

Bachelorarbeit

Evidenzbasierte Wassertherapie in der Rehabilitation nach Knie- und Hüfttotalprothesen

Ein Vergleich von Wassertherapie und standardisierter Physiotherapie
bezüglich den Parametern Schmerz, Kraft, Schwellung, Beweglichkeit
und ADL-Funktion.

Gabriela Baumann, Widmergasse 6, 8466 Trüllikon, Matrikelnr.: S07-165-053
Romina Eckert, Zentralstrasse 78, 8212 Neuhausen, Matrikelnr.: S07-165-939

| | |
|-------------------------------|------------------------------------|
| Departement: | Gesundheit |
| Institut: | Institut für Physiotherapie |
| Studienjahr: | 2007 |
| Eingereicht am: | 21. Mai 2010 |
| Betreuende Lehrperson: | Barbara Lüscher |

Inhaltsverzeichnis

| | |
|--|-----------|
| Abstract | 3 |
| Glossar | 5 |
| 1 Einleitung | 7 |
| 1.1 Einführung in die Thematik..... | 7 |
| 1.2 Wissensstand | 9 |
| 1.3 Persönlicher Bezug | 11 |
| 1.4 Zielsetzung und Fragestellung | 12 |
| 1.4.1 Zielsetzung..... | 12 |
| 1.4.2 Fragestellung | 12 |
| 2 Hauptteil | 13 |
| 2.1 Methodik..... | 13 |
| 2.1.1 Literatursuche | 13 |
| 2.1.2 Studienauswertung | 14 |
| 2.1.3 Methodik der Theorie | 16 |
| 2.2 Theorie | 17 |
| 2.2.1 Wassertherapie..... | 17 |
| 2.2.2 Mechanische Eigenschaften des Wassers | 19 |
| 2.2.2.1 Auftriebskraft | 19 |
| 2.2.2.2 Hydrostatischer Druck | 20 |
| 2.2.2.3 Reibungswiderstand..... | 20 |
| 2.2.3 Knie- und Hüfttotalprothesen | 21 |
| 2.2.3.1 Knietotalprothesen | 21 |
| 2.2.3.2 Hüfttotalprothesen | 24 |
| 2.3 Übersicht der ausgewählten Studien | 27 |
| 2.3.1 Kurze Beschreibung der acht Studien..... | 27 |
| 2.3.1.1 Studie 1: Erler, et al. (2001)..... | 27 |
| 2.3.1.2 Studie 2: Rahmann, et al. (2009)..... | 28 |
| 2.3.1.3 Studie 3: Giaquinto, Ciotola, & Margutti (2007) | 28 |
| 2.3.1.4 Studie 4: Giaquinto, Ciotola, Margutti, & Valentini (2007) | 29 |
| 2.3.1.5 Studie 5: McAvoy (2009) | 29 |

| | | |
|-----------|--|-----------|
| 2.3.1.6 | Studie 6: Harmer, et al. (2009) | 30 |
| 2.3.1.7 | Studie 7: Giaquinto, et al. (2009) | 30 |
| 2.3.1.8 | Studie 8: Giaquinto, Ciotola, Dall'armi, & Margutti (2010) | 31 |
| 2.3.2 | Punkteverteilung | 31 |
| 3 | Diskussion | 33 |
| 3.1 | Kritische Diskussion und Vergleich der Studien | 33 |
| 3.1.1 | Aktualität | 33 |
| 3.1.2 | Design | 33 |
| 3.1.3 | Stichprobe | 34 |
| 3.1.4 | Massnahmen | 35 |
| 3.1.5 | Messungen | 38 |
| 3.2 | Beantwortung der Fragestellung bezüglich den Parametern | 40 |
| 3.2.1 | Schmerz (Studie 2, 5, 6, 7, 8) | 40 |
| 3.2.2 | Kraft (Studie 1, 2) | 41 |
| 3.2.3 | Schwellung (Studie 2, 5, 6) | 42 |
| 3.2.4 | Beweglichkeit (Studie 2, 5, 6, 7, 8) | 42 |
| 3.2.5 | ADL-Funktion (Studie 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8) | 43 |
| 4 | Praxisbezug | 45 |
| 5 | Schlussfolgerung | 49 |
| 6 | Literaturverzeichnis | 51 |
| 7 | Abbildungs- und Tabellenverzeichnis | 57 |
| 8 | Danksagung | 59 |
| 9 | Eigenständigkeitserklärung | 61 |
| 10 | Anhang | 63 |

Abstract

Ziel der Arbeit

Die vorliegende Arbeit ist ein Literaturreview und hat zum Ziel die Effektivität von Wassertherapie in der Rehabilitation nach Knie- und Hüfttotalprothesen auf die Parameter Schmerz, Kraft, Schwellung, Beweglichkeit und ADL-Funktion im Vergleich zu standardisierter Physiotherapie herauszuarbeiten.

Hintergrund

Wassertherapie wird auf Grund der mechanischen Wirkungsmechanismen und der verschiedenen Temperaturen zu therapeutischen Zwecken verwendet und ist in der Rehabilitation nach Knie- oder Hüfttotalprothesen indiziert. Nach einer Knie- oder Hüfttotalprothese treten oftmals Schmerzen, Kraftverlust, Bewegungseinschränkungen, Schwellung und somit Einschränkungen in den ADL-Funktionen auf. Diese Symptome werden von verschiedenen Faktoren beeinflusst.

Methodik

Nach der Literatursuche in verschiedenen wissenschaftlichen Datenbanken und nach dem Ausschluss mittels festgelegten Kriterien wurden acht Studien in diese Arbeit miteinbezogen. Diese wurden nach dem von den Autorinnen leicht abgeänderten Formular von Law et al. (1998) kritisch beurteilt und bewertet.

Ergebnisse

Es hat sich gezeigt, dass Wassertherapie positive Effekte auf die von den Autorinnen gewählten Parameter hat. Die Gruppenunterschiede waren jedoch nur teilweise signifikant.

Schlussfolgerung

Alle Studien konnten mittels Punkteverteilung als qualitativ ausreichend bewertet werden. Die Ergebnisse müssen dennoch kritisch betrachtet werden, da die meisten Studien nur über eine kleine Stichprobe verfügten und nicht auf die für den postoperativen Verlauf von Bedeutung scheinenden Einflüsse eingegangen worden ist. Wassertherapie zeigt positive Effekte, jedoch kann eine eindeutige Aussage erst mittels weiterer Studien gemacht werden.

Keywords

hydrotherapy, aquatic, water-based, rehabilitation, arthroplasty, orthopaedics, lower extremity, knee, hip

Glossar

Die Autorinnen haben im Folgenden einige Begriffe genauer definiert, um Unklarheiten aus dem Weg zu räumen. Das Glossar soll dazu dienen, in der Literatur verwendete Begrifflichkeiten zu einem Begriff zusammenzuführen, so dass der Lesefluss nicht stark gehindert wird.

Definitionen

| | |
|---------------------------------------|---|
| Autorinnen | Verfasserinnen der vorliegenden Arbeit |
| Autoren | Verfasser der ausgewählten Studien |
| Rehabilitation | wird durch die Autorinnen von dem Zeitpunkt nach der Operation bis nach einem halben Jahr postoperativ definiert. |
| Rehabilitationsaufenthalt | Der Begriff Anschlussheilbehandlung wird als Synonym betrachtet. |
| Frühphase | Die Autorinnen definieren diese mit einer Zeitspanne vom ersten postoperativen Tag bis zur vierten postoperativen Woche. |
| Knietotalprothese | wird in dieser Arbeit auch verwendet für die Begriffe Knie-TEP, Knieendototalprothese, Knieendoprothesenimplantation, Kniegelenkersatz. |
| Hüfttotalprothese | gilt als Überbegriff für Hüft-TEP, Hüftendototalprothese, Hüftendoprothesenimplantation, Hüftgelenkersatz. |
| Wassertherapie | Mit diesem Begriff werden die Wörter Hydrotherapie und Bewegungsbad vereint. |
| Standardisierte Physiotherapie | wird von den Autorinnen definiert als verschiedene physiotherapeutische Massnahmen an Land, welche im physiotherapeutischen Alltag in der Schweiz verwendet werden, wie manuelle Techniken, Krafttraining, Gelenks- und Gewebemobilisation, Lymphdrainage, Narbenmobilisation, Gangschule, Koordinations-, Propriozeptions- und Gleichgewichtstraining. |
| Kontrollgruppe | ist jene Gruppe, welche in einer Studie keine Interventionen erhält. |

Abkürzungen

| | |
|--------------|--|
| HHD | Handheld dynamometer |
| WOMAC | Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index |
| KOOS | Knee Osteoarthritis Outcome Score, Ausweitung des WOMAC |
| SCP | Stair Climbing Power |
| PSFS | Patient-Specific Functional Scale |
| TUG | Timed Up and Go |

1 Einleitung

1.1 Einführung in die Thematik

Wassertherapie gehört heute oftmals zum normalen Tagesablauf eines Physiotherapeuten, was auch bei der Behandlung von Patienten nach Verletzungen oder Operationen der unteren Extremitäten der Fall ist. Die Auftriebskraft, der hydrostatische Druck und der Reibungswiderstand des Mediums können für die Therapie von Nutzen sein (Kolster & Ebel-Paprotny, 2002). Diese physiotherapeutische Dienstleistung wird in vielen Spitälern und Rehabilitationskliniken angeboten und von den Patienten häufig sehr geschätzt.

Im Bereich der Orthopädie sind die Zahlen an Operationen in den letzten Jahren enorm gestiegen. Laut dem schweizerischen Bundesamt für Statistik (2010) hat die Anzahl von Knie- und Hüfttotalprothesen-Operationen in der Schweiz zwischen 1998 und 2008 sehr stark zugenommen, was auch aus der untenstehenden Tabelle zu entnehmen ist.

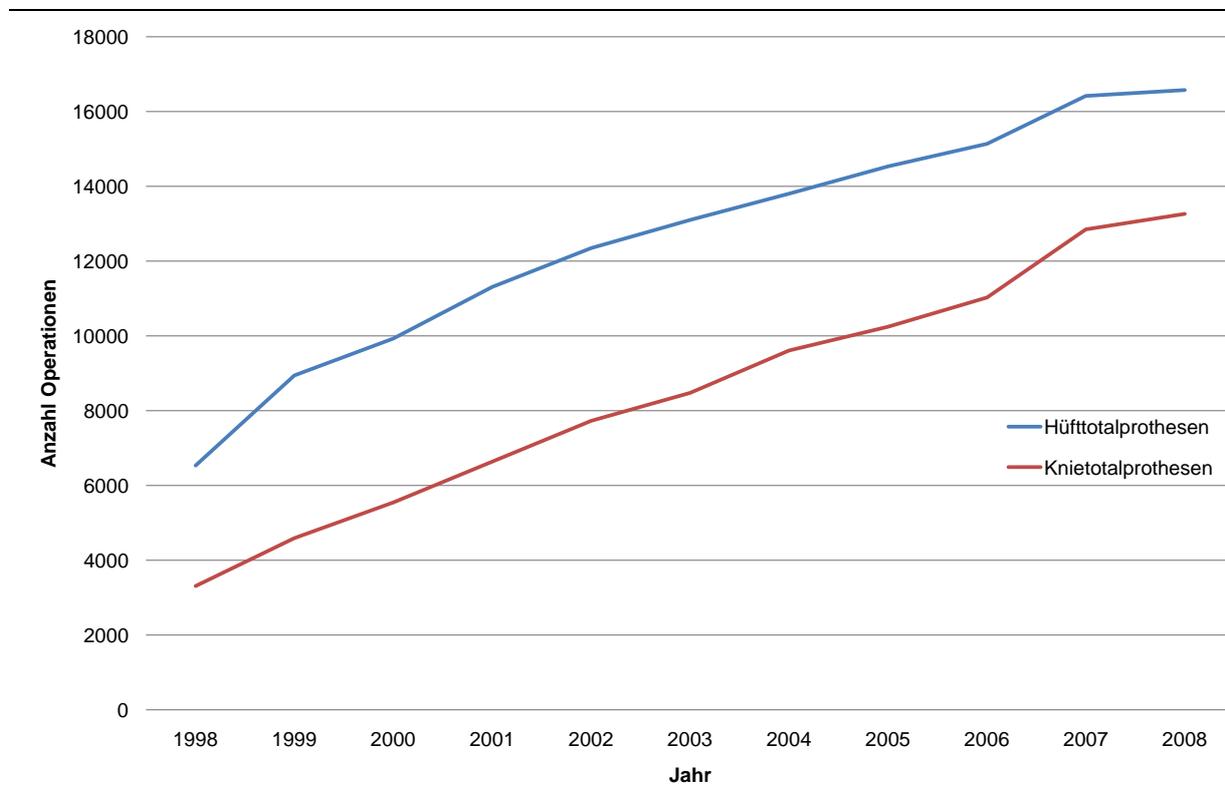


Abbildung 1: Diagramm mit der Anzahl aller in der Schweiz von 1998-2008 durchgeführten Knie- und Hüfttotalprothesen-Operationen (Bundesamt für Statistik, 2010).

Auch in anderen Ländern wie in Australien (AON, 2007) und den USA (Rooks et al., 2006) sind in den letzten Jahren die Anzahl Knie- und Hüfttotalprothesen-Operationen gestiegen. Eine Studie aus dem Jahr 2006, welche am jährlichen „Meeting of American Academy of Orthopaedic surgeons“ präsentiert wurde, zeigt, dass im Jahr 2030 die Anzahl von Knie- und Hüfttotalprothesen in den USA um etwa 673% steigen wird (McAvoy, 2009). Diese steigenden Zahlen könnten auf die immer besser werdenden Operationstechniken, das sinkende Durchschnittsalter der Patienten, sowie die vermehrte Erfahrung mit dieser Behandlungsform zurückzuführen sein (Aebi-Müller, Moriconi, & Koch, 2005). Nach McAvoy (2009) zusätzlich aber auch auf die Überalterung der Gesellschaft und die steigende Adipositasrate.

Nach Einsetzen von Knie- und Hüfttotalprothesen ist es häufig der Fall, dass die Beweglichkeit im entsprechenden Gelenk eingeschränkt ist, zum Teil eine Schwellung besteht, die Patienten über Schmerzen klagen, eine reduzierte Kraft in den unteren Extremitäten aufweisen und dadurch eine Einschränkung in den ADL-Funktionen vorhanden ist (McAvoy, 2009).

Aus Sicht der Physiotherapie ist es sehr spannend über die Evidenz der Wassertherapie bezüglich oben genannten Parametern im Bilde zu sein, damit diese Behandlungsform bestmöglich im Alltag umgesetzt werden kann.

1.2 Wissensstand

Die aktuelle Forschung im Bereich der Wassertherapie präsentiert einige Studien, welche den Effekt von Wassertherapie im Zusammenhang mit Osteoarthritis erforscht haben. Auch wurden schon Reviews auf diesem Gebiet publiziert. Bartels et al. (2007) zeigten in ihrer Studie auf, dass Wassertherapie im Zusammenhang mit Osteoarthritis einen positiven Effekt in der frühen Rehabilitation hat. Diese Patienten sind hauptsächlich durch Schmerzen und Schwellung in ihrer Partizipation limitiert. Diese beiden Symptome können in der Wassertherapie durch den Auftrieb und den hydrostatischen Druck des Wassers verringert werden. Stalzer et al. (2006) konnten positive Effekte der Wassertherapie bei jungen Patienten nach Kniearthroskopie nachweisen. Des Weiteren sind Studien, welche über Rheumatoide Arthritis, Fibromyalgie, patellofemorale Schmerzen, chronischen Low-back-pain, Nackenbeschwerden sowie subakriomiale Impingement-Syndrom geforscht haben, vorhanden (Busch, 2007; Dziedzic, Jordan, & Foster, 2008; Eversden, Maggs, Nightingale, & Jobanputra, 2007). Weiter fanden Kesiktas et al. (2004) und Katrak et al. (2003) heraus, dass Wassertherapie für Wirbelsäulenverletzungen mit Spastizität und bei totalem Femurersatz positive Effekte erzeugte. Ausserdem konnten Cochrane et al. (2005) sowie Foley et al. (2003) feststellen, dass Wassertherapie eine kosteneffektive Option in der Rehabilitation darstellt, wenn sie in einem öffentlichen Bad angewendet wird.

Der aktuelle Wissensstand zur Thematik Wassertherapie bei Patienten mit Knie- und Hüfttotalprothesen präsentiert sich dagegen eher als sehr dürftig. Nur wenige Studien haben bisher in diesem Themenbereich geforscht. Die Aktuellsten werden in der vorliegenden Arbeit als Grundlage verwendet. Auf diesem Gebiet konnte bislang noch kein Review gesichtet werden.

Erler et al. (2000) kamen zum Schluss, dass die Notwendigkeit einer Koordinationsschulung nach Knie totalprothesen besteht, da postoperativ oftmals Koordinationsstörungen und ein deutlicher Kraftverlust auftreten. Häufig können in einem anschließenden Rehabilitationsaufenthalt nicht alle Defizite abgebaut werden. Nach Paes et al. (1992) und Schunck et al. (1998) ist Wassertherapie auf Grund ihrer mechanischen Wirkfaktoren ein wichtiger Bestandteil der Rehabilitation nach Knie totalprothesen und laut Birkner et al. (1995) ist dadurch sogar ein früherer Beginn eines Rehabi-

litionsaufenthaltes möglich. Nach Brander et al. (1994) könnte Wassertherapie als Alternative zur standardisierten Physiotherapie in der Rehabilitation von Knie- und Hüfttotalprothesen angewendet werden. Eine Studie hat positive Effekte von Wassertherapie bezüglich Beweglichkeit, Schwellung, Schmerzreduktion, Steifigkeit und Lebensqualität nach Knie- und Hüfttotalprothesen aufgezeigt. Diese Studie war jedoch eine Fallstudie und somit können die Ergebnisse nicht auf die Population übertragen werden (Lenkowitz & Hasson, 2003).

1.3 Persönlicher Bezug

In unseren bisherigen Praktika konnten wir bereits Erfahrungen mit Wassertherapie sammeln und dabei ist uns aufgefallen, dass in vielen Institutionen Wassertherapie als Therapiemassnahme angeboten wird. Wir haben beide Einzel- sowie Gruppentherapien im Wasser durchgeführt und konnten dabei miterleben, wie gerne die Patienten in diese Therapie kamen und sahen wie sie davon profitierten. Da wir an der ZHAW wenig Unterrichtsstoff zum Thema Wassertherapie hatten, war unser Wissen bezüglich Evidenz von Wassertherapie entsprechend klein und wir konnten nur aus unserer wenigen Erfahrung die Effektivität von Wassertherapie erahnen.

Wir haben beide bereits auf dem Gebiet der Orthopädie gearbeitet und dabei viele Patienten, welche eine Knie- oder Hüfttotalprothese erhalten haben, behandelt. Viele dieser Patienten erhielten im Spital oder während des Rehabilitationsaufenthaltes zusätzlich Wassertherapie. Es ist somit für uns von grossem Interesse nachzuforschen, ob auf diesem Gebiet Evidenz vorhanden ist. Wir haben uns deshalb dazu entschlossen diese Thematik als Kernthema für unsere Bachelorarbeit zu wählen.

1.4 Zielsetzung und Fragestellung

1.4.1 Zielsetzung

Das Ziel ist es, durch das Gegenüberstellen der ausgewählten Studien über Wassertherapie nach Knie- und Hüfttotalprothesen, herauszufiltern, ob Wassertherapie einen positiven Effekt auf die Parameter Schmerz, Kraft, Schwellung, Beweglichkeit und ADL-Funktion im Vergleich zu standardisierter Physiotherapie hat.

1.4.2 Fragestellung

Die endgültige Fragestellung der Autorinnen lautet folgendermassen:

Evidenzbasierte Wassertherapie in der Rehabilitation nach Knie- und Hüfttotalprothesen. Ein Vergleich von Wassertherapie und standardisierter Physiotherapie bezüglich den Parametern Schmerz, Kraft, Schwellung, Beweglichkeit und ADL-Funktion.

2 Hauptteil

2.1 Methodik

Die Autorinnen werden in den folgenden Abschnitten die verwendete Methodik der vorliegenden Arbeit detailliert beschreiben.

2.1.1 Literatursuche

Die computerbasierte Literatursuche wurde mittels der Datenbanken „Amed“, „Cinahl“, „Medline“, „Pedro“, „Pubmed“ und „Cochrane Library“ durchgeführt. Die dazu verwendeten Schlagwörter waren: hydrotherapy, rehabilitation, arthroplasty, orthopaedics, lower extremity, knee und hip. Die Schlagwörter wurden verschieden miteinander verbunden. Das Schlagwort „hydrotherapy“ musste manchmal mit dem Operator „OR“ durch die Stichwörter „aquatic“ und „water-based“ ergänzt oder ersetzt werden. Dasselbe wurde bei den Schlagwörtern „lower extremity“, „hip“ und „knee“ gemacht.

Die Suchmethodik der einzelnen Datenbanken wird im folgenden Abschnitt genauer erläutert.

In der Datenbank „Cinahl“ wurden 194 Studien mit der Suche „hydrotherapy“ AND „rehabilitation“ gefunden. Diese Suche wurde durch den Operator „AND“ und dem Schlagwort „arthroplasty“ begrenzt, um weitere Krankheitsbilder auszuschliessen. Mit dieser Eingrenzung kamen die Autorinnen auf 13 Studien. Weiter wollten die Autorinnen die Studienauswahl auf Knie und Hüfte eingrenzen und verwendeten hierzu die Schlagwörter „hip“ und „knee“. Mittels des Stichworts „aquatic“ AND „arthroplasty“ konnten in dieser Datenbank 12 Studien erfasst werden.

In „Pedro“ konnten mit der Suche „hydrotherapy“ AND „hip“ AND „orthopaedics“ 13 Studien gefunden werden. Wurde das Schlagwort „hip“ durch „knee“ ersetzt, ergaben sich weitere 18 Studien.

Auch in der Datenbank „Pubmed“ kamen die Autorinnen auf Ergebnisse. Die Schlagwörter „arthroplasty“ AND „hydrotherapy“ ergaben 15 Studien, mit dem Operator „AND“ und „rehabilitation“ konnten diese auf 13 begrenzt werden. Durch die Schlagwörter „hip“ beziehungsweise „knee“ wurde die Auswahl nochmals spezifiziert.

Die Schlagwörter „hydrotherapy“ AND „rehabilitation“ wurden in der Datenbank „Amed“ gesucht und ergaben 81 Studien. Weitere Eingrenzungen mit den Schlagwörtern „arthroplasty“, „knee“ beziehungsweise „hip“ wurden getroffen, ergaben jedoch keine Ergebnisse. Bei der inhaltlichen Prüfung wurde ersichtlich, dass die Studien hauptsächlich im Gebiet der Fibromyalgie, Osteoarthritis oder Pädiatrie forschten und keine der gesichteten Studien auf die Fragestellung dieser Arbeit zugeschnitten war. Dieselbe Suchstrategie wurde bei der Datenbank „Medline“ verwendet und auch hier stiessen die Autorinnen auf Studien, welche sich nicht mit ihrem gewählten Thema auseinandersetzten. Weiter lieferte auch die Datenbank „Cochrane Library“ keine Ergebnisse. Bei der gesamten Literatursuche fanden die Autorinnen nur Studien und keine Reviews zu dieser Thematik.

Die Gesamtzahl von 69 Studien wurde durch eine inhaltliche Prüfung nochmals begrenzt. Fallstudien wurden ausgeschlossen, da die Aussagen nicht auf die Population übertragen werden können. Zusätzlich haben die Autorinnen sich entschieden, nur Studien in die Arbeit einzuschliessen, welche erwachsene Frauen und Männer, älter als 50 Jahre, untersuchten. In den statistischen Zahlen von 1998-2008 des Bundesamtes für Statistik (2010) zeigt sich, dass die meisten Knie- und Hüfttotalprothesen bei Patienten über 50 Jahre eingesetzt werden. Weiter sollte es sich um die erste unilaterale Totalprothese von Hüft- oder Kniegelenk handeln und nicht um eine Revision. Auch sollte der Fokus der Messungen in den Studien auf die Parameter Schmerz, Kraft, Schwellung, Beweglichkeit oder ADL-Funktion gelegt sein.

Um die Aktualität zu gewährleisten, wurde als Limitation ein Zeitrahmen von zehn Jahren eingegeben, so dass die Studien nicht älter als von 1999 sind. Weiter wurden die Studien auf die Sprachen Deutsch und Englisch beschränkt.

Auf Grund dieser Einschlusskriterien und einer kurzen inhaltlichen Prüfung kamen am Ende acht Studien in Frage, welche für die vorliegende Arbeit gelesen und wie unter Punkt 2.1.2 aufgeführt, beurteilt wurden.

2.1.2 Studienauswertung

Zur Bewertung der ausgewählten Studien wurde das Formular zur kritischen Besprechung quantitativer Studien von Law et al. (1998) ausgewählt und leicht abgeändert. Da dieses für die Berufsgruppe Ergotherapie erstellt wurde, wurde das Wort Ergothe-

rapie jeweils durch Physiotherapie ersetzt. Bei dem Unterpunkt Ergebnisse (Outcomes) wurden die Beispiele für die Outcome Bereiche von „Selbstversorgung, Produktivität, Freizeit“ auf „Schwellung, Schmerz, ADL-Funktion, Beweglichkeit und Kraft“ abgeändert, da diese Parameter für die von den Autorinnen gewählte Fragestellung relevant sind. Anschliessend wurden alle ausgewählten Studien nach dieser abgeänderten Version ausführlich bewertet und beschrieben.

Um eine Übersicht über die Qualität der Studien zu bekommen, wurden diese mit Punkten beurteilt. Diese Punkteverteilung wurde anhand des zuvor detailliert ausgefüllten Formular von Law et al. (1998) gemacht. Die Autorinnen nahmen auch bei der Punkteverteilung Anpassungen vor. Beim Teilaspekt „Massnahmen“ wurde die Frage „Wurden Kontaminierungen vermieden?“ weggelassen, da diese mit Ausnahme einer Studie in keiner erwähnt wurde und somit nicht beurteilbar war. Weiter erachteten es die Autorinnen für unrealistisch, dass Kontaminierungen zwischen Wassertherapie und standardisierter Physiotherapie möglich sind. Um die Studien untereinander vergleichen zu können, wurden beim Teilaspekt „Design“ die Fragen „Wurde die Stichprobe randomisiert?“ und „Wurde die Stichprobe kontrolliert?“ gestellt, um dort eine Punkteverteilung überhaupt möglich zu machen. Die am Ende resultierenden Fragen, basierend auf dem Formular von Law et al. (1998), mussten mit „Ja“ beantwortet werden können, um den Studien einen Punkt verteilen zu können. Folgende Fragen wurden gestellt: „Wurde der Zweck klar angegeben? Wurde die relevante Hintergrundliteratur gesichtet? Wurde die Stichprobe kontrolliert? Wurde die Stichprobe randomisiert? Wurden die Stichproben detailliert beschrieben? Wurde die Stichprobengrösse begründet? Waren die Outcome Messungen reliabel? Waren die Outcome Messungen valide? Wurden die Massnahmen detailliert beschrieben? Wurden Ko-Interventionen vermieden? Wurde die statistische Signifikanz der Ergebnisse angegeben? Waren die Analysemethoden geeignet? Wurde die klinische Bedeutung angegeben? Wurden Drop-outs angegeben? und waren die Schlussfolgerungen angemessen?“ Somit konnten den Studien 0 bis maximal 15 Punkte vergeben werden, womit die Qualität der Studie schnell erkannt werden kann.

Die acht Studien wurden bezüglich der Aspekte Aktualität, Design, Stichprobe, Massnahmen und Messungen verglichen. Die Fragestellung wurde anhand der Ergebnisse aller ausgewählten Studien beantwortet.

2.1.3 Methodik der Theorie

Um die Leser auf das Thema vorzubereiten, wird zuerst über Wassertherapie und deren Definition, Anwendung und Wirkungsmechanismen informiert, wofür auf Literatur aus Büchern und aktuelle Studien zurückgegriffen wurde. Zusätzlich gehen die Autorinnen auf Knie- und Hüfttotalprothesendesigns, Operationstechniken, Verankerungen der Prothesen, sowie den postoperativen Verlauf nach der Implantation ein. Dafür wurden aktuelle wissenschaftliche Publikationen und Literatur aus Büchern verwendet. Auf Grund der Tatsache, dass nur wenig wissenschaftliche Angaben zum postoperativen Verlauf existieren, entschlossen sich die Autorinnen, mündliche Angaben von Orthopäden, welche durch Interviews gewonnen wurden, zu verwenden.

2.2 Theorie

Im folgenden Abschnitt wird der Theorieteil für diese Arbeit erarbeitet, wobei von den Lesern ein physiotherapeutisches beziehungsweise medizinisches Fachwissen erwartet wird. Die Autorinnen werden näher auf die Wassertherapie und deren Definitionen eingehen. Weiter werden die Indikationen und Kontraindikationen erwähnt und die Wirkungsmechanismen von Wasser genauer erläutert. In einem zweiten Teil werden die Operationstechniken und die Implantate von Knie- und Hüfttotalprothesen beschrieben. Hierbei muss gesagt werden, dass auf den postoperativen Verlauf beziehungsweise die Nachbehandlung von Hüfttotalprothesen eher die Operationstechniken einen Einfluss haben, wo hingegen bei den Knie-Totalprothesen die verschiedenen Implantate von Bedeutung sind (Aebi-Müller, et al., 2005). Somit wurde die Gewichtung bei den beiden Gelenken verschieden gelegt.

Weiter wird der postoperative Verlauf aufgezeigt, welcher sich hauptsächlich auf die physiotherapeutisch wichtigen Punkte beschränkt. Komplikationen werden in dem von den Autorinnen definierten Theorieabschnitt nicht erwähnt, da diese in den ausgewählten und bewerteten Studien als Ausschlusskriterien festgelegt wurden.

2.2.1 Wassertherapie

Winternitz (zit. nach Gillert & Rulffs, 1990, S.15) verstand unter dem Begriff „Hydrotherapie“ die „methodische Anwendung des Wassers in seinen verschiedenen Temperaturen und Aggregatzuständen zu diätetischen, prophylaktischen und therapeutischen Zwecken“. Diese Definition gilt noch immer. Hydrotherapie setzt sich aus den griechischen Begriffen „Hydor“, was Wasser bedeutet und „therapeia“, was übersetzt Behandlung heisst, zusammen (Hüter-Becker & Dölken, 2007).

Wassertherapie dient der medizinisch-indizierten Übungsbehandlung und wird im Bereich der Prävention, wie auch in der Rehabilitation angewendet (Hüter-Becker & Dölken, 2007). Es werden die Komponenten Aufwärmen, Dehnen, Krafttraining, Ausdauer, sowie Relaxation in die Wassertherapie integriert (Norm & Hanson, 1996). Aufgrund der Wirkungen der Wassertherapie können unter anderem Durchblutungsstörungen ausgeglichen und das Wärmeregulationssystem trainiert werden. Nervenfunktionen können gesteigert, vegetative Reflexe eingeübt und die Trophik verbessert werden. Des Weiteren wird der Stoffwechsel angeregt, so dass eine Tonusregu-

lation stattfinden kann. Das Gewebe erfährt zudem eine verbesserte Elastizität und Durchblutung, was wiederum die Lymphzirkulation anregt. Zudem kann durch die Wassertherapie das Immunsystem angeregt und aktiviert werden (Kolster & Ebel-Paprotny, 2002).

Nach Erler et al. (2001) besteht das Medium Wasser aus mechanischen, thermischen und chemischen Wirkfaktoren, wobei in der orthopädischen Rehabilitation von mechanischen Wirkfaktoren am meisten profitiert wird. So werden bei den Übungen im Wasser die Auftriebskraft, der Reibungswiderstand, der hydrostatische Druck, aber auch die Temperatur ausgenutzt. Optimalerweise soll die Wassertherapie im Bewegungsbad bei einer Temperatur von 33-34° Celsius angewendet werden (Kolster & Ebel-Paprotny, 2002).

Wassertherapie ist bei orthopädischen und traumatologischen Erkrankungen, postoperativ nach Frakturen oder Weichteilverletzungen, rheumatischen Erkrankungen, neurologischen Problematiken, verschiedenen muskuloskelettalen Problematiken und noch weiteren Störungen indiziert. Jedoch ist auf jeden Fall zu beachten, dass akute Herzerkrankungen, schwere Herzinsuffizienzen, Asthmaanfälle, Hauterkrankungen, Fieber, Nieren-Blase-Störungen, Hypotonien, sowie ein geschädigtes Lymphgefäßsystem zu den Kontraindikationen gezählt werden (Brady, Redfern, MacDougal, & Williams, 2008; Kolster & Ebel-Paprotny, 2002).

In der Rehabilitation nach Knie- und Hüft-Operationen wird Wassertherapie als Teil der Behandlung eingesetzt (Brady, et al., 2008). Nach Erler et al. (2001) ist die Wassertherapie in der Rehabilitation nach Knie- und Hüfttotalprothesen ein wichtiger Behandlungsbestandteil. Zudem sagen Harmer et al. (2009) aus, dass ein Übungsmedium, welches die Gelenke entlastet, dem Patienten ein effektiveres Trainieren mit weniger Schmerzen und Schwellung erlauben könnte.

In der Therapie im Medium Wasser nach Knie- und Hüfttotalprothesen wird die Übungspriorität auf eine Verbesserung des Bewegungsumfanges des Knies gelegt, wobei vor allem eine volle Extension, sowie 90° Flexion erreicht werden sollen. In der Wassertherapie nach Hüfttotalprothesen wird der Schwerpunkt auf Übungen zur Verbesserung des Bewegungsumfanges, Kräftigung der Hüft- und Beinmuskulatur sowie auf die Korrektur von Gangabnormalitäten gelegt. Zudem gelten die Kräftigung der Knie- und Hüftmuskulatur sowie die Korrektur des Gangbildes als prioritär (Norm & Hanson, 1996).

Es gilt jedoch immer zu beachten, dass Ausweichbewegungen im Wasser eher möglich sind und vor allem schwieriger erkannt werden können (Kolster & Ebelt-Paprotny, 2002).

2.2.2 Mechanische Eigenschaften des Wassers

Als mechanische Eigenschaften des Wassers werden in der Literatur hauptsächlich die Auftriebskraft, der hydrostatische Druck sowie der Reibungswiderstand beschrieben. Folgend sind diese drei Faktoren genauer beschrieben, wobei jedoch gesagt werden muss, dass diese drei nicht einzeln für sich auf den Organismus einwirken, sondern zusammen einen kompliziert ablaufenden Wirkungskomplex bilden (Gillert & Rulffs, 1990).

2.2.2.1 Auftriebskraft

Kaiser (1981, S. 30, zit. nach Hüter-Becker & Dölken, 2007, S.177) beschrieb das Archimedische Prinzip wie folgt: „ Ein in Wasser getauchter Körper verliert scheinbar soviel an Gewicht wie die von ihm verdrängte Wassermenge wiegt.“

Durch den Auftrieb wiegt der Körper nur noch 10% seines ursprünglichen Gewichtes. Dadurch werden Gehübungen ohne Hilfsmittel im Bewegungsbad möglich, auch wenn die Patienten ein Bein noch nicht voll belasten dürfen (Kolster & Ebelt-Paprotny, 2002), wie dies zum Beispiel nach einer Operation der Fall sein kann (Erlor, et al., 2001). Der Auftrieb ist bei der Bewegungstherapie im Wasser von grosser praktischer Relevanz und kann pathologische Zustände positiv beeinflussen. Durch den Abfall des Muskeltonus kann eine Schmerz-Reduktion erreicht werden. Eine Muskelkräftigung durch Widerstandsübungen mit oder ohne Auftriebskörper wird möglich. Auch kann der Druck auf die Gelenkflächen verringert werden (Hüter-Becker & Dölken, 2007). Zudem erhalten die Bewegungen, die normalerweise gegen die Schwerkraft geleistet werden durch den Auftrieb Unterstützung und können einfacher ausgeführt werden, was für die Patienten einen grossen Motivationsfaktor bedeutet (Gillert & Rulffs, 1990).

2.2.2.2 Hydrostatischer Druck

Der hydrostatische Druck wird definiert als gleichmässiger Druck einer stehenden oder ruhenden Flüssigkeitssäule auf einen im Wasser befindlichen Körper. Dieser Druck wirkt auf den Körper im Wasser von allen Seiten ein. Dies geschieht abhängig von der Eintauchtiefe des Körpers. Je tiefer ein Objekt im Wasser eintaucht, desto mehr nimmt der hydrostatische Druck zu (Gillert & Rulffs, 1990). Die Flüssigkeitsmenge und die Form des Gefässes haben keinen Einfluss auf diesen Druck. In der Literatur wird anstelle des Begriffs „hydrostatischer Druck“ manchmal auch das Wort „Schweredruck“ eingesetzt (Hüter-Becker & Dölken, 2007).

Der hydrostatische Druck beeinflusst das Niederdrucksystem des Kreislaufs, welches die Kapillaren, die Venen und Lymphgefässe beinhaltet. Die Blutgefässe werden komprimiert, was eine venöse Blutverschiebung von peripher nach zentral zu Folge hat, wodurch das Herz verstärkt belastet und der Blutdruck erhöht wird (Gillert & Rulffs, 1990; Hüter-Becker & Dölken, 2007; Kolster & Ebel-Paprotny, 2002). Durch schnelles Aussteigen aus dem Wasser und somit einem plötzlichen Abfall des Kompressionsdruckes auf die Gefässe, kann es bei vasolabilen Personen zu einem Kreislaufkollaps kommen. Im Gegensatz dazu wird das arterielle System des grossen Kreislaufs aufgrund seines Eigendruckes kaum von Aussendruckschwankungen beeinträchtigt (Gillert & Rulffs, 1990). Der hydrostatische Druck hat eine resorptionsfördernde Wirkung und kann den Patienten in Standsituationen ein Gefühl der Sicherheit vermitteln (Erlor, et al., 2001). Des Weiteren können hydrostatische Kräfte, kombiniert mit Übungen, Schwellungen der unteren Extremitäten reduzieren (Rahmann, et al., 2009).

2.2.2.3 Reibungswiderstand

Unter dem Reibungswiderstand versteht man den Widerstand, welcher bei einer Bewegung im Wasser überwunden werden muss. Der Reibungswiderstand beruht auf den kohäsiven und viskösen Eigenschaften des Wassers. Die Kohäsion beschreibt die Anziehungskraft der Moleküle untereinander und die Viskosität die Zähflüssigkeit und somit die Fähigkeit einer Bewegung innerhalb einer Flüssigkeit Widerstand entgegenzusetzen. Die Kohäsions- und Viskositätskräfte erschweren jede Bewegung eines Körpers in einem flüssigen Medium, weshalb sich schnelle Bewegungen im

Wasser nicht in einer vergleichbaren Geschwindigkeit wie an der Luft durchführen lassen. Dieser Widerstand ist umso grösser, je schneller die Bewegung abläuft und je grösser die bewegte Fläche ist (Gillert & Rulffs, 1990; Hüter-Becker & Dölken, 2007). Des Weiteren hängt die Stärke des Widerstandes auch von der Oberflächenbeschaffenheit des bewegten Körpers ab (Hüter-Becker & Dölken, 2007). Therapeutisch lässt sich der Reibungswiderstand sehr gut nutzen. Einerseits wird er zur Kräftigung der Muskulatur durch propriozeptive Mechanismen verwendet, wobei bei entsprechend gestalteter Dosierung ein Trainingseffekt erzielt werden kann (Giaquinto, Ciotola, Dall'armi, & Margutti, 2009; Gillert & Rulffs, 1990). Andererseits wird er auch als Führungs- und Steuerungswiderstand bei gestörten Funktionsabläufen eingesetzt, um die Koordination des gesamten Bewegungsapparates zu verbessern (Gillert & Rulffs, 1990). Zudem bietet die Viskosität aufgrund dieses Führungswiderstandes den Gelenken einen gewissen Schutz, was man sich in der Rehabilitation zu Nutze machen kann (Giaquinto, et al., 2009).

2.2.3 Knie- und Hüfttotalprothesen¹

2.2.3.1 Knietotalprothesen

2.2.3.1.1 Operationstechniken

Grundsätzlich verwenden die Orthopäden einen Routinezugang, der sich durch den ventral liegenden geraden Hautschnitt kennzeichnet und bei dem das Gelenk mit einer medialen patellaren Arthrotomie freigelegt wird. Immer mehr Fuss fassen aber auch die minimalinvasiven Operationstechniken in der Implantation von Knietotalprothesen. Hierbei muss keine Eversion der Patella vorgenommen werden und es sind nur geringe intraoperative Gewebetraumata und wenig Blutverlust zu erwarten. Auf Grund der bisher gering vorhandenen Evidenz kann aber keine klare Aussage über den Langzeiteffekt im Vergleich zur routinemässig angewandten Operationstechnik gemacht werden (Krukemeyer & Möllenhoff, 2009). Khanna et al. (2009) konnten mit ihrem Review jedoch einen positiven Effekt zu Gunsten der minimalinvasiven Technik im Bezug auf Schmerzreduktion, schnelles Wiedererlangen der Kniegelenksbe-

¹ Die Autorinnen verwenden in diesem Theorieabschnitt zusätzlich subjektive Aussagen von den drei Orthopäden Herr Dr. Dora, Herr Dr. Fucentese und Herr Dr. Suter.

weglichkeit und Funktion des M. quadriceps femoris, so wie auch eine verkürzte Hospitationszeit postoperativ aufweisen.

2.2.3.1.2 Implantate

Die Totalprothesen lassen sich grob in zwei Designs aufteilen. Zum einen in die bikompartimentelle Prothese, bei welcher Femur und Tibiakomponente ersetzt werden und zum anderen in die trikompartimentelle, bei welcher zusätzlich die retropatelläre Fläche ersetzt wird. Weiter können die Prothesen bezüglich ihrer stabilisierenden Eigenschaften unterschieden werden, wobei man von ungekoppelten, teilgekoppelten und gekoppelten Implantaten spricht. Beim ungekoppelten Modell werden die ligamentären Strukturen des Knies beibehalten und es wird somit die physiologische Roll-Gleitbewegung und eine begrenzte Rotation ermöglicht, im Gegensatz zu der gekoppelten Form. Weiter hat sich gezeigt, dass die Krafteinwirkung auf die Implantationsverankerung geringer ist. Die Voraussetzung der ligamentären Stabilität des Gelenkes muss jedoch gegeben sein (Breusch, Mau, & Sabo, 2006; Krukemeyer & Möllenhoff, 2009). Herr Dr. Suter (2010) vom Kantonsspital Obwalden in Sarnen sagt zum Design der ungekoppelten Knie totalprothese, dass dieses vor allem bei jüngeren Patienten verwendet wird. Der Bandapparat von älteren Personen könne die postoperative ligamentäre Stabilität oft nicht gewährleisten. Bei den gekoppelten Implantaten handelt es sich um Scharniergelenke, bei denen die physiologische Kinematik des Knies nur begrenzt reproduziert werden kann. Diese Form wird vor allem bei starken Bandinstabilitäten gewählt, wenn auch die teilgekoppelte Prothesenform zum Ausgleich der Instabilität nicht ausreicht (Krukemeyer & Möllenhoff, 2009). Die Verankerung der Prothese mit oder ohne Zement hat einen wesentlichen Einfluss auf den Belastungsaufbau postoperativ. Zementierte Prothesen können im Gegensatz zu nicht zementierten nach der Operation meist voll belastet werden, da sie von Beginn an eine bessere Primärstabilität besitzen. Zusätzlich gibt es auch noch die Variante, die beide Komponenten miteinander vereint, die sogenannte hybride Knie totalprothese, bei der eine Komponente des Implantats zementiert, die andere nicht zementiert wird (Zimmer, 2007).

2.2.3.1.3 Postoperativer Verlauf

Die oben genannten Faktoren haben unter anderem Einfluss auf den postoperativen Verlauf nach einer Knie-Totalprothesen-Operation. Grundsätzlich kann, wie oben bereits erwähnt, gesagt werden, dass das Implantatdesign grösseren Einfluss auf den postoperativen Verlauf hat als die Operationstechniken. Von den Techniken abhängig sind meist nur die Länge der Operationsnähte, die Grösse der Blutung und das daraus resultierende Hämatom (Khanna, et al., 2009). Ein einheitliches Bild ist kaum beschreibbar. Im Folgenden werden dementsprechende Erfahrungen von befragten Orthopäden, wie auch die häufigsten in der Literatur aufgezählten Symptome beschrieben.

Als Hauptsymptom nach der Operation gibt der von den Autorinnen befragte Orthopäde Herr Dr. Fucentese (2010) aus der Uniklinik Balgrist aus Erfahrungswerten den Schmerz an. Dieser wird hauptsächlich auf die, durch die Operation unabdingbaren, Strukturtraumata und auf die Operationsnähte zurückgeführt. Die meist auftretende Schwäche des M. quadriceps femoris könnte einerseits von einer präoperativen Minderbeanspruchung, andererseits durch die Beanspruchung der Patellarsehne durch die Eversion der Patella intraoperativ herrühren. Weiter spricht er von Beweglichkeitseinschränkung, Schwellung, und Koordinationsstörung. Herr Dr. Suter (2010) stimmt dieser Aussage zu und betont zudem noch sehr stark, dass der präoperative Zustand starken Einfluss auf den postoperativen Verlauf nimmt. Diese Aussage trifft vor allem auf die postoperative Kraft zu. Weiter weist er darauf hin, dass ein normales Bewegungsausmass nicht vollständig erlangt werden kann, da dies von den Implantaten nicht ermöglicht wird. Dennoch ist die Beweglichkeit im Vergleich zum präoperativen Zustand bei komplikationslosem Verlauf besser. Weiter sagen beide Orthopäden aus, dass öfters Restsymptomatiken wie retropatelläre Schmerzen bei einer bikompartimentellen Knie-Totalprothese bleiben. Auch treten Schmerzen im Gebiet des Bandapparates auf, was durch die, auf Grund des Implantates leicht veränderte, beziehungsweise optimierte Gelenksstellung bedingt sein könnte. Dies kann zu Einschränkungen im Alltag, in der Beweglichkeit, wie auch in der Kraft führen (Fucentese, 2010; Suter, 2010).

Auch McAvoy (2009), sowie Norm & Hanson (1996) beschreiben die Symptomatiken Schmerz, Schwellung, Beweglichkeitseinschränkung und Kraftverlust. Weiter weisen

sie auch noch darauf hin, dass die Patienten infolge dessen in ihren ADL-Funktionen limitiert sind. Eine Studie von Erler et al. (2000) zeigt zudem auf, dass, durch die schon präoperativ bestehende veränderte Sensomotorik und das Implantieren einer Knie- totalprothese, oft Koordinationsstörungen auftreten.

2.2.3.2 Hüfttotalprothesen

2.2.3.2.1 Operationstechniken

Bei der Hüfttotalprothesen-Operation werden mehrere Zugänge in der Praxis angewandt. Auch hier besteht die Variante der minimalinvasiven Technik, wobei jedoch nach Pfeil et al. (2008) die gleichen Zugänge wie bei den klassischen Techniken verwendet werden. Krukemeyer et al. (2009) beschreiben die Vorteile einer minimalinvasiven Technik in der Weichteil- und Muskelschonung durch die geringeren Gewebetraumata intraoperativ. Von der gesichteten Literatur konnte jedoch einzig eine signifikante Reduktion des Blutverlustes intraoperativ als Vorteil aufgezeigt werden (Cheng, Feng, Liu, & Zhang, 2009).

Im Weiteren werden kurz die klassischen operativen Zugänge nach Pfeil et al. (2008) mit den jeweiligen Schnittführungen angesprochen, da diese Einfluss auf die physiotherapeutische Nachbehandlung nehmen. Nach Angaben von Herr Dr. Suter (2010) unterscheiden sich jedoch die Operationstechniken von Operateur zu Operateur und hängen stark mit dem Operationsteam, sowie dessen Möglichkeiten und Routine zusammen.

Nach Herr Dr. Dora (2010) aus der Uniklinik Balgrist wird auch in der minimalinvasiven Operationstechnik der „*anteriore Zugang*“ am häufigsten verwendet und mit einer Schnittführung zwischen M. tensor fasciae latae und M. sartorius durchgeführt. Um den Zugang zum Gelenk freizulegen werden zusätzlich der M. sartorius, M. rectus femoris, M. psoas und der Mm. gluteus medius und minimus zur Seite weggehalten. Beim „*anterolateralen Zugang*“ wird die Lücke zwischen M. gluteus medius und M. tensor fasciae latae ausgenutzt, um am Hüftgelenk arbeiten zu können. Dabei muss die Fascia lata gespalten werden. Teilweise wird auch der M. gluteus medius intraoperativ abgelöst. Diese Operationstechnik kann aber auch ganz ohne Muskelablösung durchgeführt werden.

Ein Längsschnitt durch die Fascia lata wird auch beim „*transglutealen Zugang*“ gemacht. Zusätzlich werden hier aber noch die Fasern des M. gluteus medius und das vordere Drittel des M. vastus lateralis gespalten und vom Trochanter abgelöst.

Der „*posterolaterale Zugang*“ wird mit einer Durchtrennung des Hinterrands der Fascia lata durchgeführt. Danach führt der Operateur im Zwischenraum von M. gluteus maximus und M. gluteus minimus eine Tenotomie der Aussenrotatoren durch.

Die gleiche Technik wird beim „*posterioren Zugang*“ angewandt, nur werden die Fasern des M. gluteus maximus durchtrennt und nicht der Zwischenraum zwischen M. gluteus maximus und M. gluteus minimus genutzt.

2.2.3.2.2 Implantate

Bei der Hüfttotalprothese kann der proximale Femurschaft ersetzt werden oder nur ein Oberflächenersatz des Femurkopfes durchgeführt werden. Beim Letzteren ist im Gegensatz zu denjenigen mit Schaft nur eine minimale Knochenresektion notwendig. Dieses Design wird meist bei jüngeren Patienten mit geringer Deformierung der Gelenkstrukturen angewendet. Von Vorteil ist jedoch, dass mit einer besseren Stabilität und Beweglichkeit der Prothese gerechnet werden kann. Das australische „National Joint Replacement Register“ von 2007 zeigt jedoch auf, dass die Revisionsrate bei diesem Implantatdesign bei 2,8% liegt. Weiter treten oft Schenkelhalsfrakturen und weitere Komplikationen auf. Auch die Schenkelhalsschraubenprothesen, bei welchen der Schenkelhals belassen wird, werden nur noch selten angewendet, da eine hohe Lockerungsrate besteht. Dasselbe kann auch für die Kurzschaftprothese gesagt werden. Somit werden bei älteren Patienten mit verringerter Knochendichte vor allem die Prothesen mit einem anatomischen oder einem Gradschaft verwendet (Krukemeyer & Möllenhoff, 2009).

Die Prothesenverankerung unterscheidet sich auch bei der Hüfttotalprothese zwischen zementierter, unzementierter und hybrider Variante (Heisel & Jerosch, 2007; Hüter-Becker, Schewe, & Heipertz, 1998). Dabei werden die unzementierten Prothesen meist in das Acetabulum geschraubt oder eingespannt. Bei diesen kommt es im Verlauf von ungefähr drei Monaten zu einem Knochenwachstum, wobei die Stabilität erst dann optimiert wird, was zur Folge hat, dass in der ersten Zeit keine Vollbelastung möglich ist (Aebi-Müller, et al., 2005). Bei den beiden anderen Möglichkeiten

kann schon früher die Primärstabilität der Prothese gewährleistet werden und die Patienten können somit früher voll belasten (Breusch, et al., 2006). Hüter et al. (1998) sagen aus, dass die unzementierte Variante meist bei jüngeren Patienten verwendet wird, da dadurch eine mögliche Revision leichter erfolgen kann.

2.2.3.2.3 Postoperativer Verlauf

Ein einheitliches Bild kann auch bei der Hüfttotalprothese postoperativ nicht aufgezeigt werden. Das Symptom Schmerz wird aber auch hier genannt, wobei die Intensität im Vergleich zur Knie-Totalprothese sehr viel geringer ist. Die möglicherweise intraoperativ verursachten Gewebetraumata und die Operationsnähte können als Ursache dafür angeschaut werden (Dora, 2010; Suter, 2010). Aus diesen Gründen, sagt Herr Dr. Suter (2010) aus, dass bei den minimalinvasiven Techniken die Schmerzen geringer ausfallen, als bei den klassischen Zugängen. Die Schwellung ist auf die Wundheilung des intraoperativ traumatisierten Gewebes zurückzuführen und gemäss Angaben von Herr Dr. Dora (2010) kann kein Unterschied zwischen minimalinvasiven und klassischen Techniken erkannt werden. Dieses Symptom verringert sich bei den meisten Patienten durch Lagerung oder Bewegung und eine Behandlung mittels Lymphdrainage ist oft nicht notwendig (Dora, 2010). Bezüglich der Kraft verweisen die Orthopäden auf den präoperativen Zustand, da dieser aus Erfahrungen grossen Einfluss hat. Patienten welche kaum Aktivitäten ausgeführt haben oder das betroffene Bein in einer Schonhaltung gehalten haben, weisen auch nach der Operation eine verminderte Kraft auf. Zur Beweglichkeit postoperativ können die befragten Orthopäden aussagen, dass bei komplikationslosem Verlauf, sehr oft mit keiner Einschränkung gerechnet wird. Es ist jedoch zu sagen, dass in den ersten Wochen bei verschiedenen Zugängen von den Operateuren eine Bewegungslimite vorgegeben wird, um eine Luxation zu vermeiden (Hüter-Becker, et al., 1998). Im weiteren Verlauf sind nach Aussagen der Orthopäden (Dora, 2010; Suter, 2010) fast keine Einschränkungen im Alltag mehr zu erwarten. Im Vergleich zu Knie-Totalprothesen machen Patienten mit Hüfttotalprothesen bessere Fortschritte in der Frühphase bezüglich Schmerzreduktion und Funktionssteigerung (O'Brien, Bennett, Doran, & Beverland, 2009).

2.3 Übersicht der ausgewählten Studien

2.3.1 Kurze Beschreibung der acht Studien

Die von den Autorinnen ausgewählten acht Studien werden kurz beschrieben. Hierbei haben sie den Fokus auf das jeweilige Ziel der Studie, die gesamte Interventionsperiode, die durchgeführten Interventionen, die Messungen und die wichtigsten Ergebnisse gelegt. Es muss erwähnt werden, dass bei einigen Studien nicht alle diese Punkte beschrieben werden können, da sie in den betreffenden Studien nicht erwähnt wurden.

2.3.1.1 Studie 1: Erler, et al. (2001)

Objektivierung der Ergebnisse einer speziellen Wassertherapie in der stationären Rehabilitation nach Knieendoprothesenimplantation

Erler et al. haben sich zum Ziel gesetzt, die Effekte einer speziellen Wassertherapie während des stationären Rehabilitationsaufenthaltes bei Knieendoprothesen-Patienten zu überprüfen. 63 Probanden wurden hierfür in eine Gruppe mit spezieller Wassertherapie (n=25) und eine mit standardisierter Physiotherapie (n=38) aufgeteilt. Zudem nutzten die Autoren eine Kontrollgruppe mit 20 gesunden Probanden zum Vergleich. Die Patienten wurden in der vierten postoperativen Woche in den Rehabilitationsaufenthalt aufgenommen, in der sie drei bis vier Wochen blieben. Die Gewichtung der Interventionen wurde auf propriozeptive Wahrnehmung, Standbeinaktivität, Dehnung und Gleichgewicht gelegt.²

In dieser Studie haben die Autoren als Messmethoden eine EMG-Untersuchung zur Messung der Aktivität des M. quadriceps femoris, eine Funktionssonographie zur Beobachtung der Dickenzunahme des M. vastus intermedius und eine isokinetische Kraftmessung von Knieflexoren und –extensoren beider Seiten verwendet. Die Messungen wurden in der vierten, siebten und 26. postoperativen Woche in der Wassertherapiegruppe durchgeführt und in der Gruppe mit standardisierter Physiotherapie in der vierten, achten und 26. postoperativen Woche. Es zeigte sich eine signifikant bessere Muskelaktivität in der Untersuchungssituation Kniestreckung bei der speziellen Wassertherapie. Auch die Kontraktionsfähigkeit des M. vastus in-

² Das detaillierte Übungsprogramm ist im Anhang zu finden. (Abbildung 1)

termedius und die Kraftmessung in Extension zeigten signifikant positivere Ergebnisse zu Gunsten der speziellen Wassergruppe.

2.3.1.2 Studie 2: Rahmann, et al. (2009)

A specific inpatient aquatic physiotherapy program improves strength after Total Hip or Knee Replacement Surgery: a randomized controlled trial

Diese wissenschaftliche Publikation zeigt einen Vergleich von spezifischer (n=24) und normaler (n=21) Wassertherapie, sowie standardisierter Physiotherapie (n=20) bei Patienten nach Knie- und Hüfttotalprothesen auf. Besonderes Gewicht wurde dabei auf die Parameter Abduktorenkraft, Gehgeschwindigkeit sowie ADL-Funktion gelegt. Die Rehabilitationsspanne in der Studie dauerte 10 Tage und begann am vierten postoperativen Tag, wobei die einzelnen Interventionen mit einer maximalen Dauer von 40 Minuten durchgeführt wurden.³ Als primäre Messparameter wurden die Hüftabduktorenkraft, der 10-Meter-Gehtest, sowie die WOMAC-Skala festgelegt und wurden zwei Wochen, 13 Wochen und 26 Wochen postoperativ getestet. Die Ergebnisse zeigten auf, dass am 14. postoperativen Tag die Kraft der Hüftabduktoren bei der speziellen Wassergruppe signifikant grösser als bei den anderen beiden Gruppen war. Diese Differenz glich sich zwischen den beiden Wassergruppen bis zur 26. postoperativen Woche wieder aus.

2.3.1.3 Studie 3: Giaquinto, Ciotola, & Margutti (2007)

Gait during hydrokinesitherapy following total knee arthroplasty

Die Autoren wollten verschiedene Gangparameter bei 18 Patienten mit Knie totalprothesen nach einem speziellen "Pool-Projekt"⁴ auswerten. Als Kontrollgruppe standen ihnen 18 gesunde Personen zur Verfügung. Die Interventionen wurden ab dem 13. postoperativen Tag, sechsmal pro Woche während durchschnittlich 18 Tagen ausgeführt. Mittels Unterwasserkamera wurden die Gehgeschwindigkeit, die Stand- und Schwungbeinphasen und die Schrittlänge bei jeder Intervention beobachtet und aus-

³ Das detaillierte Übungsprogramm ist im Anhang zu finden. (Abbildung 2)

⁴ A special pool project for rehabilitation of hip and knee arthroprosthesis (Giaquinto, Margutti, & Romano, 2004).

gewertet. Die Ergebnisse zeigten auf, dass die Gehgeschwindigkeit während der Interventionszeit signifikant gesteigert werden konnte.

2.3.1.4 Studie 4: Giaquinto, Ciotola, Margutti, & Valentini (2007)

Gait during hydrokinesitherapy following total hip arthroplasty

Zweck der Studie war es die verschiedenen Gangparameter nach einem speziellen „Pool-Projekt“ zu überprüfen. Die Autoren definierten als Interventionsgruppe 16 Probanden mit Hüfttotalprothesen und nahmen zum Vergleich eine Kontrollgruppe mit 16 gesunden Probanden.

Anhand Unterwasserkamera-Aufnahmen wurden die Gehgeschwindigkeit, die Stand- und Schwungbeinphasen und die Schrittlänge analysiert. Die Probanden führten ab dem 12. postoperativen Tag sechsmal die Woche während durchschnittlich 15 Tagen das spezielle „Pool-Projekt“ aus. Die Ergebnisse ergaben eine signifikante Steigerung der Gehgeschwindigkeit und ein verbessertes Gleichgewicht.

2.3.1.5 Studie 5: McAvoy (2009)

Land Therapy on the Outcome of Total Knee Arthroplasty: A pilot randomized clinical trial

Die Autoren wollten die Effektivität von der Kombination Wasser- und standardisierter Physiotherapie (n= 15) im Vergleich zu standardisierter Physiotherapie (n=15) bei Probanden mit Knie totalprothesen untersuchen. Die beiden Interventionen wurden während sechs Wochen zweimal wöchentlich 60 Minuten durchgeführt und starteten innerhalb der ersten sechs Wochen postoperativ. Die Schwerpunkte wurden auf die Kräftigung, Propriozeption, Gleichgewichts- und Beweglichkeitsverbesserung gelegt.⁵ Für die Messungen wurden der KOOS, die NRS, die Umfang- und Beweglichkeitsmessung ausgewählt. Die kombinierte Therapie schnitt bei der Kniegelenksflexion, sowie in der KOOS-Skala signifikant besser ab.

⁵ Das detaillierte Übungsprogramm ist im Anhang zu finden. (Abbildungen 3 und 4)

2.3.1.6 Studie 6: Harmer, et al. (2009)

Land-Based versus Water-Based Rehabilitation following Total Knee Replacement: a randomized, single-blind trial

Diese Studie hatte zum Zweck eine Wassertherapie (n=53) und eine standardisierte Physiotherapie (n=49) in der subakuten Phase nach Knie-Totalprothese zu vergleichen. Dabei wurden insbesondere die Parameter Schmerz, Schwellung, Gehfähigkeit und -geschwindigkeit, Treppensteigen, ADL-Funktion und Beweglichkeit untersucht. Die Rehabilitation begann zwei Wochen postoperativ. Die 60 Minuten langen Interventionen wurden während der Dauer von sechs Wochen zweimal pro Woche durchgeführt. Zusätzlich liessen die Autoren dieser Studie alle Probanden ein Heimprogramm ausführen. Messungen wurden zwei Wochen, acht Wochen und 26 Wochen postoperativ durchgeführt, wobei der 6-Minuten-Gehtest als primärer Messparameter bestimmt wurde. Die Autoren kamen zu dem Ergebnis, dass sich alle gemessenen Parameter bis zur 26. Woche ohne Gruppenunterschiede steigerten. Die Messungen des Treppensteigens und der Schwellung zeigten in der achten bis 26. postoperativen Woche bessere Werte in der Wassergruppe.

2.3.1.7 Studie 7: Giaquinto, et al. (2009)

Hydrotherapy after total knee arthroplasty. A follow-up study

In dieser Studie wurde die Effektivität von Wassertherapie (n=28) im Vergleich zu standardisierter Physiotherapie (n=30) nach Knie-Totalprothese evaluiert, wobei der Fokus vor allem auf das Follow-up nach sechs Monaten gelegt wurde. Messungen wurden mit der WOMAC-Skala vorgenommen und bei der Baseline, nach drei Wochen Intervention und nach sechs Monaten durchgeführt. Beide Therapien wurden sechsmal pro Woche während 60 Minuten durchgeführt. Die Autoren kamen zum Schluss, dass Wassertherapie signifikant bessere Resultate bezüglich Schmerzen, Steifigkeit und Funktion erzeugte. Dabei erzielte die Unterskala Funktion die deutlichsten Fortschritte.

2.3.1.8 Studie 8: Giaquinto, Ciotola, Dall'armi, & Margutti (2010)

Hydrotherapy after total hip arthroplasty. A follow-up study

Die Autoren wollten mit dieser Studie die Evaluation der Effektivität von Wassertherapie (n=31) im Vergleich zu standardisierter Physiotherapie (n=33) nach Hüfttotalprothesen nach einem sechs-monatigen Follow-up aufzeigen. Messungen wurden bei Eintritt, nach drei Wochen Rehabilitation sowie nach sechs Monaten mit Hilfe der WOMAC-Skala durchgeführt. Interventionen wurden sechsmal pro Woche während 60 Minuten durchgeführt. Die Ergebnisse wiesen nach drei Wochen Rehabilitation, sowie nach sechs Monaten bessere Resultate zu Gunsten der Wassertherapiegruppe bezüglich den Parametern Schmerz, Steifigkeit und Funktion auf.

2.3.2 Punkteverteilung

| | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O | TOTAL (15) |
|----------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|------------|
| Studie 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 8 |
| Studie 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 15 |
| Studie 3 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 8 |
| Studie 4 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 9 |
| Studie 5 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 14 |
| Studie 6 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 14 |
| Studie 7 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 10 |
| Studie 8 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 10 |

A) Wurde der Zweck klar angegeben? B) Wurde die relevante Hintergrundliteratur gesichtet? C) Wurde die Stichprobe kontrolliert? D) Wurde die Stichprobe randomisiert? E) Wurden die Stichproben detailliert beschrieben? F) Wurde die Stichprobengröße begründet? G) Waren die outcome Messungen reliabel? H) Waren die outcome Messungen valide? I) Wurden die Massnahmen detailliert beschrieben? J) Wurden Ko-Interventionen vermieden? K) Wurde die statistische Signifikanz der Ergebnisse angegeben? L) Wurden die Analysemethoden angegeben? M) Wurde die klinische Bedeutung angegeben? N) Wurden Drop-outs angegeben? O) Waren die Schlussfolgerungen angemessen?

Tabelle 1: Punkteverteilung

3 Diskussion

Die Autorinnen haben sich zum Ziel gesetzt mit dem Punkt „Diskussion“ die unter Punkt 2.3 einzeln beschriebenen Studien miteinander zu vergleichen und kritisch zu beurteilen. Die Gegenüberstellung wurde mittels Unterpunkten strukturiert und beinhaltet die Schwerpunkte Aktualität, Design, Stichprobe, Massnahmen und Messungen. Danach werden die Autorinnen mittels der Ergebnisse der Studien die definierte Fragestellung beantworten. Hierbei werden die Effekte von Wassertherapie im Vergleich zur standardisierten Physiotherapie auf die einzelnen Parameter aufgezeigt.

3.1 Kritische Diskussion und Vergleich der Studien

3.1.1 Aktualität

Vergleicht man alle acht Studien miteinander, so zeigt sich, dass die ausgewählten wissenschaftlichen Arbeiten im Zeitraum von 2001 bis 2010 publiziert wurden. Für die Aktualität kann man somit anhand des Durchführungsjahres die Studie von Giaquinto et al. (2010) „Hydrotherapy after total hip arthroplasty: A follow-up study“ positiv bewerten. Im Gegenzug zu Erler et al. (2001), welche in der Hintergrundliteratur vor allem auf die Wirkungsmechanismen von Wasser und den postoperativen Verlauf eingehen, greifen Giaquinto et al. (2009, 2010) zusätzlich auf bereits bestehende Arbeiten bezüglich Wassertherapie bei Knie- und Hüfttotalprothesen zurück.

3.1.2 Design

| | kontrolliert | randomisiert | Design |
|----------|--------------|--------------|---------|
| Studie 1 | Ja | Nein | Kohorte |
| Studie 2 | Ja | Ja | RCT |
| Studie 3 | Ja | Nein | Kohorte |
| Studie 4 | Ja | Nein | Kohorte |
| Studie 5 | Ja | Ja | RCT |
| Studie 6 | Ja | Ja | RCT |
| Studie 7 | Ja | Ja | RCT |
| Studie 8 | Ja | Ja | RCT |

Tabelle 2: Design

Fünf der ausgewählten Studien sind in einem RCT- Design gehalten (Giaquinto, et al., 2009, 2010; Harmer, et al., 2009; McAvoy, 2009; Rahmann, et al., 2009). Die restlichen drei der gewählten Studien sind dem Design einer Kohortenstudie zuzuschreiben (Erler, et al., 2001; Giaquinto, Ciotola, & Margutti, 2007; Giaquinto, Ciotola, Margutti, et al., 2007). Erler et al. (2001) erwähnen das Design in ihrer gesamten Studie nie, die Autorinnen haben jedoch anhand der beschriebenen Methodik die Arbeit als eine Kohortenstudie angeschaut. Auf Grund der Randomisierung der Stichprobe im Design der RCT's stufen die Autorinnen diese als höher ein im Vergleich zu den Studien mit einem Kohorten-Design.

3.1.3 Stichprobe

| | detailliert beschrieben | Grösse begründet | Sample | Drop-outs | intention-to-treat |
|----------|-------------------------|------------------|--------|-----------|--------------------|
| Studie 1 | Ja | Nein | 83 | 0 | entfällt |
| Studie 2 | Ja | Ja | 65 | 17 | Ja |
| Studie 3 | Ja | Nein | 36 | 4 | nicht angegeben |
| Studie 4 | Ja | Nein | 32 | 5 | nicht angegeben |
| Studie 5 | Ja | Nein | 30 | 0 | entfällt |
| Studie 6 | Ja | Ja | 102 | 5 | Ja |
| Studie 7 | Ja | Nein | 70 | 12 | nicht angegeben |
| Studie 8 | Ja | Nein | 70 | 6 | nicht angegeben |

Tabelle 3: Stichprobe

Mit Wassertherapie in der Rehabilitation von Knie- und Hüfttotalprothesen befassen sich fünf Studien, jene von McAvoy (2009), Harmer et al. (2009), Giaquinto et al. (2009; 2007) und Erler et al. (2001). Probanden mit Hüfttotalprothesen wurden zu den beiden Arbeiten von Giaquinto et al. (2010; 2007) zugelassen. Nur eine der gesichteten Studien (Rahmann, et al., 2009) untersuchte die Ergebnisse von Probanden mit Knie- oder Hüfttotalprothesen in derselben Arbeit.

Alle Studien begannen ihr Interventionsprogramm in der Rehabilitationsphase, wobei sich der genaue Zeitpunkt bei den meisten unterschied. Die Auswahl der Institute wurde nicht in allen Studien beschrieben, was in allen vier Arbeiten von Giaquinto et al. (2009, 2010; 2007; 2007), wie auch bei Erler et al. (2001) der Fall war. Um die Resultate auf ein breites Band von Patienten ausdehnen zu können, haben Rah-

mann et al. (2009) und McAvoy (2009) ihre Probanden von verschiedenen Akutspitälern rekrutiert. Die beiden anderen Studien fokussierten sich auf eine Institution beziehungsweise eine Praxis, was bei beiden damit begründet wurde, dass die Operationen somit von nur zwei Orthopäden durchgeführt wurden und so die Resultate besser verglichen werden konnten.

Mit einer Stichprobenauswahl von 102 Probanden führten Harmer et al. (2009) jene Studie mit den meisten Probanden durch. Auch begründeten die Autoren die Stichprobenauswahl mit Einbezug einer Dropout-Rate von 25%, was die Aussagekraft deutlich erhöht. Dies trifft auch für die Studie von Rahmann et al. (2009) zu, welche anhand einer Pilotstudie die Grösse auf 66 Teilnehmer definierten, um die Signifikanz der Resultate gewährleisten zu können. Aufgrund ihrer Ausschlusskriterien konnten dennoch nur 65 Teilnehmer rekrutiert werden. Keine weitere Studie beschrieb die Auswahl der Stichprobengrösse. Ausser Harmer et al. (2009) hatten alle Studien eine Teilnehmerzahl unter 100. Es ist fraglich, ob die Ergebnisse auf die gesamte Population übertragen werden können. McAvoy (2009) erwähnte als einziger, dass die Studie durch die kleine Stichprobe eher als randomisierte, kontrollierte Pilotstudie zu betrachten ist.

3.1.4 Massnahmen

| | detailliert beschrieben | Ko-Interventionen | Wassertherapie | standardisierte Physiotherapie | keine Intervention | weitere Therapie |
|----------|-------------------------|-------------------|----------------|--------------------------------|--------------------|--------------------------|
| Studie 1 | Nein | Nein | x | x | x | |
| Studie 2 | Ja | Ja | x | x | | spezielle Wassertherapie |
| Studie 3 | Nein | Nein | x | | x | |
| Studie 4 | Nein | Nein | x | | x | |
| Studie 5 | Ja | Ja | x | x | | |
| Studie 6 | Ja | Nein | x | x | | |
| Studie 7 | Nein | Nein | x | x | | |
| Studie 8 | Nein | Nein | x | x | | |

Tabelle 4: Massnahmen

In der Mehrzahl der verwendeten Studien wurden als Interventionsgruppen eine Wassertherapiegruppe, sowie eine Gruppe mit standardisierter Physiotherapie gewählt. Im Gegensatz dazu haben Rahmann et al. (2009) drei verschiedene Gruppen verwendet. Bei ihrer Studie wurde die Stichprobe in eine Gruppe mit standardisierter Physiotherapie, eine normale Wassertherapiegruppe, sowie eine spezielle Wassertherapiegruppe eingeteilt. Giaquinto et al. (2007; 2007) haben in ihren beiden Studien lediglich eine Wassertherapiegruppe, sowie eine Kontrollgruppe ohne Interventionen genutzt. Da diese beiden Studien als einzige auf den Effekt von Wassertherapie auf die Gangparameter eingehen, haben die Autorinnen diese beiden Studien von Giaquinto et al. (2007; 2007) ausgewählt, obwohl kein Vergleich zwischen einer standardisierten Physiotherapie hergestellt wird. Der Gang wird jedoch für viele ADL-Funktionen und die Partizipation als wichtig erachtet.

Bei den Interventionen im Wasser lässt sich sagen, dass oftmals Übungen der unteren Extremität mit dem Ziel der Kräftigung, Beweglichkeitsverbesserung, Propriozeption und Gangschulung durchgeführt wurden (Erlor, et al., 2001; Harmer, et al., 2009; McAvoy, 2009; Rahmann, et al., 2009). Hingegen beschreiben Giaquinto et al. (2009, 2010; 2007; 2007) ihre durchgeführten Interventionen kaum, was zur Folge hat, dass die Interventionen dieser vier Studien nur schlecht mit den anderen Massnahmen verglichen werden können. Bezüglich des Zeitfaktors der Therapien ergibt sich aus dem Vergleich der Studien, dass McAvoy (2009), Erlor et al. (2001) und Harmer et al. (2009) die Interventionen gleich lang, das heisst, während 60 Minuten durchführten. Im Gegensatz dazu haben Rahmann et al. (2009) die maximale Therapiedauer auf 40 Minuten gesetzt, sowie dies auch bei Giaquinto et al. (2009, 2010) der Fall war. Zum Teil wurden in den Wassertherapiegruppen noch zusätzliche Therapien, welche nicht im Medium Wasser ausgetragen wurden, durchgeführt. McAvoy (2009) liess zu den verschiedenen Gruppentherapien von den Patienten noch ein zusätzliches Heimprogramm ausführen. Bei Rahmann et al. (2009) erhielten alle Gruppen zusätzlich standardisierte Physiotherapie, wobei Giaquinto et al. (2009, 2010) ihre Wassermassnahmen mit passivem Durchbewegen während 20 Minuten kombinierten. Diese zusätzlichen durchgeführten Therapien können als Ko-Interventionen betrachtet werden. Dadurch gestaltet es sich als schwierig, die Ergebnisse einer bestimmten Therapie zuzuweisen und die Resultate könnten sowohl in eine positive wie auch in

eine negative Richtung beeinflusst worden sein. Betrachtet man die standardisierten Physiotherapien, zeigt sich, dass McAvoy (2009) die Therapie mit ähnlichen Übungen, denselben Zielen sowie derselben Zeitdauer durchführte, wie dies in der Wassertherapie stattfand. In der Studie von Harmer et al. (2009) fand ebenfalls eine standardisierte Physiotherapie mit ähnlichen Übungen statt, wurde jedoch noch mit Massnahmen für die Ausdauer ergänzt. Rahmann et al. (2009) verwendeten in der standardisierten Physiotherapie Übungen mit denselben Zielen wie oben bereits beschrieben. Auch ihre zweite Wassergruppe war in etwa mit der speziellen Wassertherapie vergleichbar, jedoch ist hier anzumerken, dass die spezielle Wassertherapie mehrere unterschiedliche Übungen mit viel stärkerem Gewicht für die unteren Extremitäten beinhaltete. Bei dieser Studie ist anzumerken, dass die Probanden nach der Interventionsspanne nach Wunsch in eine ambulante Physiotherapie gehen konnten, was die Ergebnisse beim Follow-up bei allen Gruppen beeinflusst haben könnte. Erler et al. (2001) integrierten in die standardisierte Physiotherapie verschiedenste Massnahmen, wo sie unter anderem auch Wassertherapie durchgeführt haben, was wiederum als Ko-Intervention gezählt werden muss, da so eventuell klare Unterschiede zwischen den beiden Gruppen verwischt wurden. Die gesamte Interventionsdauer der Studien betrug von zwei bis sechs Wochen, wobei Rahmann et al. (2009) die kürzeste und McAvoy (2009), sowie Harmer et al. (2009) die längste Dauer des Aufenthaltes aufwiesen.

3.1.5 Messungen

| Test | Validität | Reliabilität |
|----------------------------|-----------------|------------------------------|
| WOMAC | x | x |
| KOOS | x | x |
| Goniometer | x | x |
| NRS | x | x |
| VAS | x | x |
| 6-Minuten-Gehtest | x | x (je nach Standardisierung) |
| 10-Minuten-Gehtest | x | x |
| Videoaufnahmen | nicht gesichtet | nicht gesichtet |
| Stair Climbing Power | nicht gesichtet | x |
| Messband - Umfangmessung | nicht gesichtet | x (je nach Standardisierung) |
| Hand Held Dynamometer | x | x |
| isokinetische Kraftmessung | nicht gesichtet | nicht gesichtet |
| EMG-Mapping | nicht gesichtet | nicht gesichtet |
| Funktionssonographie | nicht gesichtet | nicht gesichtet |

Tabelle 5: Messungen mit Gütekriterien (Oesch, 2007)

In den ausgewählten Studien wurden viele verschiedene Messverfahren angewendet. Durch die Betrachtung der Studien wurde deutlich, dass die subjektive WOMAC-Skala sowie die Erweiterung dessen (KOOS) häufig verwendet wurden (Giaquinto, et al., 2009, 2010; Harmer, et al., 2009; McAvoy, 2009; Rahmann, et al., 2009). Die Messungen gelten als Goldstandards, somit können die Ergebnisse als aussagekräftig angesehen werden. Es muss jedoch auch beachtet werden, dass die Angaben auf subjektiven Aussagen der Probanden beruhen und eine objektive Messung als Ergänzung sicher von Vorteil wäre. Objektive Messungen wurden in den Studien von Rahmann et al. (2009) für die Beweglichkeit (Goniometer), McAvoy (2009) für den Schmerz (NRS) und Beweglichkeit (Goniometer) und Harmer et al. (2009) für den Schmerz (VAS) sowie die Beweglichkeit (Goniometer) durchgeführt. Im Gegensatz dazu haben Giaquinto et al. (2009, 2010) die WOMAC-Skala als einzige Messmethode für ihre wissenschaftlichen Publikationen verwendet.

Für die Bewertung der Beweglichkeit wurde meist mit dem Goniometer gearbeitet, welcher eine gute Validität und Reliabilität aufweist (Harmer, et al., 2009; McAvoy, 2009; Rahmann, et al., 2009). Für die Testung der Gehfunktion wurden der reliable und valide 6-Minuten-Gehtest (Harmer, et al., 2009), der valide und reliable 10-Meter-Gehtest (Rahmann, et al., 2009) sowie Videoaufnahmen (Giaquinto, Ciotola, & Margutti, 2007; Giaquinto, Ciotola, Margutti, et al., 2007) verwendet, wobei ange-merkt werden muss, dass keine Angaben über Validität und Reliabilität dieser Mes-sung gesichtet wurden. Um die funktionelle Mobilität beim Treppensteigen zu analy-sieren haben Harmer et al. (2009) den reliablen „Stair Climbing Power“ Test durchge-führt. Um die Schwellung zu messen wurden bei drei Studien Tests zur Umfangmes-sung des Knies durchgeführt (Harmer, et al., 2009; McAvoy, 2009; Rahmann, et al., 2009). Dabei wurde bei zweien die gewählte Messmethode als reliabel beschrieben. Es ist jedoch anzumerken, dass alle unterschiedliche Landmarken verwendet haben, um den Test auszuführen. Die Autorinnen fanden keine Validität für die, in den Stu-dien angewendeten, Umfangmessungen. Die im Buch „Assessments in der musku-loskelettalen Rehabilitation“ von Oesch et al. (2007) beschriebene Umfangmessung, welche für den Verlauf als valide und reliabel erklärt wurde, wurde in keiner Studie angewendet. Für die Kraftbestimmung wurde ein HHD, welcher reliabel und valide ist (Rahmann, et al., 2009), sowie eine isokinetische Kraftmessung (Erler, et al., 2001) eingesetzt. Des Weiteren benutzten Erler et al. (2001) ein EMG-Mapping und eine Funktionssonographie für die Messung der Aktivität des M. quadriceps femoris und der Diczunahme des M. vastus intermedius. Um die Partizipation zu beurteilen, wurden von Rahmann et al. (2009) der reliable und valide PSFS eingesetzt, was je-doch nur präoperativ geschah. Im Gesamtbild betrachtet, können die Autorinnen aussagen, dass die meisten Messverfahren in der Praxis angewendet werden kön-nen. Bei der Funktionssonographie, dem EMG-Mapping und der Videoaufnahme konnten in der Literatur keine Angaben über die Validität oder Reliabilität gefunden werden.

3.2 Beantwortung der Fragestellung bezüglich den Parametern

3.2.1 Schmerz (Studie 2, 5, 6, 7, 8)

Die Ergebnisse der Studien von Rahmann et al. (2009) zeigen bessere Resultate bezüglich den Schmerzen zu Gunsten der speziellen Wassertherapiegruppe im Vergleich mit der standardisierten Physiotherapie. Dies ist als nicht signifikant, jedoch als klinisch wichtig von den Autoren eingestuft worden. Im Vergleich der beiden Wassertherapiegruppen konnten keine Zwischengruppenunterschiede erkannt werden. In dieser Studie wurde die WOMAC-Skala als Gesamtes ausgewertet und deshalb können keine genaueren Angaben zu den einzelnen Unterskalen (Schmerz, Steifigkeit, Funktion) gemacht werden.

McAvoy (2009) konnte keinen signifikanten Gruppenunterschied bezüglich Schmerzen von der Baseline bis zur sechsten Woche erkennen. In der Zeit von der sechsten Woche bis zu sechs Monaten postoperativ zeigte die Wassertherapiegruppe signifikant bessere Resultate im Vergleich zur standardisierten Physiotherapiegruppe ($p=0.03$).

In der Studie von Harmer et al. (2009) verringerten sich die Schmerzen bis zur 26. postoperativen Woche mit keinem Unterschied zwischen beiden Gruppen ($p<0.000$). Die Ergebnisse des Follow-up's zeigten in der Studie von Giaquinto et al. (2009), dass bei der Wassertherapiegruppe beim Follow-up 57.1% der Patienten keine Schmerzen mehr hatten, wobei es bei der standardisierten Physiotherapiegruppe 16.7% waren. Im Vergleich der beiden Gruppen zeigten sich signifikant bessere Werte zu Gunsten der Wassertherapie nach drei Wochen, sowie nach sechs-monatigem Follow-up ($p<0.01$).

Beim Follow-up von Giaquinto et al. (2010) hatten 45.6% der Probanden der Wassergruppe und 23% der standardisierten Physiotherapie keine Schmerzen mehr. Die Zwischengruppenwerte waren zu Gunsten der Wassertherapiegruppe signifikant besser nach drei Wochen und sechs Monaten. Die Verbesserungen der Messungen im Verlauf stellten sich bei beiden Gruppen als hoch signifikant dar.

3.2.2 Kraft (Studie 1, 2)

Rahmann et al. (2009) konnten mit ihren Messergebnissen des HHD eine signifikant grössere Kraft der Hüftabduktoren in der speziellen Wassertherapiegruppe ($p=0.001$) nach zehn Tagen Intervention (14. postoperativer Tag) im Vergleich zur standardisierten Physiotherapie und „normalen“ Wassertherapiegruppe aufzeigen. Bei der zweiten Messung am 90. postoperativen Tag zeigte sich kein signifikanter Unterschied bezüglich der Hüftabduktorenkraft zwischen der speziellen Wassergruppe und der Gruppe, welche standardisierte Physiotherapie erhielt. Eine verminderte Kraft wies die Gruppe mit „normaler“ Wassertherapie verglichen mit der speziellen Wassertherapiegruppe auf, das Ergebnis war jedoch nicht signifikant ($p=0.054$). Beim Follow-up nach 180 Tagen zeigte sich kein signifikanter Gruppenunterschied mehr.

Eine signifikant bessere Extensorenkraft des Knies zu Gunsten der Wassertherapie ($p<0.05$) im Vergleich zur standardisierten Physiotherapie wurde von Erler et al. (2001) durch eine isokinetische Testung belegt. Auch konnte die Wassertherapiegruppe sich im Verlauf der Interventionsperiode signifikant ($p<0.05$) steigern, erreichte die Ergebnisse der gesunden Vergleichspersonen jedoch nicht (4. postoperative Woche: $p<0.01$, 7. und 26. postoperative Woche: $p<0.05$). Des Weiteren konnten Rahmann et al. (2009) die Tendenz zu gesteigerter Kraft des M. quadriceps femoris in der speziellen Wassertherapie (14. postoperativer Tag: $p=0.03$, 90. postoperativer Tag: $p=0.037$) im Vergleich zur standardisierten Physiotherapie bestätigen, wobei erwähnt werden muss, dass die Autoren bei den sekundären Ergebnissen die Signifikanz mit $p<0.006$ definiert haben. Beim Follow-up nach 180 Tagen postoperativ war kein klinischer Unterschied mehr ersichtlich.

Bei Erler et al. (2001) hatte die Gruppe mit standardisierter Physiotherapie in der vierten postoperativen Woche signifikant bessere Werte ($p<0.001$) in der Flexorenkraft, welche sich danach aber nicht mehr bestätigte. Beim Vergleich des Flexions-Extensions-Verhältnisses zeigte sich, dass sich die Wassertherapiegruppe (58.5%) nicht signifikant von den gesunden Vergleichspersonen (54.5%) unterschied, im Vergleich mit der Gruppe mit standardisierter Physiotherapie (100.1%) jedoch ein signifikant günstigeres Verhältnis hatte.

3.2.3 Schwellung (Studie 2, 5, 6)

In der Studie von Rahmann et al. (2009) waren die Umfangmessungen der speziellen Wassertherapiegruppe und der standardisierten Physiotherapiegruppe am 14. postoperativen Tag nicht signifikant unterschiedlich ($p < 0.032$), jedoch kann die im Schnitt um 3.7cm reduzierte Schwellung in der speziellen Wassertherapiegruppe als klinisch relevant betrachtet werden. Auch im Vergleich der beiden Wassertherapiegruppen konnte keine Signifikanz nachgewiesen werden.

Zwischengruppenunterschiede im Zeitraum von der ersten bis zur 12. Untersuchung waren in der Studie von McAvoy (2009) nicht signifikant.

Die Resultate der Studie von Harmer et al. (2009) zeigten auf, dass die Schwellung des operierten Knies bei beiden Gruppen bis zur 26. Woche postoperativ abnahm. Bei der Wassertherapiegruppe war der Schwellungsrückgang zwischen der achten und 26. postoperativen Woche etwas grösser als bei der Gruppe mit standardisierter Physiotherapie.

3.2.4 Beweglichkeit (Studie 2, 5, 6, 7, 8)

In der aktiven Kniegelenksflexion zeigten sich bei Rahmann et al. (2009) bessere aber nicht signifikante Ergebnisse in der Wassertherapiegruppe (Signifikanz $p < 0.006$; 90. postoperativer Tag: $p = 0.49$, 180. postoperativer Tag: $p = 0.014$) im Vergleich zur standardisierten Physiotherapie. McAvoy (2009) erhielt für die gleiche Messung eine Signifikanz von $p = 0.045$ zu Gunsten der Kombination von Wasser- und standardisierter Physiotherapie. Harmer et al. (2009) erreichten für die Messung von Kniegelenksflexion und -extension signifikante bessere Werte beider Gruppen ohne Zwischengruppenunterschied.

Im WOMAC zeigte sich bei der Subskala „Steifigkeit“ eine signifikante Verbesserung beider Gruppen bis zur 26. postoperativen Woche, wobei die Gruppe mit standardisierter Physiotherapie signifikant bessere Werte aufzeigte ($p = 0.02$) (Harmer, et al., 2009). Weiter zeigten Giaquinto et al. (2007) auf, dass 46.4% der Probanden mit Wassertherapie keine Steifigkeit mehr angaben im Vergleich zu den Probanden mit standardisierter Physiotherapie bei denen es 13.3% waren. Auch in einer weiteren Studie von Giaquinto et al. (2010) mit Patienten mit Hüfttotalprothesen gaben 67.7%

in der Wassergruppe und 35.8% in der standardisierten Physiotherapie keine Steifigkeit mehr an.

3.2.5 ADL-Funktion (Studie 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8)

Bei Rahmann et al. (2009) zeigte sich im 10-Meter-Gehtest eine klinische Relevanz nach dem 14. postoperativen Tag zu Gunsten der speziellen Wassertherapie im Vergleich zur standardisierter Physiotherapie ($p=0.072$). Der TUG-, sowie der PSFS-Test zeigten keine signifikanten Unterschiede zwischen diesen beiden Gruppen.

In den Ergebnissen von Harmer et al. (2009) zeigte sich beim Stair-Climbing-Power Test ein signifikanter Unterschied von der achten bis 26. postoperativen Woche zu Gunsten der Wassertherapie ($p=0.005$). Dieser Test wurde zu den Ergebnissen der ADL's und Funktion hinzugefügt, weil er die Mobilität funktionell aufzeigt.

Die Gehgeschwindigkeit konnte bei Patienten mit Knie-Totalprothesen mit dem speziellen Poolprojekt signifikant gesteigert werden ($p=0.04$), sowie bei jenen mit Hüfttotalprothesen ($p=0.0005$) (Giaquinto, Ciotola, & Margutti, 2007; Giaquinto, Ciotola, Margutti, et al., 2007).

Die Funktion wurde bei Giaquinto et al. (2009) mittels dem WOMAC befragt. In der Wassertherapiegruppe gaben 21.4% keine Einschränkung in der Funktion an, im Gegensatz zu der Gruppe mit standardisierter Physiotherapie, in welcher alle Patienten eingeschränkt waren. Diese Resultate waren nicht signifikant, es zeigte sich jedoch eine Tendenz zu besseren Ergebnissen in der Wassertherapiegruppe. Dasselbe gilt für die Ergebnisse in der Studie von Giaquinto et al. (2010), in der es 19.3 % in der Wassertherapiegruppe und 2.56% in der Gruppe mit standardisierter Physiotherapie waren. In der Studie von Harmer et al. (2009) zeigte sich in beiden Gruppen eine signifikant verbesserte Funktion in der WOMAC-Skala bis zur 26. postoperativen Woche. Die Wassertherapiegruppe steigerte sich von der achten bis zur 26. postoperativen Woche signifikant im Vergleich zur Gruppe mit standardisierter Physiotherapie ($p=0.04$).

Bei den Subskalen „ADL“ und „Lebensqualität“ des KOOS in der Studie von McAvoy (2009) zeigten sich keine signifikanten Gruppenunterschiede.

4 Praxisbezug

Für den physiotherapeutischen Alltag lässt sich aus den Studien herauslesen, dass Wassertherapie auf viele von den Autorinnen ausgewählten Parameter einen positiven Effekt hat. In diesem Abschnitt möchten die Autorinnen weiter noch aufzeigen, weshalb diese Parameter auch für die Praxis wichtige Schwerpunkte sind. Auch nehmen sie Stellung zur Dauer, Intensität und Übungsauswahl der Wassertherapie in den ausgewählten Studien.

Ein postoperativ auftretendes Symptom bei Knie- und Hüfttotalprothesen ist der Schmerz (Dora, 2010; Fucentese, 2010; Suter, 2010). Eine Studie von Smeulders et al. (2002) zeigt auf, dass nozizeptive Reize Veränderungen in der funktionellen Muskelaktivierung bewirken. Während Untersuchungen konnten schmerzbedingte muskuläre Veränderungen bei einer Bewegung gemessen werden. Es hat sich dabei herausgestellt, dass der Schmerz die Ausdauer, die Kraft bei willkürlicher Kontraktion und die Zündfunktion der einzelnen motorischen Einheiten beeinflusst (van den Berg et al., 2003). Weiter hat die Literatur gezeigt, dass aus Angst vor Schmerzen, Aktivitäten vermieden werden, was über eine längere Zeit zu sekundären Veränderungen im muskuloskeletalen System führt (van den Berg, et al., 2003; Vlaeyen & Linton, 2000). Die Autorinnen kommen zum Schluss, dass die Schmerzreduktion von grosser Bedeutung ist. In den Studien hat sich gezeigt, dass Schmerzen mittels Wassertherapie beeinflusst werden können. Nach drei Wochen konnten Giaquinto et al. (2009, 2010) einen signifikanten Unterschied zu Gunsten der Wassertherapie im Vergleich zur standardisierten Physiotherapie aufzeigen. Beim Follow-up nach sechs Monaten konnte bei mehreren Studien ein weiterer signifikanter Gruppenunterschied nachgewiesen werden (Giaquinto, et al., 2009, 2010; McAvoy, 2009; Rahmann, et al., 2009). Einzig in der Studie von Harmer et al. (2009) zeigten sich keine Gruppenunterschiede im ganzen Verlauf, jedoch eine Verringerung der Schmerzintensität in beiden Gruppen. Für die Praxis ist hiermit relevant, dass sich in der postoperativen Frühphase keine eindeutige Aussage über die zu wählende Therapieintervention für eine Schmerzreduktion machen lässt, jedoch über längere Zeit betrachtet, die Gruppen mit Wassertherapie bessere Resultate erzielen.

An Hand der Studie von Rahmann et al. (2009) kann ausgesagt werden, dass eine Hüftabduktorenkräftigung mittels Wassertherapie schneller als mit der von ihr gewählten standardisierten Physiotherapie erreicht werden kann. Das Gleiche wurde in der Kraft der Knieextensoren in zwei Studien aufgezeigt (Erlor, et al., 2001; Rahmann, et al., 2009). Des Weiteren können Erlor et al. (2001) für die Frühphase bestätigen, dass auch das Kraftverhältnis von Knieflexion und -extension bei der Wassertherapie günstiger ausfällt. Hingegen konnte bei der standardisierten Physiotherapie ein besserer Effekt der Knieflexorenkraft in der Frühphase erzielt werden. Ein Langzeiteffekt kann bei keiner Studie bekräftigt werden. Für die Autorinnen ist der Kraftgewinn der Knie- und Hüftgelenksmuskulatur in der Frühphase insofern von Bedeutung, als dass so eine bessere Voraussetzung für muskuläre Stabilität des Gelenkes gewährleistet werden kann.

Schwellung wirkt sich auf die Beweglichkeit und die Dehnfähigkeit der Muskeln aus, was wiederum Auswirkungen auf die Kontraktionsfähigkeit des Muskels hat (Ahonen, Lahtinen, Sandström, & Pogliani, 2003). Die Autorinnen berücksichtigen jedoch auch, dass die Schwellung zum Wundheilungsprozess gehört und deshalb in der Akutphase auch funktionell ist (van Dujin, 2007). Aus eigener Erfahrung können die Autorinnen aussagen, dass die Patienten ein, durch die Schwellung bedingtes, Spannungsgefühl über dem Narbengebiet haben, welches sie in ihrem Bewegungsausmass limitiert. In den ausgewählten Studien konnte bei beiden Interventionsformen ein Schwellungsrückgang aufgezeigt werden. Bei den Gruppenunterschieden konnte nur eine Tendenz zur vermehrten Schwellungsabnahme bei der Wassertherapiegruppe gezeigt werden.

Bezüglich der Kniegelenksbeweglichkeit in Flexion und Extension konnte kein signifikanter Gruppenunterschied festgestellt werden. Eine praxisrelevante Tendenz konnten Rahmann et al. (2009) in der Kniegelenksflexion zu Gunsten der Wassertherapie aufzeigen. McAvoy (2009) evaluierte bei der Auswertung der Ergebnisse signifikant bessere Werte in der Flexion bei der kombinierten Intervention. Es kann keine Aussage gemacht werden ob nun die Wassertherapie oder die manuellen Massnahmen für diese Signifikanz verantwortlich sind. Aufgefallen ist den Autorinnen, dass die subjektive Bewertung der Steifigkeit mittels WOMAC bei den Probanden in der Studie von Harmer et al. (2009) deutlich zu Gunsten der standardisierten Physiotherapie

ausgefallen ist. Dies könnte laut den Autorinnen gut möglich sein, da die standardisierte Physiotherapie durch manuelle Mobilisationstechniken einen besseren Effekt auf die Beweglichkeit haben könnte als durch Übungen im Wasser. Im Gegensatz dazu kann Giaquinto (2009, 2010) in zwei Studien aufzeigen, dass die Wassertherapiegruppe bessere Fortschritte gemacht hat.

Die Wassertherapiegruppe in der Studie von Rahmann et al. (2009) zeigte ein signifikant besseres Ergebnis im 10-Meter-Gehtest zu Beginn (14. postoperativer Tag). Die Gehgeschwindigkeit konnte auch in beiden Studien von Giaquinto et al. (2007; 2007) mittels Wassertherapie signifikant gesteigert werden. Diese Resultate der Gehgeschwindigkeit sind für die Autorinnen von Bedeutung, denn verschiedene unabhängige Untersuchungen zeigten, dass Gehgeschwindigkeit in einem direkten Zusammenhang mit der Verbesserung des Gehens steht, da sie direkte Hinweise auf die Muskelkraft und die antreibende Kraft erbringt. Die Gehgeschwindigkeit wird als Schlüsselfaktor für die Gehfähigkeit betrachtet (Götz-Neumann, 2006). Nach Perry (1992) beträgt die durchschnittliche freie Gehgeschwindigkeit bei Erwachsenen ungefähr 82-84 m/min (ca. 1.4 m/s oder 5000 m/h), bei Älteren etwas weniger. Liegt die freie Gehgeschwindigkeit unter 60 m/min, liegt laut Kirtley (1998) eine beträchtliche Einschränkung vor. Die Autorinnen sind der Ansicht, dass eine verminderte Gehgeschwindigkeit einen Einfluss auf die Gangsicherheit haben kann, was entscheidend sein kann, um Stürze, vor allem im Alter, zu vermeiden. Im Weiteren zeigte der SCP in der Wassertherapiegruppe einen signifikant besseren Wert in der späteren Phase in der Rehabilitation. Der SCP macht eine Aussage über die Funktion, da er die Kraft der unteren Extremitäten misst und laut der Studie von Bean et al. (2007) eine Verminderung dieser Kraft eine Limitierung in der Mobilität, besonders bei älteren Menschen, bewirken kann.

Diese objektiven Daten wurden durch subjektive Angaben der Probanden mittels dem WOMAC mit einer Tendenz zu Gunsten der Wassertherapie bestätigt (Giaquinto, et al., 2009, 2010).

Bezüglich der Auswirkungen der einzelnen Behandlungsdauern können die Autorinnen keine Aussage machen. In den Studien wurden die Zeitdauern nicht erwähnt, oder es wurde kein Vergleich zwischen unterschiedlichen Behandlungsdauern gemacht. Auch muss angemerkt werden, dass die Dauer der Intervention in der Praxis

meist durch die Institution vorgegeben ist. Eine Zeitspanne von 30-40 Minuten sehen die Autorinnen jedoch als realistisch und praxisnah an. Aufgrund der acht Studien kann keine Angabe bezüglich der optimalen Wassertemperatur gemacht werden. In keiner Studie wurden Vergleiche von Gruppen, welche bei unterschiedlichen Temperaturen des Wassers Übungen ausführten, gemacht. Die Autorinnen erachten es jedoch als praxisrelevante Angabe, da nach Gillert et al. (1990) die Temperatur Auswirkungen auf die Funktionen des Organismus hat.

Weiter wurde über die praktische Umsetzung der in den Studien verwendeten Übungen diskutiert. Die Autoren der Studien stellten verschiedene Übungsprogramme zusammen, welche sich schlecht miteinander vergleichen lassen. Die gewählten Interventionen basieren jedoch nach Meinungen der Autorinnen auf physiotherapeutischer Basis und können in der Praxis angewendet werden. Die speziellen Übungsprogramme in den einzelnen Studien sehen sie jedoch nicht als Vorgabe, sondern als zur Verfügung stehende Auswahl an Übungen, an. Studien, welche spezifische Übungsprogramme in der Wassertherapie miteinander vergleichen, stehen noch aus. In Bezug auf die Intensität der einzelnen Interventionen lässt sich sagen, dass eine individuelle Anpassung an die Ressourcen des Patienten, sowohl in der Wassertherapie, wie auch in der standardisierten Therapie sinnvoll erscheint. Auch hier erachten die Autorinnen eine definitive Vorgabe somit als nicht notwendig.

Die Probanden der Studien wurden nicht an Hand ihres Prothesendesigns oder der verwendeten Operationstechnik rekrutiert. Im physiotherapeutischen Alltag sind diese Faktoren, sowie auch der präoperative Zustand von Wichtigkeit und sollten deswegen beachtet werden. Studien, welche den Effekt von Wassertherapie auf die unterschiedlichen Operationstechniken, Prothesendesign und deren Verankerung erforschen, wären aus Sicht der Autorinnen sinnvoll.

5 Schlussfolgerung

Wassertherapie hatte in allen fünf Studien, welche Schmerz als Messparameter gewählt hatten, einen positiven Effekt.

Bezüglich des Parameters Kraft konnte anhand der zwei Studien, in welchen dieser untersucht wurde, ein positiver Effekt der Wassertherapie auf die Kraft der Hüftabduktoren und Knieextensoren, sowie ein besseres Flexions-Extensionsverhältnis festgestellt werden.

Die Schwellung reduzierte sich in allen drei Studien, welche dies untersuchten. Die Ergebnisse waren jedoch nie signifikant und meist nur mit einem kleinen Gruppenunterschied.

In den fünf Studien, in welchen die Beweglichkeit ein Parameter war, zeigte sich, dass sich die Knieflexion (Studie 3) und die Knieextension (Studie 1) anhand objektiver Messungen zu Gunsten der Wassertherapie verbesserten. Bei den subjektiven Angaben mittels WOMAC resultierten unterschiedliche Ergebnisse. In zwei Studien konnten positive Effekte zu Gunsten der Wassertherapie, in einer Studie zu Gunsten der standardisierten Physiotherapie festgestellt werden. Hier ist anzumerken, dass diese subjektiven Angaben nicht verallgemeinerbar sind.

Bezüglich des Parameters ADL-Funktion ist zu sagen, dass sich hier ein Vergleich der gesichteten Studien als schwierig gestaltete, da alle Studien verschiedene Messungen, zum Teil auch subjektive, vornahmen. In den sieben Studien, welche in irgendeiner Weise auf diesen Parameter eingegangen sind, konnten in fünf positive Effekte zu Gunsten der Wassertherapie nachgewiesen werden.

Die Bewertung der ausgewählten Studien mittels maximal 15 Punkten, zeigte auf, dass alle wissenschaftlichen Publikationen im Bereich von acht bis 15 Punkten lagen. Die Autorinnen schliessen daraus, dass die Studien von mittel bis sehr gut bewertet werden können und keine als qualitativ schlecht angesehen werden kann.

Allgemein muss aber gesagt werden, dass die oben genannte Resultate mit Vorsicht betrachtet werden sollten, da sie nur zum Teil signifikant waren, oftmals nur bei einer oder zwei Messungen im Verlauf positiv oder die Stichprobe durch eine zu kleine Grösse zu wenig aussagekräftig war. Es ist jedoch auch klar ersichtlich, dass Wassertherapie in allen acht bewerteten Studien nie einen klar negativen Effekt auf die

betrachteten Parameter hatte. Da in der Literatur bislang noch nicht sehr viele wissenschaftliche Publikationen bezüglich Wassertherapie vorhanden sind, können die erhaltenen Ergebnisse nicht ohne weiteres für die gesamte Population betrachtet werden. Die ausgewählten Studien sind zwar sehr aktuell, jedoch stammen vier der acht Studien vom selben Hauptautor, was die Schlussergebnisse der Autorinnen eventuell in eine bestimmte Richtung gelenkt haben könnte. Aufgrund dieser Erkenntnisse spricht es klar dafür, dass in diesem Bereich noch intensiv geforscht werden muss, damit eine klare Aussage für die gesamte Population gemacht werden kann.

Die Autorinnen sind dennoch der Meinung, dass die gewonnenen Erkenntnisse dafür sprechen, dass Wassertherapie in der Rehabilitation nach Knie- und Hüfttotalprothesen weiterhin angewendet werden soll. Die Autorinnen erachten es jedoch am sinnvollsten, wenn die Wassertherapie als Ergänzung zur standardisierten Physiotherapie durchgeführt würde. Diverse positive Effekte konnten nachgewiesen werden, auch wenn diese nicht immer von wissenschaftlicher Signifikanz oder basierend auf einer zu kleinen Stichprobe waren. Hierfür spricht auch, dass negative Wirkungen eher ausgeschlossen werden können. Zu guter Letzt sollte auch noch erwähnt sein, dass die Autorinnen die Erfahrung gemacht haben, dass viele Patienten die Wassertherapie als sehr angenehme Intervention empfinden und so auch ein positiver psychischer Nutzen aus der Wassertherapie gezogen werden kann.

6 Literaturverzeichnis

- Aebi-Müller, J., Moriconi, I., & Koch, P. (2005). *Funktionelle Nachbehandlung von Patienten mit künstlichem Hüftgelenk* (2. überarbeitete Auflage). Bern: Verlag Hans Huber.
- Ahonen, J., Lahtinen, T., Sandström, M., & Pogliani, G. (2003). *Sportmedizin & Trainingslehre*. Stuttgart: Schattauer.
- AON. (2007). *Australian Orthopaedic Association National Joint Replacement Registry Annual Report*.
- Bartels, E., Lund, H., Hagen, K., Dagfinrud, H., Christensen, R., & Danneskiold-Samsøe, B. (2007). Aquatic exercise for the treatment of knee and hip osteoarthritis. *Cochrane Database Syst Rev*(4), CD005523.
- Bean, J. F., Kiely, D. K., LaRose, S., Alian, J., & Frontera, W. R. (2007). Is Stair Climb Power a Clinically Relevant Measure of Leg Power Impairments in At-Risk Older Adults?. *Arch Phys Med Rehabil.*, 88(5):604-9.
- Birkner, H., & Hackfort, D. (1995). Aquajogging-Physische und psychische Effekte einer Bewegungsform für gelenksgeschädigte Patienten. *Sporttraumatologie*, 4: 268-371.
- Brady, B., Redfern, J., MacDougal, G., & Williams, J. (2008). The addition of aquatic therapy to rehabilitation following surgical rotator cuff repair: a feasibility study. *Physiother Res Int*, 13(3), 153-161.
- Brander, V., & Stulberg, S. (1994). Rehabilitation following hip and knee arthroplasty. *Phys Med and Rehab Clin of No Am*, 815-836.
- Breusch, S., Mau, H., & Sabo, D. (2006). *Klinikleitfaden Orthopädie - Konservative und operative Orthopädie Unfallchirurgie* (5. Auflage). München: Urban & Fischer.

- Bundesamt für Statistik. (2010). Medizinische Statistik der Krankenhäuser: Anzahl Fälle nach Hauptdiagnose, pro Altersklasse und Geschlecht (1998-2008) [On-Line]. Available: <http://www.bfs.admin.ch/bfs/portal/de/index/themen/14/04/01/data/01.html> (15.04.2010)
- Busch, A. (2007). Hydrotherapy improves pain, knee strength, and quality of life in women with fibromyalgia. *Aust J Physiother*, 53(1), 64.
- Cheng, T., Feng, J., Liu, T., & Zhang, X. (2009). Minimally invasive total hip arthroplasty: a systematic review. *Int Orthop*, 33(6), 1473-1481.
- Cochrane, T., Davey, R., & Matthes Edwards, S. (2005). Randomised controlled trial of the cost-effectiveness of water-based therapy for lower limb osteoarthritis. *Health Technol Assess*, 9(31), 1-114.
- Dora, C. (29.03.2010). Persönliches Interview bezüglich den Operationstechniken, den Implantaten und dem postoperativen Verlauf bei Hüfttotalprothesen. Zürich: Uniklinik Balgrist.
- Dziedzic, K., Jordan, J., & Foster, N. (2008). Land- and water-based exercise therapies for musculoskeletal conditions. *Best Pract Res Clin Rheumatol*, 22(3), 407-418.
- Erler, K., Anders, C., Fehlberg, G., Neumann, U., Brücker, L., & Scholle, H. (2001). Objektivierung der Ergebnisse einer speziellen Wassertherapie in der stationären Rehabilitation nach Kniendoprothesenimplantation. *Z Orthop Ihre Grenzgeb*, 139(4), 352-358.
- Erler, K., Neumann, U., Brückner, L., Babisch, J., Venbrocks, R., Anders, C., et al. (2000). [EMG mapping--applications and results in assessment of muscle coordination disorders in patients with a knee endoprosthesis (knee TEP)]. *Z Orthop Ihre Grenzgeb*, 138(3), 197-203.

- Eversden, L., Maggs, F., Nightingale, P., & Jobanputra, P. (2007). A pragmatic randomised controlled trial of hydrotherapy and land exercises on overall well being and quality of life in rheumatoid arthritis. *BMC Musculoskelet Disord*, 8, 23.
- Foley, A., Halbert, J., Hewitt, T., & Crotty, M. (2003). 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*, 62(12), 1162-1167.
- Fucentese, S. (12.03.2010). Telefonisches Interview bezüglich den Operations-techniken, den Implantaten und dem postoperativen Verlauf bei Knie totalprothesen. Zürich: Uniklinik Balgrist.
- Giaquinto, S., Ciotola, E., Dall'armi, V., & Margutti, F. (2009). Hydrotherapy after total knee arthroplasty. A follow-up study. *Arch Gerontol Geriatr*.
- Giaquinto, S., Ciotola, E., Dall'armi, V., & Margutti, F. (2010). Hydrotherapy after total hip arthroplasty: a follow-up study. *Arch Gerontol Geriatr*, 50(1), 92-95.
- Giaquinto, S., Ciotola, E., & Margutti, F. (2007). Gait during hydrokinesitherapy following total knee arthroplasty. *Disabil Rehabil*, 29(9), 737-742.
- Giaquinto, S., Ciotola, E., Margutti, F., & Valentini, F. (2007). Gait during hydrokinesitherapy following total hip arthroplasty. *Disabil Rehabil*, 29(9), 743-749.
- Giaquinto, S., Margutti, F., & Romano, F. (2004). A special pool project for rehabilitation of hip and knee arthroprosthesis. *Disabil Rehabil*, 26(19), 1158-1162.
- Gillert, O., & Rulffs, W. (1990). *Hydrotherapie und Balneotherapie* (11. Auflage). München: Pflaum Verlag.

- Götz-Neumann, K. (2006). *Gehen verstehen Ganganalyse in der Physiotherapie* (2. unveränderte Auflage). Stuttgart: G. Thieme.
- Harmer, A., Naylor, J., Crosbie, J., & Russell, T. (2009). Land-based versus water-based rehabilitation following total knee replacement: a randomized, single-blind trial. *Arthritis Rheum*, 61(2), 184-191.
- Heisel, J., & Jerosch, J. (2007). *Rehabilitation nach Hüft- und Knieendoprothese*. Köln: Deutscher Ärzte-Verlag.
- Hüter-Becker, A., & Dölken, M. (2007). *Physikalische Therapie, Massage, Elektrotherapie und Lymphdrainage*. Stuttgart: Georg Thieme Verlag.
- Hüter-Becker, A., Schewe, H., & Heipertz, W. (1998). *Physiotherapie - Orthopädie* (Lehrbuchreihe Band 7). Stuttgart: Thieme.
- Katrak, P., O'connor, B., & Woodgate, I. (2003). Rehabilitation after total femur replacement: a report of 2 cases. *Arch Phys Med Rehabil*, 84(7), 1080-1084.
- Kesiktas, N., Paker, N., Erdogan, N., Gülsen, G., Biçki, D., & Yilmaz, H. (2004). The use of hydrotherapy for the management of spasticity. *Neurorehabil Neural Repair*, 18(4), 268-273.
- Khanna, A., Gougoulas, N., Longo, U., & Maffulli, N. (2009). Minimally invasive total knee arthroplasty: a systematic review. *Orthop Clin North Am*, 40(4), 479-489.
- Kolster, B. C., & Ebel-Paprotny, G. (2002). *Leitfaden Physiotherapie* (4. Auflage). München: Urban & Fischer Verlag.
- Krukemeyer, M. G., & Möllenhoff, G. (2009). *Endoprothetik- Leitfaden für Praktiker*. Berlin, New York: de Gruyter.
- Law, M., Stewart, D., Pollock, N., Letts, L., Bosch, J., & Westmorland, M. (1998). Formular zur kritischen Besprechung quantitativer Studien.

- Lenkowitz, S., & Hasson, S. (2003). Aquatic Physical Therapy and treatment of patients with simultaneous bilateral total knee arthroplasties. *The Journal of Aquatic Physical Therapy*, 11(1), 6-13.
- McAvoy, R. (2009). Aquatic and Land Based Therapy vs. Land Therapy on the Outcome of total Knee Arthroplasty : A Pilot Randomized Clinicial Trial. *The Journal of Aquatic Physical Therapy*, 17.
- Norm, A., & Hanson, A. (1996). *Aquatic Exercise Therapy* (1. Auflage). Philadelphia: W.B. Saunders Company.
- O'Brien, S., Bennett, D., Doran, E., & Beverland, D. (2009). Comparison of hip and knee arthroplasty outcomes at early and intermediate follow-up. *Orthopedics*, 32(3), 168.
- Oesch, P. (2007). *Assessments in der muskuloskelettalen Rehabilitation*. Bern: Hans Huber.
- Paes, P. (1992). *Rehabilitation: Massnahmen bei Patienten mit Kniearthroplastik*: Bundesverband der Ärzte für Orthopädie.
- Pfeil, J., Frank, J., Gumpert, N. M., & Laurer, H. (2008). *Hüftchirurgie*. Deutschland: Steinkopff Verlag.
- Rahmann, A., Brauer, S., & Nitz, J. (2009). A specific inpatient aquatic physiotherapy program improves strength after total hip or knee replacement surgery: a randomized controlled trial. *Arch Phys Med Rehabil*, 90(5), 745-755.
- Rooks, D., Huang, J., Bierbaum, B., Bolus, S., Rubano, J., Connolly, C., et al. (2006). Effect of preoperative exercise on measures of functional status in men and women undergoing total hip and knee arthroplasty. *Arthritis Rheum*, 55(5), 700-708.

- Schunck, J., Ferdini, R., & Niezold, D. (1998). Erfahrungen mit der Unterwasserbewegungsbehandlung nach Knie totalprothesenversorgung. Baden-Baden: Vortrag 46. Jahrestagung Süddeutscher Orthopäden.
- Smeulders, M., Kreulen, M., Hage, J., Ritt, M., & Mulder, T. (2002). Motor control impairment of the contralateral wrist in patients with unilateral chronic wrist pain. *Am J Phys Med Rehabil*, 81(3), 177-181.
- Stalzer, S., Wahoff, M., & Scanlan, M. (2006). Rehabilitation following hip arthroscopy. *Clin Sports Med*, 25(2), 337-357.
- Suter, A. (09.04.2010). Persönliches Interview bezüglich den Operationstechniken, den Implantaten und dem postoperativen Verlauf bei Knie- und Hüfttotalprothesen. Sarnen: Kantonsspital Obwalden.
- van den Berg, F., Arent-Nielsen, A., Giamberardino, A. M., Hengeveld, E., Jängi, W., Kysely, H., et al. (2003). *angewandte Physiologie-4 Schmerzen verstehen und beeinflussen*. Stuttgart: Thieme.
- van Duijn, A. (2007). *Bindegewebsphysiologie*. nicht publiziertes Manuskript, Winterthur.
- Vlaeyen, J., & Linton, S. (2000). Fear-avoidance and its consequences in chronic musculoskeletal pain: a state of the art. *Pain*, 85(3), 317-332.
- Zimmer GmbH. (2007). Ihr neues Kniegelenk- Wir begleiten Sie Schritt für Schritt- Patienteninformation. Deutschland.

7 Abbildungs- und Tabellenverzeichnis

Alle in dieser Arbeit verwendeten Tabellen oder Diagramme sind von den Autorinnen eigenständig im Microsoft Excel erstellt worden. Abbildungen aus anderen Quellen wurden nicht verwendet.

8 Danksagung

An dieser Stelle möchten wir uns ganz herzlich bei Frau Barbara Lüscher bedanken, die unsere Arbeit betreut hat, sich viel Zeit für all unsere Fragen genommen hat und uns während dem Schreiben unterstützt hat.

Bei den Orthopäden Herr Dr. Dora, Herr Dr. Suter und Herr Dr. Fucentese möchten wir uns für die breitwillige Auskunft bedanken.

Weiter möchten wir unseren Eltern, Rahel Hanhart, Hans Brönnimann und Thomas Schwaninger für das Korrekturlesen einen grossen Dank aussprechen. Danken möchten wir auch all denjenigen Personen, welche uns in dieser teilweise sehr stressigen Zeit unterstützt und immer wieder aufgemuntert haben, weiter zu schreiben.

9 Eigenständigkeitserklärung

«Wir erklären hiermit, dass wir die vorliegende Arbeit selbständig, ohne Mithilfe Dritter und unter Benützung der angegebenen Quellen verfasst haben.»

Winterthur, den 20. Mai 2010

Gabriela Baumann

Romina Eckert

10 Anhang

10.1 Detaillierte Übungsprogramme dreier Studien

10.1.1 Übungsprogramm der speziellen Wassertherapie von Erler et al. (2001)

Tab. 1 Übungsprogramm zur speziellen Wassertherapie in der stationären AHB nach Knie-TEP-Implantation

| Nr. | Übungsbeschreibung | Zielstellung |
|-----|--|---|
| 1 | Stand mit auf einer Linie voreinander gestellten Füßen: Spielbeinaktivität eines Beines vor und zurück | Standbeinaktivität, propriozeptive Wahrnehmung, Gleichgewicht |
| 2 | Auftriebsmanschette am oberen Sprunggelenk des Spielbeines: Bewegung aus der maximalen Hüft- und Knieflexion in die Nullstellung und von dort in die Hüftextension mit maximaler Knieflexion | Dehnung, dynamisch-exzentrische Aktivität des M. quadriceps femoris (Vorbereitung Standbeinaktivität) |
| 3 | Spielbeinaktivität mit unterlagertem kleinen Schwimmbrett bei festem Stand des anderen Beines | dynamisch-exzentrische Standbeinaktivität, propriozeptive Wahrnehmung |
| 4/5 | bipedaler Stand auf einem Schwimmbrett bzw. einer Schwimmsprosse: Knie im Wechsel beugen bzw. strecken | dynamisch-exzentrische Aktivität des M. quadriceps femoris (Vorbereitung Standbeinaktivität), Dehnung |
| 6 | Fahrradfahren auf der Schwimmsprosse | propriozeptive Wahrnehmung |
| 7 | rollenförmiger Auftriebskörper am Fuß des Standbeines fixiert: Spielbein wird mit der Ferse und dorsal-extendiertem Fuß auf den Auftriebskörper gestellt und wieder in Spielbeinaktivität gebracht | propriozeptive Wahrnehmung, Dehnung, Standbeinaktivität, Gleichgewicht |
| 8 | Stand mit dem Gesicht zur Ecke: der mit einem kleinen Schwimmbrett unterlagerte Fuß berührt im Wechsel die rechte bzw. linke Wand | dynamisch-rotatorische Standbeinaktivität, propriozeptive Wahrnehmung |
| 9 | bipedaler Stand auf 2 kleinen Schwimmbrettern: Gehen mit den nicht fixierten Auftriebskörpern | propriozeptive Wahrnehmung, exzentrische Standbeinaktivität |
| 10 | mit geschlossenen Augen auf einer Linie laufen (ohne Hilfsmittel) | propriozeptive Wahrnehmung |
| 11 | Einbeinstand auf dem Therapiekreisel: anderes Bein in Spielbeinphase mit kleinem Schwimmbrett unter dem Fuß unterlagert | dynamische Standbeinaktivität, propriozeptive Wahrnehmung, exzentrische Muskelaktivität |
| 12 | „Bridging“: Knie im Wechsel beugen bzw. strecken und das Schwimmbrett so weit wie möglich unter das Becken ziehen | Dehnung, Kräftigung Glutealmuskulatur |

10.1.2 Übungsprogramme von Rahmann et al. (2009)

INPATIENT AQUATIC PHYSIOTHERAPY, Rahmann

753

APPENDIX 1: DETAILS OF PHYSIOTHERAPY PROGRAMS (cont'd)

| Ward Exercise Program (as per hospital's clinical pathway) | Aquatic Physiotherapy Program (fast pace=metronome 80-88bpm) | Water Exercise Program (slow pace=metronome 50-58bpm) |
|--|--|---|
| Circulation exercises: static gluts/quads/ankle dorsiflexion and plantarflexion × 20 | Hip abd and add (in 15° hip ext) | March on spot slow pace, × 10 and progress to 40 reps |
| Deep breathing exercises | Hip flex/ext focus on getting into ext | <u>In pool corner or on plinth</u> |
| Straight leg raise (TKR) | Both fast pace and × 10, progress to 30 per leg | 3-5min each |
| Active hip abduction (THR) | Mini-squat slow and controlled (count 1-2-3 then up) × 10-30 | Scissors (bilateral hip abduction and adduction) with floats on each ankle, slow pace |
| <u>Seated in chair or side of bed</u> | Alternate heel raises (walk on spot) × 10-30 | Cycle legs, slow pace |
| Active knee flexion (TKR) | Day 5/6 added step-ups × 10-30 | Active knee flex/ext over a float slow pace |
| <u>Transfer practice</u> | Lunge: TKR onto step, THR on pool floor | <u>Supine float using neck, hip and knee floats</u> |
| In/out of bed and in/out of chair | Slowly, × 10 each leg | 10min |
| <u>Gait re-education</u> | <u>In pool corner or on plinth</u> | Lateral trunk flexion-relaxation |
| With appropriate walking aid | Focus on control of pelvic stability during exercises | Bilateral sculling with arms |
| and also in parallel bars using a mirror: aim is discharge on elbow crutches | Scissors (no floats) fast pace, 2-3min | Gentle, nonspecific lumbar spine mobilizations |
| <u>Standing exercises</u> at bedside or in gym × 10 | Hip extension with knee ext and float on ankle, alternating left then right leg (1-2 rings) slow count 1-2-3 down and up; × 10-30 each leg | <u>Standing neck deep water (10% WB)</u> |
| Hip abduction (stand on nonoperated leg, THR) | Backstroke kick and cycle legs fast pace, 2-3min each, flippers by day 5-6 if pain allows | 2-3min each |
| Hip flex/ext (stand on nonoperated leg) | <u>Sit on plinth or chair (monitor hip flex ROM)</u> | Clapping hands (shoulder int and ext rotation with elbows at sides) slow pace |
| Hip and knee flexion (marching) | Alternate knee flex/ext × 2 minutes, TKR + ankle weight day 5-6 | Elbow flexion and extension slow pace |
| Mini-squats | <u>Standing xiphisternal level (30% WB)</u> | Additional forward walking |
| Calf stretch | 1-3 minutes, fast pace with focus on trunk stability and even weight-bearing | In deep water (10%) WB as above if needed to make time up to 40min |
| Up on toes | Double arm swing (bilateral UL flex/ext with elbow ext) | |
| Hamstrings curl (knee flex in hip extension) | Alternate arm swing (1 arm forward while 1 arm goes back) | |
| <u>Stair practice</u> | | |
| Aim is day 5 but dependent on mobility status | | |

NOTE. Each program was a maximum of 40 minutes.

Abbreviations: abd, abduction; add, adduction; bpm, beats per minute; ext, extension; flex, flexion; int, internal; ROM, range of motion; UL, upper limb; WB, weight-bearing.

10.1.3 Übungsprogramm und manuelle Therapie der standardisierten Physiotherapie von McAvoy (2009)

| Exercise | Description of Exercise | Exercise Prescription |
|---|---|---|
| Recumbent Bicycle | Seated on Recumbent bike, peddling so that a gentle stretch is felt | 7 minutes |
| Total Gym Squats | With patient in a semi-supine position on the total gym sled, have patient walk feet forward on the platform so that knees don't go over the toes when squatting. Instruct patient to squat until a gentle stretch is felt. | Hold 30, repeat 6 times |
| Stair Squats | Standing on 2nd step with feet shoulder width apart holding onto the railings with hands. Have patient squat down keeping heels down on the step, then return to standing position. | Repeat exercise repetitiously for 30 seconds, repeat 6 times |
| Knee Extension Machine | Patient properly set-up on seated nautilus knee extension machine, instruct patient to extend both knees, and then slowly lower them. Adjust weight to appropriate level for each individual patient. | Repeat exercise repetitiously for 30 seconds, repeat 6 times |
| Hamstring Curl Machine | Patient properly set-up on seated nautilus hamstring curl machine, instruct patient to bend knees as far as they can then slowly extend back to starting position. Adjust weight to appropriate level for each individual patient. | Repeat exercise repetitiously for 30 seconds, repeat 6 times |
| Forward Step-ups | Have patient put one foot flat on top of a 6-8" step with the other foot flat on the floor. Instruct patient to step up bringing the other foot up onto step then step back down with the same foot. | Repeat step-ups for 45 seconds, repeat 2 times |
| Lateral Step-ups | Have patient stand with 6-8" step to the side of them, put one foot flat on top of the step. Instruct patient to step up bringing the other foot up onto step. Step back down with the same foot. | Repeat step-ups for 45 seconds, repeat 2 times |
| Single Leg Balance | Instruct patient to stand on one foot (surgical limb) without putting the other foot down. | Hold 30 seconds, repeat 6 times |
| Stair Lunge Stretch | Instruct patient to put one foot flat on top of a 12-24" step, lunge forward bending knee until a tolerable stretch is felt. | Hold 30 seconds, repeat 6 times |
| Hamstring Stretch on Stairs | Have a patient standing with one foot on the floor of the pool, and the heel of the opposite foot on a 1-24" step keeping the knee straight. Instruct patient to lean forward keeping the back straight until a comfortable stretch is felt. | Hold 30 seconds, repeat 6 times |
| Manual Therapy: | | |
| Scar Massage | Massage scar in perpendicular direction and with moderate pressure so that the scar and skin is moving side to side. | 3 minutes |
| Medial Patellar Mobilizations | Passively move the patella in the medial direction. | 1 1/2 minutes |
| Superior Patellar Mobilizations | Passively move the patella in the superior direction. | 1 1/2 minutes |
| Manual Hamstring Stretch | With patient in supine position and heel of foot on a 1/2 foam roll, put one hand just above the knee and the other hand just below the knee. Gently push the knee toward table until patient reports a gentle stretch is felt in the Hamstrings. | Hold for 30 seconds, repeat 6 times |
| Manual Quadriceps Stretch with Posterior/Anterior Joint Mobilizations | With patient in a seated position with both legs bent hanging over the side of the table, place hands around knee perform repeated PA mobilizations of the knee followed by a passive flexion stretch stabilizing femur. | Complete Joint mobilizations for 10 seconds, passive knee flexion stretch hold for 30 seconds, repeat 6 times |

10.1.4 Teil 1 des Übungsprogramms der kombinierten Therapie von McAvoy (2009)

| Exercise | Description of Exercise | Exercise Prescription |
|--|---|---|
| Shallow Water Exercise (Water depth =3' 8") | | |
| Walking Forward | Instructing patient to standing up tall, have patient walk forward with reciprocal arm swing. | 2 Length of the pool* |
| Walking Backward | Instructing patient to standing up tall, have patient walk backward extending hip with reciprocal arm swing. | 2 Length of the pool* |
| Walking Sideways with semi-squat | Have patient stepping out to the side with one foot so that legs are separated, instruct patient to semi-squat keeping heels down on the floor, then stand back up stepping together with opposite foot. | 2 Length of the pool* |
| Clap Under | Instruct patient to walk forward bringing one knee up as if to march, clapping hands under thigh. | 2 Length of the pool* |
| Clap Behind | Instruct patient to walk forward bringing one heel up towards buttocks keeping thigh vertical while simultaneously reaching both hands behind to touch foot. | 2 Length of the pool* |
| Straight Leg Raise Walk | Instruct patient to walk forward kicking one leg out straight in front of them. | 2 Length of the pool* |
| Stair Lunge Stretch | Instruct patient to put one foot flat on top of a 12-24" step, lunge forward bending knee until a tolerable stretch is felt. | Hold 30 seconds, Repeat 5 times |
| Stair Squat | Instruct patient to put both feet shoulder width apart and flat on a 12-24" step, squat down holding the side of the pool until a comfortable stretch is felt. | Hold 10 seconds, Repeat 10 times |
| Hamstring Stretch | Have patient standing with one foot on the floor of the pool, and the heel of the opposite foot on a 12-24" step keeping the knee straight. Instruct patient to lean forward keeping the back straight until a comfortable stretch is felt. | Hold 30 seconds, Repeat 5 times |
| Forward Step-up | Have patient put one foot flat on top of an 8-12" step with the other foot flat on the floor. Instruct patient to step up bringing the other foot up onto step then step back down with the same foot. | Repeat 15 times, Do 2 Sets |
| Lateral Step-up | Have patient stand with a 8-12" step on the side of them, put one foot flat on top of the step. Instruct patient to step up bringing the other foot up onto step. Step back down with the same foot. | Repeat 15 times, Do 2 Sets |
| Kickboard Marching | Have patient to put a kickboard under the surgical leg's foot. Instruct patient to slowly raise the kickboard bending the knee towards their chest as if to march. | Repeat 30 times |
| Single Leg Balance with Kickboard Push and Pull | Have patient stand on one foot (surgical leg). Instruct patient to holding the sides of the kickboard push the kickboard perpendicular in to the water then push forward and pull back with the kickboard while keeping their balance. | Hold balance on single leg for 30 seconds, Repeat 30 times. |
| Deep Water Exercise (Water depth = 7' 6") | | |
| Heel to Buttocks | Hanging vertical in the water with appropriate flotation device, have patient bring one heel up toward buttocks keeping the thigh vertical. | Repeat for 30 seconds |
| Single Knee to Chest | Hanging vertical in the water with appropriate flotation device, have patient bend one knee up as if to march keeping the opposite leg vertical. | Repeat for 90 seconds |
| Double Knee to Chest | Hanging vertical in the water with appropriate flotation device, have patient bend both knees up toward chest then return to vertical position. | Repeat for 90 seconds |

10.1.5 Teil 2 des Übungsprogramms der kombinierten Therapie von McAvoy (2009)

| | | |
|--|--|---|
| Prone Single Knee to Chest | With a long barbell under each arm have patient go into prone position on the water. Keeping back and buttocks on the surface of the water have patient bring one knee up toward their chest while keeping the other leg straight out in back. | Repeat for 90 seconds |
| Prone Double Knee to Chest | With a long barbell under each arm have patient go into prone position on the water. Keeping back and buttocks on the surface of the water have patient bring both knees up toward their chest. | Repeat for 90 seconds |
| Bicycling | With patient in a vertical position have patient peddle legs as if to ride a bicycle. | Repeat for 90 seconds |
| Land Exercise | | |
| Recumbent Bicycle | Seated on Recumbent bike, peddling so that a gentle stretch is felt. | 3 minutes |
| Total Gym Squats | With patient in a semi-supine position on the total gym sied, have patient walk feet forward on the platform so that knees don't go over the toes shen squatting. Instruct patient to squat until a gentle stretch is felt. | Hold 30, Repeat 3 times |
| Forward Step-ups | Have patient put one foot flat on top of a 6-8" step with the other foot flat on the floor. Instruct patient to step up bringing the other foot up onto step then step back down with the same foot. | Repeat step-ups for 45 seconds |
| Lateral Step-ups | Have patient stand with a 6-8" step to the side of them, put one foot flat on top of the step. Instruct patient to step up bringing the other foot up onto step. Step back down with the same foot. | Repeat step-ups for 45 seconds |
| Single Leg Balance with Bickboard Push and Pull | Instruct patient to stand on one foot (surgical limb) without putting the other foot down. | Hold 15 seconds, Repeat 6 times |
| Manual Therapy | | |
| Scar Massage | Massage scar in perpendicular direction and with moderate ressure so that the scar and skin is moving side to side. | 2 minutes |
| Medial Patellar Mobilization | Passively move the patella in the medial direction. | 1 minute |
| Superior Patellar Mobilization | Passively move the patella in the suprerior direction. | 1 minute |
| Manual Hamstring Stretch | With patient in supine position and heel of foot ona a 1/2 foam roll, put one hand just above the knee and the other hand just below the knee. Gently push the knee toward table until patient reports a gentle stretch is felt in the Hamstrings. | Holf for 30 seconds, Repeat 3 times |
| Manual Quadriceps Stretch with Posterior/Anterior Joint Mobilization | With patient in a seated position with both legs bent hanging over the side of the table, place hands around knee perform repeated PA mobilizations of the knee followed by a passive flexion stretch stabilizing femur. | Complet Joint mobilizations for 10 seconds Passive Knee Flexion Stretch, Hold for 30 seconds, Repeat 3 times. |
| | | * 1 Length = 40 feet |

10.2 Matrix der ausgewählten Studien

| Studie | Design | Zweck | Stichprobe | Messungen | Interventionen | Ergebnisse |
|--|------------------------------|--|--|---|---|---|
| <p>Studie 1 Objektivierung der Ergebnisse einer speziellen Wassertherapie in der stationären Rehabilitation nach Knieendoprothesenimplantation (Kerstin Erler et al., 2001)</p> <p>8/15 Punkten</p> | <p>Kohortenstudie</p> | <p>Spezielle Wassertherapie in der Rehabilitation nach Knietotalprothesen bezüglich der Parameter Kraft und Koordination.</p> | <p>n=63 Wassergruppe: n=25 standardisierte Physiotherapie: n=38 Kontrollgruppe: n=20</p> | <p>4. Woche postop. (Baseline) , 7. Woche postop (Entlassung), 26. Woche postop. (Follow-up)</p> <p>EMG (Aktivität M. quadriceps femoris), Funktionssonographie (M. vastus intermedius), isokinetische Kraftmessung (Knieextensoren und -flexoren)</p> | <p>Wassergruppe: während 21. Tagen, ca. 12,5 Behandlungen, 60 min Wasserübungsprogramm mit Schwerpunkt Koordination und Propriozeption</p> <p>Standardisierte Physiotherapie: während 28. Tagen, 30 min Einzel- und Gruppenbehandlung an Land und im Wasser, Geh- und Totalprothesenschulung, Elektromyostimulation und passive Massnahmen (Massage, Kryotherapie usw.)</p> | <p>Kraft: signifikant bessere <i>Knieextensorenkraft</i> zu Gunsten der Wassertherapie Signifikant bessere <i>Knieflexorenkraft</i> in der standardisierten Physiotherapiegruppe in der 4. Woche <i>Flexion-Extensions-Verhältnis</i> besser in der Wassertherapiegruppe</p> |

| | | | | | | |
|--|-------------------|--|--|--|--|---|
| <p>Studie 2 A specific inpatient aquatic physiotherapy program improves strength after total hip or knee replacement surgery: a Randomized Controlled Trial (Ann E. Rahmann et al., 2009)</p> <p>15/15 Punkte</p> | <p>RCT</p> | <p>Spezifische Wassertherapie im Vergleich zu normaler Wassertherapie und Landtherapie nach Knie- und Hüfttotalprothesen bezüglich der Parameter Abduktorenkraft, Gehgeschwindigkeit und ADL-Funktion</p> | <p>n=65 spezifische Wassergruppe: n=24 normale Wassergruppe: n=21 standardisierte Physiotherapie: n=20</p> | <p>4. Tag postop., 14. Tag postop., 90. Tag postop., 180. Tag postop.</p> <p>HHD (Kraft Hüftabduktoren, M. quadriceps, Hamstrings,) 10m-Gehtest (Gehgeschwindigkeit), WOMAC (Schmerzen, Steifigkeit, Funktion), Goniometer (Knieflexion aktiv), Umfang (Schwellung), TUG (funktionelle Mobilität), PSFS: (Partizipation: nur präoperativ)</p> | <p>Alle Probanden erhielten normale standardisierte Physiotherapie.</p> <p>Ab Tag 4 postoperativ zusätzlich: Spezielle Wassergruppe: spezifisches, funktionelles Wasserprogramm (v.a. Kräftigung untere Extremitäten, Beweglichkeit) Normale Wassergruppe: Wasserübungen standardisierte Physiotherapie: Stoffwechselübungen, Kräftigung untere Extremitäten, aktive Kniebeweglichkeit, Gangschulung, Dehnung, ADL-Übungen (Treppe)</p> <p>Dauer: max. 40 Minuten</p> | <p>Schmerz: klinisch relevanter Unterschied zu Gunsten der Wassertherapie Kraft: Hüft-ABD war bei der speziellen Wassergruppe signifikant grösser als bei den anderen beiden Gruppen am 14. Tag, am 180. Tag. gab es keinen Gruppenunterschied mehr <i>M. quadriceps femoris:</i> Tendenz zu mehr Kraft in der Wassertherapiegruppe, am 180. Tag kein Gruppenunterschied mehr ersichtlich Schwellung: klinisch relevanter Unterschied zu Gunsten der Wassertherapie Beweglichkeit: Wassergruppe besser in der <i>Knieflexion</i> aber nicht signifikant ADL-Funktion: 10m-Gehtest 14. Tag klinisch relevanter Unterschied zu Gunsten der Wassertherapie, <i>TUG</i> und <i>PSFS</i> keine Gruppenuntersch.</p> |
|--|-------------------|--|--|--|--|---|

| | | | | | | |
|---|--|--|---|--|--|---|
| <p>Studie 3 Gait during hydrokinesitherapy following total knee arthroplasty (Salvatore Giaquinto et al., 2007)</p> <p>8/15 Punkte</p> | <p>Prospektive Kohortenstudie</p> | <p>Verschiedene Gangparameter in der Wassertherapie nach Knietotalprothesen bezüglich der Parameter Gehgeschwindigkeit, Stand- und Schwungbeinphase, Schrittlänge</p> | <p>n=18 Wassergruppe: n=18 Kontrollgruppe: n=18</p> | <p>Bei jeder Therapie (6x pro Woche) während ca. 3 Wochen mittels einer Videokamera unter Wasser</p> <p>Gehgeschwindigkeit, Stand- und Schwungbeinphase, Schrittlänge</p> | <p>Wassertherapie: nach „Pool project“ (Giaquinto et al.) und zusätzliche standardisierte Physiotherapie (Cameron et al.)</p> | <p>Die Studie konnte eine signifikante Steigerung der <i>Gehgeschwindigkeit</i> aufzeigen</p> |
| <p>Studie 4 Gait during hydrokinesitherapy following total hip arthroplasty (Salvatore Giaquinto et al., 2007)</p> <p>9/15 Punkte</p> | <p>Prospektive Kohortenstudie</p> | <p>Verschiedene Gangparameter in der Wassertherapie nach Hüfttotalprothesen bezüglich der Parameter Gehgeschwindigkeit, Stand- und Schwungbeinphase, Schrittlänge</p> | <p>n=16 Wassergruppe: n=16 Kontrollgruppe: n=16</p> | <p>Bei jeder Therapie (6x pro Woche) während ca. 2 Wochen mittels einer Videokamera unter Wasser</p> <p>Gehgeschwindigkeit, Stand- und Schwungbeinphase, Schrittlänge</p> | <p>Wassertherapie: nach „pool project“ (Giaquinto et al.) und zusätzliche standardisierte Physiotherapie</p> | <p>Die Studie konnte eine signifikante Steigerung der <i>Gehgeschwindigkeit</i> aufzeigen</p> |

| | | | | | | |
|--|---|---|---|---|---|--|
| <p>Studie 5 Aquatic and Land Based Therapy vs. Land Therapy on the Outcome of Total Knee Arthroplasty: A pilot randomized clinical trial (Richard McAvoy, 2009)</p> <p>14/15 Punkte</p> | <p>RCT a pilot randomized clinical trial</p> | <p>Der Zweck der Studie war es die Effektivität von kombinierter Therapie (Wassertherapie und standardisierte Physiotherapie) im Vergleich zu nur standardisierter Physiotherapie nach Knie totalprothesen (aufgrund von OA) bezüglich der Parameter Beweglichkeit, Schmerz, Schwellung und ADL-Funktion zu untersuchen.</p> | <p>n=30 Wassergruppe: n=15 standardisierte Physiotherapie: n=15</p> | <p>KOOS: Messungen wurden bei der Baseline, nach 6 Wochen und nach 6 Monaten durchgeführt. Alle anderen Messungen wurden bei jeder Therapie durchgeführt. (2x pro Woche, während 6 Wochen)</p> <p>NRS (Schmerzen), Umfang (Schwellung), Goniometer (Beweglichkeit), KOOS (Schmerzen, ADL-Funktion, Lebensqualität)</p> | <p>2x pro Woche während 6 Wochen, 60 min</p> <p>Wassertherapie: Übungen in offener und geschlossener Kette der unteren Extremität mit dem Ziel der Kräftigung, Gleichgewichtsverbesserung, Propriozeption und verbesserte Beweglichkeit.</p> <p>Standardisierte Physiotherapie: Übungen in offener und geschlossener Kette der unteren Extremität mit dem Ziel der Kräftigung, Gleichgewichtsverbesserung, Propriozeption und verbesserter Beweglichkeit.</p> | <p>Schmerz: kein Gruppenunterschied, 6. Woche- 6. Monat: signifikant bessere Werte in der Wassertherapie Kombinierte Therapie schnitt im Bezug auf die Parameter aktive Knie-Flexion (Therapie 1-12) und KOOS- Symptom-Skala (6. Woche – 6 Monate) signifikant besser ab.</p> <p>Schwellung: keine signifikanten Gruppenunterschiede</p> <p>Beweglichkeit: <i>Knieflexion</i> signifikant besser in der Wassertherapie</p> <p>ADL-Funktion: KOOS keine Gruppenunterschiede</p> |
| <p>Studie 6 Land-Based Versus Water-</p> | <p>RCT</p> | <p>Vergleich Wassertherapie und standardi-</p> | <p>n=102 Wassergruppe</p> | <p>2 Wochen postop. (Baseline) ,</p> | <p>Wassergruppe: 2x pro Woche 60 min Wasserthe-</p> | <p>Schmerz: kein Gruppenunterschied</p> |

| | | | | | | |
|--|--|---|--------------------------------------|---|--|--|
| <p>Based Rehabilitation following Total Knee Replacement: a randomized, single-blind trial (Alison R. Harmer et al., 2009)</p> <p>14/15 Punkte</p> | | <p>sierte Physiotherapie in der subakuten Phase nach Knietotalprothesen bezüglich der Parameter Schmerz, Schwellung, 6-Min-Gehtest, Treppensteigen, WOMAC, Beweglichkeit</p> | <p>n=53 Kontrollgruppe: n=49</p> | <p>8 Wochen postop., 26 Wochen postop. (Follow-up)</p> <p>6-min-Gehtest (Gehfähigkeit und –geschwindigkeits.) , SCP (Kraft, Funktionalität), WOMAC (Funktion, Schmerzen, Steifigkeit), VAS (Schmerzen), Goniometer (Beweglichkeit), Umfang (Schwellung)</p> | <p>rapie während 6 Wochen + Heimprogramm täglich</p> <p>Standardisierte Physiotherapie: 2x/ Woche 60 min Landtherapie während 6 Wochen + Heimprogramm täglich</p> | <p>Alle Messungen steigerten sich bis zur 26. Woche mit einem nicht signifikanten Gruppenunterschied.</p> <p>SCP und Schwellung zeigten bessere Werte von der 8. bis 26. Woche postop. in der Wassergruppe.</p> <p>Schwellung: keine signifikanten Unterschiede, 8.-26. Woche grösserer Schwellungsrückgang in der Wassergruppe</p> <p>Beweglichkeit: keine Gruppenunterschiede für <i>Knieflexion und –extension</i></p> <p><i>WOMAC:</i> signifikant bessere Werte in der standardisierten Physiotherapie</p> <p>ADL-Funktion: <i>SCP</i> 8.-26. Woche signifikanter Unterschied zu Gunsten der Wassertherapie <i>WOMAC</i> 8.-26 Woche signifikant bessere Verbesserung in der Wassergruppe, ansonsten keine Gruppenunterschiede</p> |
|--|--|---|--------------------------------------|---|--|--|

| | | | | | | |
|---|--|---|--|--|--|---|
| <p>Studie 7 Hydrotherapy after total knee arthroplasty. A follow-up study (Salvatore Giaquinto et al., 2009)</p> <p>10/15 Punkte</p> | <p>RCT Cohort prospective randomized design</p> | <p>Evaluation der Effektivität von Wassertherapie im Vergleich zu standardisierte Physiotherapie nach 6 Monaten Follow-up nach Knietotalprothesen.</p> | <p>n=70 (mit drop-outs) Wassergruppe: n= 28 standardisierte Physiotherapie: n=30</p> | <p>Baseline, 3 Wochen nach Baseline (Entlassung) 6 Monate nach Baseline (Follow-up)</p> <p>WOMAC (Schmerzen, Steifigkeit, Funktion)</p> | <p>6x pro Woche während 3 Wochen Wassergruppe: 20 min passives Durchbewegen, 40 min Wassertherapie</p> <p>Standardisierte Physiotherapie: 40 min Landtherapie, 20 min Narbenmassage Knie</p> | <p>Schmerz: signifikant bessere Werte in der Wassertherapie Beweglichkeit: WOMAC bessere Werte in der Wassertherapiegruppe ADL-Funktion: WOMAC Klinisch relevanter Unterschied zu Gunsten der Wassertherapie</p> |
| <p>Studie 8 Hydrotherapy after total hip arthroplasty. A follow-up study (Salvatore Giaquinto et al., 2010)</p> <p>10/15 Punkte</p> | <p>RCT Cohort prospective randomized design</p> | <p>Evaluation der Effektivität von Wassertherapie im Vergleich zu Landtherapie nach 6 Monaten Follow-up nach Hüfttotalprothesen.</p> | <p>n=70 (mit drop-outs) Wassergruppe: n=31 standardisierte Physiotherapie: n=33</p> | <p>Baseline, 3 Wochen nach Baseline (Entlassung) 6 Monate nach Baseline (Follow-up)</p> <p>WOMAC (Schmerzen, Steifigkeit, Funktion)</p> | <p>6x pro Woche während 3 Wochen Wassergruppe: 20 min passives Durchbewegen, 40 min Wassertherapie</p> <p>Standardisierte Physiotherapie: 40 min Landtherapie, 20 min Narbenmassage Knie</p> | <p>Schmerz: signifikant bessere Werte in der Wassertherapie Beweglichkeit: WOMAC bessere Werte in der Wassertherapiegruppe ADL-Funktion: WOMAC Klinisch relevanter Unterschied zu Gunsten der Wassertherapie</p> |

10.3 Leeres Law Formular mit der Punkteverteilung

Formular zur kritischen Besprechung quantitativer Studien

©Law, M., Stewart, D., Pollock, N., Letts, L., Bosch, J. und Westermorland, M., 1998
 McMaster- Universität

TITEL:

| | |
|--|--|
| | |
|--|--|

| | |
|---|---|
| <p>ZWECK DER STUDIE</p> <p>Wurde der Zweck klar angegeben?</p> <p><input type="radio"/> Ja</p> <p><input type="radio"/> Nein</p> <p>1 Punkt</p> | <p>Skizzieren Sie den Zweck der Studie. Inwiefern bezieht sich die Studie auf Physiotherapie und /oder Ihre Forschungsfrage?</p> |
| <p>LITERATUR</p> <p>Wurde die relevante Hintergrundliteratur gesichtet?</p> <p><input type="radio"/> Ja</p> <p><input type="radio"/> Nein</p> <p>1 Punkt</p> | <p>Geben sie an, wie die Notwendigkeit der Studie gerechtfertigt wurde.</p> |
| <p>DESIGN</p> <p><input type="radio"/> Randomisierte kontrollierte Studie (RCT)</p> <p><input type="radio"/> Kohortenstudie</p> <p><input type="radio"/> Einzelfall-Design</p> <p><input type="radio"/> Vorher-Nachher-Design</p> <p><input type="radio"/> Fall-Kontroll-Studie</p> <p><input type="radio"/> Querschnittstudie</p> <p><input type="radio"/> Fallstudie</p> | <p>Beschreiben Sie das Studiendesign. Entsprach das Design der Studienfrage (z.B. im Hinblick auf den Wissenstand zur betreffenden Frage, auf Ergebnisse (outcomes), auf ethische Aspekte)?</p> |

| | | |
|---|--|---|
| <p>Wurde die Stichprobe randomisiert? 1 Punkt</p> <p>Wurde die Stichprobe kontrolliert? 1 Punkt</p> | <p>Spezifizieren Sie alle systematischen Fehler (Verzerrungen, bias), die vielleicht aufgetreten sein könnten, und in welcher Richtung sie die Ergebnisse beeinflussen.</p> | |
| <p>STICHPROBE</p> <p>N=</p> <p>Wurden die Stichproben detailliert beschrieben? <input type="radio"/> Ja <input type="radio"/> Nein 1 Punkt</p> <p>Wurde die Stichprobengröße begründet? <input type="radio"/> Ja <input type="radio"/> Nein 1 Punkt</p> | <p>Sichprobenauswahl (wer, Merkmale, wie viele, wie wurden die Stichproben zusammengestellt?). Bei mehr als einer Gruppe: Waren die Gruppen ähnlich?</p> <p>Beschreiben Sie die Ethik-Verfahren. Wurde wohlinformierte Zustimmung eingeholt?</p> | |
| <p>Ergebnisse (outcomes)</p> <p>Waren die outcome Messungen zuverlässig (reliabel)? <input type="radio"/> Ja <input type="radio"/> Nein <input type="radio"/> Nicht angegeben 1 Punkt</p> <p>Waren die outcome Messungen gültig (valide)? <input type="radio"/> Ja <input type="radio"/> Nein <input type="radio"/> Nicht angegeben 1 Punkt</p> | <p>Geben Sie an, wie oft outcomes Messungen durchgeführt wurden (also vorher, nachher, bei Nachbeobachtungen (pre-, post-follow up)).</p> <p>Outcome Bereiche (z.B. Schwellung, Schmerz, ADL, ROM, Kraft)</p> | <p>Listen Sie die verwendeten Messungen auf</p> |
| | | |

| | |
|---|--|
| <p>MASSNAHMEN</p> <p>Wurden die Massnahmen detailliert beschrieben?</p> <p><input type="radio"/> Ja</p> <p><input type="radio"/> Nein</p> <p><input type="radio"/> Nicht angegeben</p> <p>1 Punkt</p> <p>Wurden Kontaminierungen vermieden?</p> <p><input type="radio"/> Ja</p> <p><input type="radio"/> Nein</p> <p><input type="radio"/> nicht angegeben</p> <p><input type="radio"/> entfällt</p> <p>Wurden gleichzeitige weitere Massnahmen (Ko-Intervention) vermieden?</p> <p><input type="radio"/> Ja</p> <p><input type="radio"/> Nein</p> <p><input type="radio"/> nicht angegeben</p> <p><input type="radio"/> entfällt</p> <p>1 Punkt</p> | <p>Beschreiben Sie kurz die Massnahmen (Schwerpunkte, wer führt sie aus, wie oft, in welchem Rahmen). Könnten die Massnahmen in der physiotherapeutischen Praxis wiederholt werden?</p> |
| <p>ERGEBNISSE</p> <p>Wurde die statistische Signifikanz der Ergebnisse angegeben?</p> <p><input type="radio"/> Ja</p> <p><input type="radio"/> Nein</p> <p><input type="radio"/> nicht angegeben</p> <p><input type="radio"/> entfällt</p> <p>1 Punkt</p> | <p>Welches waren die Ergebnisse? Waren sie statistisch signifikant (d.h. $p < 0.05$)? Falls nicht statistisch signifikant: War die Studie gross genug, um einen eventuell auftretenden wichtigen Unterschied anzuzeigen? Falls es um viele Ergebnisse ging: Wurden diese bei der statistischen Analyse berücksichtigt?</p> |

| | |
|---|--|
| <p>War(en) die Analyse­methode(n) geeignet?</p> <p><input type="radio"/> Ja</p> <p><input type="radio"/> Nein</p> <p><input type="radio"/> nicht angegeben</p> <p>1 Punkt</p> <p>Wurde die klinische Bedeutung angegeben?</p> <p><input type="radio"/> Ja</p> <p><input type="radio"/> Nein</p> <p><input type="radio"/> nicht angegeben</p> <p>1 Punkt</p> | <p>Welches war die klinische Bedeutung der Ergebnisse? Waren die Unterschiede zwischen Gruppen (falls es Gruppen gab) klinisch von Bedeutung?</p> |
| <p>Wurden Fälle von Ausscheiden aus der Studie angegeben?</p> <p><input type="radio"/> Ja</p> <p><input type="radio"/> Nein</p> <p>1 Punkt</p> | <p>Schieden Teilnehmer aus der Studie aus? Warum? (wurden Gründe angegeben, und wurden Fälle von Ausscheiden angemessen gehandhabt)?</p> |
| <p>SCHLUSSFOLGERUNG UND KLINISCHE IMPLIKATIONEN</p> <p>Waren die Schlussfolgerungen angemessen im Hinblick auf Methoden und Ergebnisse der Studie?</p> <p><input type="radio"/> Ja</p> <p><input type="radio"/> Nein</p> <p>1 Punkt</p> | <p>Zu welchem Schluss kam die Studie? Welche Implikationen haben die Ergebnisse für die physiotherapeutische Praxis? Welches waren die hauptsächlichen Begrenzungen oder systematischen Fehler der Studie?</p> |

Total 15 Punkte