ca. 260N nötig, bei einem Gelenk mit einer künstlich hervorgerufenen Labrumschädigung ca. 110N. Zusätzlich konnte eine vergrößerte Femurkopfbewegung bei Außenrotation in 30° Flexion und Abduktion bei 20° Außenrotation gemessen werden (15). Repetitive Stoßbelastungen und/oder einmalige Überbelastungen, wie z.B. beim Übersehen einer Treppenstufe und dem darauffolgenden kurzen Herabfallen auf ein Bein, oder stolpern und wieder abfangen, kann den Knorpel und den subchondralen Knochen schädigen (16). Möglich wäre hier eine Überbelastung aufgrund fehlender antizipatorischer Aktivität der hüftstabilisierenden Muskulatur. Beim Stolpern kann die Belastung des Hüftgelenks das 8-fache des eigenen Körpergewichts betragen (17). Neben den antizipatorischen kräfteabsorbierenden Eigenschaften der Muskulatur, sind die visko-elastischen Eigenschaften des Knorpels und des subchondralen Knochens von großer Bedeutung. Langsam zunehmend größer werdender Druck kann besser absorbiert werden als kleiner, plötzlich auftretender Druck. Ein weiterer, für die Physiotherapie wichtiger Faktor ist die neuromuskuläre Kontrolle als stoßdämpfende Einheit, das aus afferenten und efferenten Regelkreisen resultierende synergistische Wechselspiel zwischen Agonisten und Antagonisten in konzentrischer und exzentrischer Muskelarbeit. Dem Hüftabduktor-Mechanismus wird in diesem Fall größere Bedeutung zugeschrieben. Er produziert in der Frontalebene die Kräfte, die das Körpergewicht im Einbeinstand ausbalancieren. Folgende Strukturen zählen hierzu: Mm. gluteus medius (Gmed), gluteus minimus (Gmin), tensor fasciae latae (TFL), gluteus maximus (Gmax) (oberer Anteil) und die passiven Spannungen der Fascia lata und dem iliotibialen Band (ITB) (18,19). Angeblich kann eine Überaktivität einer der genannten Muskeln eine Steigerung der Kompressionskräfte im Gelenk hervorrufen. Nach dem biomechanischen Modell von Pauwels trifft die aus Körpergewicht, Schwerkraft und der Kraft der Abduktoren resultierende Kompressionskraft im Einbeinstand in einem Winkel in der frontalen Ebene von cranial-medial von ca. 13° auf das Hüftgelenk (20) (Abb.2). Eine Überaktivität des TFL hat mehrere Einflüsse auf das Hüftgelenk. Überwiegt die Kraft vom TFL und dem ITB, so vertikalisiert sich der resultierende Kraftvektor (21). Dies könnte eine Überbelastung im superioren Anteil des Acetabulums hervorrufen.

Des Weiteren kann der überaktive TFL eine Einschränkung der anterioren Kapsel hervorrufen. Die Fascia lata hat direkte Verbindungen zu der anterioren Kapsel, sowie ein Teil des M. rectus femoris. Dies wiederum würde Auswirkungen auf die Extension und Außenrotation im Hüftgelenk haben. Diese Bewegung liegt in der mittleren Standbeinphase im normalen Gangbild vor. Resultat der Restriktion wäre demnach eine Überbelastung. Zudem soll die Restriktion der Kapsel die Migration des Hüftkopfes nach cranial-lateral begünstigen (22). Das von Bombelli modifizierte biomechanische Modell im Einbeinstand beschreibt, dass die Abduktoren und der M. iliacus das Becken stabilisieren, während der M. psoas und der M. quadratus lumborum der kontralateralen Seite die Schwerkraft über den Rotationspunkt des Femurkopfes ausbalancieren (23) (Abb.3).

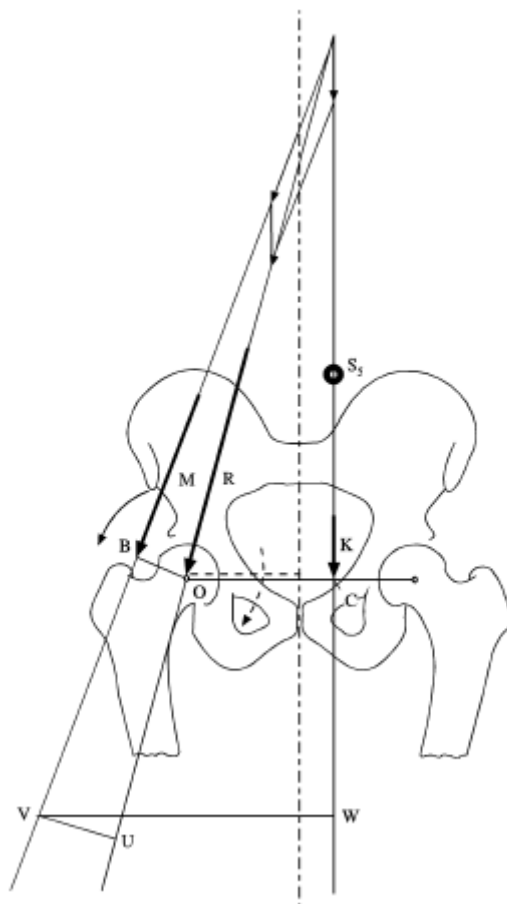


Abb. 2

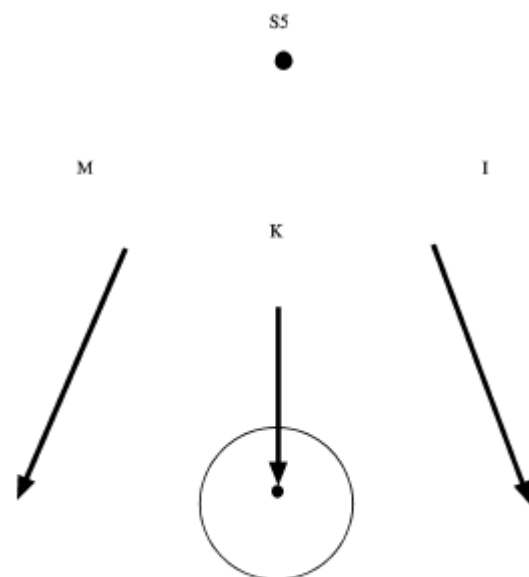


Fig. 6—An alternative model of the static forces acting in the frontal plane during single leg stance. K is the force of the body weight acting through the centre of rotation (represented by the black dot) of the femoral head. The centre of gravity (S5) is positioned over the centre of rotation by psoas. The femur is balanced in the acetabulum by the abductors (M) and the iliacus(I) (adapted from R Bombelli (1993) Structure and Function in Normal and Abnormal Hips. Berlin, Springer-Verlag).

Abb. 3

Eine muskuläre Dysbalance zwischen den Abduktoren und dem M. iliopsoas könnte demnach abnormalen Stress im Gelenk erzeugen (24). Die Verbindung von dem M. latissimus dorsi und dem Gmax über die Fascia thoracolumbalis scheint ein

Schlüsselement bei der Übertragung von Kräften von der unteren Extremität über das Becken in den Rumpf zu sein (25). Während der initialen Standbeinphase hat u.a. der Gmax die Funktion als Stoßdämpfer, nämlich dann, wenn die Ferse den Untergrund berührt. EMG-Studien konnten eine gesteigerte Aktivität dieses Muskels beim Gehen nachweisen (26). Eine Störung der Neuromuskulären Kontrolle während der initialen Standbeinphase könnte aufgrund mangelnder Stoßdämpfung ein Risikofaktor in der Entstehung der Hüftarthrose ohne Migration des Femurkopfes sein (22). Die Komplexität der Neuromuskulären Kontrolle bezüglich mechanischer Überbelastungen am Hüftgelenk kann bisher nur anhand von Denkmodellen erklärt werden, wissenschaftliche Nachweise existieren bisher noch nicht.

Methode

Suchstrategie:

Zur Suche relevanter Literatur dienten die Internetdatenbanken Pubmed und PEDro. Zusätzlich wurde auf Google mit deutschsprachigen Wörtern gesucht. Für die Begriffe Prävalenz, Ätiologie und Pathophysiologie wurde die Suche in Pubmed auf Reviews beschränkt, für die anderen Begriffe wurden alle Resultate miteinbezogen, wobei die Suchbegriffe im Titel ergänzend gesichtet wurden. Der Begriff hip osteoarthritis wurde mit den Begriffen prevalence, etiology, pathophysiology, exercise, stretching, strengthening, distraction und manual therapy verknüpft. Des Weiteren wurde die Kombination osteoarthritis AND hip AND pain AND range of motion mit (training OR exercise), (training OR strengthening), (manual therapy OR distraction) und (manual therapy OR mobilization) miteinander verknüpft. In PEDro wurde im advanced search-Modus die Therapieform stretching, mobilization, manipulation und strength training in der Körperregion thigh or hip mit den verschiedenen Problemen muscle shortening, reduced joint compliance, pain, reduced exercise tolerance und reduced work tolerance kombiniert. Mit diesen Kombinationen wurde in den Subdisziplinen orthopaedics und musculoskeletal gesucht. (s. Tab. 1)

Tab. 1 Suchstrategie

	Suche	Ergebnisse
PubMed	<ol style="list-style-type: none"> 1) Hip osteoarthritis AND prevalence, REVIEWS 2) Suche 1 + search terms in title 3) Hip osteoarthritis AND etiology, REVIEWS 4) Suche 3 + search terms in title 5) Osteoarthritis AND pathophysiology, search terms in title 6) Hip osteoarthritis AND exercise, all results 7) Suche 6 + search terms in title 8) Hip osteoarthritis AND stretching, all results 9) Hip osteoarthritis AND strengthening, all results 10) Hip osteoarthritis AND distraction, all results 11) Suche 10 + related articles 12) Hip osteoarthritis AND manual therapy, all results 13) Suche 12 + search terms in title 14) Osteoarthritis AND hip AND pain AND range of motion AND (training OR exercise) 15) Suche 14 AND (training OR strengthening) 16) Suche 14 AND (manual therapy OR distraction) 17) Suche 14 AND (manual therapy OR mobilization) 	<p>27</p> <p>7</p> <p>27</p> <p>2</p> <p>5</p> <p>28</p> <p>18</p> <p>2</p> <p>4</p> <p>Ø</p> <p>4</p> <p>10</p> <p>4</p> <p>3</p> <p>Ø</p> <p>Ø</p> <p>Ø</p>
PEDro	<ol style="list-style-type: none"> 1) Therapy: stretching, mobilization, manipulation Problem: muscle shortening, reduced joint compliance Part: thigh or hip Subdiscipline: orthopaedics 2) Suche 1: Problem: pain 3) Suche 1: Problem: reduced exercise tolerance 4) Suche 1: Problem: reduced work tolerance 5) Suche 1-4 subdiscipline: musculoskeletal 6) Therapy: strength training Problem: muscle shortening, reduced joint compliance Part: thigh or hip Subdiscipline: orthopaedics 7) Suche 6: Problem: pain 8) Suche 6: Problem: reduced exercise tolerance 9) Suche 6: subdiscipline: musculoskeletal 10) Suche 7: subdiscipline: musculoskeletal 11) Suche 8: subdiscipline: musculoskeletal 12) Hip AND strength training AND exercise 	<p>14</p> <p>Ø</p> <p>2</p> <p>Ø</p> <p>4</p> <p>Ø</p> <p>Ø</p> <p>Ø</p> <p>Ø</p> <p>Ø</p> <p>Ø</p> <p>5</p> <p>Ø</p> <p>31</p>
Google	<ol style="list-style-type: none"> 1) Coxarthrose AND Ätiologie 2) Coxarthrose AND Epidemiologie 3) Coxarthrose AND Prävalenz 	<p>7</p>

Einschlusskriterien

- Ausschließlich Reviews oder RCT;
- Studien in deutscher und englischer Sprache;
- Veröffentlichung ab 1998
- Studien mussten sich mit dem physiotherapeutischen Repertoire in der ambulanten Versorgung befassen: Übungen/Training (exercise), Übungseinweisung, Heimübungsprogramme (self-management, behavioral graded activity), Dehnung (stretching) und Manuelle Therapie;

Ausschlusskriterien

- Studien im Bereich Hydrotherapie, Elektrotherapie, CPM (continuous passive motion) und Wassergymnastik
- Studien an Tieren
- Studien mit nur einer Kontrollgruppe
- Präoperative Programme bezüglich Gelenkersatz

Ergebnisse

Nach der manuellen Durchsicht und dem Abgleich der Kriterien wurden 10 RCT gewählt. Bei 2 Studien handelt es sich um Subgruppenvergleiche, bei einer Studie um ein 9 Monate follow up. Manuelle Therapie : 3 Studien, Exercise : 3 Studien, self-management, Hausaufgabenprogramme etc.:4 Studien.

Beurteilung der Qualität

Die Beurteilung der methodologischen Qualität erfolgte mit der PEDro-Skala

Beschreibung der einzelnen Studien geordnet nach Behandlungsmethoden

Manuelle Therapie:

Vaarbakken K., Ljunggren A E. Superior effect of forceful compared with standard traction mobilizations in hip disability (27)

PEDro : 7/10

Die Autoren verglichen eine Kombination aus physiotherapeutischem Programm und einer Traktionsmobilisation mit einer Zugstärke von 800N mit einer Kombination aus

physiotherapeutischem Programm und einer Traktionsmobilisation mit unbekannter Zugstärke in einem Zeitraum von 12 Wochen. Dabei wurden insgesamt 19 Teilnehmer zwischen 30 und 90 Jahren in eine Experimentalgruppe (n=10), Durchschnittsalter 62 (SD 14) und in eine Kontrollgruppe (n=9), Durchschnittsalter 57 (SD 21) randomisiert und geblendet eingeteilt. Einschlusskriterien waren: persistierender täglicher Schmerz in oder von der Hüfte in den letzten 8 Wochen, eingeschränkte passive Hüftbeweglichkeit, weniger als zwei Standardabweichungen bezogen auf die Durchschnittsbeweglichkeit einer Bewegung innerhalb einer Altersgruppe und, Schmerz im Bereich der Hüfte bei endgradigem passiven Überdruck. Ausgeschlossen wurden Patienten mit Zeichen einer Labrumläsion, Entzündungen, Traumata, neurologischen Erkrankungen, Schmerzen ausgehend von der LWS und des Beckengürtels. Die Rekrutierung erfolgte hauptsächlich aus Wartelisten von 4 physiotherapeutischen Kliniken in Oslo. Die Zugstärke von 800N wurde täglich einen Monat an einem an einer Bank befestigten Zugmessgerät geübt, so dass sich letztlich eine Abweichung mit verbundenen Augen von ca. 50N ergab. Zunächst erfolgte die Traktion initial aus der Ruhestellung des Hüftgelenks, bei nachlassendem Gelenkwiderstand, subjektiv beurteilt durch den behandelnden Therapeuten, wurde in eine hypomobile Gelenkstellung vorpositioniert. 15 min wurde die Traktion in jeder Sitzung intermittierend mit einer Zugdauer von 20-40 Sek. durchgeführt. Außerdem führten die Therapeuten der Experimentalgruppe tiefe Weichteiltechniken, Kräftigungsübungen und Eigendehnungen durch. Fokussiert wurde die Dehnung und Kräftigung der pelvitrochantären Muskelgruppe, im Einzelnen die Mm. piriformis,- gemelli,- und obturator internus, in dieser Arbeit als M. quadriceps coxae bezeichnet. Die Probanden erhielten ein Hausaufgabenprogramm mit Übungen und Verhaltensregeln, z.B. Ausnutzen des vollen Bewegungsumfangs (ROM), nicht länger als 20 min kontinuierliches Sitzen auf einer Stelle und variable Aktivitäten mit geringer Intensität. Zwei Therapeuten mit einer Berufserfahrung von über 10 Jahren führten die Methodik in der Experimentalgruppe durch. In der Kontrollgruppe führten 8 Therapeuten, wovon 3 eine Zertifizierung in Manipulativer Therapie hatten die manuelle Traktionsmobilisation mit nicht-standardisierter Zugstärke durch. Die manuellen Weichteiltechniken und Übungen, sowie die Hausaufgaben wurden von jedem Therapeuten individuell ausgewählt. Eine Einheit dauerte insgesamt 30 min, die 2mal wöchentlich im Zeitraum von 12 Wochen durchgeführt wurde. Zur Datenerfassung und Auswertung diente der HOOS-Fragebogen (hip disability and osteoarthritis outcome score) als Instrument. Der HOOS beinhaltet 39 Merkmale, die in 5 Untergruppen eingeteilt sind: Steifigkeit, Schmerz, ADL, R&S (Activity limitations, recreation and sport), HR-QL – Hip related quality of life. Zu jedem Merkmal lassen sich von 5 möglichen Kästchen eines ankreuzen (0-4). 0 sind gleichbedeutend mit keinen Symptomen, 4 dementsprechend extreme Symptome. Kalkuliert wird dies für jede Untergruppe von 0-100. Die Werte

der Untergruppen und der Gesamtwert können dann miteinander verglichen werden. Die Hauptvariable in dieser Studie war die Differenz der Mediane des Gesamtwertes innerhalb der Gruppen. Der HOOS wurde am Anfang und nach 12 Wochen erhoben. Diese Differenz betrug -20 (95%CI: -6, -31), $p = 0,001$. Die Experimentalgruppe erfuhr, bezogen auf den HOOS (Gesamtwert) eine Veränderung von 43 %, die Kontrollgruppe eine Veränderung von 3%. In der Untergruppe Schmerz die Werte von 63% zu 25%. Die „number of treatments“ war in der Experimentalgruppe um 33% geringer als in der Kontrollgruppe. Die Effektgrößen folgendermaßen eingestuft: trivial ($<0,2$), klein ($\geq 0,2 < 0,5$), moderat ($\geq 0,5 < 0,8$) und groß ($\geq 0,8$). In den Outcomes HOOS, Steifigkeit und R&S waren die Effekte groß, in den Outcomes Schmerz, ADL und HR-QL waren die Effekte moderat.

Hoeksma HL, et al. Comparison of manual therapy and exercise therapy in osteoarthritis of the hip: a randomized clinical trial (28)

PEDro : 8/10

In diesem einfach-geblindeten RCT wurden manualtherapeutische Techniken mit einer Übungstherapie in einem Interventionszeitraum von 5 Wochen verglichen. Insgesamt 109 Probanden wurden randomisiert in 2 Gruppen eingeteilt: eine MT-Gruppe (n = 56) und eine Übungsgruppe (n = 53). Die Einschlusskriterien orientierten sich an denen des ACR (American College of Rheumatology). Diese Kriterien waren Hüftschmerz und $< 15^\circ$ Innenrotation (IR) und $< 115^\circ$ Flexion (F) im Hüftgelenk oder Hüftschmerz und $> 15^\circ$ IR und Schmerz während der IR und morgendliche Einlaufsteifigkeit > 60 min. Die Ausschlusskriterien wurden folgendermaßen definiert: Symptome in beiden Hüften, Angst vor Manipulation, Alter < 60 Jahre oder > 85 Jahre, starke Beschwerden in der LWS, starke cardio-pulmonale Beschwerden. Datenerhebungen wurden zu Beginn, nach der Intervention (5 Wochen), nach 3 und nach 6 Monaten durchgeführt. 3 Manualtherapeuten und 3 Physiotherapeuten führten die Interventionen durch, wobei alle Patienten 2mal pro Woche à 25 min. innerhalb der 5 Wochen behandelt wurden. In jeder MT-Sitzung wurde mit Dehntechniken von identifizierten hüftumgebenden verkürzten Muskeln begonnen, im Einzelnen der M. iliopsoas, M. quadrizeps femoris, M. tensor fascia latae, M. sartorius, Adduktoren und M. gracilis. 2mal 8-10 sek. pro Muskel im Bereich des Dehnungsgefühls mit einer Gesamtdauer von 10-15 min. Es folgte eine Traktionsmobilisation mit einer anschließenden Traktionsmanipulation die erst aus der Ruhestellung des Hüftgelenks durchgeführt wurde. Mit jeder nachfolgenden Manipulation näherte man sich der individuellen eingeschränkten Gelenkposition. Maximal wurden 5 Manipulationen durchgeführt wovon die letzte in der maximal eingeschränkten Gelenkposition erfolgte. In der Übungsgruppe wurden 4 Ziele definiert: Steigerung der Muskelfunktion-Kraft, Ausdauer und Koordination, ROM

Verbesserung, Schmerzreduktion, Gangbildverbesserung. Ferner wurden den Patienten Heimübungen und Hinweise für den Alltag nahegelegt. Das primäre-Outcome war das „general improvement“ (Allgemeinverbesserung). Diese wurde aus einer numerischen Skala mit 6 Punkten von „much worse“ bis „complete recovery“ ermittelt. Ein weiteres Assessment waren die ersten 3 von 9 Untergruppen des Short Form 36 (SF 36): Körperliche Funktionfähigkeit, Körperliche Rollenfunktion und Körperliche Schmerzen. Als Assessment für die Hüftfunktion wurde der Harris Hip Score und ein 80m Gangtest gewählt. Der Harris Hip Score hat 4 Dimensionen: Schmerz, Funktion, Fehlstellung und ROM. Z.B können in der Kategorie Schmerz maximal 44 Punkte vergeben werden, dies ist gleichbedeutend mit Schmerzfreiheit, 0 ist in diesem Fall der stärkste Schmerz. Im Gesamtergebnis können 100 Punkte erreicht werden, unter 70 Punkte stellen ein schlechtes Ergebnis dar. An der Baseline musste jeder Patient sein Hauptproblem definieren, dessen Intensität durch die VAS festgelegt wurde, ebenso wie Einlaufbeschwerden und Schmerz während des Gangtests. Für ROM-Messung wurde ein Goniometer verwendet. Die Erfolgsquote nach 5 Wochen bezüglich des primären Outcomes betrug für die MT-Gruppe 81% versus 50% für die Übungsgruppe (Odds ratio 1,92, 95%CI 1,30, 2,60). Es wurden vorteilhafte Effekte für die MT- Gruppe in dem Harris-Hip-Score (HHS) und in der Schrittgeschwindigkeit gefunden, für den HHS ein großer Effekt, für die Schrittgeschwindigkeit ein mittlerer Effekt. Die Effektgrößen für Schmerz und Steifigkeit waren im mittleren Bereich, die für die ROM im großen Bereich. Keine Differenzen konnten im SF 36 festgestellt werden. Nur in der Übungsgruppe konnte in der Untergruppe „Körperliche Rollenfunktion“ des SF 36 ein vorteilhafter Effekt festgestellt werden. Die meisten vorteilhaften Effekte in der MT-Gruppe ließen in den follow ups von 3 und 6 Monaten nicht nach.

Hoeksma HL et al. Manual therapy in osteoarthritis of the hip: outcome in subgroups (29)

Es handelt sich hier um eine zusätzliche Datenerhebung der vorher vorgestellten Studie. Das Patientengut wurde in vier Subgruppen eingeteilt: 1.Hüftfunktion (HHS), 2. ROM, 3. Schmerz, 4. Radiologische Abweichung (K&L Grad). Die Autoren erwarteten in diesen vier Gruppen einen vorteilhaften Effekt durch MT, vor allem bei Patienten mit stark ausgeprägten Symptomen. Mit einem Median-Split-Verfahren wurden zwei Gruppen mit geringer und hoher Ausprägung der Symptome erstellt. Ein Vergleich der beiden Gruppen konnte die Erwartungen der 3 erstgenannten Subgruppen/Symptome bezüglich Verbesserung durch MT nicht erfüllen. Vorteilhafte Effekte konnten bei Pat mit milder oder moderater radiologischer Veränderung bezüglich der Bewegungsfähigkeit festgestellt werden.

Übungstherapie:

van Baar, ME et al. The effectiveness of exercise therapy in patients with osteoarthritis of the hip or knee (30)

PEDro : 8/10

Die einfach geblindete Studie untersuchte die Wirksamkeit einer individuellen Übungstherapie bei Patienten mit Knie- und Hüftarthrose. Die Autoren formulierten die Hypothese, dass Übungstherapie zu weniger Schmerz, Medikation und Behinderung/Einschränkung führt. Insgesamt wurden 201 Patienten randomisiert in 2 Gruppen eingeteilt, eine Übungsgruppe (n = 99) und eine Kontrollgruppe (n = 102). Die Einschlusskriterien orientierten sich an die ACR-Kriterien, ausgeschlossen wurden Pat mit: anderen Pathologien, die die Beschwerden verursachen konnten, weniger als 10 Tage Beschwerden innerhalb eines Monats, Übungstherapie bzgl. der Beschwerden innerhalb der letzten 6 Monate, Alter < 40 und > 85 Jahre, Indikation für Gelenkersatz, Kontraindikation für Übungstherapie, Kontraindikationen für Schmerzmittel und NSAID. In der Übungsgruppe erhielten die Patienten individuelle Übungen von einem Physiotherapeuten in der holländischen Primärversorgung, zusätzlich konnte der Allgemeinarzt (GP) den Patienten beraten (inkl. Broschüre) und bei Bedarf Medikamente verabreichen. Die Kontrollgruppe wurde ausschließlich von dem GP mit den gleichen Mitteln betreut wie in der Übungsgruppe. Die Übungen wurden anhand eines Protokolls, das einer der Autoren entwickelt hat, ausgewählt. Diese beinhalteten Übungen für Muskelfunktionen (Länge/Kraft), Mobilität, Koordination, Übungen für elementare Bewegungsmuster. Verhaltensregeln und ein Heimübungsprogramm erhielten die Patienten ebenfalls. Auswahl, Intensität und Frequenz wurden den individuellen Bedürfnissen des Patienten angepasst. Abhängig vom Schmerzgrad variierte die Häufigkeit der wöchentlichen Einheiten von 1 bis 3 Mal pro Woche á 30 min. Die Medikation wurde vorrangig auf Paracetamol beschränkt und bei Bedarf NSAID gegeben. In dem Interventionszeitraum von 12 Wochen sollten die Patienten so wenig wie möglich einnehmen. Die primären Outcomes waren: Schmerz in der letzten Woche (VAS), Gebrauch von NSAID, und observierte Behinderungen/Einschränkungen. Diese Observation wurde über eine Videoanalyse realisiert, in denen standardisierte Aufgaben bewältigt werden mussten. Bestandteile waren: 5m Gehen, Hinsetzen und Aufstehen, Hocken und Aufrichten. Die gemessene Zeit und die Qualität der Bewegung wurden registriert. Aus diesen fünf Aufgaben wurde ein Gesamtwert errechnet. Weitere sekundäre Outcomes und deren Messinstrumente waren: Schmerz während des Assessments (VAS), Schmerz im letzten Monat mit dem IRGL-Fragebogen (Impact of rheumatic diseases on general health and lifestyle), Einnahme von Paracetamol, Allgemeinverbesserung mittels numerischer Skala von 1-8 (1 = sehr schlecht, 8 =

beschwerdefrei), subjektive Behinderungen/Einschränkungen mit dem IRGL, Kraftmessungen der Hüft- und Kniemusculatur mit einem Dynamometer, assistive ROM von Knie und Hüfte wurde mit einem Goniometer gemessen, Grad der physischen Aktivität durch einen Fragebogen. Um zu ermitteln inwiefern die Patienten daran glauben dass die Übungen den Schmerz beeinflussen, wurde ein modifizierter Fear-Avoidance Beliefs Questionnaire (FABQ) eingesetzt. Dieser Fragebogen wurde von Waddell et al. zur Erfassung einer angstbedingten Vermeidungshaltung bezüglich physischer Aktivität und Arbeit entwickelt. Einschränkungen der Aktivität beim Aufstehen und Hinsetzen wurde mit dem questionnaire on rising and sitting down (QRS). An der Studie nahmen 43 Ärzte aus 40 Praxen und 39 Physiotherapeuten aus 29 Praxen der Primärversorgung teil. Um die Effekte zu analysieren, wurden die Differenzen zwischen den Eingangs- und Ausgangswerten ermittelt. Es wurden Gesamtwerte zur Differenzierung der Gruppen und Differenzierung der primären und sekundären Outcomes berechnet. Es konnte ein signifikanter Unterschied bei den primären Outcomes zwischen den Gruppen zugunsten der Übungsgruppe nach 12 Wochen festgestellt werden ($p < 0.001$). In den Punkten „Schmerz in der letzten Woche“(-17.0/ CI 95% -23,6, -10,4, Effektgröße 0,58) und „beobachtete Behinderung/Einschränkung“(-0,19/ CI 95% -0,38, -0,01, Effektgröße 0,28) konnten vorteilhafte Effekte für die Übungsgruppe festgestellt werden, allerdings ein mittlerer und geringer Effekt. Effektgrößen: 0,2 = klein, 0,5 = moderat, 0,8 = groß. Auch bei den sekundären Outcomes konnte eine signifikante Gesamtdifferenz festgestellt werden ($p < 0,001$). Positive Effekte für die Übungsgruppe konnten in folgenden Kategorien festgestellt werden: Schmerz während des Assessments, Schmerz im letzten Monat, Paracetamoleinnahme, Allgemeinverbesserung und Kraft der Hüftmuskulatur. In den anderen Kategorien konnten keine Unterschiede festgestellt werden. Zwischen Cox- und Kniearthrose konnte kein Unterschied festgestellt werden. In einem Primär-Outcome und in 8 Sekundär-Outcomes konnte kein Effekt festgestellt werden.

Van Baar et al. Effectiveness of exercise in patients with osteoarthritis of hip or knee : nine months' follow up (31)

PEDro 8/10

In einem follow up von 24 und 36 Wochen wurde ein allmählicher Rückgang der Effektgrößen sichtbar. Es gab nun keine signifikanten Unterschiede mehr. Eine positive Beobachtung war der stabil bleibende Rückgang bei der Paracetamoleinnahme, und ein dezenter Rückgang der NSAID-Einnahme

Tak E et al. The effects of an exercise program for older adults with osteoarthritis of the hip (32)

PEDro : 7/10

Die Autoren evaluierten ein achtwöchiges Übungsprogramm mit Krafttraining inkl. Alltagsmanagement für ältere Patienten mit Hüftarthrose. In diesem einfach geblindeten RCT waren 109 Probanden mit den klinischen Symptomen einer Hüftarthrose involviert. Es sollten Kurz- und Langzeiteffekte bezüglich Schmerz, Hüftfunktion, berichtete und beobachtete Behinderung/Einschränkung, Lebensqualität und body mass index (BMI) untersucht werden. Einschlusskriterien waren: > 55 Jahre, klinische Diagnose der Hüftarthrose und unabhängiger Lebensstil. Die Ausschlusskriterien waren: bevorstehender Gelenkersatz, ernsthafte Beschwerden/Einschränkungen die den sicheren Einsatz der Trainingsgeräte gefährdet hätte (z.B. neurologische und kardiovaskuläre Erkrankungen), starke Depression, Demenz, regelmäßige physiotherapeutische Anwendungen > 1/Woche. Die 109 Probanden wurden randomisiert in eine Experimentalgruppe (n = 55) und in eine Kontrollgruppe (n = 54) eingeteilt. Die Datenerhebungen fanden zu Anfang, nach der Intervention, und 3 Monate nach Ende der Intervention statt. Drei Therapeuten führten die Einheiten aus, die bezüglich der Bedingungen geblindet waren. Die klinischen Symptome wurden nach den ACR-Richtlinien festgelegt. Per VAS und Harris-Hip-Score (HHS) wurde Schmerzintensität registriert. In der Unterkategorie Schmerz gibt es eine Punkteverteilung von 0-44, 0 = sehr schlecht, 44 = beschwerdefrei. Für die Hüftfunktion wurde der gesamte HHS mit einer Gesamtpunktzahl von 100 gewählt. Die observierten Behinderungen/Einschränkungen wurden folgendermaßen ermittelt: 20m Gangtest, timed up and go, Treppe auf und ab, Schuhe im Sitz erreichen mit einer 4 Punkte-Skala. Die subjektiven Beschwerden wurden mit der Groningen Activity Restriction Scale (GARS), einem Fragebogen der 18 Fragen zu alltäglichen Aktivitäten stellt, und dem Sickness Impact Profile (SIP), einem Fragebogen mit 138 Fragen in dem psychosoziale und physische Eigenschaften ermittelt werden: Punktzahl 0-100. Die Einschränkungen können in Prozenten angegeben werden. Die Lebensqualität (QOL) wurde einmal generell mit der VAS bestimmt. Zusätzlich bestimmten 7 Fragen mit einer 5 Punkte Skala die Lebensqualität bezüglich der Gesundheit (HRQOL), Health Related Quality of Life. Insgesamt werden 7-39 Punkte vergeben, ein hoher Punktestand gilt als Indikator für eine höhere Lebensqualität. Das Training bestand aus acht einstündigen Krafttrainingseinheiten in der Gruppe, einmal wöchentlich unter Supervision eines Physiotherapeuten. Ein Heimübungsprogramm, ergonomische und diätetische Anweisungen wurden den Probanden der Experimentalgruppe ebenfalls mitgeteilt. Nach einem warm up erfolgte eine individuelle Instruktion für die Geräte

und Übungen: Funktionsstemme, Beinheben in RL (leg raise), Rotation im Sitzen, Kniebeugen mit anschließendem Sprung (leaping squat), M. latissimus-Training (pull down), Laufband, Ergometer, Seilzugübungen, bow flex, Gehen und ein abschließendes cool down. Die Intensität wurde mittels HHS ermittelt und mit den Schweregraden „leicht“ und „moderat“ individuell und dem Trainingsverlauf progressiv angepasst. Die Kontrollgruppe erhielt keinerlei Instruktionen, Hausarztbesuche ausgenommen. Der kleinste klinisch lohnenswerte Effekt wurde auf einen Wert von 0,2 gesetzt, 0,5 = moderat, $\geq 0,8$ = großer Effekt. In der Trainingsgruppe reduzierte sich der Schmerz nach 8 Wochen und dem follow up leicht, die Differenz zwischen den Gruppen war signifikant ($p < 0,05$), auf der Schmerzskala des HHS war die Differenz noch größer, ($P < 0,01$) nach 8 Wochen, und ($p = 0,05$) nach dem follow up. Der HHS Gesamtwert stieg bei der Trainingsgruppe nach 8 Wochen signifikant an ($p < 0,05$), sank aber wieder nach dem follow up ($p < 0,10$). Unter der Kategorie Einschränkung und Behinderung konnten signifikante Veränderungen im Bereich des SIP und im timed up and go nach dem follow up zugunsten der Trainingsgruppe festgestellt werden ($p = 0,05$). Bei allen anderen Messungen konnten keine signifikanten Veränderungen festgestellt werden. Leichte bis moderate Effektgrößen nach 8 Wochen und 3 Monaten konnten bei folgenden Messmethoden erkannt werden: HHS-Schmerzskala (0,51 / 0,38), HHS (0,41 / 0,34), 20m Gangtest (0,15 / 0,22), timed up and go (0,10 / 0,35), Allgemeine Lebensqualität (QOL) (0,25 / 0,23). Die Werte in den Klammern beschreiben die Effekte in den genannten Zeiträumen. Bei den restlichen 7 Messmethoden konnte kein Effekt festgestellt werden.

Hausaufgabenprogramme, self-management:

Hopman-Rock M et al. The effects of a health educational and exercise program for older adults with osteoarthritis of the hip or knee (33)

PEDro : 6/10

Dieses RCT mit 120 Probanden evaluierte die Effekte eines Selbst-Management-Programms (SMP) für Patienten mit Cox- und Gonarthrose bezüglich Schmerz, Lebensqualität (QOL), Einschränkungen der Aktivität, Wissensstand über Osteoarthrose, Selbstvertrauen und Mobilität. Dieses SMP basiert auf einem Programm von Lorig und Holman (34), einem 12-Jahres-Review von 1993. Die Einschlusskriterien waren die Einstufung nach ACR-Richtlinien und ein Alter zwischen 55 und 75 Jahren. Ausgeschlossen wurden Patienten die auf einer Warteliste für einen bevorstehenden Gelenkersatz standen. Es wurden eine Experimentalgruppe (n = 60) und eine Kontrollgruppe (n = 60) gebildet. Die Daten wurden vorher, nach 6 Wochen Intervention und in einem follow up nach 6 Monaten

erhoben. Zu Beginn der Intervention wurde in einer zweistündigen Einheit in 15 köpfigen Gruppen Informationen, Inhalte und Anweisungen in folgender Form mit den Teilnehmern diskutiert: Pathophysiologie der Osteoarthritis, Lebensstil und Aktivität, Schmerz-Management, Einfluss von Gewichtsreduktion und Diät, ergonomische und medizinische Aspekte. Zusätzlich wurde die Benutzung eines Schmerztagebuchs und die persönliche Zielsetzung besprochen. Jede Woche fand eine zweistündige Beratungseinheit statt. In der zweiten Sitzung wurden den Teilnehmern die Übungen, die ein warm up, einen Übungsteil und ein cool down enthielten, gezeigt. Außer einem Stuhl wurde kein Übungsgerät eingesetzt. Es handelte sich um statische und dynamische Übungen, die in der Veröffentlichung nicht eingehender erklärt wurden. Die Probanden sollten diese Übungen dreimal in der Woche durchführen. Der Kontrollgruppe wurden keinerlei Übungen anvertraut. Die Schmerzen wurden mit der Subskala des IRGL-Fragebogens (Impact of rheumatic diseases on health and lifestyle) und der VAS dokumentiert, QOL mittels VAS, hier umgerechnet in eine 0-100 Skala, und einem Fragebogen mit 7 Fragen. Die ROM wurde mit einem Goniometer mit dreimaliger Messung und deren Mittelwert bestimmt. Ebenso wurde mit der Muskelkraft mit einem Dynamometer verfahren. Observierte Aktivitätseinschränkungen wurden mit vier Tests evaluiert: 20m Gangtest, timed up and go, Treppe auf und ab, Schuhe im Sitz erreichen mit einer 4 Punkte Skala. Selbstvertrauen bezüglich des Umgangs mit der Einschränkung wurde mit einer VAS ermittelt, Mobilität mit einer Subskala des IRGL. Die Effektgrößen wurden bestimmt, indem die Differenzen der Gruppenunterschiede mit deren Standardabweichungen dividiert wurden: 0,2 = kleiner Effekt, 0,5 = moderater Effekt, > 0,8 = großer Effekt. Bei beiden Schmerzoutcomes konnte nach der Intervention ein leichter Rückgang der Schmerzen beobachtet werden, dieser Trend war beim follow up nicht mehr erkennbar. Beispiel VAS Experimentalgruppe: 14,0 (SD4,0), 13,6 (SD3,6) und 14,2 (SD4,0). Der Schmerz ist sogar um 0,2 Punkte im Vergleich Anfangsmessung und follow up gestiegen. Da sich die Schmerzen in der Kontrollgruppe noch mehr verstärkten, konnte im Gruppenvergleich eine statistische signifikante Verbesserung verzeichnet werden ($p = 0,045$), zumal die Gruppen hinsichtlich prognostischer Faktoren vergleichbar waren. Die Effekte bei der VAS waren erst moderat, im follow up dann gering. Bei der QOL mit VAS (quality of life) waren ähnliche Verhältnisse: Experimentalgruppe ohne Änderung, Kontrollgruppe schlechter ($p = 0,039$). Weitere dezente positive Veränderungen konnten in den Bereichen Wissensstand über die Osteoarthritis, Selbstvertrauen, BMI und Kraft der linken Knieextensoren festgestellt werden. Abgesehen vom Wissensstand entstanden diese Effekte aufgrund der Verschlechterung der Werte in der Kontrollgruppe. Der größte Effekt war beim Wissensstand zu verzeichnen ($p = 0,000$ / Effekt 1,1 und 1,2)

PH Heuts et al. Self-management in osteoarthritis of hip or knee: a randomized clinical trial in a primary healthcare setting (35)

PEDro : 7/10

Die Autoren haben sich in dieser Studie, im Gegensatz zu den anderen die sich mit „self-management“ beschäftigten, mit einer Altersgruppe der Probanden zwischen 40 und 60 Jahren beschäftigt. Nach Autorenangaben sind ca. 17% der Osteoarthrosen von Knie und Hüfte in der niederländischen Bevölkerung in dieser Altersgruppe zu finden. Wie in der zuvor beschriebenen Studie orientierten sich die Autoren an dem Programm von Lorig und Holman (8) mit einem gleichen Interventionsschema; zwei Stunden pro Woche Coaching im Zeitraum von 6 Wochen. Insgesamt nahmen 273 Probanden teil, die in 2 Gruppen eingeteilt wurden (Experimental = 132, Kontroll = 141). Die Einschlusskriterien waren hier: „charakteristische radiologische Zeichen“, Heberden Knoten, Gelenkfunktionsstörung in den vergangenen 3 Monaten ohne konstitutionelle Symptome, Erguss, Krepitation, Steifigkeit oder limitierte ROM, Rheumafaktor Tests, auffälliger Harnsäurewert, Alter < 40. Ausgeschlossen wurden Patienten mit rheumatoider Arthritis, Spondylitis ankylosans und Gicht. Neben den Ein- und Ausgangsmessungen wurde nach 3 und 21 Monaten ein follow up durchgeführt. Die primären Outcomes waren Schmerzintensität und der subjektive funktionelle Status. Per VAS wurden 3 Messungen durchgeführt: aktueller Schmerz, Schmerz der letzten Woche und des letzten Monats. Um den funktionellen Status zu evaluieren wurde der WOMAC-Fragebogen eingesetzt. Der WOMAC erfasst die Krankheitsauswirkungen der Arthrose auf den Ebenen der ICF. Er umfasst insgesamt 24 Fragen zu drei Dimensionen: fünf Fragen zu Schmerz, zwei Fragen zur Steifigkeit und 17 Fragen zu Alltagsaktivitäten. Des Weiteren wurde ein patientenspezifischer funktioneller Status

(PSFS) eingesetzt. Jeder Patient wurde zu seinen 2 unangenehmsten Beschwerden im funktionellen Alltag befragt, erst per VAS die Wichtigkeit der betroffenen Aktivität, dann der Schwierigkeitsgrad, um diese Aktivität auszuführen. Die gesundheitsbedingte Lebensqualität (HRQOL) wurde mit dem SF-36-Fragebogen evaluiert. Ein Fragebogen mit 9 Unterkategorien, deren Punktsumme durch neun dividiert wurde, erfragte den Stand des Selbstvertrauens (10). Aspekte einer möglichen Kinesiophobie ermittelte die Tampa Scale for Kinesiophobia (TSK) ein aus 17 Unterkategorien mit je 4 Antwortmöglichkeiten bestehender Fragebogen.

Die Stärke der Bereitschaft einer Lebensstiländerung bzgl. des Problems wurde ebenfalls mit einem Fragebogen evaluiert (37). Für die Intervention wurden standardisierte Trainingsmaterialien entwickelt, z.B. Informationsbroschüren, audiovisuelles Material, die die ausführenden Physiotherapeuten verwendeten, und ein Handbuch für das Arthrose-Selbst-Management mit einem Überblick für alle relevanten Informationen für die Probanden. Die Probanden sollten realistische

Zielsetzungen in Verbindung mit Eigeninitiative erlernen, um das Aktivitätslevel motiviert zu steigern. Rationaler Umgang mit Medikamenten, Entspannungsübungen zur Verbesserung der Schmerzverarbeitung wurde den Probanden zusätzlich vermittelt. Die einzelnen Übungen wurden in der Veröffentlichung nicht dargestellt. Die Differenzwerte zum Mittelwert der Gruppen wurden für jedes Outcome so umgerechnet, dass ein steigender positiver Wert eine Verbesserung darstellte. Bei der VAS für Knieschmerz, dem WOMAC und der TSK (Tampa Scale for Kinesiophobia) konnten in beiden follow ups signifikante Verbesserungen in der Experimentalgruppe festgestellt werden: (Mittelwertdifferenz innerhalb der Gruppe; Baseline vs. 3 Monate follow up): VAS Knie Experimentalgruppe 0,67 (SD 2,10) vs. Kontrollgruppe 0,01 (SD 2,00). WOMAC: 2,46 (SD 9,49) vs. -0,53 (SD 9,74), TSK : 2,05 (SD 7,04) vs. -1,01(SD 5,91). Die VAS Hüftschmerz war nach 3 Monaten leicht verstärkt 0,22 (SD 1,95) vs. 0,28 (SD 1,83). Der Patienten spezifische funktionelle Status (PSFS) konnte nach drei Monaten keine signifikante Änderung zeigen, jedoch nach 21 Monaten: 0,49 (SD 2,69) vs.-0,05(SD 2,47). Alle anderen Outcomes wiesen keine signifikante Änderung auf.

Veenhof C et al. Effectiveness of behavioral graded activity in patients with osteoarthritis of the hip and/or knee: a randomized clinical trial (38)

PEDro : 7/10

In dieser Studie wurden 2 Behandlungskonzepte miteinander verglichen, zum einen das sogenannte behavioral graded activity program (BGA), eine Übungstherapie mit integrierten täglich durchgeführten Aktivitäten auf Grundlage von verhaltensgesteuerten Prinzipien und zusätzlichen unterstützenden Einheiten (booster sessions); und zum anderen physiotherapeutische Einheiten auf Grundlage der holländischen Leitlinie zur Behandlung von Patienten mit Knie- und/oder Hüftarthrose (UC = usual care)(39). Diese verhaltensgesteuerten Prinzipien beinhalten das Verstärken von gesundheitsbewusstem Verhalten mit gleichzeitigem Entwöhnen von schmerzgeleiteten Verhaltensweisen. Der in der Regel mit der Schmerzvermeidung einhergehende Rückgang von Aktivitäten soll durch dieses Programm vermieden werden und über einen längeren Zeitraum in eine schrittweise gesteuerte Aktivitätssteigerung münden. Die Hypothese der Autoren lautet: BGA führt im Vergleich zur UC zu Schmerzreduzierung, reduzierter Aktivitätseinschränkung und einem verbesserten patient global assessment (PGA), bestimmt durch eine numerische Skala von 0-8, die die selbst-wahrgenommene Veränderung bestimmt (0 = stark verschlechtert, 8 = stark verbessert). Die Ergebnismessungen wurden in den Wochen 0, 13, 39 und 65 durchgeführt. Die Einschlusskriterien orientierten sich an den ACR-Richtlinien. Die Ausschlusskriterien waren: andere Pathologien, die die Symptome erzeugen, Symptome an <10 Tagen

von 30 Tagen, Übungstherapie für diese Symptome in den vergangenen 6 Monaten, <50 und >80 Jahre, bevorstehender Gelenkersatz und Kontraindikationen für Übungstherapie. Die Interventionen der BGA zielen auf eine, in einem festgesetzten Zeitkontingent gezielte Steigerung von Aktivitäten, die in das tägliche Leben des Patienten integriert werden sollen. Die Intervention dauerte 12 Wochen mit einem Maximum von 18 Einheiten, gefolgt von 7 booster sessions in den Wochen 18, 25, 34, 42 und 55. Die BGA besteht aus 3 Phasen: 1.: Startphase: Festlegung der pädagogischen Informationen, Definieren der problematischen Aktivitäten (max. 3) und Behandlungsziele, Bestimmen des Ausgangswertes. 2.: Ausführungsphase: Verbesserung der gewählten Aktivitäten, progressiv in ein Zeitkontingent eingebettet, anhand eines Übungsprogramms, das in Übungs-Charts eingetragen wird. 3.: Integrationphase: Unterstützung und Festigung der Verhaltensänderungen und Integration des gestiegenen Aktivitätslevels in den Alltag. Für jede Aktivität und Übung wurden Nah- und Fernziele festgelegt und dokumentiert. Für die UC-Gruppe werden in der Leitlinie 3 Patientenprofile beschrieben: Profil A: aktive inflammatorische Prozesse im Gelenk dominant, Hauptsymptom: Schmerz, Einschränkungen beziehen sich auf das Gelenk. Profil B: Schmerzepisoden, Einschränkungen beziehen sich auf die limitierte Aktivität und die Schmerzepisoden, Patient sucht Problemlösungen und benötigt zusätzliche Beratung in starken Schmerzepisoden. Profil C: chronische wiederkehrende Beschwerden, limitierte Aktivität und Partizipationsprobleme stehen im Vordergrund, geringe Kontrolle über die Situation. Durch Auswahl von 6 Hauptproblembereichen kann der Therapeut ein Profil erstellen für das es dementsprechende Behandlungsziele und Interventionen gibt. Mögliche Interventionen waren: unterstützende Informationen und Anleitung, Übungen/Training, MT, TENS, Stimulation und Steigerung des Aktivitätslevels, Stimulation der Compliance. In den 12 Wochen war ein Maximum von 18 Einheiten festgelegt. Outcome measurements: *Beeinträchtigungen*: Der aktuelle Schmerz und Müdigkeit/Erschöpfung der letzten Woche wurde auf einer VAS bestimmt. Ferner wurde der Schmerz der letzten 48h mit der Subskala des WOMAC dokumentiert, ROM von Knie und Hüfte mit Goniometer, isometrische Kraft mit einem Dynamometer. Die *physische Funktion* wurde mit der gleichnamigen Subskala des WOMAC und dem McMaster Toronto Arthritis Patient Preference Disability Questionnaire (MACTAR)(40) ermittelt, die Gehfähigkeit mit dem 5m Gangtest. Der Aktivitätslevel wurde mit der Summe der erreichten Minuten von ausgeführten Aktivitäten des Short Questionnaire to Assess Health Enhancing Physical Activity(41). Die *Health Related Quality of Life (HRQOL)* wurde mit dem gesamten SF 36 Fragebogen bestimmt. Alle primären und sekundären Ergebnismessungen wurden zu Anfang und in den Wochen 13, 39 und 65 erhoben. Insgesamt nahmen 200 Probanden an der Studie teil: BGA-Gruppe (n = 97), UC-Gruppe (n = 103). 55 Physiotherapeuten waren in diese Studie involviert. Alle primären Outcomes

[Schmerz, physische Funktion und PGA (Patient Global Assessment)] zeigten signifikante Verbesserungen in beiden Gruppen, die Verbesserungen steigerten sich noch mit der Zeit. Nach 13 Wochen zeigten BGA Patienten eine Verbesserung im WOMAC-Schmerz und in der physischen Funktion von 25,8% und 20,8% und nach 65 Wochen von 42,8% und 25,6%. Für die UC-Gruppe : 25,3% und 17,9% nach 13 Wochen, und 36,8% und 25,1% nach 65 Wochen. Die BGA-Gruppe hatte gegenüber der UC-Gruppe etwas bessere Werte, die Differenzen waren aber statistisch nicht signifikant. Bei den sekundären Outcomes zeigten sich ähnliche Verhältnisse. Insgesamt konnten beide Gruppen signifikante Verbesserungen erzielen, die Gruppendifferenzen waren auch hier sehr gering, mit leichten Vorteilen für die BGA-Gruppe. In den 8 Unterkategorien des SF-36 gab es keine Differenzen, ausgenommen ein vorteilhafter Effekt für die UC-Gruppe in der Subskala Physische Rollenfunktion.

Veenhof C et al. Which patients with osteoarthritis of hip and/or knee benefit most from behavioral graded activity? (42)

PEDro : 5/10

In dieser Studie handelt es sich um einen Subgruppenvergleich der zuvor behandelten Studie. Die Autoren evaluierten, welche spezifische Subgruppe von Arthrosepatienten am meisten von einem Programm, das auf pädagogischen Prinzipien basiert (BGA), profitieren. Für jeden effekt-verändernden Faktor wurden die Patienten mittels Mediansplit in zwei Subgruppen eingeteilt, eine, bezüglich der Faktoren, in „niedrig“, und die andere in „hoch“. Die gewählten Faktoren waren: *Physische Funktion*: bestimmt mit der gleichnamigen Subskala des WOMAC. Des Weiteren die *Kontrollüberzeugung (locus of control)*: Das Ausmaß, in dem Personen Ereignisse eher als internal, durch eigene Fähigkeiten und Eigenschaften kontrollieren, oder als external, also durch äußere situative Einflüsse kontrolliert wahrnehmen, kennzeichnet den locus of control. Diese psychologische Eigenschaft wurde mit dem Multidimensional Health Locus of Control, einem Fragebogen, der mehrere Subskalen für unterschiedlich Abstufungen der Kontrollüberzeugung enthält, ermittelt. Der nächste Faktor war die *Art der Schmerzbewältigung (pain coping)*, ermittelt durch eine Subskala des Pain Coping Inventory. Je höher die Punktzahl (0-4) ist, desto mehr setzt der Patient spezifische Strategien zur Schmerzbewältigung ein. Demographische, klinische und lebensstilqualitative Daten wurden zusätzlich integriert. Die primären Outcomes waren: Schmerz (der letzten Woche, während des Assessments) und die Physische Funktion, ermittelt mit WOMAC und MACTAR (14). Die erwarteten größeren Langzeiteffekte der BGA-Gruppe für Patienten mit einem relativ niedrigen Level der physischen Funktion konnten für die Outcomes Schmerz und Physischer Funktion bestätigt werden, mit Ausnahme für das Outcome Schmerz

in der vergangenen Woche. Hier gab es keine signifikante Verbesserung. Bessere Effekte konnten auch bei Patienten mit einem geringen Level an interner Kontrollüberzeugung bezogen auf das Outcome Schmerz in der letzten Woche evaluiert werden, allerdings nur auf dieses Outcome bezogen. Bei Patienten mit einer eher passiven Coping-Strategie und anderen Formen der Kontrollüberzeugung konnten keine Effekte für die BGA-Gruppe festgestellt werden. In einer zusätzlichen Analyse wurden 3 positive Effekte bezogen auf die demographischen Angaben der Probanden erkannt. In dem Outcome Schmerz in der letzten Woche konnte die UC-Gruppe (usual care) bei Patienten ohne radiologische Evidenz einen signifikant größeren Effekt erzielen als bei Patienten mit radiologischer Evidenz ($p = 0,05$). Bei Patienten mit relativ großem Schmerz zu Beginn des Assessments konnte ein Effekt bei der Patienten-orientierten-physischen Funktion (MACTAR) zugunsten der BGA-Gruppe festgestellt werden ($p = 0,03$). Bei Übergewicht ($BMI > 30$) wurde ein vorteilhafter Effekt für die BGA-Gruppe bei der Physischen Funktion (WOMAC) gefunden ($p = 0,03$). Diese 3 Ergebnisse bezogen sich auf den Vergleich der beiden Interventionsgruppen.

Tab. 1 Kurzübersicht der eingeschlossenen Studien (+ = kleiner Effekt, ++ = moderater Effekt, +++ = großer Effekt, Ø = kein Effekt, ADL = activity limitation in daily living, ASES = arthritis self-efficacy scale, BMI = Body mass index, E = Experimentalgruppe, FABQ = Fear Avoidance Beliefs Questionnaire, GARS = Groningen activity restriction scale, general improvement = Allgemeinverbesserung, GHP = general health perception, HHS = Harris Hip Score, HOOS = hip disability and osteoarthritis outcome score, HR-QL = hip related quality of life, HRQOL = hip related quality of life, IRGL = impact of rheumatic diseases on general health and lifestyle, K = Kontrollgruppe, K.A. = keine Angabe, MACTAR = McMaster Toronto Arthritis Patient Preference Disability Questionnaire, Obs. Einschränkung = observierte Einschränkung, PGA = patient global assessment, PSFS = patient-specific functional status, QOL = Quality of life, QRS = Questionnaire rising and sitting, ROM = range of motion, R&S = activity limitation in recreation and sport, SF-36 = short form 36, SIP = Sickness impact profile, TSK = Tampa Scale for Kinesiophobia, VAS = Visuelle Analogskala). *Hinweis* : Subgruppenvergleiche von den Studien (28)+(38) in dieser Tabellenform nicht realisierbar, Beschreibungen im Text. Die angegebenen Effekte beziehen sich auf den Gruppenvergleich.

Autor	PEDro-Score	Fragestellung	Studiendesign	Anzahl der Proband.	Dauer der Intervention	Intervention	Outcome (Effekte)	Follow up 1	Follow up 2	
Vaarbakken et al. (27)	7/10	Effekte einer Traktionsmobilisation mit einer Zugstärke von 800 N gegenüber einer unspezifischen Zugstärke	RCT, 2 Gruppen Parameter: Alter: 30-90 Jahre HOOS	19 E = 10 K = 9	12 Wochen	E: Traktionsmobilisation mit 800 N, 15 min + Dehnung + Kräftigung der hüftumgebenden Muskulatur 2x/Wo 30 min K: Unspezifische Traktionsmobilisation + individuelle Physiotherapie	HOOS Gesamtwert - Steifigkeit - R&S - Schmerz - HR-QL	+++ +++ +++ ++ ++		
Hoeksma H.L. et al. (28)	8/10	Effekte von Manueller Therapie gegenüber einer Übungstherapie	RCT, 2 Gruppen Parameter: Alter: 60-85 Jahre SF-36 HHS 80 m Gangtest ROM	109 E = 56 K = 53	5 Wochen Follow up: 29 Wochen	E: Stretching Mobilisation Manipulation 2x/Wo K: leitfadengesteuerte Physiotherapie + Hausaufgabenprogr.	HHS ROM Schrittgeschwindigkeit Schmerz Steifigkeit SF-36 Körperliche Rollenfunktion	+++ +++ + ++ ++ Ø ++	++ ++ +++ ++ + Ø Ø	
Van Baar M.E. et al (30,31)	8/10	Wirksamkeit von individueller Übungstherapie bei Patienten mit Hüft- und Kniearthrose	RCT, 2 Gruppen Parameter: Alter: 40-85 Jahre Schmerz letzten Woche NSAID- Einnahme Observierte	201 E = 99 K = 102	12 Wochen Follow up 1: 24 Wochen Follow up 2:	E: Individuelle, protokollgesteuerte Physiotherapie + Informationsbroschüre + Hausaufgabenprogr.	Schmerz letzten Wo NSAID- Einnahme Obs. Einschränkung Schmerz beim Assessment Schmerz letzten Monat Paracetamoleinnahme	++ Ø + + ++ +	+ Ø K. A. K. A. K. A. +	+ Ø K. A. K. A. K. A. +

Heuts PH et al. (35)	7/10	Effekte eines Selbst-Management-Programms für Patienten mit Hüft- und Kniearthrose im Alter zwischen 40 und 60	RCT, 2 Gruppen Alter 40-60 Jahre Parameter: VAS Knieschmerz VAS Hüftschmerz WOMAC PSFS (Funktion) TSK (Kinesiophobie) ASES (Selbstvertrauen) <u>SF-36 Subskalen</u> Änderung der Gesundheit Physische Funktion GHP	273 E = 132 K = 141	6 Wochen Follow up 21 Monate	E: Informationsbroschüren + audiovisuelles Material, Zielsetzung, Handbuch über Arthrosemanagement Entspannungsübungen Heimübungsprogramm 2h/ Woche Coaching in der Gruppe K: Keine Intervention	VAS Knieschmerz VAS Hüftschmerz WOMAC PSFS (Funktion) TSK (Kinesiophobie) ASES (Selbstvertrauen) <u>SF-36:</u> Änderung der Gesundheit Physische Funktion GHP	+ ∅ + ∅ +++ ∅ ∅ ∅	++ ∅ + +++ ∅ ∅ ∅	
Veenhof C. et al.(38)	7/10	Effekte eines verhaltensgesteuerten Programms mit täglich durchgeführten Aktivitäten versus individueller Physiotherapie auf Grundlage einer holländischen Leitlinie bei Patienten mit Hüft- und/oder Kniearthrose	RCT, 2 Gruppen Alter 50-80 Jahre Parameter: Schmerz beim Assessment Schmerz (WOMAC) Physische Funktion (WOMAC) PGA Müdigkeit letzte Woche Kraft Hüftmuskulatur Kraft Kniemuskulatur ROM Flex/Ext Hüfte ROM Flex/Ext Knie Physikalische Funktion (MACTAR) 5m Gangtest Aktivitätslevel Physische Rollenfunktion (SF-36)	200 BGA: (E) = 97 UC: (K) = 103	E: 12 Wochen +5-7 booster sessions K: 12 Wochen	E: <u>Startphase:</u> Pädag. Informationen Def. problematischer Aktivitäten Def. Behandlungsziele Bestimmung Ausgangswertes <u>Ausführungsphase:</u> zeitkontingent- gesteuertes progressives Übungsprogramm bzgl. Problemaktivitäten <u>Integrationsphase:</u> Festigung Verhaltensänderung Alltagsintegration 18 Einheiten + max. 7 booster sessions K: Leitliniengesteuertes physiotherapeutisches Programm Steigerung der Compliance + des Aktivitätslevels 18 Einheiten max.	Für die Outcomes Schmerz, physische Funktion und PGA in beiden Gruppen signifikante Verbesserungen. Verbesserungen stiegen mit der Zeit weiter an. In allen anderen sekundären Outcomes auch in beiden Gruppen signifikante Verbesserungen. Leichte Vorteile in den meisten Fällen für BGA, Gruppenunterschiede in allen Outcomes nicht signifikant.			

Diskussion

Anzahl und Qualität der Studien:

In dieser Literaturübersicht stand der Bezug zur alltäglichen ambulanten physiotherapeutischen Versorgung von Patienten mit Hüftarthrose im Vordergrund. Aus diesem Grund wurden Studien aus den Bereichen Wassergymnastik, Hydrotherapie und Elektrotherapie zwar gesichtet, aber nicht berücksichtigt. Elektrotherapie spielt zwar in der ambulanten Versorgung eine Rolle, wird aber in der derzeitigen Verordnungspraxis sehr selten eingesetzt. Um die Art der Interventionen besser erkennen zu können wurden nur RCTs gewählt. Bei der Coxarthrose handelt es sich sicher um einen recht häufigen Symptomkomplex in der physiotherapeutischen Versorgung. Hinsichtlich der Manuellen Therapie, ein häufig eingesetztes Mittel, waren die Suchergebnisse bezüglich der Anzahl der gefundenen Studien überraschend ernüchternd. Eine Arbeit mit vielversprechenden Ergebnissen, in der auch der Autor der zweiten vorgestellten Studie involviert ist, ist leider nur eine Fallstudie mit 7 Probanden, und konnte deshalb nicht berücksichtigt werden (43). Die Techniken werden hier im Gegensatz zu anderen Arbeiten detailliert mit Praxisbezug dargestellt. Über Trainingstherapie mit fokussiertem Gerätetraining konnte keine Arbeit gefunden werden. Im Bereich Übungstherapie und Selbst-Management sah die Situation etwas besser aus. Die ausgewählten Arbeiten verfügen jedoch alle, bezüglich der PEDro-Skala, über eine sehr gute bis gute methodische Qualität.

Vergleichbarkeit:

Fast alle Studien lassen hinsichtlich der Parameterwahl einen mehrdimensionalen ICF-geleiteten Charakter erkennen, indem versucht wird, den Begriff der Behinderung/Einschränkung nicht nur auf eine strukturelle Ebene zu reduzieren, sondern die psychosozialen Wechselwirkungen zu integrieren. Die Autoren versuchen dies mit einer beträchtlichen Anzahl von Parametern abzudecken: Mit mehrdimensionalen Fragebögen wie z.B. der HOOS, SF-36, WOMAC, MACTAR und IRGL, Strukturparametern wie z.B. ROM und Kraft, Aktivitätsparameter wie z.B. timed up and go und 20m Gangtest. In der ersten vorgestellten Studie über MT (27) wurde „nur“ der HOOS-Fragebogen von den Autoren gewählt. Eine geplante Messung der Beweglichkeit mittels Goniometer wurde aus Gründen unzureichender Reliabilität aus dem Programm genommen. Zwischen den beiden MT-Studien ist dies nicht der einzige Unterschied. Die größten Unterschiede sind sicher die Probandenanzahl: 19 versus 109 Probanden, die Interventionsdauer: 12 versus 5 Wochen und das Alter: 30-90 versus 60-85 Jahre. Abgesehen von einigen Behandlungstechniken fällt die Vergleichbarkeit gering aus. Vier der vorgestellten

Studien stellen der Experimentalgruppe eine Kontrollgruppe ohne Behandlung gegenüber, während Hoeksma (28) und Veenhof (38) den Experimentalgruppen Interventionen mit gesteuerten und eingeübten Programmen, die individuell angepasst werden konnten, gegenüberstellten. Einmal MT versus gesteuertes Übungsprogramm, und einmal ein kognitives verhaltensgesteuertes Programm vs. leitlinien-orientierte physiotherapeutische Behandlung. Gerade im zuletzt genannten Fall fällt der Gruppenunterschied in den Ergebnissen aufgrund der festgelegten gesteuerten Programme gering aus.

Dauer der Interventionen:

Die Dauer der Interventionen reichte von 5 bis 12 Wochen. In den MT-Studien wurde 2mal pro Woche behandelt, in den anderen Arbeiten wurde mit Ausnahme von Tak et al. (32), in der 1h pro Woche interveniert wurde, 1-3mal interveniert (exklusive Hausaufgabenprogramm).

Manuelle Therapie:

In der ersten vorgestellten Studie untersuchten die Autoren den Effekt einer kraftvollen Traktionsmobilisation mit einer Stärke von 800N kombiniert mit einer festgelegten physiotherapeutischen Intervention. Der Schwerpunkt lag hier in der Dehnung und Kräftigung der pelvitrochantären Muskelgruppe. Welchen Effekt welche Intervention hatte ist nicht genau zu klären, da in der Kontrollgruppe die physiotherapeutische Intervention nach Ermessen des Therapeuten durchgeführt werden konnte. In einer Studie in der die Elastizität und der intrakapsuläre Druck in Relation zum Schweregrad der Hüftarthrose an 31 Patienten präoperativ untersucht wurde (44), konnte ein Druckabfall nach der Durchtrennung der kurzen Rotatoren festgestellt werden. Der Spannungszustand dieser Muskeln kann nach Ansicht der Autoren ein Faktor in der Schmerzentscheidung sein, da die Kapsel reichhaltig innerviert ist. Diese Annahme deckt sich mit der Behandlungsstrategie in der Experimentalgruppe. In frühen Stadien der Arthrose zeigen sich eine Synovitis und/oder eine vermehrte Flüssigkeitsansammlung aufgrund von Drainageproblemen in den subsynovialen Venen mit resultierendem höherem intraartikulären Druck. Dieses wiederum führt zu einer Reduzierung der druckarmen Bewegungsamplitude. In fortgeschrittenen Stadien ist eine Reduzierung des Gelenkdrucks durch geringere Flüssigkeitsmengen und eine Reduzierung der Elastizität der Gelenkkapsel („trockenes Gelenk“) in dieser Studie bestätigt. Auch hier führt dies zu einer Reduzierung der spannungsarmen Bewegungsamplitude. Die Zugkraft von 800N sollte den linearen Spannungsbereich der Kapsel erreichen, da in anderen Studien laut der Autoren mit geringeren Zugstärken unbefriedigende Ergebnisse erzielt

wurden. Die kleine Probandenanzahl (n=19), das Ausbleiben eines follow up und der ausschließliche Einsatz eines subjektiven Fragebogens führen zu einer Verwässerung des hervorragenden Ergebnisses des HOOS-Gesamtscores.

In der zweiten MT-Studie (28) wurden statt 12 Wochen nur 5 Wochen interveniert. Die Gruppenanzahl war deutlich größer (n=109) und die Parameter waren breiter gefächert. Die Experimentalgruppe erhielt ein ausgearbeitetes Übungsprogramm und abgesehen von Dehnungstechniken keine manuellen Behandlungen. Im Vergleich zur ersten Studie wurden zusätzlich Traktionsmanipulationen in einer Serie durchgeführt. In der Studie von Hoeksma (28) konnten in beiden Gruppen deutlich verbesserte Outcomes festgestellt werden. In den Bereichen ROM, Schmerzreduzierung, Harris-Hip-Score und Steifigkeit konnten Vorteile für die MT-Intervention festgestellt werden. Vor allem die leicht abgeschwächten anhaltenden positiven Effekte im follow up sind als positiv zu bewerten. Im Vergleich zur ersten Studie wurde hier, obwohl nachhaltige Effekte bisher nicht bekannt sind, über die Hälfte der Behandlungszeit mit der Dehnung von identifizierten verkürzten Muskeln verbracht. Immerhin gab es eine Veränderung der ROM der Flex/Ext von $101,3^{\circ}$ (SD \pm 20) auf $114,3^{\circ}$ (SD \pm 14), gemessen in der Woche 29. Für die kurze Interventionszeit von 5 Wochen ein nicht unbedingt zu erwartender Effekt Der Harris-Hip-Score veränderte sich in dieser Zeit von 54,0(SD \pm 15) auf 70,2(SD \pm 20), ein Assessment, das sich mit Schmerzen und gelenkbezogenen Alltagsproblemen beschäftigt. Der vorgestellte Subgruppenvergleich (3) legt nahe, dass Patienten mit mäßig-gradiger Arthrose mehr von der MT profitieren als diejenigen mit hochgradiger Arthrose. Trotz der geringen Anzahl an verwertbaren Studien kann die vorsichtige Aussage getroffen werden, dass manualtherapeutische Techniken bei der Behandlung der Hüftarthrose Schmerzen und Steifigkeit reduzieren, und die ROM und Einschränkungen im alltäglichen Leben verbessern. Eine kräftig ausgeführte intermittierende Traktionsmobilisation mit einer Dauer von ca. 15 min kann deutliche subjektive Verbesserung auf verschiedenen Ebenen (HOOS) erzeugen. Ein follow up wäre zur Untermauerung der Ergebnisse wünschenswert.

Übungstherapie:

Die beiden vorgestellten Studien von van Baar et al. (30) und von Tak et al. (32) unterscheiden sich vor allem in der Teilnehmerzahl (201 vs. 109) und in der Art der Interventionen. In der einen Studie wurde eine individuelle protokollgesteuerte physiotherapeutische Behandlung, inkl. Ratgeber und Hausaufgabenprogramm 1-3mal pro Woche nach den Bedürfnissen des Patienten ausgeführt. Die Übungen wurden leider nicht näher beschrieben. Im Gegensatz dazu wurde in der Arbeit von Tak et al. ein Programm u.a. mit Einsatz von Trainingsgeräten 1h pro Woche durchgeführt. Auch hier erhielten die Probanden Ratgeber und ein

Hausaufgabenprogramm. In beiden Arbeiten wurde eine, zunächst schwer überschaubare, große Bandbreite an Parametern, die die Bereiche Struktur, Schmerz, Alltagsaktivität und Lebensqualität abdecken sollten, eingesetzt. Beiden Kontrollgruppen wurde keine Behandlung zugeteilt. Obwohl in der einen Gruppe u.a. Training am Gerät durchgeführt wurde, legten die Autoren die Schwerpunkte bei den Parametern auf Schmerz, Alltags- und Lebensqualität. Kraftbestimmung und ROM wurden u.a. in der anderen Studie ohne Training am Gerät gemessen. Die meisten Effekte konnten in beiden Studien im Bereich der Schmerzreduzierung, beobachtete/observierte Einschränkung/Behinderung und subjektive Verbesserung erzielt werden. Die größeren Gruppendifferenzen ergaben sich in der Studie von van Baar et al. Zwar gab es in der Studie von Tak et al. auch statistisch signifikante Unterschiede, aber die Unterschiede innerhalb der Experimentalgruppe waren eher sehr gering, z.B. die Messungen der VAS (Baseline/Post-test/baseline vs follow up) = 3,8 (SD 2,1) / 3,6 (SD 2,5) / 3,5 (SD 2,1). Im follow up war die Gruppendifferenz bei diesem Wert zugunsten der Experimentalgruppe statistisch signifikant verbessert ($p=0,019$). Auch bei den anderen Messungen waren die Unterschiede innerhalb der Gruppe eher gering und für den Patienten vermutlich kaum wahrzunehmen. Womöglich hätte eine höhere Frequenz von mehr als 1h pro Woche bessere Ergebnisse geliefert. In der Studie von van Baar et al. waren die Differenzen innerhalb der Gruppe zumindest bei der Post-Treatment-Messung wesentlich größer. In dem 9-Monate-follow up reduzierten sich diese Werte allmählich auf eine geringe Effektgröße. Man kann zumindest bei dieser Studie eine mäßige bis moderate Verbesserung im Bereich der Schmerzreduzierung, der reduzierten Einnahme von NSAID, des Allgemeinzustands und der observierten Einschränkung/Behinderung feststellen.

Selbst-Management-Programme:

In diesen Programmen werden Heimübungen mit kognitiven pädagogischen Verhaltensregeln kombiniert. Neben der Verbesserung auf der Körper- und Funktionsebene soll ein besserer kognitiver Umgang mit den Einschränkungen im Alltag bewirkt werden. Mögliches Bewegungsvermeidungsverhalten, und Reduzierungen von Aktivität und Teilhabe sollen dadurch positiv beeinflusst werden. Eine verbesserte Balance zwischen Be- und Entlastung soll ebenfalls zu einer Verbesserung der Lebensqualität führen. In den ersten beiden Studien (33,35) dieser Kategorie beziehen sich die Autoren auf ein Konzept. In beiden Studien konnten signifikante Gruppenunterschiede in den Bereichen Lebensqualität, Wissensstand über Arthrose, Selbstvertrauen, Schmerz, WOMAC und Grad der Kinesiophobie festgestellt werden. Beim Betrachten der Veränderungen innerhalb der Experimentalgruppen fallen leider nur sehr geringe Unterschiede auf: z.B.

Kraftmessung der Extension im linken Kniegelenk in der Studie von Hopman-Rock (7) (Pretest/Posttest/follow up) = (211,2N/223,8N/218,3N), oder die Lebensqualität auf einer Skala von 0-100 = (60,3/60,6/54,8). Auch wenn in diesen Studien mehrere vorteilhafte Effekte und signifikante Unterschiede aufgrund der Gruppendifferenzen entstanden sind, so müssen diese unter Berücksichtigung der vorher beschriebenen Veränderungen mit Vorsicht betrachtet werden. Die einzige positive Erkenntnis ist ein deutlich verbesserter Wissenstand über die Arthrose und deren Auswirkungen und eine Verringerung der Kinesiophobie, beide mit annähernd konstanten Werten in den follow up von 6 und 21 Monaten. In der dritten Studie dieser Kategorie von Veenhof et al. (38) waren die Gruppenunterschiede zu gering um eine signifikante Änderung zu bestimmen, aber die Verbesserungen in beiden Gruppen sind deutlicher zu erkennen als in den anderen beiden Studien. Zum Beispiel die Subskala Schmerz des WOMAC-Fragebogens, in denen die Punkte von 0-20 angegeben werden: Arithmetisches Mittel der Eingangsmessung der BGA-Gruppe (behavioral graded activity) = 9,1(SD±3,3), Verringerung im follow up (Woche 65) = -3,90(SD -4,7, -3,1). Auch in den anderen, in der Ergebnisbeschreibung genannten Messungen, kann man vermuten, dass diese auch einen wahrnehmbaren Effekt bei den Patienten erzeugen. Vorteile bezüglich einer Verbesserung des Bewegungsausschlags (ROM) und der Kraft der Hüftmuskulatur waren in beiden Gruppen zu gering um für den Patienten bemerkbar zu sein. Minimale Verbesserungen nach Posttreatment, bei der ROM Flex/Ext um 1,77°, und nach 65 Wochen eine Reduzierung von -0,8° in der BGA-Gruppe. In den Bereichen Schmerzreduzierung, physische Funktion (WOMAC+SF-36) und der subjektiven Allgemeinverbesserung kann man in dieser Studie von positiven Ergebnissen sprechen.

Schlussfolgerungen:

Bei den Ergebnissen der zuletzt genannten Studie von Veenhof et al. wird deutlich, dass genaue schrittweise geplante Programme, in denen die individuellen Probleme des Patienten gemeinsam festgelegt werden, Nah- und Fernziele gemeinsam festgelegt werden, und ein darauf basierendes progressives Übungsprogramm abgestimmt wird, eine vorteilhafte Basis zur Behandlung der Symptome der Hüftarthrose legen. Bei dem einen Programm handelte es sich um eine KNGF-Leitlinie (Clinical practice guidelines for physical therapy in patients with osteoarthritis of the hip or knee)(39), hier als UC (usual care) bezeichnet. Die möglichen Beschwerden werden u.a. in das ICF-Schema übertragen und geben so für Therapeut und Patient eine bessere Orientierung in den mehrdimensionalen Problemen der Hüftarthrose. Dass dies zu positiven Effekten führen kann, sieht man an den zuvor erwähnten Verbesserungen. Diese Effekte sprechen allesamt für eine verbesserte Lebensqualität. Auch wenn in der zuerst vorgestellten MT-Studie (27)

nicht genau bestimmt werden kann, ob die kräftige Traktion oder der Rest der festgelegten Behandlung den Ausschlag gegeben hat, kann man folgendes festhalten: Eine festgelegte Technik, die über einen längeren Zeitraum (ca. ≥ 10 min.) erfolgt, und in Serie wiederholt wird, kann Schmerzen und subjektive Steifigkeit reduzieren und die Lebensqualität verbessern. Eine Traktionsmobilisation mit sehr hoher Zugstärke trägt mit hoher Wahrscheinlichkeit dazu bei. Weiterhin kann man festhalten, dass MT im Vergleich zu den anderen Interventionen den größten Einfluss auf den Bewegungsausschlag hat und positive Wirkungen in alltäglichen Aktivitäten zeigt (Harris-Hip-Score). Im Verhältnis zum relativ häufigen Auftreten der Hüftarthrose sind nur relativ wenig evidenzbasierte Erkenntnisse vorhanden. Ein Hauptproblem im arthrotischen Gelenk ist der Rückgang der Elastizität des subchondralen Knochens. Dieser kann 50% der Kräfte absorbieren, der Knorpel lediglich 1%. Infolge der subchondralen Sklerosierung wird der Knorpel vermutlich chronisch überbelastet (45). Es ist bisher nicht bekannt ob ein gesteuertes Training inkl. Geräteinsatz in den frühen Stadien der Hüftarthrose zumindest zu einer Verzögerung der strukturellen Veränderungen, auf Grundlage einer besseren neuromuskulären Aktivität, führen kann. Die Studie von Tak et al.(32), in der u.a. Geräte eingesetzt werden, zeigt leider keine nennenswerten Effekte. Solche Erkenntnisse sind wenn überhaupt nur mit Studien möglich, die einen sehr großen Zeitraum abdecken. Parallelen bezüglich der in der Ätiologie beschriebenen biomechanischen Modelle, können in den gefundenen Studien nicht erkannt werden. Anhand von MRT Aufnahmen konnten Unterschiede der Muskelmasse bei der Glutealmuskulatur und dem M. piriformis in Abhängigkeit zum Schweregrad der Arthrose festgestellt werden. In fortgeschrittenen Stadien zeigten der M. gluteus medius und minimus und der M. piriformis atrophische Veränderungen. In frühen Stadien war der GMED hypertroph. Während der M. gluteus maximus in beiden Anteilen in fortgeschrittenen Stadien atrophische Veränderungen zeigt, in frühen Stadien hingegen nicht. Der M. tensor fascia latae zeigte in beiden Stadien keine nennenswerte Veränderung (46). Eine Möglichkeit wäre, dass eine unzureichende neuromuskuläre Kontrolle im Bereich des GMAX zu einer mangelnden Stoßdämpfung führt, und in eine Überkompensation des GMED mündet (46,47). Es wäre in Zukunft wünschenswert, mit Unterstützung moderner diagnostischer Verfahren auf noch differenziertere Programme zurückgreifen zu können, die die Stadien der Arthrose noch mehr berücksichtigen. Eine detailliertere Beschreibung der Interventionen wäre für die Umsetzung im therapeutischen Alltag notwendig.

Literatur

- 1) Kuettner K, Goldberg VM. Introduction. In: Kuettner K, Goldberg VM, editors. Osteoarthritic disorders. Rosemont (IL): American Academy of Orthopaedic Surgeons; 1995. p. xxi-v
- 2) Imhof H, Nöbauer-Huhmann I, Trattning S. Koxarthrose - ein Update. Radiologe 2009; 25:400-409
- 3) Y. Sun, T. Stürmer, K.P. Günther, H. Brenner : Inzidenz und Prävalenz der Cox- und Gonarthrose in der Allgemeinbevölkerung. Z. Orthop. 135 (1997) 184-192
- 4) S. Dagenais, S. Garbedian, E.K. Wai : Systematic Review of the Prevalence of Radiographic Primary Hip Osteoarthritis. Clin Orthop Relat Res (2009) 467:623-637
- 5) S. Locher, S. Werlen, M. Leunig, R. Ganz : Mangelhafte Erfassbarkeit von Frühstadien der Coxarthrose mit konventionellen Röntgenbildern. Z Orthop 2001; 139: 70-74
- 6) K.P. Günther, T. Stürmer, C.T. Trepte, T. Naumann, L. Kinzl, W. Puhl Häufigkeit gelenkspezifischer Risikofaktoren bei Patienten mit fortgeschrittenen Cox- und Gonarthrosen in der Ulmer Osteoarthrose-Studie. Z. Orthop. 137 (1999); 468-473
- 7) Harris, W.H. Etiology of osteoarthritis of the hip. Clin. Orthop. 213 (1986) 20-33.
- 8) Murray, R.O. The aetiology of primary osteoarthritis of the hip. Brit. J. Radiol. 38 (1965) 810-824
- 9) Sita MA Bierma-Zeinstra, Bart W. Koes Risk factors and prognostic factors of hip and knee osteoarthritis. Nat Clin Pract Rheumatol (2007 Feb); 3 (2): 78-85.
- 10) David T. Felson, Yuqing Zhang. An Update on the epidemiology of knee and hip osteoarthritis with a view to prevention. Arthritis & Rheumatism, Vol. 41 No. 8 (Aug 1998), 1343- 1355
- 11) Reinhold Ganz, Michael Leunig, Katharina Leunig-Ganz, William H. Harris The Etiology of Osteoarthritis of the Hip. Clin Orthop Relat Res (2008) 466: 264-272
- 12) C. Tschauner, S. Hofmann, C.M. Fock, J. Raith, R. Graf Mechanische Ursachen der Koxarthrose bei jungen Erwachsenen. Orthopäde (2002). 31: 1094-1111
- 13) C. Tschauner, C.M. Fock, S. Hofmann, J. Raith Rotationsfehler des Hüftgelenks. Radiologe (2002) 42: 457-466
- 14) C. Tschauner Die biomechanische Koxarthrose des jungen Erwachsenen – Prävention und gelenkerhaltende Therapieoptionen. Z Orthop Unfallchir (2007); 145: 369-390
- 15) Matthew J. Crawford, Christopher J. Dy, Jerry W. Alexander, Matthew Thompson, Steven J. Schroder, Charles E. Vega, Rikin V. Patel, Andrew R. Miller, Joseph C. McCarthy, Walter R. Lowe, Philip C. Noble The Biomechanics of the Hip Labrum and the Stability of the Hip. Clin Orthop Relat Res (2007) 465: 16-22

- 16) Buckwalter J, Lane N Athletics and osteoarthritis. *American Journal of Sports Medicine* (1997) 25: 873-881
- 17) Bergmann G, Graichen F, Rohlmann A Hip joint loading during walking and running, measured in two patients. *Journal of Biomechanics* (1993) 26: 969-990
- 18) Neumann D, Hase A An electromyographic analysis of the hip abductors during load carriage: implications for hip joint protection. *Journal of Orthopaedic and Sport Physical Therapy* (1994) 19: 296-304
- 19) Gottschalk F, Kourosh S, Leveau B The functional anatomy of tensor fasciae lata and gluteus medius and minimus. *Journal of Anatomy* (1989) 166: 179-189
- 20) Pauwels F *Biomechanics of the normal and Diseased Hip: Theoretical Foundation, Technique and Results of Treatment*. Springer-Verlag, Berlin (1976) 1-37
- 21) Kummer B Is the Pauwels theory of hip biomechanics still valid? A critical analysis, based on modern methods. *Annals of Anatomy* (1993)175: 203-210
- 22) Cameron H, MacNab I Observations on osteoarthritis of the hip joint. *Clin orthop Relat Res* (1975) 108: 31-40
- 23) Bombelli R *Structure and Function in Normal and Abnormal Hips*. 3rd Edn. Springer-Verlag, Berlin (1993) 3-55
- 24) K. Sims The development of hip osteoarthritis: implications for conservative management. *Manual Therapy* (1999) 4(3), 127-135
- 25) Vleeming A, Pool-Goudzwaard A, Stoeckart R, Wingerden Jv, Snijders C The posterior layer of the thoracolumbar fascia: its function in load transfer from spine to legs. *Spine* (1995) 20: 753-758
- 26) Stern J, Pare E, Schwartz J New perspectives on muscle use during locomotion: Electromyographic studies of rapid and complex behaviors. *Journal of American Osteopathic Association* (1980) 80: 287-262
- 27) Vaarbakken K, Ljunggren AE, Superior effect of forceful compared with standard traction mobilization in hip disability. *Advances in Physiotherapy* (2007) 9: 117-128
- 28) Hoeksma H, Dekker J, Runday HK, Heering A, van der Lubbe N, Vel C, Breedveld FC, van den Ende CHM Comparison of Manual Therapy and Exercise Therapy in Osteoarthritis of the hip: A Randomized Clinical Trial. *Arthritis & Rheumatism* (2004) Vol. 51 No. 5: 722-729
- 29) Hoeksma H, Dekker J, Runday, Breedveld FC, van den Ende CHM Manual therapy in osteoarthritis of the hip: outcome in subgroups of patients. *Rheumatology* (2005) 44: 461-464
- 30) Van Baar ME, Dekker J. Oostendorp RAB, Bijl D, Voorn TB, Lemmens JAM, Bijlsma JWW The effectiveness of Exercise Therapy in patients with Osteoarthritis of the hip or knee: A Randomized Clinical Trial: *The Journal of Rheumatology* (1998) 25:12

- 31) Van Baar ME, Dekker J, Oostendorp RAB, Bijl D, Voorn TB, Bijlsma JWJ Effectiveness of exercise in patients with osteoarthritis of hip or knee: nine months` follow up. *Ann Rheum Dis* (2001) 60: 1123-1130
- 32) Tak E, Staats P, van Hespren A, Hopman-Rock M The Effects of an exercise Program for Older Adults with Osteoarthritis of the hip. *The Journal of Rheumatology* (2005) 32: 6
- 33) Hopman-Rock M, Westhoff MH The Effects of a Health Educational and Exercise Program for Older Adults with Osteoarthritis of the Hip or Knee. *J Rheumatol* (2000) 27:1947-54
- 34) Lorig K, Holman H. Arthritis self-management studies: a twelve year review. *Health Educ Q* (1993) 20: 17-28
- 35) Heuts PH, de Bie R, Drietelaar M, Aretz K, Hopman-Rock M, Bastiaenen CHG, Metsemakers JFM, van Weel Ch, van Schayck OCP Self-Management in Osteoarthritis of Hip or Knee: A Randomized Clinical Trial in a Primary Healthcare Setting. *J Rheumatol* (2005) 32: 543-9
- 36) Lorig K, Chastain R, Ung E, Shoor S, Holman H Development and evaluation of a scale to measure perceived self-efficacy in people with arthritis. *Arthritis Rheum* (1989) 32: 37-44
- 37) Heuts PH, de Bie RA, Dijkstra A, et al. Assessment of readiness to change in patients with osteoarthritis. Development and application of a new questionnaire. *Clin Rehabil* (2005) 19(3): 290-9
- 38) Veenhof C, Köke AJA, Dekker J, Oostendorp RA, Bijlsma JWJ, van Tulder MW van den Ende CHM Effectiveness of behavioral Graded Activity in Patients with Osteoarthritis of the Hip and/or Knee: A Randomized Clinical Trial. *Arthritis & Rheumatism* (2006) Vol. 55 No. 6: 925-934
- 39) Vogels EM, Hendriks HJ, van Baar ME, Dekker J, Hopman-Rock M, Oostendorp RA, et al. Clinical practice guidelines for physical therapy in patients with osteoarthritis of the hip or knee. Amersfoort: KNGF (2001)
- 40) Tugwell P, Bombardier C, Buchanan WW, Goldsmith CH, Grace E, Hanna B. The MACTAR Patient Preference Disability Questionnaire: an individualized functional priority approach for assessing improvement in physical disability in clinical trials in rheumatoid arthritis. *J Rheumatol* (1987) 14: 446-51
- 41) Wendel-Vos GC, Schuit AJ, Saris WH, Kromhout D Reproducibility and relative validity of the short questionnaire to assess health-enhancing physical activity. *J Clin Epidemiol* (2003) 56: 1163-9
- 42) Veenhof C, Van den Ende CHM, Dekker J, Köke AJA, Oostendorp RA, Bijlsma JWJ Which patients with osteoarthritis of hip and/or knee benefit most from behavioral graded activity? *International Journal of Behavioral Medicine* (2007) Vol. 14 No. 2: 86-91

- 43) MacDonald CW, Whitman JM, Cleland JA, Smith M, Hoeksma HL Clinical Outcomes Following Manual Physical Therapy and Exercise for Hip Osteoarthritis: A Case Series. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy* (2006) Vol. 36 No. 8: 588-599
- 44) Tarasevicius S, Kesteris U, Gelmanas A, Smailys A, Wingstrand H Intracapsular Pressure and Elasticity of the Hip Joint Capsule in Osteoarthritis. *The Journal of Arthroplasty* (2007) Vol. 22 No. 4: 596-600
- 45) Brandt KD, Dieppe P, Radin EL Etiopathogenesis of Osteoarthritis. *Rheum Dis Clin N Am* 34 (2008) 531-559
- 46) Grimaldi A, Richardson C, Stanton W, Durbridge G, Donnelly W, Hides J The association between degenerative hip joint pathology and size of the gluteus medius, gluteus minimus and piriformis muscles. *Manual Therapy* 14 (2009) 605-610
- 47) Grimaldi A, Richardson C, Durbridge G, Donnelly W, Darnell R, Hides J The association between degenerative hip joint pathology and size of the gluteus maximus and tensor fascia lata muscles. *Manual Therapy* 14 (2009) 611-617