

Bachelorarbeit

Manuelle Therapie bei Gonarthrose – Effektiv oder Zeitverschwendung?

**Welchen Effekt zeigt manuelle Therapie zur Schmerzlinderung
bei Patienten mit Gonarthrose?**

Nicole Marianne Forster, Margrit-Rainerstrasse 17, 8050 Zürich, S09170457

Departement:	Gesundheit
Institut:	Institut für Physiotherapie
Studienjahrgang:	2009
Eingereicht am:	16. Mai 2012
Betreuende Lehrperson:	Karin Keller-Lutz

INHALTSVERZEICHNIS

1 ABSTRACT	4
2 EINLEITUNG	5
2.1 Einführung.....	5
2.2 Fragestellung	6
2.3 Eingrenzung des Themas	6
2.4 Ziel der Arbeit.....	6
2.5 Relevanz des Themas für die Physiotherapie.....	6
3 METHODIK	8
3.1 Aufbau der Arbeit	8
3.2 Literaturrecherche	8
3.3 Ein- und Ausschlusskriterien der Literatur.....	9
3.4 Graphische Darstellung der Literaturrecherche.....	9
4 THEORIE	10
4.1 Arthrose.....	10
4.1.1 Definition Arthrose.....	10
4.1.2 Aetiologie.....	10
4.1.3 Physiologisches Grundwissen zum Knorpel	10
4.1.4 Pathomechanismus des Arthrosevorganges.....	11
4.1.5 Symptomatik.....	12
4.1.6 Therapie	13
4.2 Mechanismen zur Schmerzlinderung durch passive Mobilisation	14
4.2.1 Einleitung.....	14
4.2.2 Grundlagen der Schmerzimpulsübertragung.....	14
4.2.3 Weitere Wirkungsweisen passiver Mobilisation bei Arthrose	16
5 ERGEBNISSE DER STUDIEN	17
5.1 Zusammenfassung und Resultate der Studien	17
5.1.1 The initial effects of knee joint mobilization on osteoarthritic hyperalgesia	17
5.1.2 Effects of passive joint mobilization on patients with knee osteoarthritis	18
5.1.3 The effect of a manual therapy knee protocol on osteoarthritic knee pain: a randomised controlled trial	19
5.1.4 Hypoalgesic and motor effects of kaltenborn mobilization on elderly patients with secondary thumb carpometacarpal osteoarthritis: a randomized controlled trial	20

5.1.5	Comparison of manual therapy and exercise therapy in osteoarthritis of the hip: a randomized controlled trial	21
5.2	Resultate der Studienbeurteilungen	22
6	DISKUSSION	23
6.1	Diskussion der Studienqualität	23
6.1.1	Gemeinsame Kritik	23
6.1.2	Kritik an der Studie von Moss et al. (2007)	24
6.1.3	Kritik an der Studie von Nor Azlin et al. (2011)	25
6.1.4	Kritik an der Studie von Pollard et al. (2008)	25
6.1.5	Kritik an der Studie von Villafañe et al. (2011)	26
6.1.6	Kritik an der Studie von Hoeksma et al. (2004)	27
6.2	Erarbeitung der Fragestellung	28
6.2.1	Diskussion der PPT-Messresultate	28
6.2.2	Diskussion der VAS-Messresultate	30
6.2.3	Diskussion der Resultate von funktionserhebenden Messinstrumenten	32
6.2.4	Beantwortung der Fragestellung	33
7	SCHLUSSFOLGERUNG	34
7.1	Theorie-Praxis Transfer	34
7.2	Gedanken zu dieser Arbeit	34
8	VERZEICHNISSE	36
8.1	Literaturverzeichnis	36
8.2	Tabellenverzeichnis	38
8.3	Abbildungsverzeichnis	39
8.4	Abkürzungsverzeichnis	39
8.5	Glossar	39
9	DANKSAGUNG	42
10	EIGENSTÄNDIGKEITSERKLÄRUNG	42
11	WORTZAHL	42
12	ANHANG	43

1 ABSTRACT

Darstellung des Themas: Arthrose ist ein weit verbreitetes Gelenkleiden, wobei Gonarthrose zu den häufigsten Arthroseleiden gehört. Zur Behandlung des Hauptsymptoms Schmerz werden verschiedene physiotherapeutische Massnahmen eingesetzt.

Zielsetzung: Ziel dieser Arbeit ist es, die vorhandene Evidenz bezüglich des Effektes von manueller Therapie auf die Schmerzlinderung bei Patienten mit Gonarthrose zu untersuchen. Daraus will die Autorin eine Aussage über den Effekt von manueller Therapie bei Patienten mit Gonarthrose treffen und Empfehlungen für den Gebrauch manueller Techniken in der Praxis herausgeben.

Methodik: Es wurde ein Theorieteil erstellt und nach geeigneten Studien in verschiedenen Datenbanken recherchiert. Die Inhalte der Studien wurden analysiert und deren Resultate miteinander verglichen und diskutiert. Aus den daraus gewonnenen Erkenntnissen basieren die Schlussfolgerungen.

Resultate: Die Qualität der Studien erwies sich als mittelmässig bis sehr gut. Alle untersuchten Studien konnten mit unterschiedlichen Messinstrumenten einen signifikanten Effekt der Schmerzreduktion vorweisen. Es konnten hauptsächlich Kurzzeiteffekte nachgewiesen werden.

Schlussfolgerung: Manuelle Therapie, in Form von passiver Mobilisation, bewirkt einen schmerzlindernden Effekt bei Patienten mit Gonarthrose. Es wird empfohlen manuelle Therapie aufgrund des aufgezeigten Effektes, neben den von den Guidelines empfohlenen Therapiemassnahmen, zu nutzen.

Keywords: „osteoarthritis“, „manual therapy“, „knee“, „pain“, „efficacy“, „mobilization“, „Gate-Control Theorie“

2 EINLEITUNG

2.1 Einführung

„Die Arthrose ist das häufigste Gelenkleiden in der Bevölkerung mit der grössten Inzidenz zwischen dem 50. und 60. Lebensjahr“ (Villiger & Seitz, 2006, S. 34). Weiter meinen Villiger und Seitz (2006), dass das Symptom Schmerz im Vordergrund steht und die Lebensqualität dadurch massiv eingeschränkt sein kann. Leider gibt es zurzeit „keine Therapie, welche den Knorpelabbau aufhalten oder gar rückgängig machen könnte. Neben medikamentöser Schmerztherapie spielen Physiotherapie und Ergotherapie eine wichtige Rolle“ (Villiger & Seitz, 2006, S. 39). Laut der aktuellen Guideline des National Institute for Health and Clinical Excellence [NICE] (2008), sind die Knie-, Hüft- und kleinen Handgelenke am häufigsten betroffen. Die Autorin der vorliegenden Arbeit stellte während ihres Praktikums fest, dass Patienten mit einer schmerzhaften Gonarthrose häufig im physiotherapeutischen Alltag vertreten sind. Es gibt verschiedene Behandlungsansätze zur Behandlung von Patienten mit Gonarthrose, wie auch die vorhandenen Guidelines festhalten. Die bereits erwähnte Guideline NICE (2008) beschreibt 3 Massnahmen zur Behandlung von Patienten mit Gonarthrose als Core Treatment: Patienteninformation, Kraft- und aerobe Fitnessübungen sowie Gewichtsreduktion bei Übergewicht. Diese Aussagen werden von der Guideline der Osteoarthritis Research Society International [OARSI], die von Zang et al., (2008) verfasst wurde, unterstützt. Bei beiden Guidelines wird die passive manuelle Therapie als zusätzlich anwendbare Massnahme erwähnt. Aufgrund der mangelnd vorhandenen Evidenz wird ihr jedoch kein wichtiger Stellenwert zugeschrieben (NICE, 2008; Zang et al., 2008).

Um herauszufinden ob sich praktizierende Physiotherapeuten bei der Behandlung von Gonarthrose an den Guidelines des NICE (2008) orientieren, haben Walsh und Hurley (2008) mittels eines Fragebogens die Physiotherapeuten bezüglich den gewählten Massnahmen befragt. 100% der Befragten nutzten aktive Übungstherapie zur Behandlung der Gonarthrose. Ebenfalls 60% der Befragten setzten manuelle Therapie ein, obwohl nur wenig Evidenz bezüglich manueller Therapie zur Behandlung von Arthrose vorhanden ist. Die Autorin der vorliegenden Arbeit betrachtet das Wissen über den Effekt von manueller Therapie als lückenhaft und möchte deshalb folgende Fragestellung untersuchen.

2.2 Fragestellung

Welchen Effekt zeigt manuelle Therapie zur Schmerzlinderung bei Patienten mit Gonarthrose?

2.3 Eingrenzung des Themas

Die Arbeit berücksichtigt hauptsächlich Literatur bezüglich dem Effekt von manueller Therapie bei Patienten mit Gonarthrose. Da viele Quellen, unter anderem auch die Guideline NICE (2008) sowie Villiger & Seitz (2006), Schmerzen zu den Hauptsymptomen bei Arthrose zählen, konzentriert sich diese Arbeit auf den Effekt der Schmerzlinderung, welche durch manuelle Therapie erreicht werden kann. Der Begriff manuelle Therapie beinhaltet laut der Guideline von NICE (2008) Gelenksmobilisation, Manipulation und Massagetechniken. In dieser Arbeit wird der Begriff manuelle Therapie mit Fokus auf die Gelenksmobilisation betrachtet.

2.4 Ziel der Arbeit

Ziel dieser Arbeit ist es, die vorhandene Evidenz bezüglich des Effektes von manueller Therapie auf die Schmerzlinderung bei Patienten mit Gonarthrose zu untersuchen. Die Aussagen über den Effekt der untersuchten manuellen Therapien wird dargestellt, diskutiert und mit theoretischen Hintergründen verknüpft. Die Autorin möchte feststellen, ob manuelle Therapie bei Patienten mit Gonarthrose einen physiotherapeutischen Behandlungsschwerpunkt darstellen sollte und will Empfehlungen für den Gebrauch manueller Techniken für die Praxis definieren.

2.5 Relevanz des Themas für die Physiotherapie

Jerosch und Heisel (2010) erklären, dass ärztliche Behandlungsstrategien eine Verbesserung des Schmerzzustandes und eine Verbesserung, beziehungsweise Erhaltung, der Gelenksfunktion zum Ziel haben. Dies wird zunächst versucht mit der konservativen Medizin zu erreichen, wobei Physiotherapie eine wichtige Rolle spielt. Nach Ausschöpfung der konservativen Möglichkeiten steht die Implantation einer Gelenkendoprothese am Ende der Behandlungskette. Lenarz (2011) erklärt in einem Forschungsartikel der deutschen Zeitschrift Forschung, dass der Bedarf an künstlichen Gelenksimplantaten aufgrund der steigenden Lebenserwartung wächst. Die Haltbarkeit von Knieprothesen ist laut Lenarz (2011) auf 10-15 Jahre begrenzt und ein

Prothesenwechsel ist nur wenige Male möglich, weil es jedes Mal einen Verlust von Knochensubstanz mit sich bringt.

Zusammenfassend kommt die Autorin der Arbeit aufgrund der oben genannten Punkte zu folgender Aussage: Eine erfolgreiche physiotherapeutische Behandlung hat das Ziel der progredienten Erkrankung entgegenzuwirken und das Beschwerdebild zu lindern, um somit das operative Einbringen eines künstlichen Gelenkes aufzuschieben oder sogar zu verhindern. Mit welchen Massnahmen eine physiotherapeutische Behandlung erfolgreich wird erklären die bereits genannten Guidelines von NICE und Zang et al. (2008). Danach ist die aktive Therapie aufgrund der vorhandenen Evidenz das Core-Treatment. Wie in der Einleitung erwähnt, wird die manuelle Therapie von vielen Therapeuten als geeignete Massnahme genutzt. Ob die Nutzung von manueller Therapie effektiv und somit sinnvoll zur Behandlung einer Gonarthrose ist, versucht diese Arbeit mittels Analyse von Literaturstudien herauszufinden. Es wird sich herausstellen, ob neben der von den Guidelines empfohlener aktiven Therapie, auch die manuelle Therapie einen essentiellen Behandlungsschwerpunkt bei Patienten mit Gonarthrose darstellen müsste oder ob darauf verzichtet werden kann. Diese Arbeit möchte am Ende wertvolle Aussagen treffen, die in der Praxis direkt am Patienten umgesetzt werden können.

3 METHODIK

3.1 Aufbau der Arbeit

Nach der Einleitung ins Thema, wird im methodischen Teil nun erläutert wie die Arbeit aufgebaut ist und nach welchen Kriterien die ausgewählte Literatur gesucht und bewertet wurde. Im darauffolgenden theoretischen Teil wird das Krankheitsbild Arthrose, mit dem Schwerpunkt Gonarthrose vertieft und die theoretische Erklärung der Schmerzlinderung durch manuelle Therapie erläutert. Im Resultateteil wird der Inhalt der Studien kurz zusammengefasst, die Qualität der Studien tabellarisch dargestellt und die wichtigsten Ergebnisse aufgezeigt. Im Diskussionsteil werden als erstes die Vertrauenswürdigkeit und die methodische Qualität der Studien analysiert. Daraufhin vergleicht und diskutiert die Autorin die zentralen Resultate und beantwortet die Fragestellung. Bei der Schlussfolgerung werden Empfehlungen an die Praxis gegeben und Gedanken zur Arbeit festgehalten.

3.2 Literaturrecherche

Es wurde in den Datenbanken Pubmed, Medline via OvidSP und in der PEDro Datenbank nach geeigneter Literatur gesucht. Um die Studien zu sichten, welche den Effekt der manuellen Therapie bei Arthrose untersuchten, wurden die Schlagwörter „osteoarthritis“ und „manual therapy“ gewählt und mit AND verbunden. Um Studien auszuschliessen, welche nicht den Ein- und Ausschlusskriterien entsprachen, wurden weitere Schlagwörter hinzugezogen und auf verschiedene Arten mit NOT, OR, AND verbunden. Die zusätzlich gewählten Schlagwörter waren „knee“, „pain“, „surgery“ und „mobilization“. Somit wurde spezifisch nach Studien gesucht, die den Effekt der Schmerzlinderung durch manuelle Therapie bei Patienten mit Gonarthrose untersuchten. Zusätzlich zur Suche in den Datenbanken wurde im Quellenverzeichnis von bereits gesichteter Literatur nach weiterer Literatur gesucht. Unter Einhaltung der Ein- und Ausschlusskriterien wurden fünf Studien zur Bearbeitung der Fragestellung ausgewählt. Um einen umfassenderen Diskussionsteil gestalten zu können, wurden auch Aussagen bezüglich manueller Therapie bei Patienten mit Arthrose an einem anderen Gelenk eingeschlossen. Der Suchvorgang wird anschliessend graphisch dargestellt. Die gesichteten, eingeschlossenen Studien wurden anhand der PEDro-Skala (Hegenscheidt, Harth & Scherfer, 2010) und nach eigenen Kriterien, basierend auf dem Formular von Law et al. (1998) beurteilt. Die verwendeten

Bewertungsformulare befinden sich im Anhang.

3.3 Ein- und Ausschlusskriterien der Literatur

In folgender Tabelle sind die Kriterien dokumentiert mit denen die Studiensuche eingeschränkt wurde und nach denen die Studien in der engeren Auswahl ausgewählt wurden.

Tabelle 1: Ein- und Ausschlusskriterien für Studien

Einschlusskriterien	Ausschlusskriterien
Veröffentlichte Studien ab dem Jahr 2000	Studien, die älter als 13 Jahre sind
Studienprobanden, die an Arthrose des Knies leiden	Probanden, mit operativ durchgeführtem Eingriff
Studienprobanden, die an einem häufig mit Arthrose betroffenen Gelenk leiden (Hand, Hüfte)	Studien, welche die Massagetherapie als manuelle Massnahmen nutzten
Studien deren Therapiemassnahmen passive Mobilisation des mit Arthrose betroffenen Gelenkes beinhalten	Qualitative Studien-Designs
Studien mit einem kontrollierten Design	Andere Studiensprache als Deutsch oder Englisch
	PEDro-Bewertung unter 4 Punkten

3.4 Graphische Darstellung der Literaturrecherche

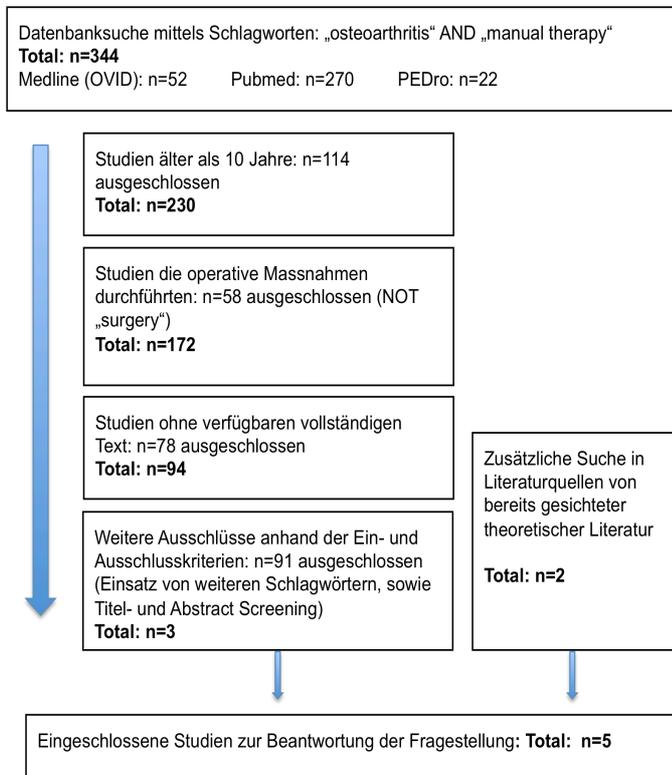


Abbildung 1: Literaturrecherche

4 THEORIE

Im ersten Teil der Theorie wird das Krankheitsbild der Arthrose erläutert, wobei Besonderheiten der Gonarthrose hervorgehoben werden. Im zweiten Teil werden die Schmerzmechanismen erklärt, die durch manuelle Therapie beeinflusst werden.

4.1 Arthrose

4.1.1 Definition Arthrose

Laut Villiger und Seitz (2006, S.34) ist die Arthrose „das häufigste Gelenkleiden in der Bevölkerung [...]“. Durch ein Ungleichgewicht von Belastbarkeit und tatsächlicher Belastung eines Gelenkes entsteht laut Hüter-Becker und Dölken (2005) kontinuierlicher Knorpelabbau. Weiterführend können Kapselveränderungen, Entzündungen, Knochenläsionen auftreten und bis zu starker Behinderung des Bewegungsapparates führen. Die Gonarthrose ist die zweithäufigste Arthroseform, direkt nach der Spondylarthrose (Hüter-Becker et al., 2005).

4.1.2 Aetiologie

Wird die Ursache der Erkrankung auf eine durch unbekannte Faktoren verursachte Gewebeschwäche zurückgeführt, handelt es sich laut Hüter-Becker et al. (2005) um eine primäre idiopathische Arthrose. Die sekundäre Arthrose beruht auf mechanischen, entzündlichen oder metabolischen Ursachen. Beispiele dafür sind Gelenkfehlstellungen, Fehlbelastungen, Überbelastung, Immobilisation, Übergewicht und vorgeschädigte Gelenke durch Entzündungen, Durchblutungsstörungen oder Ernährungsstörungen (Hüter-Becker et al., 2005). Gemäss Jerosch und Heisel (2010) ist Übergewicht vor allem bei der Entstehung einer Gonarthrose ein häufiger Ursachefaktor.

4.1.3 Physiologisches Grundwissen zum Knorpel

Der Gelenkknorpel hat die Funktion einwirkende Stoss- und Kompressionskräfte zu absorbieren und Reibungskräfte zwischen den Gelenkpartnern zu reduzieren. Dabei unterstützend wirkt die Synovialflüssigkeit, welche für die Schmierung und Ernährung des Gelenkes verantwortlich ist. Das Knorpelgewebe beinhaltet Chondrozyten, stabile Kollagenfasern, Proteoglykane und Glykosaminoglykane. Zudem besteht 60-80% des Knorpelgewebes aus Wasser, was dem Gelenkknorpel seine Elastizität verleiht und die

Funktion hat einwirkende Kompressionskräfte zu absorbieren. Die Chondrozyten sind verantwortlich für die Synthese der Knorpelmatrix. Die Syntheseaktivität ist im Jugendalter bis zum Abschluss der Wachstumsphase hoch. Danach nimmt sie, ähnlich der Zellteilungsfähigkeit der Chondrozyten, stetig ab. Die Syntheseaktivität ist abhängig vom Nährstoffangebot und Sauerstoff, die aus der Synovialflüssigkeit und dem subchondralen Knochen stammen, da das Knorpelgewebe keine eigenen Gefäße zur Ernährung besitzt. Der Transport dieser Nährstoffe zum Knorpelgewebe ist vom Druckunterschied im Gelenk abhängig. Durch den Druckwechsel der Belastung und Entlastung werden Abfallprodukte abtransportiert und frische Nährstoffe und Sauerstoff aus dem subchondralen Knochen und der Synovia zum Knorpel geführt (Van den Berg & Cabri, 2003).

4.1.4 Pathomechanismus des Arthrosevorganges

Laut Van den Berg et al. (2003) sind altersbedingte Degeneration, Überbelastung, Immobilisation und verminderter Wechsel zwischen Belastung und Entlastung die Hauptursachen der Schädigung des kollagenen Netzwerkes und somit Auslöser der schmerzhaften Arthrose. Während des Alterungsprozesses nimmt die Syntheseaktivität ab, die Grundsubstanz des Knorpels verändert sich und aufgrund von Bewegungsmangel fehlen adäquate physiologische Reize. Bei Unterbelastung oder einseitiger Überbelastung des Gelenkknorpels, werden die Chondrozyten aufgrund mangelndem Druckwechsel und dadurch fehlendem Flüssigkeitstransport zu wenig ernährt und nicht zur Synthese stimuliert. Dies führt zu einer verminderten Synthese von Grundsubstanz. Durch Verlust von Grundsubstanz und des daran gebundenen Wassers verliert das kollagene Netzwerk an Spannung und Elastizität. Dadurch wird die Belastbarkeitsgrenze des Netzwerkes überschritten und führt zu Schädigungen der kollagenen Fibrillen.

Bei beginnender Arthrose ist das kollagene Netzwerk aufgrund verschiedener, oben genannten Ursachen, nicht mehr intakt und kann die Aufnahme von Wasser in die Grundsubstanz nicht mehr regulieren. Durch die verstärkte Aufnahme von Wasser, folgt eine Schwellung des Gelenkknorpels, was eine Reduktion der Stabilität zur Folge hat (Van den Berg et al., 2003). Aufgrund gleich bleibender Belastung, jedoch reduzierter Knorpelstabilität entstehen gemäss Jerosch et al. (2010) Verformungen der Knorpelschicht, Risse und Spalten. „Die Knorpeloberfläche verliert zunehmend durch Abrieb an Substanz, wodurch die mechanische Belastung in Bezug auf das noch vorhandene Knorpelvolumen zunimmt und der Progress der Gelenkzerstörung

beschleunigt wird“ (Jerosch et al., 2010, S.26). Gemäss Hüter-Becker et al. (2005) führt die mechanische Knorpelschädigung dazu, dass ein reibungsloses Gleiten nicht mehr möglich ist und die Elastizität fehlt um einwirkende Kompressionskräfte zu absorbieren. Ist die Knorpelschicht zerstört reagiert laut Jerosch et al. (2010) der subchondrale Knochen kompensatorisch mit subchondraler Sklerosierung. Um den belastenden Druck im Gelenk auszugleichen versucht der Körper die Gelenksoberfläche zu verbreitern. Es entstehen Randosteophyten. Laut Mahajan et al. (2005, zitiert nach Pollard et al., 2008) führt der degenerative Arthroseprozess weiterführend zu Geröllzysten. Durch den arthrotischen Vorgang entstehen auch sekundäre Schädigungen. Van den Berg et al. (2003) erklären, dass durch den Abrieb von Knorpelpartikel eine Inflammation der Gelenkkapsel auftreten kann. Dies erklärt das häufige Auftreten von Arthritis im Zusammenhang mit dem Krankheitsbild der Arthrose. Jerosch et al. (2010) meinen, dass durch diese entzündlichen Prozesse die Syntheseleistung der Synovialmembran angegriffen wird, was wiederum zur Erhöhung des Reibungswiderstandes der bereits geschädigten Knorpelstruktur führt.

Bei der Gonarthrose ist laut Van den Berg et al. (2003) neben den erklärten Mechanismen zusätzlich eine Degeneration der Menisken ersichtlich, welche mit fortschreitendem Arthroseprozess zunimmt.

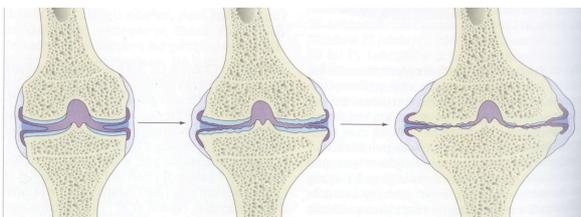


Abbildung 2: Arthroseentwicklung am Kniegelenk (Van den Berg et al. 2008)

4.1.5 Symptomatik

Laut Villiger und Seitz (2006) steht bei Arthrose das Symptom Schmerz im Vordergrund. Nach Van den Berg et al. (2003) wird Schmerz empfunden, da alle durch die Gonarthrose beeinträchtigten anatomischen Strukturen, ausser dem Knorpel, sensorisch und vegetativ innerviert sind. Villiger et al. (2006) besagen, dass es sich in der Frühphase um einen Belastungs-, Ermüdungs- und Anlaufschmerz handelt. In einer fortgeschrittenen Phase des Krankheitsverlaufes ist der Schmerz andauernd, auch in der Nacht vorhanden und die gelenksumliegende Muskulatur verursacht ebenfalls Schmerzen. Weitere Symptome sind nach Hoeksma et al. (2004) verminderte Funktion und Mobilität, Reduktion der

Alltagsaktivitäten und eine verringerte Lebensqualität der Patienten. In der nachfolgenden Tabelle ist die radiologische Einteilung der Gonarthrose in 4 Stadien nach Jerosch et al. (2010) dargestellt. Zudem machen Hüter-Becker et al. (2005) eine Aussage über die Symptomatik in den jeweiligen Stadien, wobei zwischen Stadium 3 und 4 kein Unterschied gemacht wird.

Tabelle 2: radiologische und symptomatische Einteilung der Arthrose

Stadium	Radiologische Einteilung	Symptomatik bei Gonarthrose
Stadium 1	Gelenkspaltverschmälerung	- Anlaufschmerzen nach längeren Ruhephasen - Schmerz nach längerem Sitz in Knieflexion - während des Tages Schmerzen bei längerer Belastung, Treppensteigen, Bergauf- und Abgehen
Stadium 2	Subchondrale Sklerosierung	- verstärkte Schmerzen - kürzer gestaltete Belastungsphasen - Patienten empfinden Verkürzungsgefühl dorsal am Kniegelenk
Stadium 3	Randosteophyten	- keine schmerzfreie Phase
Stadium 4	Geröllzystenbildung	- Bewegungs- und Belastungsschmerz - neu auch Ruheschmerz

4.1.6 Therapie

„[Leider gibt es zurzeit] keine Therapie, welche den Knorpelabbau aufhalten oder gar rückgängig machen könnte. Neben medikamentöser Schmerztherapie spielen Physiotherapie und Ergotherapie eine wichtige Rolle“ (Villiger & Seitz, 2006, S. 39). Die Therapien haben laut der Guideline von Zang et al. (2008) zum Ziel Gelenkschmerzen und Steifigkeit zu vermindern, die Gelenkfunktion und Mobilität zu erhalten und zu verbessern, die Lebensqualität zu optimieren, die Progression des Degenerationsprozesses zu limitieren und den Patienten über das Krankheitsbild und dessen Management aufzuklären. Um diese Ziele zu erreichen werden in der Physiotherapie verschiedene Massnahmen angewendet. Geeignete Massnahmen zur Behandlung einer Gonarthrose sind laut Hüter-Becker et al. (2005) Krafttraining, Mobilisationen, Weichteiltechniken, Dehnungen, Automobilisationen und physikalische Therapien. Steht das Ziel der Schmerzlinderung im Vordergrund werden intermittierende Mobilisationstechniken, welche die Resorption fördern und begleitende physikalische Massnahmen als wichtige Behandlungsschwerpunkte erachtet (Hüter-Becker et al., 2005).

4.2 Mechanismen zur Schmerzlinderung durch passive Mobilisation

4.2.1 Einleitung

Zur Behandlung des durch Arthrose verursachten Schmerzes ist die manuelle Therapie eine der möglichen Massnahmen zur Schmerzlinderung (Hüter-Becker et al., 2005). Aufgrund der erreichten mechanischen Stimulation durch die manuelle Therapie, werden neurophysiologische Effekte aktiviert, welche die Schmerzempfindung beeinflussen (Bialosky, Bishop, Price, Robinson, George, 2009). Verschiedene Studien und die Literatur diskutieren die Mechanismen mit denen sich die Schmerzlinderung durch passive Mobilisation erklären lässt. Diese analgetischen Effekte werden nach heutiger Sicht durch periphere und zentrale schmerzhemmende Mechanismen erzielt (Bialosky et al., 2009; Hüter-Becker et al., 2005; Skyba, Radhakrishnan, Rohlwing, Wright, Sluka, 2003; Sluka, 2009). Melzack et al. (1965, zitiert nach Melzack et al., 1978) erklären die peripheren und zentralen Mechanismen anhand der Gate-Control Theorie. Im folgenden Theorieteil wird zuerst die physiologische Schmerzimpulsübertragung erläutert. Anschliessend werden die schmerzhemmenden peripheren und zentralen Mechanismen der Gate-Control Theorie erklärt und mit aktueller Literatur ergänzt.

4.2.2 Grundlagen der Schmerzimpulsübertragung

Im Hinterhorn des Rückenmarks befindet sich die Kernansammlung der Substantia Gelatinosa. Die Informationen der Schmerz leitenden Nervenfasern aus der Peripherie werden an dieser Stelle im Hinterhorn auf das 2. Neuron geschaltet und über den Tractus spinothalamicus zum Thalamus und weiter zum Kortex geleitet. Bei dieser Umschaltung auf das 2. Neuron können die peripheren und zentralen schmerzhemmenden Mechanismen über ein Interneuron modulierend eingreifen. Dies wird anhand des dadurch ausgelösten Tor-Mechanismus anhand der Gate-Control Theorie erklärt (Trepel, 2010; Pschyrembel, 2012).

4.2.2.1 Periphere Mechanismen der Gate-Control Theorie

Im Hinterhorn treffen charakteristisch unterschiedliche Afferenzen aus der Peripherie ein. Dünne, langsame, nicht myelinisierte, nozizeptive C-Fasern und A-Delta Nervenfasern führen den Schmerzimpuls in vollem Ausmass von der Peripherie über das 2. Neuron in den Cortex (Melzack et al., 1965, zitiert nach Melzack, 1978). Dies wird nach der Gate-Control Theorie als offenes Tor bezeichnet (Pschyrembel, 2010).

Dagegen können dicke, schnell leitende, myelinisierte, nicht nozizeptive A-Beta Nervenfasern aus der Peripherie hemmende Interneurone im Hinterhorn erregen, welche die Schmerzimpulsübertragung der nozizeptiven Afferenzen an den Synapsen des 2. Neurons hemmen (Melzack et al., 1965, zitiert nach Melzack, 1978; Pschyrembel, 2010). Bei Überwiegen dieser nicht nozizeptiven Afferenzen durch mechanischen Druck und Berührung wird durch die Aktivierung der hemmenden Interneurone die Schmerzübertragung am 2. Neuron gehemmt. Dies wird nach der Gate-Control Theorie als geschlossenes Tor bezeichnet (Pschyrembel, 2010). Der Schmerzimpuls in Richtung Thalamus und Kortex über den Tractus spinothalamicus wird durch Reizung dieser nicht nozizeptiven Nervenfasern abgeschwächt, was in einer reduzierten Schmerzwahrnehmung resultiert (Melzack et al., 1965, zitiert nach Melzack, 1978; Hüter-Becker et al., 2005).

4.2.2.2 Zentrale Mechanismen der Gate-Control Theorie

Die synaptischen Kontakte, welche bei der Umschaltung auf das 2. Neuron stattfinden, können auch von deszendierenden Fasern aus gewissen Regionen des Zentralnervensystems [ZNS] moduliert werden (Trepel, 2012). Zu diesen Regionen gehört das periaquäduktale Grau [PAG], welches eine Kernansammlung im Hirnstamm in der Formatio reticularis darstellt und Projektionen zur rostralen ventromedialen Medulla [RVM] und zur Pons haben. Die dort liegenden Neuronen projizieren weiter deszendierend ins Hinterhorn des Rückenmarks und können dort über ihre Transmitterstoffe die Umschaltung des Schmerzreizes auf das 2. Neuron hemmend beeinflussen (Skyba et al., 2003; Millan, 2002). Die Stimulierung dieses periaquäduktalen Graus und der damit verbundenen Neuronen führt also zu einer hemmenden Übertragung nozizeptiver Reize im Hinterhorn (Millan, 2002; Sluka 2009). Somit ist auch durch zentrale Mechanismen ein geschlossenes Tor und eine damit verbundene Abschwächung der Schmerzwahrnehmung möglich (Pschyrembel, 2010).

Trotz den eben erläuterten Theorien, welche auf wissenschaftlichen Aussagen beruhen, besagt Bialosky et al. (2009) in seiner Schlussfolgerung, dass die neurophysiologischen Mechanismen die hinter dem Effekt von manueller Therapie stecken noch nicht genauestes nachvollziehbar sind und noch weiter erforscht werden müssen.

4.2.3 Weitere Wirkungsweisen passiver Mobilisation bei Arthrose

Neben den schmerzhemmenden Mechanismen, welche durch passive Mobilisation ausgelöst werden, sind weitere wichtige Effekte vorhanden. Kontinuierliche passive Bewegungen bewirken „einen raschen Entzündungsrückgang und eine Induktion der Proteoglykansynthese, was mit der verstärkten Zirkulation und Streuung von Entzündungsmediatoren zu erklären ist (Von Schroeder et al., 1991; Kobb et al., 1992; Williams et al., 1994; Salter, 1994, zitiert nach Matthijs, Paridon-Edauw, Winkel, 2006, S. 630)“. Zudem wird laut Hüter-Becker et al. (2005) durch translatorische passive Bewegungen unter leichter Kompression die Knorpelernährung gefördert. Weiter wird durch passive Mobilisation die vorhandene Synovialflüssigkeit verteilt und das Gelenk somit auf Belastung vorbereitet. Durch Traktion kommt es zur Druckverminderung im Gelenk, was zur Entlastung der Gelenkflächen, des Knorpels und des subchondralen Bereichs führt.

5 ERGEBNISSE DER STUDIEN

5.1 Zusammenfassung und Resultate der Studien

Die gewählten Studien werden hier genauer beschrieben und die wichtigsten Resultate beleuchtet. Die vollständigen Matrix-Tabellen der Studienresultate finden sich im Anhang.

5.1.1 The initial effects of knee joint mobilization on osteoarthritic hyperalgesia

Moss et al. (2007) untersuchten im Rahmen einer Cross-over Studie die Erst-Effekte von akzessorischer Kniegelenks-Mobilisation bei Patienten mit Gonarthrose, gemessen an Schmerz und Funktionalität. 38 ausgewählte Probanden mit moderaten Knieschmerzen nahmen an 3 verschiedenen Behandlungskonzeptionen teil. Die Effekte einer 9-minütigen AP-Mobilisation [anterior-posterior-Mobilisation] am betroffenen Kniegelenk [KG] wurden mit 2 Kontrollbehandlungen verglichen. Die Kontrollbehandlung 1 enthielt manueller Kontakt, ohne Mobilisationsbewegung. Die Kontrollbehandlung 2 enthielt kein manueller Kontakt. Gemessen wurden Werte des Pressure-Pain-Threshold [PPT] am schmerzhaften Kniegelenk und an der ipsilateralen nicht schmerzhaften Ferse, Werte des Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index [WOMAC], des aktiven Timed-up and go Test [TUG-Test] und Werte der Visual analogue scale [VAS]. Mit allen Messinstrumenten wurden Prä- zu Post Unterschiede einer Behandlungskonzeption und Zwischengruppenunterschiede festgehalten. Aufgrund der signifikanten PPT-Verbesserungen an Knie und Ferse bei der Mobilisationsbehandlung und ersichtlicher Zwischengruppensignifikanz, kommt die Studie zum Schluss, dass eine akzessorische Mobilisation bei einem peripher mit Arthrose betroffenen Gelenk zur Schmerzreduktion führt. Es ergaben sich jedoch keine signifikanten Verbesserungen der VAS, WOMAC und des TUG-Tests. Hier ein Ausschnitt der Resultatetabelle:

Tabelle 3: Resultate von Moss et al. (2007); (Signifikanzniveau $p < 0.05^*$)

Messinstrument	Gruppe	Differenz prä-zu post in % MEAN (SD) → p-Wert	Zwischengruppensignifikanz Rx, C1,C2:
PPT Knie	Rx	27.29 (19.35) → 0.008*	Rx-Diff. versus C1-Diff.: $p = 0.008^*$
	C1	6.36 (18.28)	
	C2	-9.54 (24.89)	Rx-Diff. Versus C2-Diff.: $p = 0.010^*$
PPT Ferse	Rx	15.32 (20.13) → 0.037*	Rx-Diff. versus C1-Diff.: $p < 0.001^*$
	C1	6.9 (20.28)	
	C2	-0.43 (13.75)	Rx-Diff. versus C2-Diff.: $p < 0.019^*$

5.1.2 Effects of passive joint mobilization on patients with knee osteoarthritis

Nor Azlin und Su Lyn (2011) untersuchten mit einer kontrollierten Studie bei Patienten mit Gonarthrose den Effekt von passiver Gelenksmobilisation auf Schmerz und auf die Zeit, welche fürs Treppensteigen benötigt wird. 22 Probanden, über 40 Jahre alt mit einer leicht schmerzhaften Gonarthrose, wurden für 8 Behandlungen während 4 Wochen in 2 Gruppen zugeteilt. Aufgrund von 9 Drop-outs bestand die Interventionsgruppe aus 7 Probanden und die Kontrollgruppe aus 6 Probanden. Beide Gruppen erhielten konventionelle Physiotherapie, bestehend aus Dehnungsübungen für die dorsalen Beinmuskeln, Kräftigungsübungen für den M. quadrizeps (leg press, squat, stepp up), Velofahren, eine warme Packung für 20 Minuten und ein Heimprogramm. Die Interventionsgruppe bekam zusätzlich manuelle Mobilisationstherapie. Diese bestand aus einer AP-Mobilisation des KG mit fixem Femur und Patellamobilisationen in alle Richtungen. Beide Techniken wurden nach Maitland durchgeführt. Gemessen wurden VAS-Werte während dem Treppensteigen und die Werte des Aggregated Locomotor Function Tests [ALF]. Aus den Resultaten wurden Prä- zu Post Unterschiede einer Gruppe und Zwischengruppenunterschiede evaluiert. Die VAS veränderte sich in der Interventionsgruppe signifikant, während sich die Kontrollgruppe nur leicht verbesserte, jedoch war kein signifikanter Zwischengruppeneffekt vorhanden. Der ALF zeigt in beiden Gruppen keine signifikanten Verbesserungen. Die Autoren der Studie kommen zum Schluss, dass passive Gelenksmobilisation zusätzlich zu konventioneller Physiotherapie zur Schmerzlinderung führt. Hier ein Ausschnitt aus der Resultatetabelle mit den VAS-Werten:

Tabelle 4: Resultate von Nor Azlin et al. (2011); (Signifikanzniveau $p < 0.05^*$)

Mess-instrument	Gruppe	Baseline (SD)	Post-Treatment	Within-Group-Differenz P-Werte (aufgrund t-Test)	Zwischengruppenvergleich der Post-Treatment-Werte
VAS	Intervention Gruppe	41.00 (20.86)	22.93 (17.04)	18.07 (3.82) p=0.01*	p=0.8
	Kontroll Gruppe		32.58 (21.09) (16.98)	25.92 (16.98) p=0.67	

5.1.3 The effect of a manual therapy knee protocol on osteoarthritic knee pain: a randomised controlled trial

Pollard et al. (2008) untersuchten mittels einer randomisierten kontrollierten Studie den Effekt einer manuellen Therapieform auf die subjektive Schmerzwahrnehmung. 43 Probanden mit milden Beschwerden aufgrund von Gonarthrose wurden für je 6 Behandlungen innerhalb von 2 Wochen in eine Interventionsgruppe (n=26) und eine Kontrollgruppe (n=17) aufgeteilt. Die Interventionsbehandlung bestand aus einer assistiven Patellamobilisation und einer Traktionstechnik für das schmerzhafteste Kniegelenk, während die Kontrollgruppe nur Handkontakt und angebliche elektrische Therapie erhielten. Erfasst wurden Prä- und Post Werte des Schmerzes mittels VAS. Diese zeigten signifikante Prä- zu Post Unterschiede und signifikante Zwischengruppenunterschiede. Anschliessend sind die Werte tabellarisch dargestellt. Weiter wurde nach der Behandlungsserie ein Fragebogen bezüglich Funktion, mittels VAS-Angaben ausgefüllt. Die Post-Behandlungs-Werte der einzelnen Fragen wurden zu Zwischengruppenvergleichen verwendet, wobei sich bei 8 von 10 Fragen signifikante Unterschiede zeigten. Die Autoren der Studie kommen zum Schluss, dass die untersuchten Mobilisationstechniken zu kurzzeitiger subjektiver Schmerzlinderung bei Patienten mit Gonarthrose führt.

Tabelle 5: Resultate von Pollard et al. (2008); (Signifikanzniveau $p < 0.05^*$)

VAS pain	Prä-Test Mean (CI)	Post-Test Mean (CI)	Differenz Pre/Post	p-Wert *=signifikant
Interventionsgruppe	3.3 (2.6-4)	1.9 (1.3-2.6)	1.4	0.004*
Kontrollgruppe	3.5 (2.2-4.7)	3.1 (2.1-4.1)	0.4	0.602

5.1.4 Hypoalgesic and motor effects of kaltenborn mobilization on elderly patients with secondary thumb carpometacarpal osteoarthritis: a randomized controlled trial

Villafaña et al. (2011) untersuchten mittels kontrollierter, randomisierter Studie den Effekt von Kaltenborn Manualtherapie bei sekundärer Arthrose des Carpometacarpal-Gelenkes [CMC-Gelenk] auf Schmerzlinderung und Kraftverbesserung. 29 Probanden zwischen 70-90 Jahre, wurden für 6 Behandlungen innert 2 Wochen in eine Kontrollgruppe (n=15) und eine Interventionsgruppe (n=14) eingeteilt. Die Interventionsgruppe erhielt jeweils 3x3 Minuten Kaltenborn PA-Mobilisation [posterior-anterior-Mobilisation] des CMC-Gelenkes mit zusätzlicher Traktion in Grad 3. Die Kontrollgruppe erhielt eine nicht therapeutische Ultraschallbehandlung im Bereich des CMC-Gelenkes. Gemessen wurde vor und nach den 6 Behandlungsserien, 1 Woche und 2 Wochen danach. Für die Abbildung des Schmerzes wurden PPT-Werte am CMC-Gelenk und am Scaphoid analysiert. Für die Kraftverbesserung wurden die Tip und Tripod-Pinch sowie die Grip-Strength gemessen. Alle Messungen zeigten in der Kontrollgruppe keine Verbesserungen durch die Kontrollbehandlung. In der Interventionsgruppe zeigten sich signifikante Verbesserungen des PPT-Wertes am CMC-Gelenk und über dem Scaphoid, welche auch beim 1. und 2. Follow-up noch leicht vorhanden waren. Jedoch wurden keine signifikanten Zwischengruppenunterschiede nachgewiesen. In beiden Gruppen wurde bei der Messung der Kraftmessinstrumente keine signifikanten Verbesserungen festgestellt. Die Autoren der Studie kommen zum Schluss, dass manuelle Therapie nach Kaltenborn zu Schmerzlinderung im arthrotischen CMC-Gelenk führt.

Tabelle 6: Resultate von Villafaña et al. (2011); (Signifikanzniveau $p < 0.05^*$)

PPT (kg/cm ²)	Kaltenborn Mobilisation Mean (SD)	Kontrollgruppe Mean (SD)
CMC-Gelenk		
Pretreatment	2.98 (1.07)	3.09 (1.02)
Posttreatment	4.07 (1.89)	3.09 (0.92)
1. Follow-up/ 2. Follow-up	3.46 (1.1)/ 3.84 (1.29)	3.47 (0.94)/ 3.57 (1.32)
Pre/Post -Difference	-1.09*	0.007
Pre/1.Follow-up-Difference	-0.48	-0.39
Pre/2.Follow-up-Difference	-0.86	-0.48
Scaphoid-Knochen		
Pretreatment	3.61 (0.38)	4.44 (0.36)
Posttreatment	4.87 (0.39)	4.52 (0.37)
1. Follow-up/ 2. Follow-up	4.44 (0.43)/ 4.22 (0.43)	5.04 (0.41)/ 5.13 (0.41)
Pre/Post-Difference	-1.26*	-0.07
Pre/1.Follow-up-Difference	-0.84	-0.6
Pre/2.Follow-up-Difference	-0.61	-0.69

5.1.5 Comparison of manual therapy and exercise therapy in osteoarthritis of the hip: a randomized controlled trial

Die Autoren Hoeksma et al. (2004) verglichen mit ihrer Studie den Effekt von manueller Therapie gegenüber dem Effekt von aktiver Therapie bei Patienten mit Coxarthrose. 109 Patienten mit Coxarthrose wurden in eine Manual-Therapiegruppe (n=56) und in eine Übungs-Therapiegruppe (n=53) für 9 Behandlungen von je 25 Minuten innert 5 Wochen eingeteilt. Die Manual-Therapiegruppe erhielt Dehnung der verkürzten Hüftgelenksmuskulatur, Traktion und Manipulationstraktion der Hüfte. Die Repetitionszahl lag im Ermessen des Manual-Therapeuten. Patienten wurden auf die Wichtigkeit von Bewegung im Alltag hingewiesen, wie zum Beispiel Fahrrad fahren, Spazieren und Schwimmen. Die Übungs-Therapiegruppe trainierte mittels Kraftübungen, Fahrrad fahren, Balanceübungen, aktiven Beweglichkeitsübungen, Dehnungsübungen, Traktion, Treppensteigen, Gehen und Heimübungen. Erfasst wurde der Schmerz mittels VAS in Ruhe, im Gehen und beim maximal vorhandenen Schmerz. Weitere Messinstrumente waren der Short Form 36 [SF-36], der Harris Hip Score, die Gehgeschwindigkeit und die Beweglichkeit des Hüftgelenkes. Alle Werte wurden vor und nach der Behandlungsserie, nach 17 Wochen (1. Follow-up) und nach 29 Wochen (2. Follow-up) erfasst. Die Studie hatte bis zum 2. Follow-up insgesamt 36 Drop-outs zu vermerken. Die Studie zeigte, dass die Manual-Therapiegruppe in allen untersuchten VAS-Werten, im Harris Hip Score, bei der Gehgeschwindigkeit und in der Beweglichkeit des Hüftgelenkes signifikante Verbesserungen gegenüber der Übungs-Therapiegruppe erzielte und diese bis zum 1. Follow-up erhalten blieben. Diese signifikanten Zwischengruppeneffekte im Harris Hip score, in der VAS während dem Gehen und in der Beweglichkeit des Hüftgelenkes konnten gar beim 2. Follow-up noch festgestellt werden. Die Tabelle mit den vollständigen Resultaten befindet sich im Anhang. Die Studie kommt zum Schluss, dass die manuelle Therapie eine geeignete Behandlungsmethode bei Patienten mit Coxarthrose darstellt.

5.2 Resultate der Studienbeurteilungen

Die Studien wurden anhand der PEDro-Skala (Hegenscheidt et al., 2010) und den eigenen Kriterien, gestützt auf das Beurteilungsformular „Critical Review Form-Quantitative Studies“ von Law et al. (1998), bezüglich ihrer methodischen Qualität untersucht. Die PEDro-Skala untersucht die interne Validität einer Studie und den Inhalt von statistischen Informationen. Die eigenen Kriterien, gestützt auf das Formular von Law et al. (1998), betrachten ergänzende Kriterien, welche für die Beurteilung der Vertrauenswürdigkeit der Studien wichtig erscheinen. Im Folgenden werden die Tabellen mit den erreichten Punkten beider Analyseformen dargestellt, welche in der Diskussion besprochen werden.

Tabelle 7: Analyse nach eigenen Kriterien, gestützt auf das Formular von Law et al. (1998)

Eigene Kriterien, gestützt auf das Formular von Law et al. (1998)	Moss et al. (2007)	Pollard et al. (2008)	Nor Azlin et al. (2011)	Villafaña et al. (2011)	Hoeksma et al. (2004)
Erreichte Punkte	16/19	14/19	15/19	15/19	16.5/19

Tabelle 8: PEDro- Analyse

PEDro-Analyse	Moss et al. (2007)	Pollard et al. (2008)	Nor Azlin et al. (2011)	Villafaña et al. (2011)	Hoeksma et al. (2004)
Spezifizierte Ein-/Ausschlusskriterien (zählt nicht)	(x)	(x)	(x)	(x)	(x)
Randomisierte Zuordnung der Gruppen	x	x	-	x	x
Verborgene Zuordnung der Gruppen	-	x	.	x	x
Gruppenähnlichkeit	-	-	x	x	x
Verblindete Probanden	-	-	-	-	-
Verblindete Therapeuten	-	-	-	-	-
Verblindete Untersucher	x	-	x	-	x
Bei 85% der Probanden wurde ein zentrales Outcome gemessen	x	x	-	x	x
Intention-to-Treat-Analyse	-	-	-	-	x
Statistische Gruppenvergleiche	x	x	x	x	x
Punkt- und Streuungsmasse	x	x	x	x	x
Erreichte Gesamtpunktzahl	5/10	5/10	4/10	6/10	8/10

6 DISKUSSION

Im ersten Teil der Diskussion werden die Qualitäten der Studien kritisch analysiert, um die Vertrauenswürdigkeit der anschließend diskutierten Resultate interpretieren zu können. Im zweiten Teil der Diskussion wird die Beantwortung der Fragestellung erarbeitet, indem die durchgeführten Interventionen und die Resultate der Studien kritisch diskutiert werden.

6.1 Diskussion der Studienqualität

Diskutiert werden die Studien anhand eigener Beurteilung nach der Pedro-Skala und der eigen kreierten Kriterien, gestützt auf das Beurteilungsformular von Law et al. (1998).

6.1.1 Gemeinsame Kritik

Um nach der Wirksamkeit einer Therapie zu fragen, ist das beste Design „die randomisierte kontrollierte Doppel- bzw. Dreifachblindstudie“ (Mangold, 2011, S.218). Die untersuchten Studien führten alle ausser Nor Azlin et al. (2011) eine randomisierte Studie durch. Aber keine der untersuchten Studien erreichte eine Doppel- oder Dreifachverblindung. Die PEDro-Skala erteilt insgesamt 3 Punkte für die Verblindung der Therapeuten, Probanden und Untersucher. Keine der analysierten Studien konnte eine Verblindung der Therapeuten oder Patienten nachweisen. Jedoch erreichten 3 Studien eine Verblindung des Untersuchers und sind somit einfach verblindete Studien. Mangold (2011) besagt, dass in der Therapie eine Doppelverblindung oft unrealistisch ist. Die Behandlungen sind von den Probanden meistens durchschaubar und der Therapeut muss wissen welche Therapie er am Patienten durchführen muss. Meist gelingt nur eine Verblindung des Untersuchers.

Die Stichprobe wurde bei allen Studien nach strengen Ein- und Ausschlusskriterien ausgewählt, was einem Kriterium der externen Validität entspricht und eine Aussage zur Generalisierbarkeit der Stichprobe auf die Population zulässt (Mangold, 2011). Ein weiteres Gütekriterium der PEDro-Skala, welches nur von Hoeksma et al. (2004) erfüllt wurde, ist die Intention-to-Treat-Analyse. Dieses Gütekriterium ist laut Mangold (2011) wichtig, da Abbrüche während einer Studie ein Zeichen eines negativen Therapieeffekts darstellt und Abweichungen des Studienprotokolls der Realität entsprechen. Lundh und Gotzsche (2008, zitiert nach Mangold, 2011, S. 73) besagen, dass „Studien ohne

Intention-to-Treat-Analyse [...] häufig zu einer bedeutenden Überschätzung der Wirksamkeit der Intervention [führen]“. Ein weiterer Kritikpunkt an den Studien sind die kurzen Studiendauern, die kleinen Stichprobengrößen und die milden Arthrosebeschwerden. Die Stichprobengröße ist bei allen, ausser der Studie von Hoeksma et al. (2004), grenzwärtig klein und wird nur bei Moss et al. (2007) mittels guter Poweranalyse gerechtfertigt. Die anderen Studien benutzten Messinstrumente mit guter Reliabilität, womit man eine gute Effektstärke erwarten kann. Bei allen Studienprobanden handelte es sich um eine milde Beschwerdeform der Arthrose, was eine weitere Limitation aller Studien darstellt. Der Deckeneffekt könnte bei vielen Studien für nicht signifikante Resultate verantwortlich sein, da bei einer milden Beschwerdeform von Arthrose eine Schmerzverbesserung schwieriger zu erzielen ist. Es kann angenommen werden, dass signifikantere Resultate bei stärkeren Arthrosebeschwerden ersichtlich gewesen wären.

6.1.2 Kritik an der Studie von Moss et al. (2007)

Die randomisierte, einfach verblindete Cross-over Studie erreichte eine mittelmässige PEDro-Bewertung mit 5 Punkten und gute 16 Punkte bei der ergänzenden Eigenanalyse, gestützt auf die Kriterien des Beurteilungsformulars von Law et al. (1998). Diese Cross-over Studie versuchte mittels Verblindung der Untersucher und Patienten eine Doppelverblindung zu erzielen. Um die Patienten zu verblinden wurde die Kontrollmassnahme sehr ähnlich der Mobilisationsbehandlung gestaltet, jedoch erkannten 29% der Patienten den Zeitpunkt der Mobilisationsbehandlung. Somit erreichte die Studie keine Doppelverblindung, sondern nur eine Verblindung der Untersucher. Die kleine Stichprobengröße mit 38 Patienten konnte gerechtfertigt werden mit guter Reliabilität und Effektstärke der Messinstrumente. Laut Cohen (1988, zitiert nach Mangold, 2011) bedeutet eine Effektgrösse von mindestens 0.8 einen grossen Effekt. Die Studie von Moss et al. (2007) berechnete als einzige die Effektgrösse und erhielt Werte über 0.8, was als Stärke der Studie betrachtet wird. Zudem gelang die Darstellung des Konfidenzintervalles in absoluten Zahlen mittels standard error of measurement, wodurch der Leser über den wahren Wert der Messung informiert wird. Kritische Punkte wurden bei den Interventionen festgestellt. Während der Behandlung wurde Musik abgespielt, um ein Kommunizieren mit dem Therapeuten zu verhindern. Ausserdem wurde die Schmerzmitteleinnahme nicht untersagt. Somit kann nicht von einem reinen schmerzlindernden Effekt durch Mobilisation ausgegangen werden. Die erzielten Resultate basieren auf einer einzigen Behandlung, welche somit einen Kurzzeiteffekt aufzeigen. Moss et al. (2007) brillieren mit einer guten

Diskussionsqualität, da sie ihre Resultate mit bereits erzielten Resultaten aus anderen Studien verglichen. Da die Studie einige gute Qualitäten aufweist wird den Studienresultaten vertraut. Bei der Bearbeitung der Fragestellung und den Empfehlungen an die Praxis werden die darin enthaltenen Aussagen stark berücksichtigt.

6.1.3 Kritik an der Studie von Nor Azlin et al. (2011)

Die einfach verblindete, kontrollierte, experimentelle Studie erreichte 4 PEDro-Punkte und 15 Punkte bei der Eigenanalyse. Da einige Kritikpunkte an der methodischen Qualität anzubringen sind, erscheint die Studie weniger aussagekräftig für die Beantwortung der Fragestellung. Als einzige Studie, erfolgte die Zuordnung in die Gruppen nicht randomisiert, wodurch nach Mangold (2011) die Gefahr besteht, dass übertriebene Behandlungseffekte vorgewiesen werden. Nor Azlin et al. (2011) stehen aufgrund einer grossen Drop-out-Rate, nur 59% der Patientendaten zur Verfügung. Laut Hegenscheidt et al. (2010) ist eines der PEDro-Kriterien nicht erfüllt, wenn weniger als 85% der Patientendaten vorliegen. Laut Mangold (2011) nimmt mit steigender Abbruchrate, die Validität der Studienresultate ab. Die Abbrüche wurden nicht mittels Intention-to-Treat-Analyse verrechnet, was keine gute Qualität aufzeigt und zu nicht vertrauenswürdigen signifikanten Resultaten führte. Weiter kritisiert wird, dass die Interventionsgruppe zusätzlich zur getesteten Mobilisationstherapie, die konventionelle Physiotherapie der Kontrollgruppe erhielt. Somit ist der signifikante Effekt der Interventionsgruppe keine Darstellung des reinen Effekts der Mobilisationstherapie. Besser gewählt gewesen wäre eine Interventionsgruppe die nur mobilisierende Massnahmen erhalten hätte, ohne der zusätzlichen konventionellen Therapieform. Trotzdem zeigt die Studie, dass die Patienten von der zusätzlichen passiven Mobilisation profitierten. Die durchgeführte Mobilisationstherapie ist schlecht nachvollziehbar. Es fehlen Angaben zur Ausgangsstellung, Dosierung und Zeit.

6.1.4 Kritik an der Studie von Pollard et al. (2008)

Die Studie erreichte 5 PEDro-Punkte und 14 Punkte bei der Eigenbeurteilung. Wie auch Nor Azlin et al. (2011) zeigen Pollard et al. (2008) keine herausragende Studienqualität. Trotzdem zeigen die Resultate eine Signifikanz und haben zur Erarbeitung der Fragestellung beigetragen. Die Studie erzielte keine Verblindung, was bei einem subjektiven Messinstrument wie der gewählten VAS laut Mangold (2011) umso wichtiger wäre. Die Behandlung wurde gut nachvollziehbar mit graphischer Darstellung

dokumentiert, jedoch fehlen Zeitangaben. Gut erachtet wird die gewählte Kontrollgruppenmassnahme, welche eine Placebo Behandlung enthielt. Somit konnten die Resultate ein gutes Abbild der untersuchten neuen Mobilisationsmassnahme abgeben. Die Schmerzintensität wurde bei beiden Gruppen vor und nach der Behandlung mittels VAS in Ruhe gemessen und signifikante Unterschiede zwischen den Gruppen wurden festgestellt. Die ergänzenden Fragen bezüglich der Funktion, welche nur nach der Behandlung gestellt wurden zeigten ebenfalls signifikante Zwischengruppenunterschiede. Da man nur Post-Behandlungs-Werte beider Gruppen erfragte und kein Vergleich zwischen den Gruppen bezüglich den Fragen vor der Behandlung hatte, haben diese Resultate jedoch wenig Aussagekraft. Die Resultate der Post-Behandlungs-Fragen werden deshalb nicht in die Erarbeitung der Fragestellung miteinbezogen.

6.1.5 Kritik an der Studie von Villafaña et al. (2011)

Die Studie erreichte anhand der Bewertung der Autorin der vorliegenden Arbeit 6 PEDro-Punkte. Bei der Bewertung durch die PEDro-Datenbank erreichte die Studie nur 3 Punkte, da sie keine Punkte erhielt für die randomisierte, verborgene Zuordnung und Gruppenähnlichkeit. Die Autorin dieser Arbeit erachtet diese Punkte als erreicht und ist sich bewusst, dass die PEDro-Datenbank möglicherweise über mehr Informationen zur Studie verfügte und deshalb diese Diskrepanz in der Punktevergabe entstand. Bei der Eigenanalyse, gestützt auf das Formular von Law et al. (1998) erhielt die Studie 15 Punkte. Villafaña et al. (2011) betiteln ihre Studie als doppelblind, was aufgrund ungenügender Dokumentierung nicht korrekt ist. Diese Studie gehört zusammen mit der Studie von Pollard et al. (2008) zu den Studien die keine Verblindung erzielen konnten, was laut Colditz et al. (1989, zitiert nach Mangold, 2011) die untersuchte Intervention besser abschneiden lässt. Gut erachtet wird die Behandlung der Kontrollgruppe, die eine Placebo-Behandlung beinhaltete, was den reinen Effekt der Mobilisationsbehandlung in der Interventionsgruppe gut darstellt. Die durchgeführte Mobilisation am CMC-Gelenk ist nachvollziehbar und in der Praxis umsetzbar. Die noch signifikanten Effekte der PPT-Messungen bei den Follow-ups nach 1 und nach 2 Wochen nach der Behandlungsreihe lassen den Langzeiteffekt erahnen. Sie sind jedoch aufgrund des kurzen Zeitraumes nach den 6 Behandlungen nicht repräsentativ für einen Langzeiteffekt. Es wird kritisiert, dass nicht mehrere Instrumente gewählt wurden um den Schmerz zu erfassen. Da die Behandlung dieser Studie sehr ähnlich der Studie von Moss et al. (2007) waren und beide das gleiche Messgerät wählten, können die Resultate dieser Studien verglichen werden.

6.1.6 Kritik an der Studie von Hoeksma et al. (2004)

Die Studie zeigt eine gute Studienqualität mit 8 erreichten PEDro-Punkten, sowie 16.5 Punkte bei den eigenen Kriterien, gestützt auf das Formular von Law et al. (1998). Durch das gute Resultat der Analysen kann dieser Studie vertraut werden. Die durchgeführten Interventionen haben trotzdem einige Kritikpunkte vorzuweisen. Die untersuchte manuelle Therapieform zeigt gegenüber der aktiven Übungstherapie nicht den reinen Effekt manueller Therapie, da die Probanden mittels Patient education aufgefordert wurden sich aktiv zu betätigen. Dies muss bei der Erarbeitung der Fragestellung beachtet werden. Weiter durften die Therapeuten die Mobilisationen nach eigenem Ermessen beliebig repetieren, was bei unterschiedlichen Therapeuten zu keinem standardisiertem Ablauf führt. Nebst der passiven Mobilisation wurde in der Studie zusätzlich passive Dehnung durchgeführt. Damit unterscheidet sich die übergeordnete Therapieform von den anderen Studien, welche hauptsächlich mittels passiver Mobilisation therapierten. Gut erachtet wird die Vielfalt der Messinstrumente, mit welchen der Therapieeffekt festgehalten wurde. In den 2 Follow-ups, die mit einer Zeitspanne von 17 Wochen und 29 Wochen ab Therapiebeginn durchgeführt wurden, waren noch signifikante Effekte vorhanden. Das Problem war jedoch, dass einige Patienten für die Follow-ups, aufgrund durchgeführten Operationen am Hüftgelenk, nicht mehr zur Verfügung standen. Alle Abbrüche wurden mittels Intention-to-Treat-Analyse verrechnet, was der Realität entspricht und laut Mangold (2011) gute Qualität zeigt.

6.2 Erarbeitung der Fragestellung

Die Resultate der untersuchten Studien werden anhand der unterschiedlich verwendeten Messinstrumente diskutiert und mit Inhalten aus der Theorie verknüpft, um so die Antwort der Fragestellung zu erarbeiten. Diese wird zum Schluss zusammenfassend beantwortet.

6.2.1 Diskussion der PPT-Messresultate

Die PPT-Messung wurde von Moss et al. (2007) und Villafaña et al. (2011) gewählt. Der PPT ist ein objektives Messinstrument, bei dem die tiefste Stimulusintensität gemessen wird, bei der mechanischer Schmerz wahrgenommen wird (Vanderweeen et al., 1996, zitiert nach Moss et al., 2007). Fraglich ist, ob die PPT-Messung ein geeignetes Messinstrument zur Abbildung eines arthrotischen Gelenkschmerzes darstellt. Der durch den PPT ausgelöste Stimulus ist ein mechanischer Reiz der von Aussen einwirkt und kein Reiz aufgrund physiologischer Belastung des arthrotischen Gelenkes. Geeigneter für die Erfassung eines arthrotischen Gelenkschmerzes wären Schmerzangaben während physiologischer Belastung des Gelenks. Das Messinstrument zeigt mit einem Intraclass-correlation-coefficient [ICC] von 0.94 (Moss et al., 2007) und 0.92 (Villafaña et al., 2011) eine gute Reliabilität, da laut Weise (1975, zitiert nach Mangold 2011) ein ICC von 0.9 eine hohe Reliabilität anzeigt und das Messinstrument zuverlässig erscheint. Eine Prä- zu Post Veränderung von 15% beim PPT-Messinstrument ist laut Bird und Dickson (2001, zitiert nach Moss et al., 2007) die minimale klinisch relevante Differenz [MCID]. Dieser Wert wird als wichtiger Anhaltspunkt erachtet, um die Relevanz der Resultate über die untersuchte Intervention für die Klinik zu treffen.

Beide Studien untersuchten das Schmerzempfinden der Patienten mit Arthrose nach akzessorischer Mobilisation mittels der PPT-Messung. Moss et al. (2007) erhielten einen Prä- zu Post Messunterschied von 27.3%, während Villafaña et al. (2011) einen Prä- zu Post Messunterschied von 36.5% in der Interventionsgruppe erhielten. Diese Werte sind über dem MCID von 15% und zeigen eindeutig klinische Relevanz. Dass Villafaña et al. (2011) eine grössere Verbesserung erzielten, könnte an den mehrmaligen Behandlungen liegen. Moss et al. (2007) massen nur den Effekt einer einzigen Behandlung von 9 Minuten, während Villafaña et al. (2011) den Effekt von 6 Behandlungen von je 9 Minuten untersuchten. Ein weiterer Unterschied bestand in der Durchführung der passiven Mobilisationsmassnahmen. In der Studie von Villafaña et al. (2011) wurde das arthrotische

CMC-Gelenk akzessorisch mobilisiert mit einer zusätzlichen Traktion in Grad 3, was dem Gelenk laut Hüter-Becker et al. (2005) viel Entlastung bietet. Es bleibt offen weshalb die Traktion in Grad 3 ausgeführt wurde, da in der Theorie von Hüter-Becker et al. (2005) zur Schmerzbehandlung Traktion in Grad 1 und 2 vorgeschlagen wird. In der Studie von Moss et al. (2007) wurde akzessorisch mobilisiert ohne zusätzliche Bewegungskomponente. Beide Studien konnten durch ihre Mobilisationsbehandlung am akzessorischen Gelenk klinisch signifikante Prä- zu Post Veränderungen aufzeigen. Bei der Studie von Moss et al. (2007) ergaben die statistischen Berechnungen signifikante Zwischengruppenunterschiede, was die untersuchte Massnahme sehr effektiv darstellen lässt. Die Studie von Villafañe et al. (2011) erwähnt keine Zwischengruppensignifikanz. Jedoch ist klar, dass die Kontrollgruppen beider Studien keine signifikante Prä- zu Post Verbesserungen erzielten im Gegensatz zu den Interventionsgruppen. Da die Kontrollgruppen eine Placebo-Massnahmen erhielten, wird der Effekt der untersuchten Mobilisationsmassnahme in den Interventionsgruppen gut dargestellt. Es kann sogar aufgrund der gewählten Kontrollgruppe von Moss et al. (2007) der Vorwurf verworfen werden, dass manuelle Therapie nur der Effekt von Hand auflegen sei. Da die Massnahme einer Kontrollgruppe von Moss et al. (2007) nur darin bestand die Hände an die schmerzhafte Stelle zu legen, ohne zu mobilisieren und diese Kontrollgruppe im Gegensatz zur Interventionsgruppe keine signifikanten Verbesserungen aufzeigen konnte.

In beiden Studien konnte kein Langzeiteffekt dargestellt werden. Die Resultate der Follow-ups nach 1 und 2 Wochen nach der Behandlungsreihe von Villafañe et al. (2011) waren nicht mehr signifikant um Langzeiteffekte nachzuweisen und die Studie von Moss et al. (2007) führten keine Follow-ups durch, was aufgrund des Cross-over Designs auch nicht möglich war. Die PPT-Messungen von beiden Studien zeigen jedoch einen klaren Kurzzeiteffekt der Schmerzlinderung, erzielt durch akzessorische Mobilisation.

Auch wenn die Studie von Villafañe et al. (2011) nicht Probanden mit Gonarthrose untersuchte, unterstützen diese Resultate die Aussagen von Moss et al. (2007) und tragen zur Beantwortung der Fragestellung bei. Weitere Studien zeigen ähnliche Resultate, die durch passive Gelenkmobilisation an schmerzhaften nicht arthrotischen Gelenken erreicht wurden. Sterling, Jull und Wright (2001) haben in ihrer Studie festgestellt, dass passive Mobilisation an der Wirbelsäule bei Patienten mit zervikalen Schmerzen zu einer Verbesserung des PPT-Wertes von 30% führt. Yeo und Wright (2011) konnten nach der

Mobilisation eines schmerzhaften Knöchels eine Verbesserung des PPT-Wertes von 17.6% vorweisen. Die in diversen Studien gefundenen PPT-Verbesserungen deuten auf eine erhöhte Erträglichkeit des durch den PPT ausgelösten mechanischen Stimulus hin, womit von Schmerzlinderung gesprochen werden kann. Die Studienautoren Moss et al. (2007), Sterling et al. (2001) und Yeo et al. (2011) beziehen sich bei der Erklärung der PPT-Verbesserungen und damit verbundener Schmerzlinderung auf die Aussagen der Gate-Control Theorie.

Anhand der PPT-Messungen kann ein weiteres Phänomen diskutiert werden. Moss et al. (2007) und Villafaña et al. (2011) führten die PPT-Messungen zusätzlich an einer anderen, nicht schmerzhaften, ipsilateralen Körperstelle durch. In der Interventionsgruppe zeigten sich bei beiden Studien signifikante Prä- zu Post Verbesserungen des PPT-Wertes an der nicht schmerzhaften Körperstelle und zudem zeigten sich zwischen den Gruppen signifikante Unterschiede. Dies beweist, dass Mobilisation nicht nur lokal eine Wirkung hat, sondern eine ausgebreitete Wirkung, welche auf die deszendierenden, inhibierenden neurologischen Systeme zurückzuführen ist. Vorstellbar ist, dass der Gate-Control Mechanismus nicht nur spezifisch an einer Synapse wirkt, sondern die umgebenden Synapsen mit beeinflussen. Moss et al. (2007) erachten die zentralen, deszendierenden Mechanismen als Erklärung für die ausgebreitete Schmerzlinderung. Aufgrund von verschiedenen Studienresultaten kann die Aussage getroffen werden, dass periphere Mobilisation zu einer mechanischen Schmerzlinderung führt.

6.2.2 Diskussion der VAS-Messresultate

Das Messinstrument VAS wurde von 4 der 5 untersuchten Studien verwendet. Die Studienautoren Moss et al. (2007), Hoeksma et al. (2004), Pollard et al. (2008) und Nor Azlin et al. (2011) wählten dieses Messinstrument um den Schmerz zu erfassen. Schreiber et al. (1997, zitiert nach Hüter- Becker et al., 2005) meinen, dass die VAS eine gute Reliabilität und Validität aufzeigen. Die typischen Arthrosebeschwerden sind Belastungsschmerzen. Um ein gutes Abbild dieses Schmerzes zu erhalten, sollte die VAS Messung während Belastung durchgeführt werden. Erst im späteren Stadium können laut Hüter-Becker et al. (2005) auch Ruheschmerzen auftreten, wo es sinnvoll ist den VAS-Wert in Ruhe zu messen. Der MCID der VAS ist laut Gallagher, Liebman und Bijur (2001) bei einer Prä- zu Post Verbesserung von 13mm erreicht und somit für die Klinik relevant.

Moss et al. (2007) konnten trotz signifikanten PPT-Verbesserungen lediglich ein Trend zur Schmerzlinderung durch die VAS-Messungen vorweisen, jedoch keine Signifikanz. Die Probanden litten an milden Beschwerden, deshalb waren die Baseline VAS-Angaben, welche unmittelbar nach Belastung durchgeführt wurden, eher tief. Es ist schwer vorstellbar mit tiefen VAS-Werten signifikante Ergebnisse, nach nur einer Behandlung zu erzielen. Signifikante Resultate wären eher vorstellbar gewesen durch Probanden mit stärkeren subjektiven Beschwerden oder einer längeren Behandlungsreihe. Fraglich bleibt weshalb trotzdem signifikante PPT-Verbesserungen erzielt wurden. Es ist vorstellbar, dass der Zeitpunkt der Messungen nach der Behandlung einen Einfluss auf die Messresultate hatte. Der PPT-Wert wurde sofort nach der Behandlung gemessen, wobei der VAS-Wert erst nach dem darauf folgenden Funktionstest erfasst wurde. In der Studie von Moss et al. (2007) konnte mittels VAS-Messung keine klinisch relevante subjektive Schmerzlinderung durch die durchgeführte Mobilisationsmassnahme verzeichnet werden.

Es wurden jedoch signifikante VAS-Resultate in den Studien von Nor Azlin et al. (2011), Hoeksma et al. (2004) und Pollard et al. (2008) gefunden. Es wurde ebenfalls das arthrotische Gelenk mobilisiert, wobei in den Interventionsgruppen signifikante Prä- zu Post Unterschiede und bei gewissen Studien signifikante Zwischengruppenunterschiede festgestellt wurden. Die Interventionsgruppe der Studie von Nor Azlin et al. (2011) wurde am Kniegelenk akzessorisch mobilisiert. Zudem erhielten sie Patellamobilisationen und die Massnahme der Kontrollgruppe. Die Prä- zu Post Verbesserung von 18.07mm in der Interventionsgruppe ist über dem MCID von 13mm und somit klinisch relevant. Der Effekt ist jedoch nicht durch reine passive Mobilisationsmassnahmen entstanden, da die Interventionsgruppe auch die Kontrollmassnahme erhielt, die auch aus aktiven Elementen bestand. Die erzielte Verbesserung in der Interventionsgruppe war nicht signifikant gegenüber der Kontrollgruppe und ist deshalb wenig aussagekräftig. Die Studie von Hoeksma et al. (2004) jedoch erzielten eine Zwischengruppensignifikanz bei allen VAS-Messungen. Sie konnten jedoch nur bei der Frage nach dem stärksten Schmerz eine klinisch relevante Prä- zu Post Verbesserung von 17.5mm erzielen. Bei den VAS-Angaben in Ruhe und während des Gehens erzielten sie nur Verbesserungen unterhalb des MCID von 13mm. Der erzielte Effekt ist, wie bei der Studie von Nor Azlin et al. (2011), nicht durch reine Mobilisationmassnahmen erzielt worden, da auch aktive Elemente im Protokoll festgehalten sind. Bei den durchgeführten Follow-ups wurden die Resultate der VAS-Messungen noch signifikanter und verstärkte Langzeiteffekte wurden erzielt. Dieser

verstärkte Effekt ist möglicherweise durch das Weiterführen des Heimprogramms nach Beendigung der Behandlungsreihen erklärbar. Pollard et al. (2008) konnten durch die gewählte Placebo-Kontrollgruppe den Effekt der passiven Mobilisation gut darstellen. Sie erzielten eine Prä- zu Post Verbesserung des VAS-Wertes in der Interventionsgruppe von 14mm, was klinische Relevanz aufzeigt. Auch der Zwischengruppenvergleich war signifikant und zeigte den Gewinn der Mobilisationsmassnahme für die Probanden der Interventionsgruppe auf. Jedoch lässt die unbefriedigende Studienqualität von Pollard et al. (2008) sowie auch von Nor Azlin et al. (2011) ein vermindertes Vertrauen in die Ergebnisse zu. Trotz den Limitationen unterstützen die gefundenen signifikanten VAS-Resultate von Nor Azlin et al. (2011), Pollard et al. (2008) und Hoeksma et al. (2004) die gefundenen PPT-Resultate von Moss et al. (2007) und Villafaña et al. (2011). Die Resultate aller Studien besagen, dass passive Mobilisation am arthrotischen Gelenk zu kurzzeitiger Schmerzlinderung führt.

6.2.3 Diskussion der Resultate von funktionserhebenden Messinstrumenten

Bei allen Studien wurde für die Festhaltung des funktionellen Behandlungseffektes ein funktionsprüfendes Messinstrument genutzt. Schmerzlinderung und Funktionsverbesserung stehen in einer engen Beziehung. Da der Arthroseschmerz vor allem unter Belastung auftritt ist bei einer Schmerzlinderung auch eine Funktionsverbesserung zu erwarten. Dies konnten nur Hoeksma et al. (2004) und Pollard et al. (2008) nachweisen. Hoeksma et al. (2004) konnten mit dem signifikanten Zwischengruppenunterschied des Harris-Hip-score und der Gehgeschwindigkeit ihre gefundenen signifikanten VAS-Resultate untermauern. Dies könnte an der bereits diskutierten Tatsache liegen, dass aktive Elemente zusätzlich zu den passiven manuellen Massnahmen enthalten waren. Pollard et al. (2008) stellte nach der Behandlung Fragen bezüglich der Funktion und konnte anhand der Antworten, mittels VAS-Werten, signifikante Zwischengruppenunterschiede feststellen. Moss et al. (2007), Villafaña et al. (2011) und Nor Azlin et al. (2011) konnten trotz erzielter signifikanter Schmerzlinderung, gemessen an schmerzerfassenden Messinstrumenten, keine Funktionsverbesserung nachweisen. Das nicht Vorfinden einer Funktionsverbesserung scheint realistisch, da die Studiendauer von allen untersuchten Studien kurz war und fast nur Kurzzeiteffekte von Schmerzlinderung vorgewiesen werden konnten. Es ist vorstellbar, dass der Effekt von Schmerzlinderung länger vorhanden sein müsste um eine Funktionsverbesserung zu

erzielen, da der kurz auftretende schmerzlindernde Effekt bei Belastung gleich wieder zu Nichte gemacht wird.

6.2.4 Beantwortung der Fragestellung

Das Ziel dieser Arbeit war es, den Effekt der Schmerzlinderung durch manuelle Therapie bei Patienten mit Gonarthrose aufzuzeigen. 3 Studien, welche das arthrotische Kniegelenk passiv mobilisierten kamen zum Schluss, dass ihre manualtherapeutische Intervention zur Schmerzlinderung führt (Moss et al., 2007; Nor Azlin et al., 2011; Pollard et al., 2008). Auch die Studien, bei welchen Patienten mit einer schmerzhaften Arthrose an Hüfte und dem CMC-Gelenk mobilisiert wurden, konnten eine Schmerzlinderung aufzeigen und unterstützen somit den gesichteten Kurzzeiteffekt der Schmerzlinderung durch manuelle Therapie bei Gonarthrose (Hoeksma et al., 2004; Villafaña et al., 2011). Jedoch ist aufgrund der untersuchten Studien kein Langzeiteffekt durch manuelle Therapie vorweisbar. Lediglich die Studie von Hoeksma et al. (2004) zeigte Langzeiteffekte. Bei der Studie wird jedoch kritisiert, dass nicht nur manuelle Therapie sondern auch aktive Übungselemente in der untersuchten passiven Intervention enthalten waren. Es kann somit aufgrund der untersuchten Studien die Aussage getroffen werden, dass ein kurzzeitiger schmerzlindernder Effekt durch manuelle Therapie, in Form von passiven Mobilisationen, bei Patienten mit Gonarthrose zu erwarten ist. Die Wirkungsweise der Schmerzlinderung wird von den Studien und in der Theorie dieser Arbeit anhand der Gate-Control Mechanismen erklärt. Die genaue, nachvollziehbare Wirkungsweise von Schmerzlinderung durch manuelle Therapie ist noch immer in Diskussion.

7 SCHLUSSFOLGERUNG

7.1 Theorie-Praxis Transfer

Da für Patienten mit Gonarthrose das Symptom Schmerz oft im Vordergrund steht sind Massnahmen die einen schmerzlindernden Effekt erzielen, essentiell für die Praxis. Auch wenn es sich dabei nur um einen kurzzeitigen schmerzlindernden Effekt handelt. Die aus der Literaturrecherche hervorgehenden Resultate zeigen, dass manuelle Therapie bei Patienten mit Gonarthrose einen kurzzeitigen schmerzlindernden Effekt bewirkt und somit eindeutig keine Zeitverschwendung zur Behandlung von Patienten mit Gonarthrose darstellt. Da die Studien nur Patienten mit leichter Arthrose untersuchten, sind die daraus hervorgehenden Empfehlungen bei Patienten im Anfangsstadium der Arthrose anzuwenden. Da vor allem aufgrund guter Studienqualität der Studie von Moss et al. (2007) vertraut wird, empfiehlt die Autorin die darin untersuchten manuellen Massnahmen in der Praxis umzusetzen. Das Tibiafemoral-Gelenk wird 3x3 Minuten akzessorisch mobilisiert, wobei der Femur punctum-fixum ist und die Tibia punctum-mobile. Die Studie von Villafañe et al. (2011) erzielte gute Resultate mit zusätzlicher Traktion während der akzessorischen Bewegung beim CMC-Gelenk. Die Autorin könnte sich auch am Kniegelenk die Kombination der beiden Bewegungskomponenten als effektiv vorstellen, da dies dem Patienten Entlastung und gleichzeitig physiologische Reize bietet, die den Gate-Control Mechanismus aktivieren. Aufgrund der Auseinandersetzung mit der Literatur und den Studien empfiehlt die Autorin als Verlaufszeichen die Erfragung der VAS während einer Funktion, da arthrotische Schmerzen meist unter Belastung auftreten. Der Praxis wird geraten sich über neue Studienresultate zu informieren. Es sind gute Studienprotokolle veröffentlicht, die für diese Arbeit aufgrund Unvollständigkeit noch nicht verwendet werden konnten.

7.2 Gedanken zu dieser Arbeit

Die Fragestellung konnte anhand dieses Literaturreviews beantwortet werden. Aufgrund mangelnder Studienqualität ist sie jedoch nicht abschliessend beantwortet. Zur abschliessenden Beantwortung der Fragestellung wären weitere Studien nötig, mit grosser Stichprobe und guter methodischen Qualität, welche den Langzeiteffekt einer mobilisierenden manuellen Massnahme darstellen. Limitationen dieser Arbeit zeigten sich bei der Studienrecherche. Da nicht viele Studien vorhanden waren die am Kniegelenk

mobilisierende passive Massnahmen untersuchten, wurden Studien die an einem anderen Gelenk mobilisierende Massnahmen untersuchten zur Bearbeitung der Fragestellung eingeschlossen. Die Resultate wurden unterstützend zur Beurteilung der anderen Studien angesehen. Der Autorin ist bewusst, dass die Arthrose am CMC-Gelenk nicht durch dieselben Ursachen gefördert wird wie eine Gonarthrose. Der physiologische Arthrosevorgang und die Beschwerden sind jedoch gleich und können deshalb verglichen und ähnliche Behandlungstechniken angewandt werden. Die Fragestellung fragt nicht nach der effektivsten mobilisierenden manuellen Technik. Dies könnte in einer weiteren Studie untersucht werden. Die Autorin ist der Ansicht, dass es dem physiotherapeutischen Alltag entspricht verschiedene Techniken zur Erreichung der Schmerzlinderung zu benutzen. Diese Arbeit zeigt der Praxis Ideen von effektvollen manuellen passiven Therapiemassnahmen zur Behandlung einer schmerzhaften Gonarthrose.

8 VERZEICHNISSE

8.1 Literaturverzeichnis

- Bialosky, J. E., Bishop, M. D., Price, D. D., Robinson, M. E., & George, S. Z. (2009). The Mechanisms of Manual Therapy in the Treatment of Musculoskeletal Pain: A Comprehensive Model. *Pain, 14*, 531-538.
- Bucher-Dollenz, G., Wiesner, R., Blake, R., Hengeveld, E., Jeangros, P., Schöb Mezzanotte, V., et al. (2008). *Therapiekonzepte in der Physiotherapie: Maitland*. Stuttgart: Georg Thieme Verlag.
- French, H. P., Brennan, A., White, B., & Cusack, T. (2011). Manual therapy for osteoarthritis of the hip or knee: A systematic review. *Manual Therapy, 16*, 109-117.
- Gallagher, E. J., Liebman, M., & Bijur, P. E. (2001). Prospective validation of clinically important changes in pain severity measured on visual analog scale. *Annals of emergency medicine, 38*, 633-638.
- Hüter-Becker, A., & Dölken, M. (2005). *Physiotherapie in der Orthopädie*. Stuttgart: Georg Thieme Verlag.
- Hegenscheidt, S., Harth, A., & Scherfer, E. (2010). *PEDro-Scale: deutsche Übersetzung*. Abgerufen am 13. 1. 2012 von <http://www.pedro.org.au/english/downloads/pedro-scale/>
- Hoeksma, H. L., Dekker, J., Runday, H. K., Heering, A., Van der Lubbe, N., Vel, C., et al. (2004). Comparison of manual therapy and exercise therapy in osteoarthritis of the hip: A randomized clinical trial. *Arthritis & Rheumatism, 51*, 722-729.
- Jerosch, J., & Heisel, J. (2010). *Management der Arthrose: Innovative Therapiekonzepte*. Köln: Deutscher Ärzte Verlag.
- Kaltenborn, F. M. (2005). *Manuelle Therapie nach Kaltenborn: Untersuchung und Mobilisation der Gelenke*. Oslo: Norli Verlag.
- Law, M., Stewart, D., Pollock, N., Letts, L., Bosch, J., & Westmorland, M. (1998). *Formular zur kritischen Besprechung quantitativer Studien*. Abgerufen am 13. 1. 2012 von <http://www.canchild.ca/en/canchildresources/resources/quantformG.pdf>
- Lenarz, T. (2011). Die Prothesen der Zukunft. *forschung, 36*, 24-29.
- Mangold, S. (2011). *Evidenzbasiertes Arbeiten in der Physio- und Ergotherapie*. Heidelberg: Springer-Verlag Berlin.

- Matthijs, O., Paridon-Edauw, D., & Winkel, D. (2006). *Manuelle Therapie der peripheren Gelenke 3*. München: Urban & Fischer Verlag.
- Melzack, R. (1978). *Das Rätsel des Schmerzes*. Stuttgart: Hippokrates Verlag.
- Millan, M. J. (2002). Descending control of pain. *Progress in neurobiology*, 66, 355-474.
- Moss, P., Sluka, K., & Wright, A. (2007). The initial effects of knee joint mobilization on osteoarthritic hyperalgesia. *Manual Therapy*, 12, 109-118.
- National Institute for Health and Clinical Excellence. (2008). NICE clinical guideline. *Osteoarthritis: The care and management of osteoarthritis in adults*, 59. London: National Institute for health and clinical excellence.
- Nor Azlin, M. N., & Su Lyn, K. (2011). Effects of passive joint mobilization on patients with knee osteoarthritis. *Sains Malaysiana*, 40, 1461-1465.
- Pearle, A. D., Warren, R. F., & Rodeo, S. A. (2005). Basic Science of Articular Cartilage and Osteoarthritis. *Clinics in sports Medicine*, 24, 1-12.
- Petersson, I. F., & Jabocsson, L. T. (2002). Osteoarthritis of the peripheral joints. *Best Practice & Research Clinical Rheumatology*, 16, 741-760.
- Pollard, H., Ward, G., Hoskins, W., & Hardy, K. (2008). The effect of a manual therapy knee protocol on osteoarthritic knee pain: A randomised controlled trial. *The Journal of the Canadian Chiropractic Association*, 52, 229-242.
- Pschyrembel. (2010). *Gate Control Theorie*. Abgerufen am 20. 2. 2012 von http://www.wdg.pschyrembel.de/Xaver/start.xav?SID=ssoatypon8da83fcf457a354546b345b7794586ce2e14d524334908506345&startbk=pschyrembel_ppp&bk=pschyrembel_ppp&hitnr=1&start=%2f%2f%5B%40node_id%3D%27218349%27%5D&anchor=el#_pschyrembel_ppp__%2F%2F%5B%40attr_id%3D'ppp_artikel12836186'%5D
- Schmid, A., Brunner, F., Wright, A., & Bachmann, L. M. (2008). Paradigm shift in manual therapy? Evidence for a central nervous system component in the response to passive cervical joint mobilisation. *Manual Therapy*, 13, 387-396.
- Skyba, D. A., Radhakrishnan, R., Rohlwing, J. J., Wright, A., & Sluka, K. A. (2003). Joint manipulation reduces hyperalgesia by activation of monoamine receptors but not opioid or GABA receptors in the spinal cord. *Pain*, 106, 159-168.
- Sluka, K. A. (2009). *Mechanisms and Management of pain for the physical therapist*. Seattle: IASP PRESS.
- Sterling, M., Jull, G., & Wright, A. (2001). Cervical mobilisation: Concurrent effects on pain, sympathetic nervous system activity and motor activity. *Manual Therapy*, 6, 72-81.

- Trepel, M. (2012). *Neuroanatomie: Struktur und Funktion*. München: Urban & Fischer.
- Van den Berg, F., & Cabri, J. (2003). *Angewandte Physiologie: Das Bindegewebe des Bewegungsapparates verstehen und beeinflussen*. Stuttgart: Georg Thieme Verlag.
- Van den Berg, F., Wolf, D., Bertram, A., Dauck, H., Engel, S., Folkmann, N., et al. (2008). *Angewandte Physiologie: Alterungsprozesse und das Alter verstehen*. Stuttgart: Georg Thieme Verlag.
- Villafaña, J. H., Guillermo, B. S., Diaz-Parreño, S. A., & Fernandez-Carnero, J. (2011). Hypoalgesic and motor effects of kaltenborn mobilization on elderly patients with secondary thumb carpometacarpal osteoarthritis: A randomized controlled trial. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*, *34*, 547-556.
- Villiger, P. M., & Seitz, M. (2006). *Rheumatologie in Kürze*. Stuttgart: Georg Thieme Verlag.
- Walsh, N. E., & Hurley, M. V. (2009). Evidence based guidelines and current practice for physiotherapy management of knee osteoarthritis. *Muskuloskeletal Care*, *7*, 45-56.
- Yeo, H. K., & Wright, A. (2011). Hypoalgesic effect of a passive accessory mobilisation technique in patients with lateral ankle pain. *Manual Therapy*, *16*, 373-377.
- Zhang, W., Moskowitz, R. W., Nuki, G., Abramson, S., Altman, R. D., Arden, N., et al. (2008). OARSI recommendations for the management of hip and knee osteoarthritis, Part 2: OARSI evidence-based, expert consensus guidelines. *Osteoarthritis and Cartilage*, *16*, 137-162.

8.2 Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Ein- und Ausschlusskriterien für Studien; Forster (2012).....	9
Tabelle 2: Radiologische und symptomatische Einteilung der Arthrose; aus Hüter-Becker et al. (2005) & Jerosch et al. (2010).....	13
Tabelle 3: Resultate von Moss et al. (2007)	17
Tabelle 4: Resultate von Nor Azlin et al. (2011)	18
Tabelle 5: Resultate von Pollard et al. (2008).....	19
Tabelle 6: Resultate von Villafaña et al. (2011)	20
Tabelle 7: Analyse nach eigenen Kriterien, gestützt auf das Formular von Law et al. (1998); Forster (2012).....	22
Tabelle 8: PEDro- Analyse; Forster (2012).....	22

8.3 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Literaturrecherche; Forster (2012)	9
Abbildung 2: Arthroseentwicklung am Kniegelenk; Van den Berg et al., 2008, S. 206)	12

8.4 Abkürzungsverzeichnis

*: Zeigt Signifikanzniveau von $p < 0.05$ an

ALF: Aggregated Locomotor Function

AP-Mobilisation: Anterior-posterior-Mobilisation

CMC-Gelenk: Carpometacarpal-Gelenk

Coxarthrose: Arthrose am Hüftgelenk

Gonarathrose: Arthrose am Kniegelenk

ICC: Intra- class correlation coefficient

KG: Kniegelenk

MCID: Minimal clinically important difference

NICE: National Institute for Health and Clinical Excellence

OARSI: Osteoarthritis Research Society International

PA-Mobilisation: Posterior-anterior Mobilisation

PAG: Periaquäduktales Grau

PNS: Peripheres Nervensystem

PPT: Pressure pain treshold

RVM: Rostrale ventromediale Medulla

SF-36: Short Form 36

TUG: Timed-up and go test

VAS: Visual analogue scale

WOMAC: Western Ontario and Mc Master Universities Osteoarthritis Index

ZNS: Zentrales Nervensystem

8.5 Glossar

ALF: Ist ein Test der die Zeit misst für eine Körperfunktion. Bei Nor Azlin et al. (2011) wird der Zeitaufwand gemessen, der benötigt wird um 7 Treppenstufen hoch- und runterzusteigen.

Automobilisationen: Beweglichkeitsübungen, die der Patient selbständig ausführen kann

Core Treatment: Kern Behandlung; diese Behandlung entspricht der effektivsten Behandlungsmethode

Coxarthrose: Arthrose am Hüftgelenk

Geröllzyste: Ein mit Flüssigkeit gefüllter Hohlraum an der Läsionsstelle des Knochens

Glykosaminoglykane: sind Polysaccharide (Kohlenhydrate) die in den meisten Gewebe vorkommen und sich oft an ein Protein binden.

Gonarthrose: Arthrose am Kniegelenk

Grip Strength: Die Greifkraft wird mittels Dynamometer erfasst

Harris Hip Score: Ein Fragebogen der Fragen bezüglich des Schmerzes, täglichen Tätigkeiten, Gehfähigkeit und Fehlhaltungen sowie Deformationen stellt. Durch Punkteverteilung je nach Beantwortung der Fragen wird der Fragebogen beurteilt.

ICC: Intraclass correlation coefficient ist ein Mass für die Aussage der Reliabilität.

Idiopathisch: Die Ursache ist unbekannt

Kaltenborn Therapie: Eine manuelle Therapieform, nach dem Erfinder benannt

Kollagen: stabiles Strukturprotein; ein wesentlicher Bestandteil im Bindegewebe

Konfidenzintervall: Vertrauensintervall; es beschreibt die Lageschätzung eines Wertes

Legg press: Therapeutisches Fitnessgerät, bei dem aus horizontaler Ausgangslage ein Gewicht mit den Beinen gestemmt wird.

Maitland Therapie: Eine manuelle Therapieform, nach dem Erfinder benannt

Nozizeptiv: bedeutet schmerzempfindlich

PAG: eine Kernansammlung im Hirnstamm in der Formatio Reticularis

PPT: Ein Messgerät, welches die tiefste Stimulusintensität misst, wo ein Subjekt mechanischen Schmerz wahrnimmt. Dies wird durch einen Druckreiz von Aussen mittels eines Gerätes ausgeführt.

Proteoglykane: sind grosse Moleküle die aus Glykosaminoglykanen und Proteinen bestehen. Sie haben eine hohe Wasserbindungskraft und sind in der Grundsubstanz von Knorpel in der extrazellulären Matrix enthalten.

Randosteophyten: Neue Knochenbildungen die vom Periost des schon vorhandenen Knochens ausgehen, meist im Zusammenhang von degenerativen Veränderungen.

Reliabilität: Ist die Zuverlässigkeit einer Messung und deren Resultate.

Scaphoid: ist das Kahnbein und gehört zu den Handwurzelknochen

SF-36: Ein Fragebogen zur Evaluation gesundheitsbezogener Lebensqualität. Er stellt Fragen zu Vitalität, Funktionsfähigkeit, Schmerzen, Gesundheitswahrnehmung,

körperliche Rollenfunktion, emotionale Rollenfunktion, soziale Funktionsfähigkeit und psychisches Wohlbefinden.

Squat: Therapeutische Kniebeugen

Standard error of measurement: Der SEM misst die absolute Reliabilität. Er wird benutzt um herauszufinden, ob entstandene Werte vor und nach der Behandlung, durch Zufall oder durch den Effekt der Behandlung aufgetreten sind.

Stepp up: Therapeutische Übung, bei der eine Stufe hoch- und runtergestiegen wird

Subchondrale Sklerosierung: Verhärtung des Knochens unterhalb des Knorpels

Tip/Tripod pinch: Die Kraft des Spitzgriffes (Daumen und 2. Finger) und des Dreiergriffes (Daumen und 2.+ 3. Finger) wird mittels Dynamometer gemessen.

TUG: Es ist ein Test der die Zeit misst die benötigt wird um von einem Stuhl aufzustehen, 3 Meter nach vorne zu gehen, sich umzudrehen, sich zurück zum Stuhl zu begeben und sich wieder hinzusetzen.

Validität: Gültigkeit einer Messung und deren Resultate

VAS: Die VAS zeigt eine Linie von 10cm, dessen Anfang ist beschriftet mit „kein Schmerz“ und der Endpunkt steht für „maximal vorstellbarer Schmerz“. Der Patient ordnet seine Schmerzintensität auf der Skala ein, indem er einen Punkt auf der Skala markiert. Der Abstand vom Markierungspunkt zum Anfangspunkt ist in Millimeter abmessbar und stellt den VAS-Wert des empfundenen Schmerzes dar.

WOMAC: Ein Fragebogen für Patienten mit Arthrose an Hüft- oder Kniegelenk. Er dient zur Evaluation der Lebensqualität. Es werden Fragen zum Schmerz, zur Steifigkeit und Alltagsaktivitäten gestellt.

9 DANKSAGUNG

Ein besonderes Dankeschön gilt meiner Betreuerin Karin Keller-Lutz, die mich im Prozess der Bachelorarbeit begleitete. Sie unterstützte mich mit fachlich wertvollem Wissen und war mir auch stets bei Fragen eine grosse Hilfe.

Ein weiterer herzlicher Dank gilt meiner Kollegin Susanne Steiner, der ich meine Bachelorarbeit zum Gegenlesen aushändigen durfte. Zudem möchte ich mich bei meinem Freund Marco Hertli bedanken, der mir bei der Gestaltung des Layouts eine grosse Hilfe war. Des Weiteren bin ich meinen Eltern und Elena Alvarez sehr dankbar für die grammatikalische Überprüfung meiner Arbeit.

10 EIGENSTÄNDIGKEITSERKLÄRUNG

«Ich erkläre hiermit, dass ich die vorliegende Arbeit selbständig, ohne Mithilfe Dritter und unter Benutzung der angegebenen Quellen verfasst habe.»

Ort, Datum: Zürich, 16.5.2012

Unterschrift Studierende: Nicole Forster

11 WORTZAHL

Wortzahl der Arbeit: 7929

12 ANHANG

A: Matrix aller untersuchten Studien

Autor/Jahr/ Studientitel/Design	Ziel	Stichprobe/ Gruppen	Massnahmen	Messinstrumente (signifikante Resultate, wenn hervorgehoben gedruckt)	PEDro- Bewertung& Eigene Kriterien nach Law et al. (1998)
Moss et al./2007 The initial effects of knee joint mobilization on osteoarthritic hyperalgesia → Cross-over Design	Erforschung des Erst-Effekts von akzessorischer Kniegelenksmobilisation, gemessen am Schmerz und der Funktionalität von Patienten mit Gonarthrose.	Gonarthrose : n=38 (m=38; w=25) Mean age = 65 Gruppen: I: n=38 C1: n=38 C2: n=38	→alle Probanden erhielten alle 3 Behandlungen(=crossover Studie) von 10 min I: akzessor. Mobil. des Tibiofemoral Gelenkes C1: manueller Kontakt ohne Bewegungen C2: kein manueller Kontakt	-PPT -VAS -WOMAC -Timed up and go Test	P: 5/10 Law: 16/19
Pollard et al./2008 The effect of a manual knee protocol on osteoarthritic knee pain → a randomised controlled trial	Die Studie möchte ermitteln, ob eine bestimmte manuelle Therapieform zu einer Veränderung des subjektiven Schmerzempfindens führt bei Patienten mit Gonarthrose.	Gonarthrose: n=38 Gruppen: I: n=26 (m=18, w=8) Mean age: 56.5 C: n=17 (m=11, w=6) Mean age: 54.6	I: Mobilisationstechnik am KG; Manipulation KG richtung Traktion C: Handkontakt ohne Bewegung; angebliche elektrische Therapie (Schalter auf 0) → Placebo	-VAS -11Fragen zu Funktion mittels VAS beantwortet	P: 5/10 Law: 14/19
Villafañe et al./2011 Hypoalgesic and motor effects of kaltenborn mobilization on elderly patients with secondary thumb carpometacarpal osteoarthritis → a randomized controlled trial	Die Studie wollte feststellen ob Kaltenbornmobilisation eine Linderung der erhöhten Schmerzempfindlichkeit und eine Kraftverbesserung der Kneiff-und Griffbewegung herbeiführt bei Patienten mit CMC OA.	CMC-Arthrose: n=29 (w=29; m=0) Mean age: 80.83 Gruppen: I: n=14 C:n=15	I: posterior-anterior gleiten mit Traktion Grad3 des CMC Gelenkes 3x3min. mit 1 min. Pause dazwischen. C: nicht therapeutische Ultraschallbehandlung für 10min →beide Gruppen erhielten 6 Behandlungen in 2 Wochen	-PPT -Kneiff- Dynaomometer -Greiff Dynamometer	P: 6/19 Law: 15/19
Hoeksma et al./2004 Comparison of manual therapy and exercise therapy in osteoarthritis of the hip → a randomized controlled trial	Die Studie hat zum Ziel den Effekt eines manuellen Therapieprogrammes und eines Übungstherapieprogrammes zu vergleichen bei Patienten mit Coxarthrose.	Cox-Arthrose n=109 (w=76; m=33) Gruppen: Manual: n=56 (w=38; m=18) Mean age: 72 Exercise: n=53 (w=38; m=15) Mean age: 71	Behandlung 25min. 2/wo während 5 Wochen, total:9Behand. Manual: Dehnung der verkürzten Muskeln ums HG, Traktions-Mobilisationstechnik Exercise: Kraft, Ausdauer,Beweglichkeit Übungen während Therapie und Heimübungen.	-SF-36 -Harris hip score -Walking speed -VAS pain at rest -VAS pain at walking -VAS main complaint -starting stiffness,VAS -ROM	P: 8/10 Law: 16.5/19

<p>Nor Azlin M.N. & Su Lyn K. /2011 Effects of passive joint Mobilization on patients with knee osteoarthritis</p>	<p>Die Studie untersuchte bei Patienten mit Gonarthrose den Effekt von passiver Gelenkmobilisation auf Schmerz und die Zeit, welche man fürs Treppensteigen benötigt.</p>	<p>Gonarthrose n=13 (w=11; m=2) Gruppen: I: n=7 (w=6; m=1) Mean age: 63.1 C: n=6 (w=5;m=1) Mean age: 59.7</p>	<p>8Behandlungen: innert 4 Wochen (2/wo) C & I: gewöhnliche Physiotherapie: Dehnung dorsale Beinmuskeln; Wärmepackung; Velofahren,;Kräftigung M. quadrizeps; Heimübungen I: bekam zusätzlich: Mobilisationstherapie durch anterior-posterior gleiten des Tibio-femoral-Gelenks und durch Patellagleiten, durchgeführt nach Maitland</p>	<p>-VAS -ALF</p>	<p>P: 4/10 Law: 15/19</p>
---	---	---	---	-------------------------------------	--------------------------------------

I=Intervention; C= Control; m=männlich; w=weiblich; VAS=visual analogue scale; PPT=pressure pain treshold; CMC OA= carpometacarpal Osteoarthritis; ROM=Range of Motion; ; WOMAC=Western Ontario and Mc Master Universities Osteoarthritis Index; ALF: aggregated locomotor function test; SF-36: Short Form (36) Fragebogen zur Lebensqualität

B: Resultatetabellen der untersuchten Studien

Hoeksma et al. (2004):

Comparison of manual therapy and exercise therapy in osteoarthritis of the hip: a randomized trial

	Manual therapy		Exercise therapy		Mean differences†	95% CI	Effect size
	No.	Score	No.	Score			
SF-36 bodily pain							
Baseline	56	41.1 ± 18	53	37.9 ± 18			
Week 5	53	44.0 ± 17	50	42.4 ± 17	-2.1	-4.4, 8.6	0.1
Week 17	49	47.4 ± 25	45	46.1 ± 20	-3.2	-13.1, 6.8	0.1
Week 29	44	51.4 ± 22	44	49.9 ± 24	-1.5	-11.1, 7.7	0.1
SF-36 physical function							
Baseline	56	42.1 ± 23	53	41.4 ± 21			
Week 5	53	43.6 ± 18	50	41.5 ± 22	1.4	-4.7, 7.4	0.1
Week 17	49	45.3 ± 23	45	46.6 ± 21	-2.1	-11.7, 7.7	0.1
Week 29	44	50.4 ± 22	44	45.3 ± 18	3.1	-4.1, 10.5	0.2
SF-36 role physical function							
Baseline	56	27.0 ± 38	53	24.7 ± 36			
Week 5	53	23.2 ± 30	50	32.2 ± 24	-11.3	-21.5, -1.1‡	0.4
Week 17	49	25.4 ± 43	45	29.8 ± 33	-6.4	-23.5, 10.2	0.2
Week 29	44	36.7 ± 44	44	32.4 ± 35	2.2	-16.8, 21.1	0.1
Harris hip score							
Baseline	56	54.0 ± 15	53	53.1 ± 14			
Week 5	53	69.3 ± 15	50	57.2 ± 11	11.2	6.1, 16.3‡	0.9
Week 17	49	68.4 ± 17	45	56.0 ± 15	11.1	4.0, 18.6‡	0.7
Week 29	44	70.2 ± 20	44	59.7 ± 18	9.7	1.5, 17.9‡	0.5
Walking speed (seconds)							
Baseline	56	96.3 ± 37	53	96.1 ± 25			
Week 5	53	88.3 ± 23	50	96.5 ± 27	-8.2	-16.7, -0.5‡	0.3
Week 17	49	86.8 ± 27	45	99.4 ± 21	-12.7	-24.0, -2.0‡	0.5
Week 29	44	90.5 ± 26	44	102.8 ± 18	-12.1	-20.5, 3.8	0.6

* Data presented as mean scores ± SDs per group. Mean differences adjusted for baseline values as analyzed by analysis of covariance. On Short Form 36 (SF-36) subscales and Harris hip score, positive signs indicate improvement. On walking speed, negative signs indicate improvement. 95% CI = 95% confidence interval.
† Adjusted for baseline values.
‡ $P < 0.05$.

	Manual therapy		Exercise therapy		Mean differences†	95% CI	Effect size
	No.	Score	No.	Score			
Pain at rest, VAS, mm							
Baseline	56	22.5 ± 23	53	23.0 ± 26			
Week 5	53	17.1 ± 22	50	26.7 ± 18	-9.1	-16.4, -1.6‡	0.5
Week 17	49	19.1 ± 29	45	26.9 ± 28	-7.2	-13.8, -0.5‡	0.3
Week 29	45	14.0 ± 27	44	21.6 ± 30	-7.0	-20.3, 5.9	0.3
Pain walking, VAS, mm							
Baseline	56	34.0 ± 22	53	28.8 ± 22			
Week 5	53	22.8 ± 21	50	27.1 ± 21	-9.6	-17.3, -1.8‡	0.5
Week 17	49	16.4 ± 26	45	23.7 ± 21	-12.1	-22.9, -2.5‡	0.5
Week 29	44	17.0 ± 22	44	24.3 ± 28	-12.7	-24.0, -1.9‡	0.5
Main complaint, VAS, mm							
Baseline	56	55.2 ± 22	53	56.1 ± 21			
Week 5	53	37.7 ± 22	50	50.2 ± 22	-11.7	-20.4, -2.7‡	0.5
Week 17	49	38.5 ± 22	45	53.0 ± 26	-13.0	-22.5, -2.8‡	0.5
Week 29	44	35.6 ± 22	44	49.1 ± 30	-12.8	-26.5, 1.8	0.5
Starting stiffness, VAS, mm							
Baseline	56	51.2 ± 28	53	46.8 ± 28			
Week 5	53	33.3 ± 25	50	41.3 ± 29	-12.1	-23.5, -2.8‡	0.5
Week 17	49	32.9 ± 33	45	43.0 ± 32	-14.0	-28.1, -0.6‡	0.4
Week 29	44	44.3 ± 26	44	44.8 ± 30	-4.8	-17.5, 7.7	0.2
ROM, degrees, flex-ext							
Baseline	56	101.3 ± 20	53	100.0 ± 30			
Week 5	53	115.8 ± 10	50	98.7 ± 23	16.0	8.1, 22.6‡	1.0
Week 17	49	116.5 ± 13	45	104.4 ± 11	10.7	5.6, 15.2‡	0.9
Week 29	44	114.3 ± 14	44	104.5 ± 13	8.1	2.7, 13.1‡	0.6
ROM, degrees exter-inter							
Baseline	56	32.1 ± 18	53	27.8 ± 20			
Week 5	53	45.5 ± 11	50	29.0 ± 15	12.1	6.1, 17.3‡	0.9
Week 17	49	43.1 ± 14	45	32.0 ± 12	6.5	-5.4, 18.9	0.5
Week 29	44	39.4 ± 14	44	30.6 ± 12	2.8	-1.1, 7.1	0.2

* Mean scores ± SDs per group. Mean differences adjusted for baseline values as analyzed by analysis of covariance. On visual analog scales (VASs), negative signs indicate improvement. On range of motion (ROM), positive signs indicate improvement. 95% CI = 95% confidence interval; flex = flexion; ext = extension; exter = external rotation; inter = internal rotation.
† Adjusted for baseline values.
‡ P < 0.05.

Moss et al. (2007):

The initial effects of knee joint mobilization on osteoarthritic hyperalgesia

Messinstrumente	Behandlungsgruppen	Differenz pre-to post in %		P-Wert	Signifikante Differenz zwischen Rx, C1,C2: P-Werte
		Mean (SD)	95% CI Low – High		
PPT Knie	Rx	27.29 (19.35)*	20.93 – 33.65	0.008*	Rx-Diff. versus C1-Diff.: p=0.008
	C1	6.36 (18.28)	0.35 – 12.37		Rx-Diff. Versus C2-Diff. : p=0.010
	C2	-9.54 (24.89)	-20.68 – 1.6		
PPT Ferse	Rx	15.32 (20.13)*	9.07 – 21.56	0.037*	Rx-Diff. versus C1-Diff.: p<0.001
	C1	6.9 (20.28)	1.39 – 12.42		Rx-Diff. versus C2-Diff.: p<0.019
	C2	-0.43 (13.75)	-4.65 – 3.8		
TUG: STS time	Rx	-5.06 (13.02)	-9.33 – -0.79	<0.001*	-
	C1	-0.35 (11.31)	-4.23 – 3.53		
	C2	7.92 (16.28)	2.64 – 13.19		

TUG: total time	Rx	-0.51 (10.52)	--3.51 – 3.41	0.78	-
	C1	-0.11 (9.16)	-2.2 – 1.98		
	C2	3.87 (9.39)	1.74 – 6.00		
WOMAC pain	Rx	-0.51 (1.94)	-0.99 – 3.42	0.59	-
	C1	-0.84 (2.27)	-1.46 – 0.22		
	C2	-0.42 (1.86)	-0.95 – 0.11		
VAS (during TUG test)	Rx	-0.63 (8.3)	-3.34 – 2.11	0.284	-
	C1	-0.74 (8.16)	-3.42 – 1.94		
	C2	1.32 (4.30)	-0.05 – 2.73		

*zeigt Signifikante Resultate. Die Studie setzte $\alpha < 0.05$ als Signifikanzniveau fest.

Nor Azlin & Su Lyn (2011):

Effects of Passive Joint Mobilization on Patients with Knee Osteoarthritis

Messinstrumente	Gruppe	Baseline (SD)	Post- Treatment	Within-Group Differenz P-Werte (aufgrund t- Test)	Zwischengruppen- vergleich der Post-Treatment- Werte
VAS (visual analogue scale)	Intervention	41.00	22.93 (17.04)	18.07 (3.82)	<i>Anova-Analyse:</i> <i>p=0.8</i>
	Gruppe	(20.86)		p=0.01*	
	Kontrollgruppe	32.58	25.92 (16.98)	6.66 (4.11)	<i>p=0.67</i>
		(21.09)		p=0.67	
ALF (aggregated Locomotor function test) for stair ascending- descending-time	Intervention	8.75 (1.77)	6.25 (0.37)		<i>Ancova-Analyse:</i> <i>p= 0.42</i>
	Gruppe				
	Kontrollgruppe	5.93 (1.17)	6.78 (0.41)		

P= signifikant bei 0.05*

Pollard et al. (2008):**The initial effects of a manual therapy knee protocol on osteoarthritic knee pain**

VAS pain	Pre-Test Mean (CI)	Post-Test Mean (CI)	Differenz Pre/Post	p-Wert; *=signifikant
Interventionsgruppe	3.3 (2.6-4)	1.9 (1.3-2.6)	1.4	0.004*
Kontrollgruppe	3.5 (2.2-4.7)	3.1 (2.1-4.1)	0.4	0.602

11 Fragen mit VAS-beantwortet	Interventions Mean	Kontroll Mean	Differenz (CI)	p-Wert *=signifikant
1. How would you rate your pain?	1.9	3.1	1.1 (0.1,2.2)	0.042*
2. Do you feel the treatment has helped you?	7	4.1	-2.9 (-4.8,-1.1)	0.002*
3. Has the pain/discomfort inside your knee improved?	6.7	3.5	-3.1 (-4.9,-1.4)	0.001*
4. Has the mobility in your knee improved?	6.4	3.9	-2.5 (-4.2,-0.7)	0.007*
5. The treatment was painful to receive?	0.6	0.5	-0.1 (-1.2, 1)	0.874
6. compared with other treatment i feel this treatment to be efective	7.4	4.2	-3.2 (-5.1, -1.2)	0.002*
7. I can perform general activities better than before the treatment	6.5	3.8	-2.7 (-4.8, -0.6)	0.013*
8. The clicking and grinding sensations im my knee have improved	6	3.4	-2.6 (-4.7, -0.5)	0.017*
9. The changes occuring im my knee have changed the mobility in my hip	2.8	2.5	-0.2 (-2.3,1.8)	0.815
10. I feel that this type of treatment should be used in the management of my knee pain	1.8	4.1	2.3 (0.8,3.8)	0.004*
11. How would you rate this treatment program in terms of the effectiveness on decresased pain and increased function	7.8	4.7	-3.1 (-5,-1.3)	0.002*

Es sind alles Post-Test Werte. Differenz: Differenz der Post-Test Daten , Signifikanzniveau: $\alpha < 0.05$

Villafañe et al. (2011):

Hypoalgesic and motor effects of Kaltenborn mobilization on elderly patients with secondary thumb carpometacarpal osteoarthritis

Pinch and grip strength (kg)	Kaltenborn Mobilisation Mean (SD)	Kontrollgruppe Mean (SD)
Tip pinch		
Pretreatment	2.14 (1.15)	2.08 (0.84)
Posttreatment	2.50 (1.26)	2.03 (0.77)
1. Follow-up	2.63 (1.62)	2.02 (0.65)
2. Follow-up	2.20 (1.01)	1.83 (0.68)
Pre/Post-Difference	-0.36	0.05
Pre/1.Follow-up-Difference	-0.49	0.06
Pre/2.Follow-up-Difference	-0.06	0.25
Tripod pinch		
Pretreatment	2.91 (1.36)	2.56 (0.96)
Posttreatment	3.18 (1.55)	2.63 (0.81)
1. Follow-up	2.92 (1.67)	2.73 (0.68)
2. Follow-up	2.88 (1.53)	2.48 (0.86)
Pre/Post-Difference	-0.26	-0.08
Pre/1.Follow-up-Difference	-0.01	-0.17
Pre/2.Follow-up-Difference	0.03	0.07
Grip strength		
Pretreatment	10.68 (6.5)	10.80 (4.21)
Posttreatment	12.14 (7.18)	10.63 (4.36)
1. Follow-up	11.32 (7.16)	10.73 (4.59)
2. Follow-up	11.07 (6.96)	10.80 (4.33)
Pre/Post-Difference	-1.46	0.17
Pre/1.Follow-up-Difference	-0.64	-0.7
Pre/2.Follow-up-Difference	-0.39	-0.15

Signifikante Werte $p < 0.05$ sind mit einem * gekennzeichnet

C: Beurteilungen der Studienqualitäten

1. Eigene Kriterien, gestützt auf das Beurteilungsbildung von Law et al. (1998)

Kriterien	Moss et al. (2007)	Pollard et al. (2008)	Nor Azlin et al. (2011)	Hoeksma et al. (2004)	Villafañe et al. (2011)
Studienziel 1P: Studienziel ist klar formuliert	1	1	1	1	1
Studiendesign 1P: Design ist beschrieben & passt zum Studienziel	1	1	0.5	1	0.5
Stichprobe 1P: Die Stichprobe ist im Detail definiert 1P: Ein- und Ausschlusskriterien sind beschrieben 1P: Ethikprozeduren sind beschrieben 1P: Stichprobengrösse ist gerechtfertigt	0.5	1	1	1	1
	1	1	1	1	0.5
	1	1	1	1	1
	1	0	0	1	0
Gruppen 1P: Die Gruppeneinteilung ist klar beschrieben	1	1	1	1	1
	1	1	1	1	1
Intervention 1P: Die Intervention wurde detailliert beschrieben 1P: Allfällige BIAS wurden diskutiert/vermieden	0.5	0.5	0.5	1	1
	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
Messung 1P: Messgeräte sind beschrieben mit Angaben zum MCID 1P: Messzeitpunkte werden klar beschrieben 1P: Angaben zur Validität und Reliabilität der Messgeräte werden gemacht	0.5	1	1	0.5	0.5
	1	1	1	1	1
	1	0	1	0	1
Resultate 1P: Statistische Test werden beschrieben 1P: Resultate sind übersichtlich dargestellt 1P: Statistische signifikante Werte sind vorhanden 1P: Klinische relevante Werte sind vorhanden 1P: Drop-outs aus Studie sind angegeben	1	0.5	1	1	1
	1	0.5	1	1	1
	1	1	1	1	1
	0.5	1	1	1	1
	1	1	0	1	1
Schlussfolgerung 1P: Schlussfolgerung nachvollziehbar und passend auf die Ergebnisse der Studie 1P: Limitationen der Studie werden diskutiert	1	0.5	1	1	0.5
	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
Erreichte Punktezahl:	16	14	15	16.5	15

2. Beurteilung nach der PEDro-Skala (Hegenscheidt, Harth & Scherfer, 2010)

PEDro-Analyse	Moss et al. (2007)	Pollard et al. (2008)	Nor Azlin & Su Lyn (2011)	Villafane et al. (2011)	Hoeksma et al. (2004)
1. Die Ein- und Ausschlusskriterien wurden spezifiziert (dieses Kriterium zählt nicht zu der Bewertung)	(x)	(x)	(x)	(x)	(x)
2. Die Probanden wurden den Gruppen randomisiert zugeordnet (im Falle von Cross-over Studien wurde die Abfolge der Behandlungen den Probanden randomisiert zugeordnet)	x	x	-	x	x
3. Die Zuordnung zu den Gruppen erfolgte verborgen	-	x	.	X	x
4. Zu Beginn der Studie waren die Gruppen bzgl. der wichtigsten prognostischen Indikatoren einander ähnlich	-	-	x	X	x
5. Alle Probanden waren geblindet	-	-	-	-	-
6. Alle Therapeuten/Innen, die eine Therapie durchgeführt haben, waren geblindet	-	-	-	-	-
7. Alle Untersucher, die zumindest ein zentrales Outcome gemessen haben, waren geblindet	x	-	x	-	x
8. Von mehr als 85% der ursprünglich den Gruppen zugeordneten Probanden wurde zumindest ein zentrales Outcome gemessen	x	x	-	X	x
9. Alle Probanden, für die Ergebnismessungen zur Verfügung standen, haben die Behandlung oder Kontrollanwendung bekommen wie zugeordnet oder es wurden, wenn dies nicht der Fall war, Daten für zumindest ein zentrales Outcome durch eine ‚Intention to treat‘ Methode analysiert	-	-	-	-	x
10. Für mindestens ein zentrales Outcome wurden die Ergebnisse statistischer Gruppenvergleiche berichtet	x	x	x	x	x
11. Die Studie berichtet sowohl Punkt- als auch Streuungsmaße für zumindest ein zentrales Outcome	x	x	x	x	x
Erreichte Punktezahl:	5/10	5/10	4/10	6/10	8/10