

BACHELORARBEIT II

Titel der Bachelorarbeit

Physiotherapeutische Behandlung der Gonarthrose –
welche Therapieform überzeugt?

Verfasser

Dominik Oberklammer

angestrebter Akademischer Grad

Bachelor of Science in Health Studies (BSc)

St. Pölten, 01. Februar 2018

Studiengang: Studiengang Physiotherapie
Jahrgang: PT 15
Betreuerin / Betreuer : Michaela Neubauer; PT, OMT, M.Physio

EHRENWÖRTLICHE ERKLÄRUNG

Ich erkläre, dass ich die vorliegende Bachelorarbeit selbstständig verfasst, andere als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel nicht benutzt und mich auch sonst keiner unerlaubten Hilfe bedient habe.

Dieses Bachelorarbeitsthema habe ich bisher weder im In- noch im Ausland in irgendeiner Form als Prüfungsarbeit vorgelegt.

.....

Datum

.....

Unterschrift

I. Zusammenfassung

Physiotherapeutische Behandlung der Gonarthrose – welche Therapieform überzeugt?

Einleitung: Bei Gonarthrose handelt es sich um eine degenerative Erkrankung des Kniegelenks, die durch eine fortschreitende und irreversible Abnützung des hyalinen Knorpels und einen Umbau des subchondralen Knochens definiert ist. Das Augenmerk der Physiotherapie liegt auf der Schmerzminderung und der Verbesserung der Funktion. Dafür werden mit Behandlungsformen wie Trainingstherapie und manueller Therapie gezielt mechanische Reize gesetzt. Für den Nutzen einer Kombinationstherapie aus beiden Interventionen gibt es in aktuellen Studien unterschiedliche Ergebnisse. Das Ziel dieser Literaturübersichtsarbeit wird daher sein, die Wirkung von Trainingstherapie und manueller Therapie entweder als jeweils alleinstehende Therapie oder in Kombination speziell auf Schmerz, Funktionsverbesserung und die Lebensqualität hin zu beurteilen.

Methodik: Die Literatursuche wurde in den Online-Datenbanken von PUBMED, PEDro und der Online-Datenbank für Fachzeitschriften des THIEME-Verlags durchgeführt. Anhand von Ein- und Ausschlusskriterien, der Überprüfung der Studien mittels valider Skalen von PEDro und AMSTAR wurden die Studien auf ihre Qualität geprüft. Durch eine Analyse der Gesamtwirkung beider Therapieformen in Kombination sowie eine spezifische Auswertung der Wirkung jeder Therapieintervention einzeln auf das Leitsymptom Schmerz, die Funktionseinschränkung und die Lebensqualität wird die Fragestellung beantwortet.

Ergebnisse: Die Literatursuche ergab insgesamt 317 Treffer. Nach Durchführung der methodischen Kriterien wurden sieben RCT sowie eine CCT und eine Literaturarbeit mit insgesamt 1380 ProbandInnen in die Arbeit aufgenommen. Drei Studien untersuchten jeweils MT und KT und sieben Studien TT.

Schlussfolgerung: Basierend auf der Inhaltsanalyse der Studien erzielte MT mäßige bis moderate Evidenz und TT moderate bis hohe Evidenz einer positiven Wirkung im Bereich Schmerz, Funktion sowie Lebensqualität. Eine niedrige Evidenz ergab sich in der KT im Bereich Schmerz und Funktion. Die zukünftige Forschung sollte eine genauere präskriptive Berichterstattung und ein limitiertes, standardisiertes Therapieprotokoll verwenden, um eine nachvollziehbare Wirkung erkennen zu lassen und in der Praxis eine Reproduzierbarkeit herstellen zu können.

Keywords: Kniearthrose, Physiotherapie, Trainingstherapie, manuelle Therapie

I. Abstract

Physiotherapeutical treatment of gonarthrosis – which form of therapy is most convincing?

Introduction: Gonarthrosis concerns a degenerative illness of the knee joint, defined by a progressive and irreversible abrasion of the hyaline cartilage and subchondral bone remodelling. Physical therapy is targeted on pain reduction and the improvement of joint function. In order to reach these aims, forms of treatment such as exercise therapy and manual therapy, which place specific mechanical stimuli, are used. Recent studies reveal different results concerning the gains of a combination therapy of both interventions. Thus, this paper aims at evaluating the effects of exercise therapy and manual therapy either as singular forms of therapy or as combination therapies in terms of pain, improvement of functionality and performance and life quality.

Method: Literature research is being conducted in the online databases of PUBMED, PEDro and the online database for professional journals of the publishing house THIEME. Using criteria for inclusion and exclusion, the elimination of wrong results and the scrutiny of studies using valid scales by PEDro and AMSTAR, the studies at hand are examined with regard to their quality. An analysis of the cumulative effect of both therapy forms used in combination, as well as a specific assessment of the effect of each treatment in particular – in view of the cardinal symptom pain, the restricted functionality and life quality – aim at answering the scientific objectives of this paper.

Results: The literature search yielded a total of 317 hits. After carrying out the methodical criteria, seven RCTs as well as one CCT and one literature research with a total of 1380 subjects were included in the work. Three studies examined MT and CT. Seven studies examined TT.

Conclusion: Based on the analysis of content of the studies, MT achieved modest to moderate evidence and TT moderate to high evidence of a positive effect on pain, function and quality of life. Low evidence was found for the effect of CT on pain and function. Future research should use a more detailed prescriptive reporting and a limited, standardized therapy protocol, to show a replicable effect for the purpose of reproducibility in practice.

Keywords: knee arthrosis, physical therapy, physiotherapy, exercise therapy, manual therapy

II. Inhaltsverzeichnis

1 Einleitung	1
1.1 Ursachen bzw. Risikofaktoren.....	1
1.2 Pathologischer Vorgang.....	1
1.3 Erstes Leitsymptom „Schmerz“.....	2
1.3.1 Veränderung der Funktionalität am Kniegelenk.....	2
1.3.2 Lebensqualität.....	3
1.4 Diagnosestellung.....	4
1.4.1 Klinische Untersuchung.....	4
1.4.2 Die aktivierte Arthrose.....	5
1.4.3 Laboruntersuchungen.....	5
1.5 Bildgebende Verfahren.....	6
1.5.1 Radiologische Diagnostik.....	6
1.5.2 Ultraschall.....	7
1.5.3 Magnetresonanztomographie (MRT).....	7
1.5.4 Arthroskopie (ASK).....	7
1.6 Behandlung der Gonarthrose in der Physiotherapie.....	8
1.6.1 Bedeutung für die Physiotherapie.....	8
1.6.2 Trainingstherapie.....	9
1.6.3 Manuelle Therapie.....	9
1.6.4 Kombination aus Trainingstherapie und manueller Therapie.....	9
1.7 Schlussfolgerung.....	10
2 Methodik	11
2.1 Evaluierungskriterien der Studien.....	11
2.1.1 PEDro-Skala.....	12
2.1.2 AMSTAR-Skala.....	12
2.2 Therapieformen in den Studien.....	12

2.3 Ein- und Ausschlusskriterien.....	13
2.4 Grafische Darstellung der Suchstrategie.....	14
2.5 Datenauswertung.....	15
3 Ergebnisse.....	17
3.1 Studienbeschreibung.....	18
3.2 Bewertung der Studienqualität.....	21
3.3 Ergebnis der spezifischen Interventionen.....	22
3.3.1 Ergebnisse Manuelle Therapie.....	22
3.3.2 Ergebnisse Trainingstherapie.....	24
3.3.3 Ergebnisse Kombinationstherapie.....	27
4 Diskussion.....	29
4.1 Studienspezifische Aspekte.....	29
4.2 Patientenspezifische Aspekte.....	31
4.3 Maßnahmenspezifische Aspekte.....	32
4.3.2 Analyse der Studien zur Trainingstherapie.....	33
4.3.3 Analyse der Studien zur Kombinationstherapie.....	34
4.4 Limitationen dieser Arbeit.....	35
5 Zusammenfassung und Ausblick.....	36
6 Literaturverzeichnis.....	38
A ANHANG PEDro-Skala.....	46
B ANHANG AMSTAR-Skala.....	48
C ANHANG Übersicht ausgeschlossener Studien.....	50
D ANHANG Ausschluss nach Volltextkontrolle.....	51

III. Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Flussdiagramm Studienablauf, n: Studienanzahl	14
Abbildung 2: Flussdiagramm zur Datenauswertung	17

IV. Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Radiologische Einteilung, Kellgren.Lawrence Score (1957)	6
Tabelle 2: Verwendete Schlüsselwörter in Onlinedatenbanken	11
Tabelle 3: Ein- und Ausschlusskriterien	13
Tabelle 4: Eingeschlossene Studien	18
Tabelle 5: Bewertung der Studienqualität	21
Tabelle 6: Ergebnisse MT	23
Tabelle 7: Ergebnisse TT	26
Tabelle 8: Ergebnisse KT	28
Tabelle 9: Übersicht ausgeschlossener Studien	50
Tabelle 10: Ausschluss nach Volltextkontrolle	51

V Abkürzungsverzeichnis

AMSTAR	Assessing the Methodological Quality of Systematic Reviews
ASK	Arthroskopie
a.-p.	anterior-posterior
bzw.	beziehungsweise
CCT	kontrolliert klinische Studie
KT	Kombinationstherapie
MRT	Magnetresonanztomographie
MT	Manuelle Therapie
PEDro	Physiotherapy Evidence Database
PUBMED	Public Medicine
RCT	randomisiert kontrollierte Studie
Tab.	Tabelle
TT	Trainingstherapie
u.a.	unter anderem, unter anderen, und andere
UE	untere Extremität
vgl.	vergleiche
z.B.	zum Beispiel

Vorwort

An dieser Stelle möchte ich mich bei jenen bedanken, die mich während der Ausarbeitung dieser Bachelorarbeit unterstützt haben. Ein besonderes Dankeschön geht an meine Betreuerin Michaela Neubauer PT, OMT, M. Physio. Außerdem möchte ich mich bei Freunden und Schulkollegen bedanken, die mich bei dieser Bachelorarbeit unterstützt haben.

1 Einleitung

Bei Gonarthrose handelt es sich um eine degenerative Erkrankung des Gelenks, die durch eine fortschreitende und irreversible Abnützung des hyalinen Knorpels und einen Umbau des subchondralen Knochens definiert ist. Bisher gibt es noch keine Möglichkeit, diese Form der Knorpeldegeneration aufzuhalten (Orth u. a., 2016). Angesichts der zunehmenden Lebenserwartung steigt weltweit die Zahl der Menschen, die von degenerativen Gelenkerkrankungen betroffen sind. Daraus resultierend wird das Gesundheitssystem von Jahr zu Jahr stärker beansprucht (Hucke, Leiss & Machold, 2016). Eine genaue Inzidenzrate ist noch nicht definiert. Man schätzt, dass weltweit etwa 10 % aller Männer und 18 % aller Frauen über 60 Jahre an einer Gonarthrose leiden. Jedoch klagen nur etwa 15 % der PatientInnen mit einer gesicherten radiologischen Arthrose über Beschwerden im Alltag (Orth, Kohn & Madry, 2016).

1.1 Ursachen bzw. Risikofaktoren

Die Ursache der primären idiopathischen Arthrose ist noch ungeklärt. Frauen gelten als prädestiniert, an einer Arthrose zu erkranken. Eine Studie beschreibt, dass durch übermäßiges Gewicht vermehrt proinflammatorische Adipokine wie Leptin und Adiponectin ausgeschüttet werden. Dies begünstigt entzündliche Prozesse am Kniegelenk (Conde u. a., 2011). Weitere sekundäre Ursachen sind unter anderem Beinachsenfehlstellungen, schwere körperliche Arbeit und Osteoporose (Silverwood u. a., 2015). Als einer der wichtigsten Faktoren für die Entwicklung einer Gonarthrose gilt das Alter, aufgrund der sich verringenden elastischen Eigenschaften des Gelenkknorpels (Woolf & Pflieger, 2003). Ebenso können Schädigungen des Gelenkknorpels durch Traumata, Infektionen am Gelenk, Gicht oder chronische Instabilitäten dazu führen, an einer Gonarthrose zu erkranken. Die Ausübung von Sport in gemäßigter Form führt nicht zu Arthrose (Orth, Kohn & Madry, 2016).

1.2 Pathologischer Vorgang

Die früheste pathologische Veränderung betrifft die Verringerung des Wassergehalts im Knorpel. Infolgedessen kommt es zu einem Verlust an Elastizität und zum Umbruch des kollagenen Fasergerüsts. Es geschieht ein Aufbrechen der glatten Gleitfläche des hyalinen Knorpels, eine Umwandlung des subchondralen Knochens (Osteophytenbildung) und eine Reaktion der Synovialmembran, gekennzeichnet durch eine Verdickung der Gelenkkapsel und eine Ergussbildung. Als Folge der mikro- und makroskopisch pathologischen Veränderungen entsteht für an Arthrose leidende Menschen das Gefühl von Instabilität,

Steifigkeit und Schmerz (Aigner, Kurz, Fukui & Sandell, 2002). Es passieren ebenso pathologische Veränderungen in anderen Gelenkstrukturen wie der gelenkübergreifenden Muskulatur, der Bänder und Menisken (Orth u. a., 2016).

1.3 Erstes Leitsymptom „Schmerz“

Die Diagnose Arthrose wird erstmals gestellt, wenn PatientInnen mit dem Leitsymptom „Knieschmerz“ eine Ärztin oder einen Arzt aufsuchen. Anschließend wird durch ein bildgebendes Verfahren die Ursache des Schmerzes untersucht und die Gonarthrose diagnostiziert (Köcker, 2016). Schmerzursache ist jedoch nicht der Knorpel selbst, da es sich hierbei um avaskuläres und aneurales Gewebe handelt. Die Schmerzvermittlung entsteht somit aus anderen Gelenkstrukturen. Der Bereich, der nach aktuellem Stand hauptverantwortlich für den Schmerz gemacht wird, ist die Gelenkkapsel. Durch den Knorpelabbau werden zusätzlich Entzündungsmediatoren freigesetzt. Diese beeinflussen die umliegende Band- und Sehnenstruktur, wodurch es zu einer erhöhten Schmerzempfindlichkeit kommt (Sofat, Ejindu, & Kiely, 2011). Weitere Ursache für eine Schmerzsymptomatik kann die degenerative Veränderung der Kapsel oder eine Osteophytenbildung am subchondralen Knochen sein, welche wiederum vermeintlich zu einer Periostabhebung und Nervenkompression führt (Hucke u. a., 2016). Ein anderer Faktor, der häufig einen Schmerz auslösen kann, ist die Dysfunktion des Fibulaköpfchens oder der Patella. Ausstrahlungsschmerzen (referred pain) können des Weiteren vom Hüftgelenk oder von der Wirbelsäule (Segment L4) ausgehen (Niemer u. a., 2015).

1.3.1 Veränderung der Funktionalität am Kniegelenk

Die wesentlichsten Funktionen des Bewegungsapparates sind die Fortbewegung, die aufrechte Haltung sowie die Gewährleistung der Stabilität in Ruhe und Bewegung. Die Anforderung der Stabilität wird durch Strukturen wie Sehnen, Bänder, Knochen, Faszien und Knorpel ermöglicht. Die passiven Strukturen dienen als Ansatzpunkt der aktiven Strukturen (Muskulatur) des Bewegungsapparates, welche für die Stabilisation ebenso essentiell sind (Niemer u. a., 2015).

Neben der Aufgabe der Stabilität in Ruhe und Bewegung dient das Kniegelenk als wichtiger sensorischer Input für die neurogene Steuerung. Degenerative Prozesse am Kniegelenk führen zu Abweichungen des propriozeptiven Inputs und damit zu Veränderungen im Bewegungs- und Haltungssystem (Niemer u. a., 2015). Nerval innerviert wird das Knie von folgenden Nerven (N): N. obturatorius (L2-L4), N. tibialis (L4-S3), N. femoris (L1-L4), N. peroneus communis (L4-S2). Die strukturelle Verformung der knöchernen Gelenkspartner

zueinander und die Änderung der Gelenksachse, der Gelenkkapsel sowie des Bandapparates führen zu einer Verminderung der Stabilität, zur Überlastung der aktiven Strukturen und einer Bewegungseinschränkung am betroffenen Kniegelenk (Kapandji, 2001). Doch gerade die Muskulatur spielt eine essentielle Rolle in der Stabilität des Gelenks, weil – abgesehen von der endgradigen Extensionsposition – das Kniegelenk überwiegend muskulär stabilisiert ist. Umso wichtiger zeigt sich hierbei die präzise muskuläre Ansteuerung (Niemier u. a., 2015).

Dadurch, dass mehrere Muskeln des Kniegelenks zweigelenkig sind (Hüfte-Knie, Knie-Sprunggelenk), beeinflussen Störungen am Hüft- oder Sprunggelenk auch die physiologische Bewegungsausführung des Kniegelenks maßgeblich (Kapandji, 2001). Intendierte Bewegungsabläufe können z.B. durch Schmerzreize, Zwangshaltungen oder Immobilisierungen zu abgewandelten und unökonomischen Bewegungsmustern führen. Das ruft wiederum muskuläre Dysbalancen hervor und ergibt sowohl Fehlbelastungen als auch Bewegungseinschränkungen (Shiozawa, Hirata, Jeppesen, & Graven-Nielsen, 2015; Mista, Christensen, & Graven-Nielsen, 2015). Diese Vorgänge gilt es zu beachten, wenn der Grund von funktionellen Störungen am Kniegelenk möglicherweise durch pathologische oder degenerative Prozesse am Fuß über Verkettungen der Wadenmuskulatur und Fibula entsteht. Außerdem können pathologische Vorgänge sowie muskuläre Dysbalancen des Hüftgelenks vorhanden sein (Lewit, 2007). Um die Funktionalität des Kniegelenks zu überprüfen und die Schmerzursache zu eruieren, ist es daher von zentraler Bedeutung, die gesamte untere Extremität, inklusive des lumbosakralen Übergangs der Wirbelsäule, zu überprüfen (Niemier u. a., 2015).

1.3.2 Lebensqualität

Ein wichtiger Aspekt von an Arthroseschmerz leidenden PatientInnen ist die psychische Komponente. Im Vordergrund der psychosozialen Ebene steht daher für die PatientInnen der Verlust des Vertrauens in das eigene Können und die Belastungsfähigkeit des Körpers. Daraus resultierend werden das Vermeidungsverhalten gewisser Haltungen und Belastungen des Gelenks sowie bestimmte Tätigkeiten gefördert, die eine zusätzliche Beanspruchung erlauben müssen (Niemier u. a., 2015). Ferner können Begleiterkrankungen wie Depressionen und Arten von Angststörungen zum Krankheitserleben der PatientInnen beitragen (Hucke u. a., 2016). Menschen, die an chronischem Arthroseschmerz leiden, berichten überdies von verminderter sozialer Teilhabe im Leben, sei es innerhalb der Familie oder in anderen sozialen Belangen. Außerdem können durch die herabgesetzte

Leistungsfähigkeit Konflikte am Arbeitsplatz entstehen. Es könnte somit ein sozialer Rückzug der von Gonarthrose betroffenen Personen erfolgen (Niemier u. a., 2015).

Diese Veränderungen im Leben der PatientInnen bedeuten eine mögliche sukzessive Abnahme an Lebensqualität. Gerade eine verstärkte Teilhabe am Leben sowie der Rückgang der sozialen Isolation sind für viele PatientInnen die primären Ziele in der Therapie (Niemier, Rauscher, von Korn & Mallwitz, 2015).

1.4 Diagnosestellung

Das diagnostische Verfahren verfolgt das Ziel, eine Gonarthrose entweder zu bestätigen oder auszuschließen. Mittels eines anamnestischen Gesprächs, einer klinischen Untersuchung und der aktuellen Vorgehensweise in der medizinischen Bildgebung ist es möglich eine Diagnose zu stellen (T. T. A. Bender u. a., 2017).

1.4.1 Klinische Untersuchung

Die Gonarthrose zeigt meistens klare klinische Zeichen und ein eindeutiges symptomatisches Geschehen, gekennzeichnet durch einen Druckschmerz direkt am betroffenen Gelenk (Hucke u. a., 2016).

In der **Anamnese** berichten PatientInnen oft von Anlaufschmerzen, die sich im Verlauf einer sich wiederholenden Bewegung vermindern. Typische Schmerzsituationen treten auch bei kurzzeitigen Belastungen wie beim Treppensteigen auf (Orth u. a., 2016). Ebenso zeigt sich die Morgensteifigkeit als klassisches Symptom einer Gonarthrose. Die Krepitation als ein hörbares Geräusch am betroffenen Knie lässt bereits degenerative Prozesse im Gelenkspalt vermuten (Hucke u. a., 2016).

Bei der **Inspektion** der PatientInnen zeigt sich eine Veränderung des Kniegelenks durch osteophytäre Randaufbauten (Orth u. a., 2016). Diese knöchernen Verformungen führen wiederum zu Fehlstellungen des Kniegelenkspaltes. Infolgedessen kommt es oft zu einem Verlust an Beweglichkeit im betroffenen Gelenk (Hucke u. a., 2016). Im fortgeschrittenen Stadium der Gonarthrose tritt oft ein konstanter Ruhe- und Nachtschmerz auf (Orth u. a., 2016). Außerdem verändern sich die Beinachsen häufig in eine Varus- oder Valgusstellung. Gut erkennbar zeigt sich ein Extensionsdefizit im Gangbild sowie im Stehen und in Rückenlage. Der Musculus Quadriceps Femoris – im Besonderen dessen muskulärer Anteil der Musculus Vastus Medialis – atrophiert. Ebenfalls häufig betroffen ist die ischiocrurale Muskulatur, sowie die Wadenmuskulatur im Seitenvergleich, aufgrund einer Schonhaltung (Fleischhauer & Appenroth, 2006).

Daher muss die **Palpation** immer im Seitenvergleich erfolgen. Pathologische Veränderungen betreffen eine mögliche Schwellung, Überwärmung oder Atrophie. Das Kaudalgleiten der Patella (Untersuchungsform und Interventionsanwendung u.a. in der manuellen Therapie) kann durch Verklebungen des Recessus suprapatellaris in der Flexionsstellung eingeschränkt sein (Dölken & Hüter-Becker, 2005).

Im **Gangbild** zeigt sich in der Standbeinphase ein verkürzter Abrollvorgang, wobei nicht mehr die Ferse den Erstkontakt am Boden initiiert, sondern der Mittelfuß. Während der Standbeinphase kommt es außerdem zum Duchenne-Hinken (Neigung des Oberkörpers über das Standbein), um die Hüftextension zu verringern. In der Schwungbeinphase ist eine verminderte Knieflexion erkennbar, welche zu einer vermehrten Beckenelevation und Hüftflexion führt, um das betroffene Bein nach vorne zu bewegen (Reichel & Ploke, 2003).

Das veränderte Gangbild kann außerdem zu einer Hypermobilität in der Lendenwirbelsäule führen (Reichel & Ploke, 2003).

In der Prüfung der **passiven Beweglichkeit** am Kniegelenk entwickelt sich durch Verklebungen der Gelenkkapsel ein fest- bis hart-elastisches Endgefühl. Aufgrund von osteophytären Randanbauten kann ein hart-unelastisches Endgefühl entstehen, das aber wegen der reflektorischen Hemmung der Muskulatur eher selten auftritt (Dölken & Hüter-Becker, 2005).

1.4.2 Die aktivierte Arthrose

Es ist zu beachten, dass der Schmerz als „aktivierte Gonarthrose“ auch phasenweise auftreten kann. Dies ist klinisch relevant, da sich die Therapieform für TherapeutInnen zwischen einer Akut- bzw. Langzeitbehandlung deutlich unterscheidet (Bender u. a., 2017). Bei einer aktivierten Arthrose zeigen sich die klassischen Kardinalsymptome, wie eine synovitische Schwellung, Überwärmung, Rötung, Ruheschmerz und Bewegungseinschränkung (Hucke u. a., 2016).

1.4.3 Laboruntersuchungen

Laboruntersuchungen haben in der Diagnosesicherung der Gonarthrose keine Bedeutung. Im Falle einer aktivierten Arthrose können jedoch Entzündungsparameter wie das C-reaktive Protein erhöht sein (Hucke u.a., 2016).

1.5 Bildgebende Verfahren

Eckpfeiler der Diagnosesicherung einer Arthrose ist neben der Anamnese und klinischen Untersuchung die radiologische Bildgebung. Mittels konventionellem Röntgen lässt sich der degenerative Verschleiß diagnostizieren und klassifizieren. Weitere Verfahren sind Ultraschall, Magnetresonanztomographie und die Arthroskopie (Räuchle, Cemerka, Eibenberger & Breitenseher, 2012). Deren Verwendungszweck wird in den folgenden Kapiteln beschrieben.

1.5.1 Radiologische Diagnostik

Die radiologische Diagnostik hat eine gewichtige Bedeutung in der primären Diagnostik sowie in der Verlaufsbeurteilung einer Gonarthrose. Das klassische Röntgen am Knie wird dabei in zwei Ebenen angefertigt: anterior-posterior und seitlich. Je nach Notwendigkeit können spezifische Aufnahmen hinzukommen (Bender u. a., 2017), wie z.B. axiale Aufnahmen oder Tangentialaufnahmen, um das Femoropatellargelenk zu beurteilen (Orth u. a., 2016).

Die meist verwendete radiologische Einteilung bei der Beurteilung des Röntgens bei Verdacht auf Gonarthrose ist auch heute noch jene von Kellgren und Lawrence (1957, Tab.1), um eine mögliche Gelenkspaltverschmälerung, subchondrale Sklerosierung, Osteophytenbildung oder die Entstehung von Geröllzysten zu bewerten (T. T. A. Bender u. a., 2017).

Der Kellgren-Lawrence-Score				
Punkte	Osteophyten	Gelenkspalt	Sklerose	Deformierung
0	Keine/fraglich	Nicht/fraglich	Keine	Keine
1	Eindeutig	Eindeutig	Leicht	Leicht
2	Groß	Fortgeschritten	Leicht mit Zysten	Deutlich
3	-	Aufgehoben	Stark mit Zysten	-
Interpretation				
Grad 1		1-2 Punkte		
Grad 2		3-4 Punkte		
Grad 3		5-9 Punkte		
Grad 4		10 Punkte		

Tabelle 1: Radiologische Einteilung. Kellgren-Lawrence-Score (1957). Modifiziert nach Bender u.a. (2017)

Beim Röntgen soll darauf geachtet werden, das Verfahren unter Belastung durchzuführen, da der Gelenkspalt im Liegen unauffällig erscheinen kann (Wildi, 2015). Eine Verschmälerung des Gelenkspalts unter zwei Millimeter weist auf eine fortgeschrittene Knorpeldegeneration hin (Orth u. a., 2016).

1.5.2 Ultraschall

Durch Ultraschalluntersuchungen besteht die Möglichkeit, Flüssigkeitsansammlungen, Synovitiden oder eine Bursitis praepatellaris zu erkennen. Außerdem ermöglicht die Ultraschalluntersuchung die Ansicht von osteophytären Randanbauten, einer Verdickung der Synovialmembran bei Reizzuständen sowie Verkalkungen. Diese Methode bedarf allerdings einiger Erfahrung der Untersuchenden, um pathologische Veränderungen zu beurteilen und bewerten zu können. Außerdem können die Schichten des Gelenkknorpels nur bedingt sichtbar gemacht werden und der subchondrale Knochen ist gar nicht erkennbar (Wildi, 2015).

1.5.3 Magnetresonanztomographie (MRT)

Das MRT wird nicht zur Diagnosesicherung verwendet. Vielmehr ermöglicht es die differenzialdiagnostische Beurteilung von fokalen Knorpeldefekten, entzündlichen Gelenkerkrankungen, Osteonekrosen oder Osteochondrosis dissecans (Orth u. a., 2016).

Außerdem ist das MRT derzeit die einzige bildgebende Technik, die es ermöglicht, den Gelenkknorpel und die Knorpelmatrixveränderungen darzustellen (T. T. A. Bender u. a., 2017).

1.5.4 Arthroskopie (ASK)

Die Arthroskopie dient nicht der Routinediagnostik (Orth u. a., 2016). Eine Intervention für die Arthroskopie sollte bei einer Gonarthrose ein akut eingeklemmter Meniskuseinriss mit einer Bewegungsblockierung sein (Bender u. a., 2016).

1.6 Behandlung der Gonarthrose in der Physiotherapie

Die Behandlung von PatientInnen mit chronischen Schmerzen stellt einen multimodalen Therapieansatz dar. Die Therapie zielt darauf ab, die Aktivität der PatientInnen zu steigern und bisherige negative Kompensationsmechanismen auf ein Minimum zu reduzieren. Die Erfahrung der PatientInnen mit chronischen Schmerzen, deren Bewältigungsstrategien und Adhärenz sowie die kulturellen Einflüsse und emotionale Stabilität haben einen maßgeblichen Anteil daran, welche Therapiemethode am geeignetsten für an Gonarthrose erkrankte PatientInnen erscheint (Niemi, Rauscher, von Korn & Mallwitz, 2015). Nicht beachtete Kompensationsmechanismen wie Bewegungsangst, ein abnormes Gangbild oder Schonhaltungen führen zwangsläufig zu einem chronischen Vermeidungsverhalten. Dieses äußert sich wiederum in Dekonditionierung und fördert eine Chronifizierung des Schmerzes (Jones, Edwards & Gifford, 2002).

1.6.1 Bedeutung für die Physiotherapie

Das Augenmerk der Physiotherapie in der Behandlung bei Gonarthrose liegt also auf der Schmerzminderung und der Verbesserung der Gelenkfunktion. Diese Zielsetzung ermöglicht es, die Mobilität und Eigenständigkeit sowie die Compliance der PatientInnen ehest lange zu erhalten. Durch Behandlungsformen wie Trainingstherapie und manuelle Therapie besteht die Möglichkeit, gezielt mechanische Reize zu setzen (Niemi u. a., 2015). Schmerzhemmende Bahnen werden im Zentralnervensystem stimuliert und somit wird der Schmerz gelindert. Es gibt Hinweise darauf, dass PatientInnen mit Gonarthrose von einer Behandlung durch befundorientierte manuelle Therapie und Trainingstherapie in Kombination stärker profitieren können als von Übungstherapie alleine (Zuber, 2011).

1.6.2 Trainingstherapie

Als Fundament in der Behandlung der Gonarthrose zählt die Trainingstherapie, welche eine wissenschaftliche Evidenz aufweist. Die Hauptziele dieser Therapie sind Schmerzreduktion und Funktionsverbesserung (Niemer u. a., 2015). Der Quadricepsmuskel hat hierbei eine besondere Bedeutung, da er als Stoßdämpfer im Kniegelenk wirkt. Deswegen führt eine Schwäche dieses Muskels zu verringerter Funktionsfähigkeit und prädisponiert somit das Knie auf strukturelle Schäden (Oliveira, Peccin, Silva, Teixeira & Trevisani, 2012). Ein Review von Juhl, Christensen, Roos, Zhang & Lund (2014) kam zu der Schlussfolgerung, dass sich ein Training dreimal wöchentlich auf die aerobe Ausdauer und Quadricepskraft konzentrieren sollte. Eine weitere Studie von Oliveira u. a. (2012) kam zu dem Ergebnis, dass ein achtwöchiges Kräftigungstraining in Kombination mit Fahrradergometrie ein fixer Bestandteil in der Rehabilitation für PatientInnen mit Gonarthrose sein sollte.

1.6.3 Manuelle Therapie

Durch die manuelle Therapie besteht die Möglichkeit, artikuläre Komponenten der Bewegungsstörung zu untersuchen und eine gezielte Behandlung zu gewährleisten. Die Beurteilung der Leitfähigkeit des Zentralnervensystems sowie der Gleitfähigkeit von Nerven des peripheren Nervensystems stellt ebenso eine wichtige Untersuchungs- und Behandlungsmethode da (Bucher-Dollenz u. a., 2008). Die Evidenz eines sofortigen, kurzfristig schmerzlindernden Effekts der manuellen Behandlungsintervention ist hoch, unabhängig von der verwendeten Technik. Dabei zeigt sich nicht nur lokal am behandelten Gebiet eine Verbesserung der Schmerzsituation, sondern auch in entfernteren Gebieten. Die passive Mobilisation ruft daher eine Stimulation im schmerzlindernden System des Zentralnervensystems (ZNS) hervor. Dies erklärt, warum verschiedene Techniken der manuellen Therapie eine Reduktion des Schmerzes begünstigen. Auch wenn die zentral neurale Komponente für die Wirkungsweise der manuellen Therapie sehr wahrscheinlich ist, bleibt die spezifische neurophysiologische und anatomische Wirkungsweise noch unbekannt (Schmid, 2013). Außerdem berücksichtigt die manuelle Therapie das Krankheitserleben der betroffenen Person und die daraus resultierenden Einflüsse auf der biopsychosozialen Ebene im Rahmen des Clinical Reasonings (Schomacher, 2011).

1.6.4 Kombination aus Trainingstherapie und manueller Therapie

In der Studie von Kappertijn, van Trijffel & Lucas (2014) wurde der Effekt der manuellen Therapie in Kombination mit Trainingstherapie untersucht. Nach 16 Behandlungssitzungen zeigte die Interventionsgruppe signifikante Verbesserungen gegenüber der Kontrollgruppe in

Bereichen der Beweglichkeit und der Schmerzverringern. Ein Widerspruch ergibt sich aus der Studie von Abbott u. a. (2013), die ebenso den Effekt von Trainingstherapie und manueller Therapie gegenüber konventioneller Therapie verglich. Beide Interventionen zeigten zwar einen signifikanten Nutzen hinsichtlich des Schmerzes, jedoch ergab sich die Kombination von beiden als weniger effektiv oder bestenfalls nicht effektiver als jede Intervention für sich alleine.

1.7 Schlussfolgerung

Wie bereits im Abschnitt „Therapieformen“ erwähnt, zeigen sich beide Interventionen effektiv bei der Behandlung des Schmerzes bei Gonarthrose. Doch welchen Nutzen bringt die Kombination beider Therapien? Reicht nicht etwa nur die Trainingstherapie alleine? Die Intention dieser Literaturübersichtsarbeit ist daher, mittels systematischer Literaturrecherche und Analyse, auf den derzeitigen evidenzbasierten Stand in der Therapie bei Gonarthrose durch Trainingstherapie und manueller Therapie einzugehen, um folgende Fragestellung beantworten bzw. Hypothesen bekräftigen oder widerlegen zu können:

Sollten Trainingstherapie und manuelle Therapie als jeweils allein stehende Therapie oder in Kombination zur Anwendung kommen, um Schmerz, Beweglichkeit und Lebensqualität bei Gonarthrose positiv zu beeinflussen?

2 Methodik

Die Fragestellung wurde anhand einer auf aktueller Evidenz basierten Literaturübersicht beantwortet. Alle miteingeschlossenen Studien befanden sich in den Onlinedatenbanken von PUBMED und PEDro. Ebenso wurde die Literatursuche in Onlinedatenbanken für Fachzeitschriften durchgeführt, wobei sich jene des Thieme-Verlags am geeignetsten zeigte. Aufgrund des unterschiedlichen Aufbaus der beiden Onlinedatenbanken von PUBMED und PEDro mussten zum Teil unterschiedliche Schlüsselwörter in der Suchstrategie verwendet werden. Die Schlüsselwörter für die Literatursuche sind in Tabelle 2 angeführt. Die Datenbanken PUBMED und PEDro erwiesen sich als zuverlässig, um relevante Studien für die Beantwortung der Fragestellung zu erhalten. Hinsichtlich einer größeren Basis an Literatur in der Datenbank von PUBMED wurden dort die in Tabelle 2 angeführten Schlüsselwörter zusätzlich mit „AND“ verbunden. Diese Literaturarbeit konzentrierte sich auf randomisiert kontrollierte Studien (RCT) sowie auf systematische Reviews oder Metaanalysen.

Schlüsselwörter in der Datenbank von PUBMED	
• osteoarthritis knee	• pain
• exercise therapy	• manual therapy
• physiotherapy	• clinical trail
Suchstrategie in der Datenbank von PEDro	
• osteoarthritis knee	• clinical trail
• chronic pain	• fitness training
• manipulation	• strength training

Tabelle 2: Verwendete Schlüsselwörter in Onlinedatenbanken

2.1 Evaluierungskriterien der Studien

Um die Studienqualität in der Analyse berücksichtigen zu können, wurden die Studien anhand folgender Skalen beurteilt:

Die Überprüfung der randomisiert kontrollierten Studien erfolgte mittels PEDro-Skala. Für die Bewertung der systematischen Reviews wurde die Skala von AMSTAR gewählt. Beide Skalen sind im Anhang A und B zur Veranschaulichung bereitgestellt.

2.1.1 PEDro-Skala

Durch die PEDro-Skala wird die interne Validität der Studie überprüft. Zudem wird darauf eingegangen, ob sie ausreichend statistische Informationen beinhaltet, um sie interpretationsfähig zu machen. Die PEDro-Skala beurteilt nicht die Relevanz einer Studie oder die Größe des Behandlungseffekts. Beinhaltet sind elf Fragen zu Randomisierung, verborgener Zuordnung, Vergleichbarkeit der Gruppen in Bezug auf prognostische Daten und Ausgangsdaten, Blindung von PatientInnen, TherapeutInnen und UntersucherInnen, "intention-to-treat"-Analyse und adäquates Follow-up (de Morton, 2009). In dieser Arbeit wurde die validierte deutsche Version verwendet (Hegenscheidt, Harth & Scherfer, 2010).

2.1.2 AMSTAR-Skala

Die AMSTAR-Skala enthält ebenfalls insgesamt elf Fragen, um die methodische Qualität von systematischen Reviews und deren enthaltenen Studien zu bewerten. Die Validität dieser Skala wurde von Shea u. a. (2009) anhand einer Stichprobe aus 30 systematischen Reviews überprüft. Sie ist in englischer Version und auch in anderen der in dieser Arbeit zitierten Studien häufig verwendet worden.

2.2 Therapieformen in den Studien

Um die Therapieinterventionen klar zu definieren und einzugrenzen, wurden die Kriterien für die jeweilige Intervention in den Studien in folgenden Abschnitten festgelegt:

Die **Trainingstherapie (TT)** beinhaltet Interventionen wie Ausdauerkraft und Krafttraining für den Musculus quadriceps femoris, die ischiocrurale Muskulatur sowie die Abduktoren und Adduktoren des Hüftgelenks. Ebenso werden Ausdauertraining und Bewegungstherapie sowie Übungstherapie miteingeschlossen. Diese Therapiemaßnahmen mussten in den ausgewählten Studien die primäre Intervention (mehr als die Hälfte der Interventionszeit) sein.

Studien für die **manuelle Therapie (MT)** sollen passive Mobilisation oder Manipulationen des neuromuskuloskelettalen Systems beinhalten. Diese sollten wie in den Studien der Trainingstherapie die primäre Intervention sein (mehr als die Hälfte der Interventionszeit), ausgenommen es handelt sich um einen direkten Vergleich mit trainingstherapeutischen Interventionen.

Studien mit **Kombinationstherapie (KT)** beinhalteten manuelle Therapie sowie Trainingstherapie als gemeinsame Interventionen innerhalb des Behandlungszeitraums der Interventionsgruppe als primäre Therapie.

2.3 Ein- und Ausschlusskriterien

In der folgenden Tabelle sind die Ein- und Ausschlusskriterien dokumentiert, um die Suche nach evidenzbasierten Studien einzugrenzen und die Fragestellung zu beantworten. Miteinbezogen waren Kriterien der Studie selbst, der StudienteilnehmerInnen und der Interventionsmaßnahmen innerhalb der Studie.

<u>Einschlusskriterien</u>	<u>Ausschlusskriterien</u>
<u>Studienspezifisch</u>	
Sprache: Englisch oder Deutsch	Studien älter als 10 Jahre
Randomisiert kontrollierte Studien (RCT), systematische Review, Metaanalyse	Drop-out-Rate >20 %
Relevanz für die Fragestellung	
<u>PatientInnenkriterien</u>	
StudienteilnehmerInnen > 50 Jahre	postoperative Knieprothese
schmerzhafte Gonarthrose	Anzahl der StudienteilnehmerInnen < 20
<u>Interventionskriterien</u>	
Art der Intervention beschrieben	Stadium der Gonarthrose nicht beschrieben
Follow-up > 3 Wochen	Intervention nicht beschrieben

Tabelle 3: Ein- und Ausschlusskriterien

Kommentiert [Office1]: Ganz unten: „Follow-up“ wird so geschrieben.

2.4 Grafische Darstellung der Suchstrategie

Die Studienauswahl richtete sich nach den gewählten – in Abschnitt 2.3 gezeigten – Ein- und Ausschlusskriterien und wird in weiterer Folge mittels grafischem Flussdiagramm dargestellt.

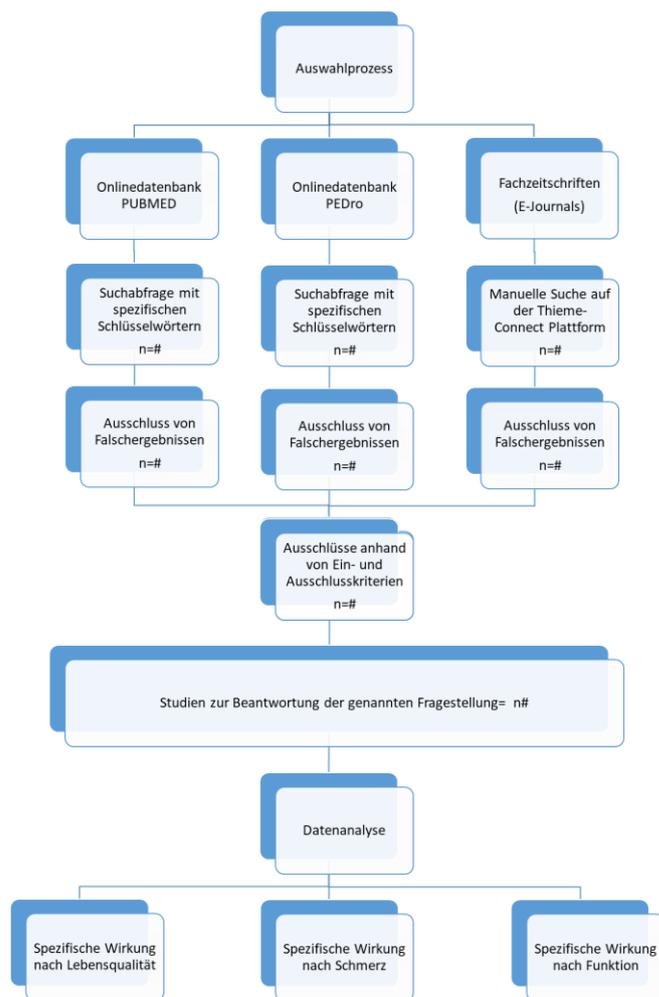


Abbildung 1 Flussdiagramm Studienablauf, n: Studienanzahl

2.5 Datenauswertung

Notwendige Daten der ausgewählten Studien, um die Fragestellung zu beantworten, betrafen die Schmerzwahrnehmung, die Funktionseinschränkung und die Lebensqualität in alltagsrelevanten Situationen. Durch das spezifische Auswahlverfahren der Studien anhand der oben genannten Schlüsselwörter, der Ein- und Ausschlusskriterien, der Entfernung von Falschergebnissen sowie der Überprüfung durch die PEDro- und AMSTAR-Skala war es möglich, eine kritische und qualitativ hochwertige Schlussfolgerung zu erarbeiten. Dafür wurden die Ergebnisse der einzelnen Studien in den Behandlungsformen Trainingstherapie und/oder manuelle Therapie einzeln für sich bzw. im Fall von Studien, die beide Therapieformen einsetzen, in Kombination tabellarisch dargestellt. Basierend darauf wurde die Wirkung beider Therapieformen in Kombination gegenübergestellt, um die Wirksamkeit dieser beiden Therapien in Einzelanwendung hinsichtlich des Schmerzes, der Funktionseinschränkung und Lebensqualität der PatientInnen zu analysieren. Zur tabellarischen Gegenüberstellung der Ergebnisse dieser Studien wurden folgende Evaluierungsparameter herangezogen:

Als Evaluierungsparameter der **Schmerzwahrnehmung** dienten numerische Ratingskalen (NRS), verbale Ratingskalen (VRS) und die visuelle, analoge Schmerzskala (VAS). Aufgrund der häufigen Verwendung der VAS in Studien und im therapeutischen Alltag wurde diese als primärer Evaluierungsparameter verwendet. Die Übersichtsarbeit von Hjermstad u. a. (2011) kam zu dem Entschluss, dass es wichtig sei, standardisierte Ankerpunkte zu verwenden (0 = kein Schmerz, 10 = maximaler Schmerz). Außerdem sollte die PatientInnenedukation und die korrekte Verwendung der Skala sowie die klinische Relevanz beachtet werden. Ein Erfolg der jeweiligen Therapie in Hinsicht auf Schmerz wird ab einer Schmerzreduktion von über 30 % gewertet (Farrar, Young, LaMoreaux, Werth & Poole, 2001).

Für die **Funktionseinschränkung** der Gelenke wurde „Range of Motion“ (ROM), sowie die Ergebnisse von diversen physiologischen Leistungstests herangezogen. Beim ROM handelt es sich um eine standardisierte Messmethode der Gelenkbeweglichkeit, festgelegt am vollen Bewegungsumfang des Knies nach der Neutral-Null-Methode.

Für die **subjektive Wahrnehmung** der PatientInnen in Bezug auf ihre Lebensqualität in alltagsrelevanten Situationen wurde aufgrund der häufigen Anwendung bei Gonarthrose der Western Ontario und McMaster Universities Osteoarthritis Index (WOMAC-Score) und der Knee injury and osteoarthritis outcome score (KOOS) verwendet. Der WOMAC Fragebogen erfasst die Krankheitsauswirkungen der Arthrose auf den Ebenen der Funktionsfähigkeit, Einschränkungen von Aktivitäten des täglichen Lebens und der Gesundheit.

Er umfasst insgesamt 24 Fragen zu drei Kategorien (fünf Fragen zum Schmerz, zwei Fragen zur Steifigkeit und 17 Fragen zu Alltagsaktivitäten). Der KOOS Fragebogen beinhaltet 42 Fragen in fünf Subskalen für die Bereiche Schmerz, Symptome, Aktivitäten des täglichen Lebens, sportliche Aktivitäten und der Lebensqualität.

3 Ergebnisse

Die Literatursuche in den Datenbanken von PUBMED, PEDro sowie der Onlinedatenbank des Thieme-Verlages und zusätzliche Handrecherche ergaben insgesamt 317 Ergebnisse. Nach Ausschluss von Duplikaten und Falschergebnissen verringerte sich die Anzahl der zu überprüfenden Arbeiten auf 203 Studien. Die weitere Überprüfung der Studien erfolgte durch die gewählten Ein- und Ausschlusskriterien, wobei der Titel als auch der Abstract aller Studien geprüft wurde. Nach dem Ausschluss von 180 Studien durch die Titel und eine Abstract-Kontrolle wurden die restlichen 23 Studien durch eine Volltextkontrolle überprüft und neun Studien in diese Arbeit aufgenommen. Eine tabellarische Ansicht der ausgeschlossenen Studien ist im Anhang C und D ersichtlich.

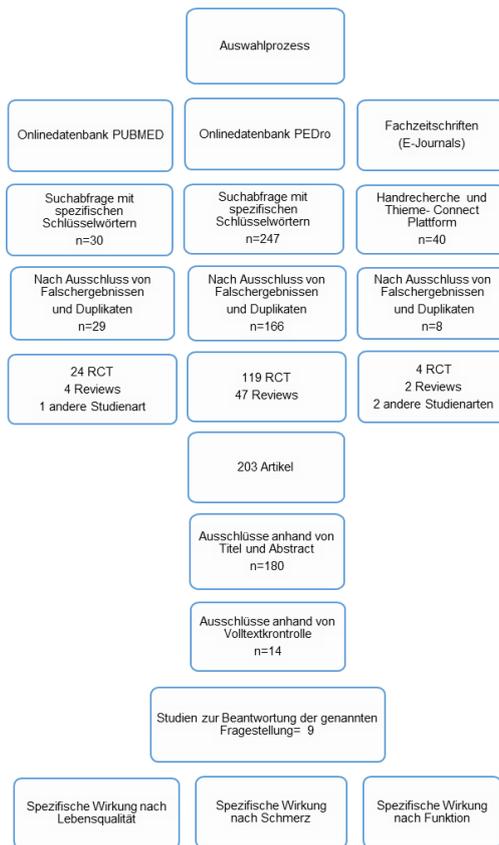


Abbildung 2: Flussdiagramm zur Datenauswertung, n: Anzahl der Studien, RCT: randomisierte klinische Studie, Review: Literaturarbeit, Abstract: Zusammenfassung der Arbeit;

3.1 Studienbeschreibung

Studienspezifische Aspekte

Die inkludierten neun Studien umfassen eine kontrolliert klinische Studie (CCT) sowie eine Literaturliste und sieben randomisiert kontrollierte Studien (RCT) mit einer Gesamtpopulation von 1380 ProbandInnen. Die Studien der RCT und CCT wurden in Australien, den Niederlanden, der Türkei, Dänemark, Brasilien sowie in Taiwan und den USA durchgeführt. Eine tabellarische Ansicht der eingeschlossenen Studien ist in der folgenden Tabelle ersichtlich.

Verwendete Studien für die Literaturliste				
Autor (Jahr)	Quellenangabe	Studiendesign	Intervention	Teilnehmer [n]
Abbott u. a. (2013)	Handrecherche	RCT	KT+MT+TT	206
Abbott u.a. (2015)	PUBMED	RCT	KT+TT	75
Alpayci u.a. (2012)	PEDRO	RCT	MT	98
Henriksen u.a. (2014)	PEDRO	RCT	TT	60
Kappetijn u.a. (2013)	PUBMED	CCT	KT+TT	34
Da-Hon Lin u.a. (2009)	Handrecherche	RCT	TT	108
Oliveira u.a. (2012)	PUBMED	RCT	TT	100
Pollard u.a. (2009)	PEDRO	RCT	MT	43
Regnaud u.a. (2015)	PEDRO	Review	TT	656
			Gesamt	1380

Tabelle 4: Eingeschlossene Studien, n: Anzahl, MT: Manuelle Therapie, TT: Trainingstherapie, KT: Kombinationstherapie, CCT: kontrolliert klinische Studie, RCT: randomisiert klinische Studie, Review: Literaturübersichtsarbeit

Sechs der acht klinischen Studien benutzten eine radiologische Diagnose (Alpayci u. a., 2013; Henriksen u. a., 2014; Kappertijn u. a., 2014; Lin u. a., 2009; Oliveira u. a., 2012; Pollard u. a., 2008) und in der Literaturarbeit (Regnaud u. a., 2015) gaben sechs Studien an, radiologische Diagnosen als Einschlusskriterien verwendet zu haben. Vier Studien verwendeten klinische Einschlusskriterien nach dem American College of Rheumatology (ACR) (Abbott u. a., 2013; Abbott u.a., 2015; Alpayci, Ozkan, Yazmalar, Hiz, & Ediz, 2013; Oliveira u. a., 2012). Die Drop-out-Rate lag bei den klinischen Studien zwischen 0 bis 20 %, in der Literaturübersichtsarbeit bei 15,8 %, wobei eine der sechs Studien keine Drop-out-Rate angab.

PatientInnenspezifische Aspekte

Das Durchschnittsalter der PatientInnen lag in den neun verwendeten Studien zwischen 55,6 und $66,6 \pm SD$ Jahren. Zwei Studien wiesen einen Altersdurchschnitt unter 60 Jahren auf (Alpayci u. a., 2013; Pollard u.a., 2008), das höchste Durchschnittsalter erzielte die Studie von Abbott u. a. (2013) mit $66,6 \pm SD$ Jahren.

Der Frauenanteil rangiert zwischen 33–94 % und lag bei sechs Arbeiten über 60 % (Abbott u. a., 2015; Alpayci u. a., 2013; Henriksen u. a., 2014; Lin, 2009; Oliveira u. a., 2012; Regnaud u. a., 2015). In der Literaturarbeit (Regnaud u. a., 2015) variiert der Frauenanteil zwischen 58–100 %.

Fünf Studien gaben BMI-Werte an, die zwischen 27,55 und $29,85 \pm$ liegen (Abbott u. a., 2015; Abbott u. a., 2013; Henriksen u. a., 2014; Kappertijn u. a., 2014; Oliveira u. a., 2012) und drei Studien gar keine Werte (Alpayci u. a., 2013; Pollard u. a., 2008; Regnaud u. a., 2015).

Sieben Studien beurteilten ausschließlich KniepatientInnen (Abbott u. a., 2015; Alpayci u. a., 2013; Henriksen u. a., 2014; Kappertijn u. a., 2014; Lin u. a., 2009; Oliveira u. a., 2012; Pollard u. a., 2008). In der Literaturarbeit von Regnaud u. a. (2015) gab eine Studie an, Knie- und HüftpatientInnen zu haben, ebenso wie die RCT von Abbott u. a. (2013) mit einem HüftpatientInnenanteil von 42–45 % in allen vier Gruppen.

Vier Studien gaben die Intensität der Kniearthrose durch Grad 2–3 an, gemessen am Kellgren-Lawrence-Score (Alpayci u. a., 2013; Kappertijn u. a., 2014; Lin u. a., 2009; Oliveira u. a., 2012). Vier Studien stuften die Intensität der Kniearthrose gemessen am subjektiven Empfinden der PatientInnen mittels visueller, analoger Schmerzskala von $2,1–5,9 \pm SD$ in den jeweiligen Gruppen ein (Abbott u. a., 2015; Abbott u. a., 2013; Alpayci u. a., 2013; Pollard u. a., 2008). Alle acht klinischen Studien verwendeten Fragebögen zur Einstufung

des Krankheitserlebens der ProbandInnen. Fünf Studien benutzten den WOMAC-Score (Abbott u. a., 2015; Abbott u. a., 2013; Alpayci u. a., 2013; Lin u. a., 2009; Oliveira u. a., 2012), zwei Studien den Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score (Henriksen u. a., 2014; Kappetijn u. a., 2014). Eine Studie verwendete den McGill-Schmerzfragebogen (Pollard u. a., 2008).

Maßnahmenspezifische Aspekte

Sieben Studien untersuchten die Wirkung von Trainingstherapie, drei Studien von Manueller Therapie und drei Studien von Kombinationstherapie (Tab.4). Zwei Studien hatten eine Interventionsdauer von 2–3 Wochen (Alpayci u. a., 2013; Pollard u. a., 2008), fünf Studien 8–16 Wochen (Abbott u. a., 2013; Henriksen u. a., 2014; Kappetijn u. a., 2014; Lin u. a., 2009; Oliveira u. a., 2012). Die Interventionsdauer von Abbott u. a. (2015) belief sich auf neun Wochen, wobei es weitere vier Behandlungen in drei Monatsintervallen innerhalb eines Jahres gab. In der Literaturarbeit (Regnaud u. a., 2015) dauerten die Interventionen 8–24 Wochen. Acht Studien beurteilten die kurzfristige Wirkung nach Beendigung der Therapieintervention (Abbott u. a., 2013; Alpayci u. a., 2013; Henriksen u. a., 2014; Kappetijn u. a., 2014; Lin u. a., 2009; Oliveira u. a., 2012; Pollard u. a., 2008; Regnaud u. a., 2015) und eine Studie die mittelfristige Wirkung nach sechs Monaten (Abbott u. a., 2013). Zwei Studien beurteilten die langfristige Wirkung nach einem Jahr (Abbott u. a., 2015; Abbott u. a., 2013). Die durch den Physiotherapeuten/die Physiotherapeutin vorgenommenen Behandlungen variierten bei acht Studien zwischen 6–36 Therapieeinheiten (Abbott u. a., 2015; Abbott u. a., 2013; Alpayci u. a., 2013; Henriksen u. a., 2014; Kappetijn u. a., 2014; Lin u. a., 2009; Oliveira u. a., 2012; Pollard u. a., 2008). Die Literaturarbeit von Regnaud u. a. (2015) beinhaltete zwischen 16–72 Einheiten.

3.2 Bewertung der Studienqualität

Die Bewertung der klinischen Studien erfolgte durch die PEDRO-Skala, die Überprüfung der Literaturarbeit durch die AMSTAR-Skala. Die Ergebnisse sind in der folgenden Tabelle aufgelistet.

PEDRO-Skala	Fragen											
Autoren (Jahr)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Ergebnis
Abbott u.a. (2013)	J	J	J	N	N	J	J	J	J	J	nb	8/10
Abbott u.a. (2015)	J	J	J	J	N	N	J	J	J	J	nb	8/10
Alpayci u.a. (2012)	J	J	J	J	N	N	N	J	J	J	nb	7/10
Da-Ho Lin u.a. (2009)	J	J	J	J	N	N	J	J	J	J	nb	8/10
Henriksen u.a. (2014)	J	J	J	J	N	N	J	N	N	J	nb	6/10
Kappetijn u.a. (2013)	J	N	N	J	N	N	J	J	J	J	nb	6/10
Oliveira u.a. (2012)	J	J	J	J	N	N	J	N	J	J	nb	7/10
Pollard u.a. (2009)	J	J	J	J	N	N	N	J	N	J	nb	6/10
AMSTAR-Skala												
Regnaud u.a. (2015)	J	J	J	J	J	J	J	J	J	N	J	10/11

Tabelle 5: Bewertung der Studienqualität: J= Ja, N= Nein,

Kommentiert [Office2]: Warum hier ein Beistrich?

3.3 Ergebnis der spezifischen Interventionen

Alle Studien liefern Ergebnisse zu Schmerz und Funktion, fünf Studien untersuchten mittels Subskalen die Lebensqualität in alltagsrelevanten Situationen (Alpayci u. a., 2013; Henriksen u. a., 2014; Kappetijn u. a., 2014; Lin u. a., 2009; Oliveira u. a., 2012).

3.3.1 Ergebnisse Manuelle Therapie

In den drei Studien wurden insgesamt 347 ProbandInnen therapiert. Zwei Studien untersuchten die kurzfristige Wirkung (Alpayci u. a., 2013; Pollard u. a., 2008) und eine Studie sowohl die kurzfristige, mittelfristige als auch die langfristige Wirkung innerhalb von zwölf Monaten (Abbott u. a., 2013). Alle drei Studien verglichen die Interventionsgruppen gegenüber einer Kontrollgruppe (KG) ohne Intervention. Eine Studie (Alpayci u. a., 2013) verglich zusätzlich beide Interventionsgruppen, beide MT-Interventionen, wobei sich aber vier Wochen nach Beendigung der Behandlung keine signifikanten Unterschiede untereinander ergaben. Eine Studie verglich MT mit KT und TT, jedoch ohne statistische Messung (Abbott u. a., 2013).

SCHMERZ

Alle drei Studien zeigten signifikante Unterschiede gegenüber einer Kontrollgruppe in der kurzfristigen Wirkung. Die Studie von Abbott u. a. (2013) zeigte mittelfristig und langfristig eine signifikante Wirkung von MT. Zwei Studien verwendeten eine visuelle Analogskala als primären Ergebnisparameter (Alpayci u. a., 2013; Pollard u. a., 2008). Der WOMAC-Score ohne Subskalen wurde (Abbott u. a., 2013) angewandt.

FUNKTION

Eine Studie lieferte eine signifikante Wirkung im Bereich der Subskala Womac-Stiffness (Alpayci u. a., 2013), jedoch keine signifikante Änderung im Bereich Range of Motion (ROM), was zu einer fraglichen klinischen Relevanz führte. Die Studie von Pollard u. a. (2008) verwendete einen Fragebogen als Messparameter für die subjektive Wahrnehmung der Funktion durch VAS-Angaben und zeigte einen signifikanten Unterschied gegenüber der Kontrollgruppe. Eine klinisch relevante Verbesserung in den physiologischen Leistungstests ergab die Studie von Abbott u.a. (2013) sowie eine signifikante Wirkung im WOMAC total.

LEBENSQUALITÄT

Eine Studie untersuchte die Wirkung der Lebensqualität anhand des WOMAC-Scores „physical function“ und kam zu einem signifikanten Ergebnis in beiden Interventionsgruppen gegenüber der Kontrollgruppe (Alpayci u. a., 2013).

Ergebnisse der Manuellen Therapie				
Studie (Jahr)	Intervention	Schmerz	Funktion	Lebensqualität
Abbott u.a. (2013) RCT (n=206) Int.: KT+MT+TT Drop-Out: 7%	MT+usual care EH: 50 Min. 7 EH in 9 W, 2 weitere in Wo 16.; Th.: limitiertes Interventionsprotokoll von MT + Heimübungsprogramm (3xW) Vergleichsgruppe: usual care Primäres Ergebnis: WOMAC total	sig.+ klinisch relevanter Unterschied		keine Angabe
Alpayci u.a. (2012) RCT (n=98) Int.: MT Drop-out: 8 %	MT EH: 15 Min. 15 EH in 3 W Th.: intermittierende Traktion+ kontinuierliche Traktion mit Traktionsgerät 2 Interventionsgruppen: intermittierende Traktion, kontinuierliche Traktion; Vergleichsgruppe: KG Primäres Ergebnis: VAS (100mm), WOMAC mit Subskalen, ROM;	sig.+ klinisch relevanter Unterschied Anm.: kontinuierliche Traktion effektiver als intermittierende Traktion	fragl. klinische Relevanz Anm.: ROM unverändert, subjektiv verbessert.	sig.+klinische relevanter Unterschied
Pollard u.a. (2009) Int.: MT RCT (n= 43) Drop-Out: 0%	MT EH: 3 EH in 2 W Th.: MIMG Knieprotokoll Patellamobilisation+ Traktion Vergleichsgruppe: KG Primäres Ergebnis: VAS	sign.+ klinisch relevanter Unterschied	fragl. klinische Relevanz Anm.: kein valider Fragebogen	keine Angabe

Tabelle 6: Ergebnisse MT, RCT= randomisiert klinische Studie, KT= Kombinationstherapie, MT= Manuelle Therapie, TT= Trainingstherapie, Kg= Kontrollgruppe, Th.: Therapie, n= Anzahl, sig.= signifikant, EH= Einheiten, Min.= Minuten, W= Wochen, M= Monat, B=Booster Session, Wh= Wiederholungen, Anm.= Anmerkung, WOMAC= Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index, VAS= visuelle Analogskala, ROM= range of motion, MIMG= Macquarie Injury Management Group, fragl.: fraglich;

3.3.2 Ergebnisse Trainingstherapie

Sieben Studien mit 1.239 ProbandInnen untersuchten die TT. Zwei Studien verglichen die TT mit einer KG ohne körperliche Intervention (Henriksen u. a., 2014; Oliveira u. a., 2012;). Eine Studie verglich die TT mit der KT (Kappetijn u. a., 2014). Die Studie von Abbott u. a. (2015) zog einen Vergleich zwischen TT mit TT inklusive „Booster-Session“ (zusätzlich überwachte Therapieeinheiten über ein Jahr verteilt), KT mit „Booster-Session“ und KT alleine. Eine Studie stellte TT und KG sowie MT und KT gegenüber (Abbott u. a., 2013). Die Literaturarbeit von Regnaud u. a. (2015) verglich Trainingstherapie mit hoher und niedriger Intensität. Die RCT von Lin u. a. (2009) stellte einen Vergleich von TT und KG an und verglich beide Interventionsgruppen miteinander (sensomotorisches Training und Krafttraining der UE).

SCHMERZ

Vier Studien berichten über eine kurzfristige signifikante Verbesserung (Abbott u.a., 2013; Henriksen u. a., 2014; Lin u. a., 2009; Oliveira u. a., 2012) gegenüber der KG. Die Studie von Abbott u. a. (2013) berichtet über eine mittelfristige und langfristige positive Wirkung ein Jahr nach der Therapie. Ebenso eine signifikante Wirkung ergab sich bei der TT mit Booster-Session gegenüber der alleinigen Trainingstherapie nach einem Jahr, außerdem zeigte sich kein relevanter Unterschied bei der TT im Vergleich zur KT oder KT mit Booster-Session nach einem Jahr (Abbott u. a., 2015).

Die CCT von Kappetijn u. a. (2014) zeigte keinen kurzfristigen signifikanten Nutzen von TT gegenüber KT. In der RCT von Lin u. a. (2009) zeigten beiden Interventionsgruppen im WOMAC-Pain Score keinen signifikanten Unterschied. Eine niedrige Evidenz im Vergleich von hohen und niedrigen Intensitätstrainings wies die Literaturarbeit von Regnaud u. a. (2015) auf, die eine leichte Verbesserung der Schmerzsituation zugunsten der hohen Intensität aufzeigt, die jedoch lt. Autoren ohne klinische Bedeutung ist.

FUNKTION

Die TT erzielte in drei Studien einen kurzfristig signifikanten Nutzen gegenüber der KG (Abbott u.a. 2013; Lin u. a., 2009; Oliveira u. a., 2012). Eine mittelfristige und langfristige Wirkung zeigte TT gegenüber KT und MT (Abbott u. a., 2013). In den physischen Leistungstests bewirkte die TT mit zusätzlichen Booster-Sessions die größte Wirkung gegenüber TT alleine sowie KT und KT mit Booster-Session, TT alleine brachte keinen signifikanten Unterschied gegenüber den anderen Interventionen (Abbott u. a., 2015).

In der RCT von Lin u.a. (2009) erzielte das sensomotorische Training auf weichen Unterlagen einen signifikanten Unterschied gegenüber Krafttraining, die Krafttrainingsgruppe wiederum erzielte einen signifikanten Unterschied beim Treppensteigen gegenüber dem sensomotorischen Training. Kein Unterschied ergab sich beim Gehen auf harter Unterlage.

Zwei Studien zeigten keine signifikante Änderung (Henriksen u. a., 2014; Kappetijn u. a., 2014). Auch im Bereich Funktion erzielte die Literaturarbeit von Regnaud u. a. (2015) eine niedrige Evidenz.

LEBENSQUALITÄT

Zwei RCTs berichten von einem signifikanten Unterschied der Lebensqualität gegenüber der KG (Lin u. a., 2009; Oliveira u. a., 2012) im WOMAC-Function Score. Zwischen den Interventionsgruppen von Lin u. a. (2009) zeigte die Krafttrainingsgruppe einen klinisch relevanten Unterschied gegenüber der sensomotorischen Trainingsgruppe. Keine relevante Wirkung erzielten zwei andere Studien im KOOS-Score (Henriksen u. a., 2014; Kappetijn u. a., 2014).

Ergebnisse Trainingstherapie				
Studie (Jahr)	Intervention	Schmerz	Funktion	Lebensqualität
Abbott u.a. (2013) RCT (n=206) Int.: KT+MT+TT Drop-out: 7 %	<u>TT+ usual care</u> EH: 50 Min. 7 EH in 9 W, 2 weitere in Wo 16.; Th.: limitiertes Interventionsprotokoll von TT + Heimübungsprogramm (3xW) Vergleichsgruppe: usual care Primäres Ergebnis: WOMAC total	sig.+klinisch relevanter Unterschied Anm.: MT zeigte größten Nutzen	sig.+klinisch relevanter Unterschied Anm.: TT zeigte größten Nutzen	keine Angabe
Abbott u.a. (2015) RCT (n=75) Int.: TT,TT+B,KT, KT+B; Drop-out: 12 %	<u>TT, TT+B</u> EH: TT= 12 EH (45 Min.) in 9W TT+B= 8EH in 9W, 2 EH in 5 M, 1 EH im 8M, 1 EH im 11 M Th.: limitiertes Interventionsprotokoll von TT+ Heimübungsprotokoll Vergleichsgruppen: KT, KT+B Primäres Ergebnis: WOMAC total	TT: kein sig. Unterschied gegenüber anderen Interventionen TT+B: sig. klinisch relevanter Unterschied	TT: kein sig. Unterschied gegenüber anderen Interventionen TT+B: sig. klinisch relevanter Unterschied Anm.: TT+B größerer Nutzen bei Leistungstests	keine Angabe

<p>Da-Hon u.a. (2009)</p> <p>RCT (n=108)</p> <p>Int.: TT (Sensomotorisches Training, Krafttraining)</p> <p>Drop-out: 5 %</p>	<p>TT</p> <p>EH: 24 EH in 8 W</p> <p>Sm.TT.: 20 Min.</p> <p>Kr.TT.(M. Quadriceps): 4 Sätze, 6-Wh. (50 % des 1RM, Steigerung alle 2 Wochen um 5 %)</p> <p>Vergleichsgruppe: KG</p> <p>Primäres Ergebnis: Womac-pain and function Score, Leistungstests, sensomotorische Wahrnehmung am Kniegelenk;</p>	<p>Sm.TT./ Kr.TT.: sign.+ klinische relevanter Unterschied</p>	<p>Sm.TT./Kr.TT.: sign.+ klinisch relevanter Unterschied</p> <p>Anm.: Kr.TT.: besser bei Treppensteigen, auf weichen Unterlagen Sm.TT. besser</p>	<p>Sm.TT./Kr.TT.: sign.+ klinisch relevanter Unterschied</p> <p>Anm.: Kr.TT.: besser als Sm.TT</p>
<p>Henriksen u.a. (2014)</p> <p>RCT (n=60)</p> <p>Int.: TT</p> <p>Drop-out: 20 %</p>	<p>TT</p> <p>EH: 36 EH (60 Min) in 12 W</p> <p>Th: individuell abgestimmtes Übungsprogramm (Koordination, Krafttraining für Rumpf und UE);</p> <p>Vergleichsgruppe: KG</p> <p>Primäres Ergebnis: Druckschmerzempfindlichkeit mittels elektronisch gemessenen VAS</p>	<p>sig.+klinisch relevanter Unterschied</p>	<p>kein sign. Unterschied gegenüber KG</p>	<p>kein sig. Unterschied gegenüber KG</p>
<p>Kappertijn u.a. (2013)</p> <p>CCT (n=34)</p> <p>Int.:KT, TT</p> <p>Drop-out: 3 %</p>	<p>TT</p> <p>EH: 16 EH in 8 W</p> <p>Th.: überwachtes Trainingsprotokoll+ Heimübungen</p> <p>Vergleichsgruppe: KT</p> <p>Primäres Ergebnis: Knieextensionsdefizit</p>	<p>kein sig. Unterschied gegenüber KT</p>	<p>kein sig. Unterschied gegenüber KT</p>	<p>Kein sig. Unterschied gegenüber KT</p>
<p>Oliveira u.a. (2012)</p> <p>RCT (n=100)</p> <p>Int.: TT</p> <p>Drop-out: 19 %</p>	<p>TT</p> <p>EH: 16 EH in 8 W</p> <p>Th: limitiertes Trainingsprotokoll, inkl. Knieextensionstraining 3 Sätze, 15 Wh mit 50–60 % der max. Last;</p> <p>Vergleichsgruppe: KG</p> <p>Primäres Ergebnis: TUG-Test und Womac mit Subskalen</p>	<p>sig.+klinisch relevanter Unterschied</p>	<p>sig.+klinisch relevanter Unterschied</p>	<p>sig.+klinisch relevanter Unterschied</p>
<p>Regnaud u.a. (2015)</p> <p>Review (n=656)</p> <p>Int.: TT</p> <p>Drop-out: 16 %</p>	<p>TT</p> <p>EH: 16-72 EH, 8-24 W</p> <p>Vergleichsgruppe: hohe – niedrige Intensität</p> <p>Primäres Ergebnis: Subgruppenanalyse im Bereich Schmerz und Funktion</p>	<p>niedrige Evidenz</p>	<p>niedrige Evidenz</p>	<p>keine Angabe</p>

Tabelle 7: Ergebnisse TT, RCT= randomisiert klinische Studie, CCT= kontrolliert klinische Studie, KT= Kombinationstherapie, MT= Manuelle Therapie, TT= Trainingstherapie, Sm.TT.= sensomotorische Trainingstherapie, Kr.TT.= Krafttraining, KG= Kontrollgruppe, 1 RM= one repetition maximum, Th.: Therapie, n=Anzahl, sig.= signifikant, Vgl.= Vergleich, inkl.=inklusive EH= Einheiten, Min.= Minuten, W= Wochen, M= Monat, B=Booster Session, Wh.= Wiederholungen, max.= maximal, Anm.= Anmerkung, TUG-Test= time up and go test, WOMAC=Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index, VAS= visuelle Analogskala, UE= untere Extremität ;

3.3.3 Ergebnisse Kombinationstherapie

Drei Studien mit 315 ProbandInnen untersuchten die Wirkung von KT. Drei Studien zogen einen Vergleich mit TT (Abbott u. a., 2015; Abbott u. a., 2013; Kappetijn u. a., 2014). Eine Studie zog zusätzlich einen Vergleich mit MT (Abbott u. a., 2013) und eine Studie verglich außerdem KT mit KT plus Booster-Session und TT mit Booster-Session (Abbott u. a., 2015).

SCHMERZEN

Zwei Studien erreichten einen signifikanten Unterschied gegenüber TT (Abbott u. a., 2015; Kappetijn u. a., 2014).

Eine Studie erreichte keine signifikante Wirkung (Abbott u. a., 2013) und die KT mit Booster-Session erzielte in der Studie von Abbott u. a. (2015) keinen signifikanten Unterschied gegenüber der Vergleichsgruppe.

FUNKTION

Die CCT erreichte beim Extensionsdefizit (primäres Ergebnis) der physischen Leistungsüberprüfung als auch beim „Patient specific function scale“ (Fragebogen) einen signifikanten Unterschied, jedoch erreichte die KT im gesamten ROM keine signifikante Wirkung gegenüber der TT (Kappetijn u. a., 2014).

Eine Studie zeigte eine signifikante Wirkung bei KT im Vergleich zu TT, die KT mit Booster-Session zeigte jedoch keinen signifikanten Unterschied (Abbott u. a., 2015). In der Studie von Abbott u. a. (2013) erreichte die KT zwar eine Verbesserung, diese ist jedoch klinisch nicht relevant.

LEBENSQUALITÄT

Eine Studie untersuchte die Wirkung von KT auf die Lebensqualität, ohne einen signifikanten Unterschied zu messen (Kappetijn u. a., 2014).

Ergebnisse Kombinationstherapie				
Studie (Jahr)	Intervention	Schmerz	Funktion	Lebensqualität
Abbott u.a. (2013) RCT (n=206) Int.: KT+MT+TT Drop-out: 7 %	<u>KT+ usual care</u> EH: 50 Min. 7 EH in 9 W, 2 weitere in Wo 16.; Th: limitiertes Interventionsprogramm aus TT und MT + Heimübungsprogramm Vergleichsgruppe: usual care Primäres Ergebnis: WOMAC total	kein sig. klinisch relevanter Unterschied	Verbesserung von KT, klinisch jedoch nicht relevant	keine Angabe
Abbott u.a. (2015) RCT (n=75) Int.: TT,TT+B,KT, KT+B; Drop-out: 12 %	<u>KT und KT+B</u> EH: KT= 12 EH (45 Min.) in 9W+ 30-45 Min MT KT+B= 8EH in 9W, 2 EH in 5 M, 1 EH im 8M, 1 EH im 11 M Th: limitiertes Interventionsprogramm aus TT und MT Vergleichsgruppe: TT Primäres Ergebnis: WOMAC total	KT: erreichte größten sig. klinisch relevanten Unterschied KT+B: kein sig. klinisch relevanter Unterschied	KT: sig. klinisch relevanter Unterschied KT+B: kein sig. klinisch relevanter Unterschied	keine Angabe
Kappertijn u.a. (2013) CCT (n=34) Int.:KT, TT Drop-out: 3 %	<u>KT</u> EH:16 EH in 8 W Th: überwachtes Trainingsprotokoll+ Heimübungen + MT (p/a Grad 3 proximal an Tibia für 15 Wh nach Maitland) Vergleichsgruppe: TT Primäres Ergebnis: Knieextensionsdefizit	sig. klinisch relevanter Unterschied	sig. klinisch relevanter Unterschied Anm.: ROM verbesserte sich nicht gegenüber TT, jedoch im Extensionsdefizit, Leistungsbereich und PSF-Score	kein sig. klinisch relevanter Unterschied

Tabelle 8: Ergebnisse KT, RCT= randomisiert klinische Studie, CCT= kontrolliert klinische Studie, KT= Kombinationstherapie, MT= Manuelle Therapie, TT= Trainingstherapie, Th.: Therapie, n= Anzahl, sig.= signifikant, EH= Einheiten, Min.= Minuten, W= Wochen, M= Monat, B=Booster Session, Wh= Wiederholungen, Anm.= Anmerkung, ROM= range of motion, p/a= posterior/anterior, WOMAC= Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index;

4 Diskussion

Die Ergebnisse der untersuchten Studien zeigen eine positive Wirkung aller drei Interventionen in Bezug auf Schmerz und Funktion. Die Anzahl der Studien, die Lebensqualität untersuchten, war im Vergleich zu Schmerz und Funktion gering, jedoch zeigte sich eine positive Wirkung von MT und TT.

Um die Ergebnisse richtig interpretieren zu können, werden diese in den folgenden Abschnitten analysiert, um für die Praxis eine Schlussfolgerung ziehen zu können.

4.1 Studienspezifische Aspekte

EVALUIERUNGSPARAMETER

Zwei Studien verwendeten den WOMAC-Fragebogen zur Bewertung des Schmerzes und der Funktion (Abbott u. a., 2015; Abbott u. a., 2013). Jedoch lässt sich der WOMAC nicht nur auf diese zwei Bereiche bewerten, da auch die Lebensqualität mit inbegriffen ist. Beide Studien lassen daher keine alleinigen Rückschlüsse auf die Lebensqualität zu. Zwei Studien beurteilten die Lebensqualität direkt mit einer Subskala des KOOS-Fragebogens (Henriksen u. a., 2014; Kappertijn u. a., 2014). Drei weitere Studien beurteilten die Lebensqualität mit der WOMAC-Subskala „physical function“. Nachteil dieser Beurteilung ist, dass die Lebensqualität als einzelner Punkt nicht konkret beurteilt werden kann, da eine enge Verbindung zur Einschätzung der Funktion besteht (Amir, 2007). Dies muss bei der Beurteilung der Ergebnisse der Lebensqualität berücksichtigt werden.

In der Studie von Pollard u. a. (2008) wurde für das Ergebnis der Funktion kein valider und zuverlässiger Fragebogen verwendet, was eine klinische Relevanz in Frage stellt. Ein objektiver Funktionstest wurde in der Studie nicht verwendet. Jedoch stellt sich der Fragebogen als einfach und transparent dar, deshalb sollte man eine fehlende Validierung nicht gleich als schwerwiegendes Risiko für systematische Verzerrung von Messwerten (Publikationsbias) ansehen (Meerpohl u. a., 2012).

Sechs Studien verwendeten objektive, valide Evaluierungsparameter für die Überprüfung der Funktion (Abbott u. a., 2015; Abbott u. a., 2013; Alpayci u. a., 2013; Kappertijn u. a., 2014; Lin u. a., 2009; Oliveira u. a., 2012). Fünf der sechs Studien verwendeten dabei standardisierte physische Leistungstests auf der Aktivitätsebene der International Classification of Functioning (ICF), gemäß Empfehlungen der Literatur (Dölken & Hüter-Becker, 2005). Durch physische Leistungstests (z.B.: Timed-up-and-go-Test) ergibt sich die Möglichkeit, außer

dem Bewegungsapparat, die Alltagstauglichkeit des Patienten oder der Patientin zu überprüfen, deswegen sollten funktionelle Leistungstests Bestandteil von zukünftigen Studien sein.

DIAGNOSE

Fünf klinische Studien verwendeten als Einschlusskriterium eine Kombination aus Röntgen und klinischer Diagnostik (Alpayci u. a., 2013; Kappetijn u. a., 2014; Lin u. a., 2009; Oliveira u. a., 2012; Pollard u. a., 2008) und zwei weitere Studien nahmen ihre ProbandInnen aufgrund klinischer ACR-Kriterien auf (Abbott u. a., 2015; Abbott u. a., 2013). Jedoch beurteilte keine der Studien die TeilnehmerInnen nach dem ICF-Modell. Wichtige Indikatoren wie das Krankheitserleben auf der biopsychosozialen Ebene blieben unberücksichtigt. Deswegen bleibt ein patientenzentrierter Ansatz aus. Dieser ist jedoch notwendig, um eine physiotherapeutische Diagnose der Arthrose stellen zu können (Bucher-Dollenz u. a., 2008).

METHODISCHE QUALITÄT

Eine Studie weicht von der Ergebnisbeurteilung des Autoren mit der in der PEDRO-Onlinedatenbank ab (Oliveira u. a., 2012). Die Bewertung dieser Arbeit erreicht 7/10 Punkten und differenziert sich mit der von PEDRO (6/10) bei Frage 7 (siehe Anhang A). Die AutorInnen der Studie von Oliveira u.a. (2012) geben jedoch an, dass eine „Verblindung“ des Untersuchers in den Prä- und Posttest-Analysen stattgefunden hat. Die CCT von Kappetijn u. a. (2014) konnte nicht verglichen werden, da keine Bewertung in der Onlinedatenbank von Pedro zur Verfügung stand. Jedoch muss festgehalten werden, dass in dieser Studie keine Randomisierung der ProbandInnen vorgenommen wurde und dies zu einem Selektionsbias geführt haben könnte. Dies muss bei der Interpretation der Ergebnisse berücksichtigt werden.

Die Literaturarbeit von Regnaud u. a. (2015) erreichte 10/11 Punkten (AMSTAR-Skala). Drei klinische Studien erreichten 8/10 Punkten, zwei Studien 7/10 Punkten und drei Studien 6/10 Punkten. Die Begründung liegt u.a. an der fehlenden „Verblindung“ der TherapeutInnen und PatientInnen. Eine „Verblindung“ ist aber bei praktisch durchzuführenden Interventionen erschwert möglich (Röhrig u.a., 2009). Hier zeigt sich ein Problem zusammenfassender Instrumente wie der PEDRO- und AMSTAR-Skala. Es wird mehr Bezug auf einen einzelnen Wert (Limitationen von Bias) gelegt, der sich primär an der Qualität der Berichterstattung orientiert und nicht auf die Durchführung oder das Design einer Studie. Das Berechnen eines zusammenfassenden Wertes führt dazu, dass verschiedenen Kriterien ein willkürliches Gewicht beigemessen wird. Daher sollte auch überlegt werden, welchen Beitrag jede

einzelne Studie für die Beantwortung der Fragestellung an sich leistet. Eine zusammenfassende Interpretation der Evidenz gestaltet sich dadurch schwierig. Nach abschließender Einschätzung liegt für den Autor jedoch eine mäßige bis moderate Qualität der Evidenz in den bewerteten Studien vor (Meerpohl u. a., 2012).

4.2 Patientenspezifische Aspekte

ALTER, FRAUENANTEIL, BMI – Eine Studie des Robert Koch Instituts, die zwischen 2014 und 2015 stattfand und 24016 TeilnehmerInnen beinhaltete, kam zu dem Ergebnis, dass etwa 48,1 % der Frauen und 31,2 % der Männer ab dem 65 Lebensjahr an Arthrose leiden (RKI, 2017). Der Altersschnitt der ProbandInnen in den verwendeten Studien lag insgesamt bei $61 \pm$ Jahren und der Frauenanteil bei >60 % bei sechs Studien. Zwei Studien wiesen einen geringeren Frauenanteil auf (33–38 %), was in der Beurteilung der Studien berücksichtigt werden muss (Kappelijin u. a., 2014; Pollard u. a., 2008). Der BMI lag zwischen $27,55$ – $29,85 \pm$ in den verwendeten Studien. Somit stehen die Ergebnisse im Einklang mit der gebräuchlichen Literatur über das gängige Klientel bei Kniearthrose (Niemier u. a., 2015).

KNIEANTEIL – Sieben klinische Studien hatten ausschließlich KniepatientInnen. In zwei Studien wurden überwiegend Kniearthrose-PatientInnen behandelt (Abbott u. a., 2013; Regnaud u. a., 2015). Angesichts der überwiegenden Anzahl an Kniearthrose-PatientInnen lässt sich eine spezifische Wirkung der Interventionen auf Kniearthrose stellen.

INTENSITÄT DER KNEIARTHROSE – Sechs klinische Studien gaben eine milde bis moderate Einstufung der Kniearthrose durch den Kellgren und Lawrence-Score und durch die subjektive Wahrnehmung der PatientInnen (VAS, Fragebogen) an. Die Studie von Abbott u. a. (2013) gab ein mäßig bis schweres Stadium der Kniearthrose an, jedoch gibt es keine genaue Angabe, woher diese Einschätzung genommen wurde. Die Schmerzintensität der PatientInnen belief sich mittels VAS auf $3,1$ – $4,2 \pm$ SD, was eher auf eine milde bis moderate Schmerzsituation schließen könnte. Eine Einstufung nach dem Kellgren und Lawrence-Score war nicht ersichtlich.

4.3 Maßnahmenspezifische Aspekte

Bei genauerer Betrachtung der Interventionsarten der Studien kann man feststellen, dass eine große Heterogenität innerhalb der Therapieformen von MT, TT und KT besteht. Die Dauer der Therapie der jeweiligen Interventionsart sowie die Maßnahme unterscheiden sich in den Studien. In der Studie von Xu u. a. (2017) kam es zu der gleichen Einschränkung und bestätigt somit die Annahme, dass eine Heterogenität ohne einheitliches Therapieprotokoll unvermeidlich ist.

4.3.1 Analyse der Studien zur manuellen Therapie

In der Studie von Alpayci u.a. (2013) dauerte eine Einheit 15 Minuten, die fünf Tage über drei Wochen hinweg stattfand. Die Studie von Pollard u.a. (2009) machte keine Angaben über die Dauer einer Einheit. Bei Abbott u.a. (2013) betrug der Behandlungszeitraum 16 Wochen mit insgesamt neun Therapieeinheiten zu jeweils 50 Minuten. Somit besteht hinsichtlich der Dosierung und Dauer der Anwendungen eine Heterogenität.

Zwei Studien gaben einen exakten Ablauf der Techniken an und beschrieben diesen in den Abhandlungen (Alpayci u. a., 2013; Pollard u. a., 2008). In der Studie von Pollard u.a. (2009) wurden zwei standardisierte Abläufe zur Durchführung angegeben und Alpayci u.a. (2013) verwendete ein Traktionssystem mit einer Zeit- und Intensitätsangabe. Beide Studien bestätigen einen positiven kurzfristigen Effekt von MT auf den Schmerz sowie die subjektive Wahrnehmung der PatientInnen bezogen auf die Funktion. Die Studien von Crossley u. a. (2015), Abbott u.a. (2013) und Brantingham u. a. (2012) bestätigen den positiven, kurzfristigen Effekt von MT auf Schmerz und Funktion.

In der Studie von Abbott u.a. (2013) wurden die primären Maßnahmen zwar protokolliert, konnten jedoch an die ProbandInnen individuell angepasst werden. Außerdem wurden nicht nur manuelle Techniken verwendet, sondern auch Weichteiltechniken und Dehnungen der unteren Extremitäten durchgeführt. Die genauen Wirkungszusammenhänge bleiben somit unklar. Dennoch zeigt sich laut Autoren ein positiver, langfristiger Effekt der MT bezogen auf Schmerz und Funktion und eine bessere Wirkung als durch die TT alleine. Eine aktuelle Literaturarbeit berichtet von einer zu geringen methodischen Qualität und zu wenig Information der inkludierten Studien, um eine langfristige Wirkung messen zu können (Xu u. a., 2017). In einer weiteren Studie über den langfristigen Nutzen erreichte die MT keinen signifikanten Unterschied gegenüber der TT nach einem Jahr (Fitzgerald u. a., 2016). Zukünftige Studien sollten daher den langfristigen Effekt der MT intensiver untersuchen, um eine qualitative Evidenz darstellen zu können.

Eine Studie der MT untersuchte die Aktivitäten des täglichen Lebens und konnte eine positive Wirkung erzielen (Alpayci u. a., 2013). Dies steht im Widerspruch zu Crossley u. a. (2015) und Xu u.a. (2017), die nach Beendigung der Behandlungszeit keinen signifikanten Nutzen messen konnten. Somit bleibt die Wirkung der MT auf die Lebensqualität fraglich.

Nur eine Studie gab ein Therapiekonzept an (Pollard u.a. 2008), jedoch kann die Art der Durchführung des jeweiligen Therapiekonzeptes – z.B. Maitland, Kaltenborn oder Cyriax – auch Einfluss auf die Wirkung nehmen.

4.3.2 Analyse der Studien zur Trainingstherapie

In den verwendeten Studien gab es hinsichtlich der Vergleichsgruppen sowie Intensität, Dauer und Art der Intervention Unterschiede. In drei Studien konnten die PhysiotherapeutInnen die Belastung und die Intensität individuell an die TeilnehmerInnen anpassen (Abbott u. a., 2015; Abbott u. a., 2013; Henriksen u. a., 2014). Dadurch bleibt eine genaue Nachvollziehbarkeit der Wirkungszusammenhänge jedoch unklar. In der Literaturstudie von Regnaud u. a. (2015), die hohe Intensität mit niedriger Intensität verglich, konnte aufgrund der niedrigen Evidenz der verwendeten Studien keine Rückschlüsse auf die optimale Dosierung der Intensität gezogen werden. Dies unterstreicht die Notwendigkeit einer genauen präskriptiven Berichterstattung in den klinischen Studien.

Insgesamt verglichen vier Studien die TT mit einer KG (Abbott u. a., 2013; Henriksen u. a., 2014; Lin u. a., 2009; Oliveira u. a., 2012) und berichteten über eine signifikante Wirkung in den Bereichen Schmerz und Funktion. Alle vier Studien verwendeten in unterschiedlichen Dosierungen und Ausführungen Krafttraining, sensomotorisches Training und Koordinationstraining und konnten einen klinisch signifikanten Unterschied messen. Zwei Studien konnten durch ein überwachtes Krafttraining der Knieextensoren in den Bereichen Schmerz, Funktion und Lebensqualität einen klinisch relevanten Unterschied erzielen (Lin u. a., 2009; Oliveira u. a., 2012). Dies stimmt unter anderem mit der Literaturarbeit von Brosseau u. a. (2017) überein, die bei Krafttraining alleine und Krafttraining in Kombination mit anderen Trainingstherapiearten eine deutliche Verbesserung in den drei Bereichen messen konnten. Außerdem erreichte in der Studie von Lin u. a. (2009) die Gruppe mit einem 20-minütigen sensomotorischen Training in allen drei Bereichen signifikante Unterschiede gegenüber der KG. Somit ergibt sich die Schlussfolgerung, dass sich durch TT eine klinisch kurz- bis mittelfristige Wirkung in den Evaluierungsparametern Schmerz, Funktion und Lebensqualität erzielen lässt (Bennell u.a., 2014). Eine langfristige, positive Wirkung auf den Schmerz und die Funktion wurde von Abbott u. a. (2013) erzielt und stimmt

mit der Studie von Newberry u. a. (2017) überein, somit bestehen Hinweise für eine langfristige Wirkung.

Zwei Studien verglichen TT mit KT und konnten keinen klinisch signifikanten Unterschied erzielen (Abbott u. a., 2015; Kappetijn u. a., 2014). Jedoch erreichte die TT mit Booster-Session in der Studie von Abbott u. a. (2015) eine klinische Relevanz und zeigte in den physiologischen Leistungstests den größeren Nutzen. Das Ergebnis steht jedoch im Widerspruch zu anderen Studien, die zwischen Non-Booster-Session und Booster-Session keinen klinisch relevanten Unterschied messen konnten (Bennell u.a., 2014; Fitzgerald u. a., 2016). Weitere Studien sind daher notwendig, um die Wirkung von Booster-Session in der TT zu eruieren.

4.3.3 Analyse der Studien zur Kombinationstherapie

Auch die Behandlungsmaßnahmen der KT unterscheiden sich in der Intensität und Dauer der Studien. Die Studie von Kappetijn u. a. (2014) war die einzige, die ein MT-Therapiekonzept (Maitland) und den Intensitätsgrad (Grad 3) angab. Wie in *Kapitel 4.3.1* bereits erwähnt, kann jedoch das Therapiekonzept einen Einfluss auf die Wirkung nehmen.

Während in der Studie von Kappetijn u. a. (2014) eine genaue Angabe über die MT-Technik angegeben wurde, konnte das Behandlungsschema der KT in den zwei weiteren Studien von den TherapeutInnen individueller gestaltet werden (Abbott u. a., 2015; Abbott u. a., 2013). Dadurch ist ein Vergleich der Studien aufgrund der individuellen Anpassung an die PatientInnen erschwert möglich.

Während in der Studie von Abbott u. a. (2013) keine klinisch relevante Wirkung der KT gefunden wurde, steht dies im Widerspruch zu den Ergebnissen von Abbott u. a. (2015), welche in den Bereichen Schmerz und Funktion einen signifikanten Unterschied messen konnten. Ein Grund könnte die unterschiedliche Behandlungsdauer sein. In einer Studie wurden beide Therapieinterventionen (MT und TT) in einer 50-minütigen Therapiesitzung durchgeführt (Abbott u. a., 2013). Bei Abbott u. a. (2015) wurden jedoch die MT-Einheiten zusätzlich zur TT angewandt. Somit konnten beide Interventionsmaßnahmen intensiver durchgeführt werden. Außerdem gab es eine antagonistische Wechselwirkung in der Interventionsmaßnahme KT bei Abbott u. a. (2013). Ebenso kam es zu einer Wechselwirkung in der Studie von Abbott u. a. (2015) zwischen TT mit Booster-Session und zusätzlicher MT. Eine aktuelle Studie kam zwar zu einer signifikanten Verbesserung nach neun Wochen Therapie, jedoch gab es keine relevante Wirkung gegenüber Einzelinterventionen nach dem einjährigen Follow-up (Fitzgerald u. a., 2016).

Aufgrund der geringen Anzahl an Studien, der individuellen Anpassung der Maßnahmen an die PatientInnen sowie der unterschiedlichen Ergebnisse ergibt sich daher nur eine niedrige Evidenz bezüglich einer Wirkung im Bereich Schmerz und Funktion. Zukünftige Studien benötigen daher eine genaue präskriptive Beschreibung und ein standardisiertes Maßnahmenprotokoll, um eine qualitativ hochwertige Aussage treffen zu können.

4.4 Limitationen dieser Arbeit

In diesem Kapitel werden die Einschränkungen der vorliegenden Arbeit und der inkludierten Studien betrachtet und diskutiert.

Limitationen dieser Arbeit

- Einschränkungen dieser Arbeit sind unter anderem, dass die Recherche der Literatur sowie die Beurteilung der methodischen Qualität der Studien nur von einer Person durchgeführt wurde und dadurch eine mögliche Fehlerquelle nicht auszuschließen ist.
- Durch die definierten Einschluss- und Ausschlusskriterien wurden eventuell passende Studien schon im Voraus ausgeschlossen.
- Geringe Studienanzahl von MT und KT im Vergleich zu TT.

Limitationen der enthaltenen Studien

- Zwar verfügt die Literaturarbeit von Regnaud u. a. (2015) selbst über eine hohe methodische Qualität, jedoch sind die darin enthaltenen RCT von sehr niedriger bis niedriger Qualität, was die Aussagekraft der enthaltenen Literaturarbeit schmälert.
- Die medikamentöse Begleittherapie in den enthaltenen Studien könnte das Krankheitserleben der TeilnehmerInnen in den Studien beeinflusst haben.
- Nur zwei Studien untersuchten den langfristigen Effekt der durchgeführten Maßnahmen. Somit schmälert dies die Aussagekraft dieser Arbeit über den langfristigen Nutzen der Interventionen.
- Antagonistische Wechselwirkung bei zwei Therapieinterventionen der KT schmälert Aussagekraft der Intervention, auch im Hinblick auf die geringe Studienanzahl der KT.
- Teilweise schlechte Nachvollziehbarkeit der genauen Wirkungszusammenhänge der durchgeführten Maßnahmen in den inkludierten Studien.
- Keine Durchführung einer physiotherapeutischen Diagnose mittels ICF-Modell sowie Untersuchungen benachbarter Strukturen.

5 Zusammenfassung und Ausblick

Unter Betrachtung der Ergebnisse von MT, TT und KT in den Bereichen Schmerz, Funktion und Lebensqualität kommt der Autor dieser Arbeit unter dem Aspekt der Fragestellung zu folgender Schlussfolgerung:

- **MT** zeigt positive, kurzfristige Wirkung im Bereich Schmerz und Funktion. Ebenso bestehen Hinweise für einen positiven Effekt auf die Lebensqualität. Jedoch sollten für die langfristige Wirkung und im Bereich Lebensqualität noch weitere Studien durchgeführt werden, um eine qualitative Aussage treffen zu können. Daher besteht eine mäßige bis moderate Evidenz für den positiven Effekt in den Bereichen Schmerz und Funktion.
- **TT** zeigt positive Wirkung in allen Bereichen, sowohl in der kurzfristigen als auch langfristigen Wirkung. Weitere Studien sind allerdings notwendig, um den Booster-Session-Effekt zu untersuchen. Aufgrund der Ergebnisse besteht jedoch eine moderate bis hohe Evidenz, dass TT in allen Bereichen einen positiven Effekt erzielt.
- Niedrige Evidenz besteht für den praktischen Nutzen von **KT**. Jedoch gibt es Hinweise für einen positiven Effekt bei ausreichender Behandlungsintensität beider Interventionen.

Aufgrund der gewonnenen Erkenntnisse unter Betrachtung der Ergebnisse und der Diskussion in den vorherigen Kapiteln lässt sich für die Praxis folgende Empfehlung ableiten:

- Es zeigen sich Hinweise für den positiven Effekt der **TT** in den Evaluationsparametern Schmerz, Funktion und Lebensqualität. Durchgeführte Maßnahmen in den Studien waren vor allem Krafttraining, sensomotorisches Training sowie Koordinationstraining mit einer milden bis moderaten Intensität.
- **MT** erzielt im Bereich der Schmerzwahrnehmung und der Funktion einen kurzfristigen, klinischen Nutzen. Obwohl die Beschreibung des Therapiekonzeptes nicht nachvollziehbar war und in einer Studie verschiedene Maßnahmen durchgeführt wurden, zeigten u. a. die Technikdurchführungen mittels Traktionsanwendungen am Tibiofemuralgelenk und die Patellamobilisation einen positiven Effekt.

- Es zeigen sich Hinweise, dass die **KT** eine positive Wirkung erzielt, wenn TT und MT in ausreichender Intensität durchgeführt werden. Jedoch sind weitere Studien notwendig, um eine klare Aussage treffen zu können, da in zwei Studien eine antagonistische Wirkung gemessen wurde.

Gewonnene Erkenntnisse im Bereich Forschung:

- Zukünftige Forschungen sollten eine genauere präskriptive Berichterstattung und ein limitiertes, standardisiertes Therapieprotokoll verwenden, um eine nachvollziehbare Wirkung erkennen zu lassen und in der Praxis eine Reproduzierbarkeit herstellen zu können.
- Physiotherapeutische Diagnosen nach dem ICF-Modell sollten miteinbezogen werden, um das Krankheitserleben des Patienten/der Patientin zu erfassen, außerdem sind Untersuchungen benachbarter Strukturen ein ebenso wichtiger Aspekt, um eine umfassende Diagnose stellen zu können.
- Es werden qualitativ höhere Studien zur Untersuchung der optimalen Trainingsintensität bei Kniearthrose benötigt.
- Valide Messparameter für die Überprüfung der Funktion sowie physiologische Leistungstests sollten Bestandteil zukünftiger Studien sein.

6 Literaturverzeichnis

- Abbott, J. H., Chapple, C. M., Fitzgerald, G. K., Fritz, J. M., Childs, J. D., Harcombe, H., & Stout, K. (2015). The Incremental Effects of Manual Therapy or Booster Sessions in Addition to Exercise Therapy for Knee Osteoarthritis: A Randomized Clinical Trial. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 45(12), 975–983. <https://doi.org/10.2519/jospt.2015.6015>
- Abbott, J. H., Robertson, M. C., Chapple, C., Pinto, D., Wright, A. A., Leon de la Barra, S., ... Campbell, A. J. (2013). Manual therapy, exercise therapy, or both, in addition to usual care, for osteoarthritis of the hip or knee: a randomized controlled trial. 1: clinical effectiveness. *Osteoarthritis and Cartilage*, 21(4), 525–534. <https://doi.org/10.1016/j.joca.2012.12.014>
- Aigner, T., Kurz, B., Fukui, N., & Sandell, L. (2002). Roles of chondrocytes in the pathogenesis of osteoarthritis. *Current Opinion in Rheumatology*, 14(5), 578–584.
- Alpayci, M., Ozkan, Y., Yazmalar, L., Hiz, O., & Ediz, L. (2013). A randomized controlled trial on the efficacy of intermittent and continuous traction for patients with knee osteoarthritis. *Clinical Rehabilitation*, 27(4), 347–354. <https://doi.org/10.1177/0269215512459062>
- Amir, T. (2007). Arthrose evaluieren: Assessment: WOMAC. *physiopraxis*, 5(06), 36–37. <https://doi.org/10.1055/s-0032-1308082>
- Bender, T. T. A., Jobst, D., & Mücke, M. (2016). Kniegelenksarthrose im Alter: Welche Therapie hilft wirklich? *MMW - Fortschritte der Medizin*, 158(14), 58–63. <https://doi.org/10.1007/s15006-016-8228-7>
- Bender, T. T. A., Marinova, M., Radbruch, L., Conrad, R., Jobst, D., & Mücke, M. (2017). Kniegelenkschmerzen bei Arthrosezeichen. *Der Schmerz*. <https://doi.org/10.1007/s00482-017-0199-9>
- Bennell, K. L., Kyriakides, M., Hodges, P. W., & Hinman, R. S. (2014). Effects of Two Physiotherapy Booster Sessions on Outcomes With Home Exercise in People With

Knee Osteoarthritis: A Randomized Controlled Trial: Influence of Exercise Booster Sessions on Knee OA Outcomes. *Arthritis Care & Research*, 66(11), 1680–1687. <https://doi.org/10.1002/acr.22350>

Brantingham, J. W., Bonnefin, D., Perle, S. M., Cassa, T. K., Globe, G., Pribicevic, M., ... Korporaal, C. (2012). Manipulative Therapy for Lower Extremity Conditions: Update of a Literature Review. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*, 35(2), 127–166. <https://doi.org/10.1016/j.jmpt.2012.01.001>

Brosseau, L., Taki, J., Desjardins, B., Thevenot, O., Fransen, M., Wells, G. A., ... McLean, L. (2017). The Ottawa panel clinical practice guidelines for the management of knee osteoarthritis. Part two: strengthening exercise programs. *Clinical Rehabilitation*, 31(5), 596–611. <https://doi.org/10.1177/0269215517691084>

Bucher-Dollenz, G., Wiesner, R., Blake, R., Hengeveld, E., Jeansgros, P., Schöb Mezzanotte, V., ... Westerhuis, P. (2008). *Maitland: 19 Tabellen*. Stuttgart New York: Georg Thieme Verlag.

Conde, J., Scotece, M., Gómez, R., López, V., Gómez-Reino, J. J., Lago, F., & Gualillo, O. (2011). Adipokines: Biofactors from white adipose tissue. A complex hub among inflammation, metabolism, and immunity. *BioFactors*, 37(6), 413–420. <https://doi.org/10.1002/biof.185>

Courtney, C. A., Steffen, A. D., Fernández-de-las-Pñas, C., Kim, J., & Chmell, S. J. (2016). Joint Mobilization Enhances Mechanisms of Conditioned Pain Modulation in Individuals With Osteoarthritis of the Knee. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 46(3), 168–176. <https://doi.org/10.2519/jospt.2016.6259>

Crossley, K. M., Vicenzino, B., Lentzos, J., Schache, A. G., Pandy, M. G., Ozturk, H., & Hinman, R. S. (2015). Exercise, education, manual-therapy and taping compared to education for patellofemoral osteoarthritis: a blinded, randomised clinical trial. *Osteoarthritis and Cartilage*, 23(9), 1457–1464. <https://doi.org/10.1016/j.joca.2015.04.024>

- de Morton, N. A. (2009). The PEDro scale is a valid measure of the methodological quality of clinical trials: a demographic study. *Australian Journal of Physiotherapy*, *55*(2), 129–133. [https://doi.org/10.1016/S0004-9514\(09\)70043-1](https://doi.org/10.1016/S0004-9514(09)70043-1)
- Dölken, M., & Hüter-Becker, A. (2005). *Physiotherapie in der Orthopädie: 15 Tabellen*. Stuttgart: Thieme.
- Farrar, J. T., Young, J. P., LaMoreaux, L., Werth, J. L., & Poole, M. R. (2001). Clinical importance of changes in chronic pain intensity measured on an 11-point numerical pain rating scale: *Pain*, *94*(2), 149–158. [https://doi.org/10.1016/S0304-3959\(01\)00349-9](https://doi.org/10.1016/S0304-3959(01)00349-9)
- Fitzgerald, G. K., Fritz, J. M., Childs, J. D., Brennan, G. P., Talisa, V., Gil, A. B., ... Abbott, J. H. (2016). Exercise, manual therapy, and use of booster sessions in physical therapy for knee osteoarthritis: a multi-center, factorial randomized clinical trial. *Osteoarthritis and Cartilage*, *24*(8), 1340–1349. <https://doi.org/10.1016/j.joca.2016.03.001>
- Fleischhauer, M., & Appenroth, P. (Hrsg.). (2006). *Leitfaden Physiotherapie in der Orthopädie und Traumatologie* (2., bearb. Aufl). München: Elsevier, Urban & Fischer.
- Hegenscheidt, S., Harth, A., & Scherfer, E. (2010, 05. Juni). PEDro- Skala auf Deutsch. Zugriff unter <https://www.pedro.org.au/german/downloads/pedro-scale/>.
- Henriksen, M., Klokke, L., Graven-Nielsen, T., Bartholdy, C., Schjødt Jørgensen, T., Bandak, E., ... Bliddal, H. (2014). Association of Exercise Therapy and Reduction of Pain Sensitivity in Patients With Knee Osteoarthritis: A Randomized Controlled Trial: Effects of Exercise on Pressure-Pain Sensitivity in Knee OA. *Arthritis Care & Research*, *66*(12), 1836–1843. <https://doi.org/10.1002/acr.22375>
- Hiyama, Y., Yamada, M., Kitagawa, A., Tei, N., & Okada, S. (2012). A four-week walking exercise programme in patients with knee osteoarthritis improves the ability of dual-task performance: a randomized controlled trial. *Clinical Rehabilitation*, *26*(5), 403–412. <https://doi.org/10.1177/0269215511421028>

- Hjermstad, M. J., Fayers, P. M., Haugen, D. F., Caraceni, A., Hanks, G. W., Loge, J. H., ... Kaasa, S. (2011). Studies Comparing Numerical Rating Scales, Verbal Rating Scales, and Visual Analogue Scales for Assessment of Pain Intensity in Adults: A Systematic Literature Review. *Journal of Pain and Symptom Management*, 41(6), 1073–1093. <https://doi.org/10.1016/j.jpainsymman.2010.08.016>
- Hucke, M., Leiss, H., & Machold, K. (2016). Arthrose: Klinik-Diagnostik-Management. *Wiener klinische Wochenschrift Education*, 11(1–4), 11–22. <https://doi.org/10.1007/s11812-016-0077-x>
- Imoto, A. M., Peccin, M. S., & Trevisani, V. F. M. (2012). Exercícios de fortalecimento de quadríceps são efetivos na melhora da dor, função e qualidade de vida de pacientes com osteoartrite do joelho. *Acta Ortopédica Brasileira*, 20(3), 174–179. <https://doi.org/10.1590/S1413-78522012000300008>
- Jones, M., Edwards, I., & Gifford, L. (2002). Conceptual models for implementing biopsychosocial theory in clinical practice. *Manual Therapy*, 7(1), 2–9. <https://doi.org/10.1054/math.2001.0426>
- Jorge, R. T. B., Souza, M. C. de, Chiari, A., Jones, A., Fernandes, A. da R. C., Júnior, I. L., & Natour, J. (2015). Progressive resistance exercise in women with osteoarthritis of the knee: a randomized controlled trial. *Clinical Rehabilitation*, 29(3), 234–243. <https://doi.org/10.1177/0269215514540920>
- Juhl, C., Christensen, R., Roos, E. M., Zhang, W., & Lund, H. (2014). Impact of Exercise Type and Dose on Pain and Disability in Knee Osteoarthritis: A Systematic Review and Meta-Regression Analysis of Randomized Controlled Trials: Impact of Exercise Type and Dose in Knee Osteoarthritis. *Arthritis & Rheumatology*, 66(3), 622–636. <https://doi.org/10.1002/art.38290>
- Kao, M.-J., Wu, M.-P., Tsai, M.-W., Chang, W.-W., & Wu, S.-F. (2012). The effectiveness of a self-management program on quality of life for knee osteoarthritis (OA) patients.

Archives of Gerontology and Geriatrics, 54(2), 317–324.
<https://doi.org/10.1016/j.archger.2011.05.018>

Kapandji, I. A. (2001). *Untere Extremität* (3., unveränd. Aufl, Bd. 2). Stuttgart: Hippokrates.

Kappertijn, O., van Trijffel, E., & Lucas, C. (2014). Efficacy of passive extension mobilization in addition to exercise in the osteoarthritic knee: An observational parallel-group study. *The Knee*, 21(3), 703–709. <https://doi.org/10.1016/j.knee.2014.03.003>

Khademi-Kalantari, K., Mahmoodi Aghdam, S., Akbarzadeh Baghban, A., Rezayi, M., Rahimi, A., & Naimee, S. (2014). Effects of non-surgical joint distraction in the treatment of severe knee osteoarthritis. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 18(4), 533–539. <https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2013.12.001>

Köcker, S. (2016). Physiotherapie bei Gonarthrose – Krafttraining ist Spitzenreiter. *physiopraxis*, 14(09), 35–37. <https://doi.org/10.1055/s-0042-111569>

Lewit, K. (2007). *Manuelle Medizin bei Funktionsstörungen des Bewegungsapparates* (8. Aufl). München: Elsevier, Urban & Fischer.

Lin, D.-H., Lin, C.-H. J., Lin, Y.-F., & Jan, M.-H. (2009). Efficacy of 2 Non-Weight-Bearing Interventions, Proprioception Training Versus Strength Training, for Patients With Knee Osteoarthritis: A Randomized Clinical Trial. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 39(6), 450–457. <https://doi.org/10.2519/jospt.2009.2923>

Meerpohl, J. J., Langer, G., Perleth, M., Gartlehner, G., Kaminski-Hartenthaler, A., & Schünemann, H. (2012). GRADE-Leitlinien: 4. Bewertung der Qualität der Evidenz – Studienlimitationen (Risiko für Bias). *Zeitschrift für Evidenz, Fortbildung und Qualität im Gesundheitswesen*, 106(6), 457–469. <https://doi.org/10.1016/j.zefq.2012.06.014>

Mista, C. A., Christensen, S. W., & Graven-Nielsen, T. (2015). Modulation of motor variability related to experimental muscle pain during elbow-flexion contractions. *Human Movement Science*, 39, 222–235. <https://doi.org/10.1016/j.humov.2014.09.006>

Newberry, S. J., FitzGerald, J., SooHoo, N. F., Booth, M., Marks, J., Motala, A., ... Shekelle, P. G. (2017). *Treatment of Osteoarthritis of the Knee: An Update Review*. Rockville

- (MD): Agency for Healthcare Research and Quality (US). Abgerufen von <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK447543/>
- Niemier, K., Rauscher, C., von Korn, K., & Mallwitz, J. (2015). Chronic pain syndromes of the knee. Frequency, causes and therapy, *2015; 4 (6)*, 315–322. <https://doi.org/10.3238>
- Oliveira, A. M. I. de, Peccin, M. S., Silva, K. N. G. da, Teixeira, L. E. P. de P., & Trevisani, V. F. M. (2012). Impact of exercise on the functional capacity and pain of patients with knee osteoarthritis: a randomized clinical trial. *Revista Brasileira De Reumatologia*, *52(6)*, 876–882.
- Orth, P., Kohn, D., & Madry, H. (2016). Degenerative Kniegelenkerkrankungen – Gonarthrose. *Orthopädie und Unfallchirurgie up2date*, *11(02)*, 81–98. <https://doi.org/10.1055/s-0041-108361>
- 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(4)*, 229–242.
- Räuchle, M., Cemerka, M., Eibenberger, B., & Breitenseher, M. (2012). Arthrose – Update 2012. *Der Radiologe*, *52(2)*, 514–515. <https://doi.org/10.1007/s00117-011-2236-5>
- Regnaud, J.-P., Lefevre-Colau, M.-M., Trinquart, L., Nguyen, C., Boutron, I., Brosseau, L., & Ravaud, P. (2015). High-intensity versus low-intensity physical activity or exercise in people with hip or knee osteoarthritis. In The Cochrane Collaboration (Hrsg.), *Cochrane Database of Systematic Reviews*. Chichester, UK: John Wiley & Sons, Ltd. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD010203.pub2>
- Reichel, H.-S., & Ploke, C. E. (2003). *Physiotherapie am Wirkort Bewegungssystem: Untersuchung und Behandlung von orthopädischen Erkrankungen*. Stuttgart: Hippokrates-Verl. in MVS, Med.-Verl. Stuttgart.
- RKI. (2017). *12-Monats-Prävalenz von Arthrose in Deutschland (S.)*. RKI-Bib1 (Robert Koch-Institut). <https://doi.org/10.17886/RKI-GBE-2017-054>

- Röhrig, B., Prel, J. B., Wachtlin, D., & Blettner, M. (2009). Types of Study in Medical Research, Bewertung wissenschaftlicher Publikationen. *Deutsches Ärzteblatt*, (Jg. 106), 262–268. <https://doi.org/10.3238/arztebl.2009.0262>
- Sayers, S. P., Gibson, K., & Cook, C. R. (2012). Effect of high-speed power training on muscle performance, function, and pain in older adults with knee osteoarthritis: A pilot investigation. *Arthritis Care & Research*, 64(1), 46–53. <https://doi.org/10.1002/acr.20675>
- Schmid, A. (2013). Wie beeinflusst Manuelle Therapie den Schmerz? *manuelletherapie*, 17(04), 162–167. <https://doi.org/10.1055/s-0033-1356788>
- Schomacher, J. (2011). *Manuelle Therapie: bewegen und spüren lernen* (5., komplett überarb. Aufl). Stuttgart: Thieme.
- Shea, B. J., Hamel, C., Wells, G. A., Bouter, L. M., Kristjansson, E., Grimshaw, J., ... Boers, M. (2009). AMSTAR is a reliable and valid measurement tool to assess the methodological quality of systematic reviews. *Journal of Clinical Epidemiology*, 62(10), 1013–1020. <https://doi.org/10.1016/j.jclinepi.2008.10.009>
- Shiozawa, S., Hirata, R. P., Jeppesen, J. B., & Graven-Nielsen, T. (2015). Impaired anticipatory postural adjustments due to experimental infrapatellar fat pad pain. *European Journal of Pain*, 19(9), 1362–1371. <https://doi.org/10.1002/ejp.667>
- Silverwood, V., Blagojevic-Bucknall, M., Jinks, C., Jordan, J. L., Protheroe, J., & Jordan, K. P. (2015). Current evidence on risk factors for knee osteoarthritis in older adults: a systematic review and meta-analysis. *Osteoarthritis and Cartilage*, 23(4), 507–515. <https://doi.org/10.1016/j.joca.2014.11.019>
- Sofat, N., Ejindu, V., & Kiely, P. (2011). What makes osteoarthritis painful? The evidence for local and central pain processing. *Rheumatology*, 50(12), 2157–2165. <https://doi.org/10.1093/rheumatology/ker283>
- Wildi, L. (2015). Arthrose ? Was der Internist wissen sollte: Medikamentöse Therapie im Fokus. *CME*, 12(9), 7–19. <https://doi.org/10.1007/s11298-015-1216-x>

- Woolf, A. D., & Pfleger, B. (2003). Burden of major musculoskeletal conditions. *Bulletin of the World Health Organization*, 81(9), 646–656.
- Xu, Q., Chen, B., Wang, Y., Wang, X., Han, D., Ding, D., ... Zhou, Y. (2017). The Effectiveness of Manual Therapy for Relieving Pain, Stiffness, and Dysfunction in Knee Osteoarthritis: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Pain Physician*, 20(4), 229–243.
- Zuber, S. (2011). Bringt die Manuelle Therapie in Kombination mit Trainingstherapie bei Patienten mit Gonarthrose einen Mehrwert gegenüber der alleinigen Trainingstherapie? *manuelletherapie*, 15(02), 50–59. <https://doi.org/10.1055/s-0031-1273349>

A ANHANG PEDro-Skala

PEDro-skala – Deutsch

1. Die Ein- und Ausschlusskriterien wurden spezifiziert	nein <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> wo:
2. Die Probanden wurden den Gruppen randomisiert zugeordnet (im Falle von Crossover Studien wurde die Abfolge der Behandlungen den Probanden randomisiert zugeordnet)	nein <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> wo:
3. Die Zuordnung zu den Gruppen erfolgte verborgen	nein <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> wo:
4. Zu Beginn der Studie waren die Gruppen bzgl. der wichtigsten prognostischen Indikatoren einander ähnlich	nein <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> wo:
5. Alle Probanden waren geblindert	nein <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> wo:
6. Alle Therapeuten/Innen, die eine Therapie durchgeführt haben, waren geblindert	nein <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> wo:
7. Alle Untersucher, die zumindest ein zentrales Outcome gemessen haben, waren geblindert	nein <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> wo:
8. Von mehr als 85% der ursprünglich den Gruppen zugeordneten Probanden wurde zumindest ein zentrales Outcome gemessen	nein <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> wo:
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	nein <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> wo:
10. Für mindestens ein zentrales Outcome wurden die Ergebnisse statistischer Gruppenvergleiche berichtet	nein <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> wo:
11. Die Studie berichtet sowohl Punkt- als auch Streuungsmaße für zumindest ein zentrales Outcome	nein <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> wo:

Die PEDro-Skala basiert auf der Delphi Liste, die von Verhagen und Kollegen an der Universität von Maastricht, Abteilung für Epidemiologie, entwickelt wurde (Verhagen AP et al (1998). The Delphi list: a criteria list for quality assessment of randomised clinical trials for conducting systematic reviews developed by Delphi consensus. *Journal of Clinical Epidemiology*, 51(12):1235-41). Diese Liste basiert auf einem "Expertenkonsens", und größtenteils nicht auf empirischen Daten. Zwei zusätzliche Items, die nicht Teil der Delphi Liste waren, wurden in die PEDro-Skala aufgenommen (Kriterien 8 und 10). Wenn mehr empirische Daten zur Verfügung stehen, könnte es in Zukunft möglich werden, die einzelnen Items zu gewichten, so dass eine PEDro-Punktzahl die Bedeutung individueller Items widerspiegelt.

Der Zweck der PEDro-Skala ist es, Benutzern der PEDro-Datenbank dabei zu helfen, schnell festzustellen, welche der tatsächlich oder vermeintlich randomisierten kontrollierten Studien (d.h. RCTs oder CCTs), die in der PEDro-Datenbank archiviert sind, wahrscheinlich intern valide sind (Kriterien 2-9) und ausreichend statistische Information beinhalten, um ihre Ergebnisse interpretierbar zu machen (Kriterien 10-11). Ein weiteres Item (Kriterium 1), welches sich auf die externe Validität (Verallgemeinerungsfähigkeit von Ergebnissen) bezieht, wurde übernommen, um die Vollständigkeit der Delphi Liste zu gewährleisten. Dieses Kriterium wird jedoch nicht verwendet, um die PEDro-Punktzahl zu berechnen, die auf der PEDro Internetseite dargestellt wird.

Die PEDro-Skala sollte nicht als Maß für die „Validität“ der Schlussfolgerungen einer Studie verwendet werden. Insbesondere warnen wir Benutzer der PEDro-Skala, dass Studien, die einen signifikanten Behandlungseffekt anzeigen, und die hohe Punktzahlen auf der PEDro-Skala erreichen, nicht notwendigerweise den Nachweis dafür erbringen, dass die entsprechenden Behandlungen klinisch sinnvoll sind. Weiterführende Überlegungen beinhalten, ob der Behandlungseffekt groß genug gewesen ist, um lohnenswert zu sein, ob die positiven Effekte der Behandlung die negativen aufwiegen, und wie das Kosten-Nutzen-Verhältnis der Behandlung ist. Die PEDro-Skala sollte nicht dazu verwendet werden, die „Qualität“ von Studien aus unterschiedlichen therapeutischen Bereichen zu vergleichen, und zwar hauptsächlich deswegen nicht, weil es in manchen Bereichen der physiotherapeutischen Praxis nicht möglich ist, allen Kriterien der Skala gerecht zu werden.

Die PEDro-Skala wurde zuletzt am 21. Juni 1999.
Die deutsche Übersetzung der PEDro-Skala wurde erstellt von Stefan Hegenscheidt, Angela Harth und Erwin Scherfer.
Die deutsche Übersetzung wurde im April 2008 fertiggestellt und wurde im Februar 2010 geändert.

Hinweise zur Handhabung der PEDro scale:

- Für alle Kriterien **Punkte werden nur vergeben, wenn ein Kriterium eindeutig erfüllt ist**. Falls beim genauen Lesen einer Arbeit die Möglichkeit besteht, dass ein Kriterium nicht erfüllt wurde, sollte kein Punkt für dieses Kriterium vergeben werden.
- Kriterium 1 Dieses Kriterium gilt als erfüllt, wenn berichtet wird, wie die Probanden rekrutiert wurden, und wenn eine Liste mit Kriterien dargestellt wird, die genutzt wurde, um zu entscheiden, wer geeignet war an der Studie teilzunehmen.
- Kriterium 2 Wenn in einem Artikel steht, dass die Zuordnung zu den Gruppen randomisiert erfolgte, so wird dies von der Studie angenommen. Die genaue Methode der Randomisierung muss dabei nicht näher spezifiziert sein. Methoden wie Münz- oder Würfelwürfe sollten als Randomisierung angesehen werden. Quasi-randomisierte Zuordnungsverfahren wie die Zuordnung durch Krankenaktennummern im Krankenhaus, Geburtsdatum, oder alternierende Zuordnungen, erfüllen dieses Kriterium nicht.
- Kriterium 3 *Verborgene Zuordnung* bedeutet, dass die Person, die entschieden hat ob der jeweilige Proband für eine Teilnahme geeignet war oder nicht, zum Zeitpunkt dieser Entscheidung nicht wissen konnte, welcher Gruppe der jeweilige Proband zugeordnet werden würde. Für dieses Kriterium wird auch dann ein Punkt vergeben, wenn über eine verdeckte Zuordnung nicht berichtet wird, aber in dem Bericht zum Ausdruck kommt, dass die Zuordnung mit Hilfe blickdichter Briefumschläge erfolgte, oder dass die Allokation über Kontaktaufnahme mit einem unabhängigen Verwalter des Allokationsplans, der sich ‚nicht am Ort der Studiendurchführung‘ befand oder ‚nicht anderweitig an der Studie beteiligt‘ war, erfolgte.
- Kriterium 4 In Studien, die therapeutische Interventionen untersuchen, muss jeweils vor Beginn der Intervention mindestens eine Messung hinsichtlich des Schweregrades des zu behandelnden Zustandes, und mindestens ein anderes *zentrales Outcome* beschrieben werden (Eingangsmessungen). Der Gutachter muss ausreichend davon überzeugt sein, dass sich klinisch signifikante Unterschiede in den Gruppen-Outcomes nicht allein schon aufgrund von Unterschieden in den prognostischen Variablen zu Beginn der Studie (also zum Baseline-Zeitpunkt) erwarten ließen. Dieses Kriterium gilt auch dann als erfüllt, wenn nur Baseline-Daten für diejenigen Probanden beschrieben werden, welche bis zum Ende an der Studie teilgenommen haben.
- Kriterien 4,7-11 *Zentrale Outcomes* sind jene Outcomes, welche das primäre Maß für eine Effektivität (oder eine fehlende Effektivität) der Therapie darstellen. In den meisten Studien wird mehr als eine Variable zur Outcome-Messung verwendet.
- Kriterien 5-7 *Blindung* bedeutet, dass die betreffende Person (Proband/In, Therapeut/In oder Untersucher/In) nicht gewusst hat, welcher Gruppe der Proband zugeordnet worden ist. Außerdem wird eine Blindung von Probanden und Therapeuten nur dann als gegeben angenommen, wenn davon ausgegangen werden kann, dass sie nicht in der Lage gewesen wären, zwischen den Behandlungen, die in den verschiedenen Gruppen ausgeführt wurden, zu unterscheiden. In Studien, in denen *zentrale Outcomes* von den Probanden selbst angegeben werden (z.B. Visuelle Analog Skala oder Schmerztagebücher), gilt der Untersucher als geblindet, wenn der Proband geblindet war.
- Kriterium 8 Dieses Kriterium gilt nur dann als erfüllt, wenn die Studie *sowohl* über die Anzahl der ursprünglich den Gruppen zugeordneten Probanden, *als* auch über die Anzahl der Probanden, von denen tatsächlich zentrale Outcomes festgehalten werden konnten, Auskunft gibt. Bei Studien mit Outcome-Messungen zu mehreren Messzeitpunkten, muss mindestens ein *zentrales Outcome* bei mehr als 85% der Probanden zu einem dieser Zeitpunkte gemessen worden sein.
- Kriterium 9 Eine *Intention to treat* Analyse bedeutet, dass in den Fällen, in denen Probanden die zugeordnete Behandlung (oder Kontrollanwendung) nicht erhalten haben und in denen Ergebnismessungen möglich waren, die Messwerte so analysiert werden, als ob die Probanden die zugeordnete Behandlung (oder Kontrollanwendung) erhalten hätten. Wird eine Analyse nach der ‚Intention to treat‘ Methode nicht erwähnt, gilt dieses Kriterium dennoch als erfüllt, falls explizit zum Ausdruck kommt, dass alle Probanden die Behandlungen oder Kontrollanwendungen wie zugeordnet erhalten haben.
- Kriterium 10 Ein *Zwischen-Gruppen-Vergleich* beinhaltet einen statistischen Vergleich einer Gruppe mit einer anderen Gruppe. Abhängig vom jeweiligen Studiendesign kann es sich dabei um den Vergleich von zwei oder mehr verschiedenen Behandlungen, oder auch um den Vergleich einer Behandlung mit einer Kontrollanwendung (z.B. Placebo-Behandlung, Nicht-Behandlung, Scheinbehandlung) handeln. Die Analyse kann als einfacher Vergleich der Outcomes zwischen den Gruppen erfolgen, die nach einer durchgeführten Behandlung gemessen wurden, oder auch als Vergleich der Veränderungen in einer Gruppe mit den Veränderungen in einer anderen Gruppe (wurde eine faktorielle Varianzanalyse durchgeführt, um die Daten zu analysieren, so wird dies im letzteren Fall häufig als eine ‚Gruppe x Zeit Interaktion‘ berichtet). Der Vergleich kann als Hypothesentestung (die einen ‚p‘-Wert liefert, der die Wahrscheinlichkeit dafür angibt, dass der Unterschied zwischen den Gruppen rein zufällig entstanden ist) oder als Schätzung (z.B. der Differenz des Medians oder des arithmetischen Mittels, der Unterschiede in den Prozentanteile, oder der Number Needed to Treat, oder des relativen Risikos oder der ‚Hazard Ratio‘¹) mit einem dazugehörigen Konfidenz-Intervall durchgeführt werden.
- Kriterium 11 Ein *Punktmaß* ist ein Maß der Größe des Behandlungseffekts. Der Behandlungseffekt kann als Differenz in den Outcomes zwischen zwei Gruppen beschrieben werden, oder auch als Outcome in jeder der Gruppen. *Streuungsmaße* können sein: Standardabweichungen, Standardfehler, Konfidenzintervalle, Interquartilsabstände (oder andere Quantilsabstände), und Ranges. Punktmaße und/oder Maße der Streuung können graphisch dargestellt sein (z.B. können Standardabweichungen als Balkendiagramm dargestellt werden), so lange diese Darstellungen eindeutig sind (z.B. so lange klar ist ob die Fehlerbalken Standardabweichungen oder Standardfehler darstellen). Für kategorische Outcomes (nominal- oder ordinalskaliert) gilt dieses Kriterium als erfüllt, wenn die Anzahl der Probanden für jede Kategorie in jeder Gruppe angegeben ist.

¹ Der Begriff Hazard Ratio (‚Risikoertragsquotient‘) wird auch in der deutschen medizinischen Fachliteratur verwendet. Die Hazard Ratio ist der Quotient aus den Eintrittswahrscheinlichkeiten (Ereignisrisiken) in den zu vergleichenden Gruppen.

B ANHANG AMSTAR-Skala

AMSTAR – a measurement tool to assess the methodological quality of systematic reviews.

1. Was an 'a priori' design provided?

The research question and inclusion criteria should be established before the conduct of the review.

- Yes
- No
- Can't answer
- Not applicable

Note: Need to refer to a protocol, ethics approval, or pre-determined/a priori published research objectives to score a "yes."

2. Was there duplicate study selection and data extraction?

There should be at least two independent data extractors and a consensus procedure for disagreements should be in place.

- Yes
- No
- Can't answer
- Not applicable

Note: 2 people do study selection, 2 people do data extraction, consensus process or one person checks the other's work.

3. Was a comprehensive literature search performed?

At least two electronic sources should be searched. The report must include years and databases used (e.g., Central, EMBASE, and MEDLINE). Key words and/or MESH terms must be stated and where feasible the search strategy should be provided. All searches should be supplemented by consulting current contents, reviews, textbooks, specialized registers, or experts in the particular field of study, and by reviewing the references in the studies found.

- Yes
- No
- Can't answer
- Not applicable

Note: If at least 2 sources + one supplementary strategy used, select "yes" (Cochrane register/Central counts as 2 sources; a grey literature search counts as supplementary).

4. Was the status of publication (i.e. grey literature) used as an inclusion criterion?

The authors should state that they searched for reports regardless of their publication type. The authors should state whether or not they excluded any reports (from the systematic review), based on their publication status, language etc.

- Yes
- No
- Can't answer
- Not applicable

Note: If review indicates that there was a search for "grey literature" or "unpublished literature," indicate "yes." SIGLE database, dissertations, conference proceedings, and trial registries are all considered grey for this purpose. If searching a source that contains both grey and non-grey, must specify that they were searching for grey/unpublished lit.

5. Was a list of studies (included and excluded) provided?

A list of included and excluded studies should be provided.

- Yes
- No
- Can't answer
- Not applicable

Note: Acceptable if the excluded studies are referenced. If there is an electronic link to the list but the link is dead, select "no."

6. Were the characteristics of the included studies provided?

In an aggregated form such as a table, data from the original studies should be provided on the participants, interventions and outcomes. The ranges of characteristics in all the studies analyzed e.g., age, race, sex, relevant socioeconomic data, disease status, duration, severity, or other diseases should be reported.

- Yes
- No
- Can't answer
- Not applicable

Note: Acceptable if not in table format as long as they are described as above.

7. Was the scientific quality of the included studies assessed and documented?

'A priori' methods of assessment should be provided (e.g., for effectiveness studies if the author(s) chose to include only randomized, double-blind, placebo controlled studies, or allocation concealment as inclusion criteria); for other types of studies alternative items will be relevant.

- Yes
- No
- Can't answer
- Not applicable

Note: Can include use of a quality scoring tool or checklist, e.g., Jadad scale, risk of bias, sensitivity analysis, etc., or a description of quality items, with some kind of result for EACH study ("low" or "high" is fine, as long as it is clear which studies scored "low" and which scored "high"; a summary score/range for all studies is not acceptable).

8. Was the scientific quality of the included studies used appropriately in formulating conclusions?

The results of the methodological rigor and scientific quality should be considered in the analysis and the conclusions of the review, and explicitly stated in formulating recommendations.

- Yes
- No
- Can't answer
- Not applicable

Note: Might say something such as "the results should be interpreted with caution due to poor quality of included studies." Cannot score "yes" for this question if scored "no" for question 7.

9. Were the methods used to combine the findings of studies appropriate?

For the pooled results, a test should be done to ensure the studies were combinable, to assess their homogeneity (i.e., Chi-squared test for homogeneity, I^2). If heterogeneity exists a random effects model should be used and/or the clinical appropriateness of combining should be taken into consideration (i.e., is it sensible to combine?).

- Yes
- No
- Can't answer
- Not applicable

Note: Indicate "yes" if they mention or describe heterogeneity, i.e., if they explain that they cannot pool because of heterogeneity/variability between interventions.

10. Was the likelihood of publication bias assessed?

An assessment of publication bias should include a combination of graphical aids (e.g., funnel plot, other available tests) and/or statistical tests (e.g., Egger regression test, Hedges-Olken).

- Yes
- No
- Can't answer
- Not applicable

Note: If no test values or funnel plot included, score "no". Score "yes" if mentions that publication bias could not be assessed because there were fewer than 10 included studies.

11. Was the conflict of interest included?

Potential sources of support should be clearly acknowledged in both the systematic review and the included studies.

- Yes
- No
- Can't answer
- Not applicable

Note: To get a "yes," must indicate source of funding or support for the systematic review AND for each of the included studies.

Shea et al. *BMC Medical Research Methodology* 2007 7:10 doi:10.1186/1471-2288-7-10

Additional notes (in italics) made by Michelle Weir, Julia Worswick, and Carolyn Wayne based on conversations with Bev Shea and/or Jeremy Grimshaw in June and October 2008 and July and September 2010.

C ANHANG Übersicht ausgeschlossener Studien

<u>Übersicht ausgeschlossener Studien</u>		
<u>Studienspezifisch</u>		
nach Prüfung von		Σ
Sprache nicht Deutsch/ Englisch	Titel und Abstract	3
Studienlevel <RCT	Titel und Abstract	28
	Volltext	2
Relevanz für Fragestellung	Titel und Abstract	40
	Volltext	6
Artikel über 10 Jahre	Titel und Abstract	2
kein Zugriff auf Volltext	Titel und Abstract	4
<u>Patientenspezifisch</u>		
nach Prüfung von		
Prä-Postoperativ	nach Titel und Abstract	14
Kniegelenk nicht primär betroffen	nach Titel und Abstract	14
<u>Interventionsspezifisch</u>		
nach Prüfung von		
Intervention nicht primär MT/TT/KT	Titel und Abstract	71
	Volltext	4
Studienlevel <RCT+ Intervention nicht primär MT/TT/KT	Titel und Abstract	4
	Volltext	1
Relevanz für Fragestellung + Intervention	Volltext	1
Anzahl ausgeschlossener Studien	Titel und Abstract	180
	Volltext	14
Insgesamt		194

Tabelle 9 Übersicht ausgeschlossener Studien, MT= Manuelle Therapie, TT= Trainingstherapie, KT= Kombinationstherapie, Σ = Anzahl der Studien;

D ANHANG Ausschluss nach Volltextkontrolle

Ausgeschlossene Studien nach Volltextkontrolle			
Autor (Jahr)	Titel	Begründung	Σ
Fitzgerald u. a. (2016)	Exercise, manual therapy, and use of booster sessions in physical therapy for knee osteoarthritis: a multi-center, factorial randomized clinical trial	r	6
Jorge u. a. (2015)	Progressive resistance exercise in women with osteoarthritis of the knee: a randomized controlled trial	r	
Abbott u. a. (2013)	Manual therapy, exercise therapy, or both, in addition to usual care, for osteoarthritis of the hip or knee. 2: economic evaluation alongside a randomized controlled trial	r	
Sayers u.a. (2012)	Effect of high-speed power training on muscle performance, function, and pain in older adults with knee osteoarthritis: A pilot investigation	r	
Kao u. a. (2012)	The effectiveness of a self-management program on quality of life for knee osteoarthritis (OA) patients	r	
Kiselev (2008)	Evidenz von Physiotherapie bei Gonarthrose	r	
Imoto u.a. (2012)	Quadriceps strengthening exercises are effective in improving pain, function and quality of life in patients with osteoarthritis of the knee	m	4
Khademi-Kalantari u. a. (2014)	Effects of non-surgical joint distraction in the treatment of severe knee osteoarthritis	m	
Crossley u. a. (2015)	Exercise, education, manual-therapy and taping compared to education for patellofemoral osteoarthritis: a blinded, randomised clinical trial	m	
Abbott u. a. (2009)	Exercise therapy, manual therapy, or both, for osteoarthritis of the hip or knee: a factorial randomised controlled trial protocol	m	
Hiyama u.a. (2012)	A four-week walking exercise programme in patients with knee osteoarthritis improves the ability of dual-task performance: a randomized controlled trial	r+m	1
Nejati u.a. (2015)	The effect of exercise therapy on knee osteoarthritis: a randomized clinical trial	s	
Zuber (2010)	Bringt die Manuelle Therapie in Kombination mit Trainingstherapie bei Patienten mit Gonarthrose einen Mehrwert gegenüber der alleinigen Trainingstherapie?	s	2
Courtney u.a. (2016)	Joint Mobilization Enhances Mechanisms of Conditioned Pain Modulation in Individuals With Osteoarthritis of the Knee	kV	1

Tabelle 10 Ausschluss nach Volltextkontrolle: s= studienspezifisch, m= maßnahmenspezifisch, r= Relevanz der Fragestellung, kV= kein Volltext Zugriff, u.a. = unter anderem, Σ = Anzahl der Studien;