

Master Thesis

Wie effektiv sind physiotherapeutische Interventionen oder deren Kombination mit Kortison-Injektion bei Patienten mit adhäsiver Kapsulitis in Hinblick auf Range of Motion (ROM) und Schmerz (VAS)?

Eine Literaturübersicht

Verfasser: Florian Probst, Am Rothhang 7, 82399 Raisting
Matrikelnummer: 1064236
Universitätslehrgang: Musculoskeletal Physiotherapy
Anzahl der Wörter: 19.698
Abgabetermin: 31.01.2013

zur Erlangung der Bezeichnung des akademischen Grades
Master of Science
am Zentrum für Medizinische Spezialisierungen
der Donau-Universität Krems

Fachgutachterin: Dr. Ulrike Strauß

Begutachter: Mag. Prof. Dr. Wilhelm Frank
Barbara Kern, MMusc&SportsPhysio
Prof. Dr. Stefan Nehrer

Ich versichere:

1. dass ich die Master-Thesis selbstständig verfasst, andere als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel nicht benutzt und mich auch sonst keiner unerlaubten Hilfe bedient habe.
2. dass ich dieses Master-Thesis Thema bisher weder im In- noch im Ausland (einer Beurteilerin/einem Beurteiler zur Begutachtung) in irgendeiner Form als Prüfungsarbeit vorgelegt habe.
3. dass diese Arbeit mit der vom Begutachter beurteilten Arbeit übereinstimmt.

Datum der Einreichung: Raisting, 24. Januar 2013

Unterschrift:

I. Abstract

Diese Literatuarbeit hat das Ziel die Physiotherapie zur Behandlung von adhäsiver Kapsulitis bestehend aus manueller Therapie und der Instruktion von Heimübungsprogrammen zu beleuchten. Des Weiteren soll geklärt werden, ob die Injektion von Kortison die Therapie unterstützt. Daher stellt sich folgende Frage: Wie effektiv sind physiotherapeutische Interventionen oder deren Kombination mit Kortison-Injektion bei Patienten mit Adhäsiver Kapsulitis in Hinblick auf Range of Motion (ROM) und Schmerz (VAS)?

Die systematische Literatursuche wurde in Pubmed und PEDro durchgeführt. Es galt 14 randomisierte, kontrollierte Studien, die entsprechend der Einschlusskriterien inkludiert wurden, zu bewerten. Um alle hochwertigen RCTs in die Bewertung mit einzubeziehen ohne die interne Validität zu gefährden, fand diese in zwei Schritten statt. Dabei wurden einerseits Begleitinterventionen (TENS, Ultraschall, Wärmeapplikation,...) toleriert, andererseits fand die Beurteilung der entsprechenden Studien unter Ausschluss dieser statt. Anhand der PEDro-Skala wurde die methodologische Qualität gewährleistet. Diese systematische Literaturübersicht belegt die positive Wirkung von manuellen Gelenktechniken und Heimübungsprogrammen in der Verbesserung der Beweglichkeit. Einen Erfolg durch alleinige Applikation von manuellen Techniken oder der Instruktion von Heimübungsprogrammen in Hinblick auf Schmerzlinderung lässt diese nicht erkennen. Die Studienlage dieses Reviews lässt des Weiteren die Aussage zu, dass manuelle Techniken verbunden mit einem Heimübungsprogramm effektiver sind die Beweglichkeit zu verbessern, als die alleinige Instruktion eines Heimübungsprogramms. Die Injektion von Kortison in Kombination mit Physiotherapie bestehend aus manueller Therapie oder/und Heimübungsprogrammen beeinflusst die beiden Zielvariablen am effektivsten. Daher kann diese Behandlungskombination nach Abklärung der Kontraindikationen empfohlen werden, um die Beweglichkeit und die Schmerzsymptomatik am effektivsten zu verbessern. Die Ergebnisse der inkludierten Studien lassen sich auf Patienten in der ersten, zweiten und dritten Phase der A.C. verallgemeinern.

Schlüsselwörter: Physiotherapie, Manuelle Therapie, Injektion, Frozen Shoulder, Adhäsive Kapsulitis, idiopatische Schultersteife;

Danksagung

Großer Dank geht an meine Betreuerin, Frau Dr. Ulrike Strauss, für ihre zuverlässige Begleitung, Hilfe und Motivation. Ebenso danke ich Frau Caro Caneri (BSc) für die Hilfestellung bei Fragen.

Vor allem bedanken möchte ich mich bei meiner Frau, Petra und meinem Sohn Jakob, für ihr liebevolles zur Seite Stehen über all die Zeit.

Inhaltsverzeichnis

1.	Einleitung	2
2.	Theoretischer Hintergrund	5
2.1	Das Schultergelenk	5
2.1.1	Muskuläre Stabilisation	5
2.1.2	Kapsel-/Bandapparat	6
2.2	Adhäsive Kapsulitis	8
2.3	Klinische Untersuchung	10
2.4	Physiotherapie	11
2.4.1	Manuelle Therapie	11
2.4.2	Heimübungsprogramme	13
2.5	Kombinationsbehandlung aus Kortison-Injektion und Physioth.	13
2.6	Begleitende Interventionen	14
2.6.1	Querfriktion nach Cyriax	14
2.6.2	Physikalische Therapie	15
2.6.3	Elektrotherapie	15
2.6.4	Propriozeptive Neuromuskuläre Fazilitation	15
2.6.5	Nichtsteroidale Antirheumatika	16
2.7	Ausgeschlossene Behandlungsmethoden	16
3.	Methoden	17
3.1	Suchstrategie	17
3.1.1	Die erste Suchstrategie in Pubmed	17
3.1.2	Weitere Eingrenzung im Pubmed	18
3.1.3	Ergänzende Suchstrategie in Pubmed (#1 AND #3)	18
3.1.4	Auswahl durch Lesen der Titel und des Abstracts	19
3.1.5	Ergänzende Suche in PEDro	19
3.1.6	Handsuche	20
3.2	Auswahl der Studien	20
3.3	Methodologische Qualität	21
3.4	Beurteilung der Evidenz	22
4.	Resultate	23

4.1	Auswahl der Studien	23
4.2	Qualität der Studien	24
4.3	Beurteilung der Evidenz	24
4.4	Gegenüberstellung der Studien	24
4.4.1	Auswahl der Population	26
4.4.2	Einschlusskriterien	26
4.4.3	Interventionen	29
4.4.4	Kontrollgruppe	32
4.5	Effektivität der einzelnen Studien	33
4.5.1	Untersuchung physiotherapeutischer Interventionen	33
4.5.2	Untersuchung der Kombinationsbehandlung	46
4.6	Gegenüberstellung anhand der Ergebnisparameter	52
4.6.1	Ergebnisparameter Schmerz (VAS)	53
4.6.2	Ergebnisparameter Range Of Motion (ROM)	57
5.	Diskussion	66
5.1	Qualität der verwendeten Studien	66
5.2	Kritische Überlegung	67
5.3	Konsequenzen aus den einzelnen Studien	67
5.3.1	Behandlungstechniken aus der manuellen Therapie	68
5.3.2	Behandlungskombination aus manuellen Techniken und Heimübungsprogrammen	70
5.3.3	Heimübungsprogramme	74
5.3.4	Behandlungskombination Physiotherapie und Kortison-Injektion	74
5.4	Konsequenzen unter Ausschluss von begleitenden Interventionen	76
5.4.1	Manuellen Therapie	76
5.4.2	Kombination manuelle Therapie und Heimübungsprogramme	76
5.4.3	Heimübungsprogrammen	76
5.4.4	Behandlungskombination Physiotherapie und Kortison-Injektion	77
5.5	Konsequenzen für die interdisziplinäre Behandlung	77
5.5.1	Empfohlenes Diagnoseprotokoll	78
5.5.2	Empfohlenes Behandlungsprotokoll	79
5.6	Zukunftsaspekte	80
5.7	Beantwortung der Forschungsfrage	80

6.	Conclusio	84
	Literaturverzeichnis allgemein	86
	Literaturverzeichnis der inkludierten RCTs	90
	Literaturverzeichnis der ausgeschlossenen RCTs	91
	Tabellenverzeichnis	92
	Abkürzungsverzeichnis	93
	Anhang	94
	Anhang 1: PEDro-Bewertung	94
	Anhang 2: SPADI-Fragebogen	95

1. Einleitung:

Die Adhäsive Kapsulitis (A.C.) ist ein Phänomen, welches mit Schmerz und Bewegungseinschränkung entsprechend dem Kapselmuster des Glenohumeral-Gelenks einhergeht und 2% der Gesamtbevölkerung betrifft. Der Verlauf variiert individuell und erstreckt sich teilweise über einen Zeitraum von 2 Jahren (Echtermayer 1996). Aufgrund der großen Variabilität ihres klinischen Erscheinungsbildes, des meist langen Verlaufs und der individuellen Reaktionen der Patienten auf die unterschiedlichen Therapieansätze besteht Unklarheit aufgrund fehlender Behandlungsrichtlinien.

In der Literatur sind verschiedenste physiotherapeutische Behandlungsansätze zu finden, welche von klassischer Mobilisation (Ryans et al. 2005), über Übungsprogramme (Leung et al. 2008) bis hin zu komplexen Kombinationsbehandlungen (Guler-Usal et al. 2004) reichen. Bei einer ersten Durchsicht der aktuellen Studien prüft eine Vielzahl dieser die Effektivität von manueller Therapie hinsichtlich Mobilisationsrichtung (Johnson et al. 2007), Mobilisationsstellung (Yang et al. 2007, 2012) und Intensität (Vermeulen et al. 2006). Literatur welche sich mit der zusätzlichen Gabe von Kortison mittels Injektion im Sinne einer Behandlungskombination beschäftigt, ist nur in einem kleinen Umfang vorhanden. Hier befasst sich eine Studie mit Patienten, die sich zum Großteil in der ersten Phase der A.C. (Windt et al. 1998) befinden. Vier randomisierte kontrollierte Studien befassen sich mit Patienten in der zweiten Phase, die weniger durch die Zeichen einer Entzündung dominiert wird, als mehr die Bewegungseinschränkung den limitierenden Faktor darstellt (Carette et al. 2003, Calis et al. 2006, Bal et al. 2007 Ryans et al. 2005). Diese Studien dienen auch dazu die Frage zu klären, inwieweit eine zusätzliche Kortison-Injektion die Physiotherapie in der Behandlung der A.C. unterstützt.

In einem früheren systematischen Review (Shah et al. 2007) werden die orale Medikation sowie intraartikuläre Injektion von Kortison und manualtherapeutische Interventionen miteinander verglichen. Die in diesem Review verwendeten Studien wurden jedoch zumeist schon vor den in diesem Review behandelten publiziert und ihre methodologische Qualität ist teilweise als gering zu bewerten (Bulgen et al. 1984).

Daher wird in diesem Review besonderes Augenmerk auf die Effizienz der einzelnen physiotherapeutischen Maßnahmen gelegt, außerdem stellt sich die Frage, ob eine zusätzliche Infiltration von Kortison im Sinne einer Behandlungskombination eine bessere Wirkung zeigt, Schmerz und Beweglichkeit zu verbessern. Wünschenswert wäre ebenfalls, die Evidenz der Therapie in den jeweiligen Stadien der A.C. festzustellen.

Die Literaturübersicht geht folgender wissenschaftlicher Fragestellung nach:

Wie effektiv sind physiotherapeutische Interventionen oder deren Kombination mit Kortison-Injektion bei Patienten mit A.C. in Hinblick auf Beweglichkeit und Schmerz?

Dabei kann die Fragestellung in eine Haupt- und Nebenfrage untergliedert werden:

Wie effektiv sind physiotherapeutische Interventionen bestehend aus manuellen Techniken und/oder Heimübungsprogrammen bei Patienten mit A.C. in Hinblick auf Beweglichkeit und Schmerz?

Inwieweit unterstützt eine zusätzliche Infiltration von Kortison die Wirkung der Physiotherapie?

Als Null-Hypothese (H0) wird angenommen, dass Physiotherapie hinsichtlich der Beweglichkeit (Range of Motion) und Schmerz keinen Erfolg zeigt. Des Weiteren wird davon ausgegangen, dass eine zusätzliche Injektion von Kortison keine Verbesserung der Zielvariablen mit sich bringt.

Als Alternativhypothese (H1) wird angenommen, dass die physiotherapeutischen Interventionen das Outcome positiv beeinflussen. Eine zusätzliche Kortison-Infiltration unterstützt die Wirkung der Physiotherapie in der Behandlung von A.C.

Dieser Review hat das Ziel, die Effektivität der betrachteten physiotherapeutischen Interventionen und die Kombination aus Kortison-Injektion und Physiotherapie anhand von randomisierten kontrollierten Studien (RCT) kritisch zu hinterfragen und diesbezüglich geläufige Therapiekonzepte zu untersuchen. Dazu werden RCTs verwendet, welche physiotherapeutische Techniken beurteilten. Des Weiteren werden Studien hinzugezogen, die Physiotherapie mit der Kombination aus physiotherapeutischen Interventionen und Kortison-Injektion vergleichen. Studien, welche ausschließlich die alleinige Injektion von Kortison bewerten und keine Aussage zur Wirkung von Physiotherapie zulassen werden ausgeschlossen. Die

Therapieprotokolle, die Population der Studiengruppen und die Ergebnisse werden dargestellt, analysiert und diskutiert. Des Weiteren wird auf Empfehlungen für zukünftige Studiendesigns eingegangen.

Zu Beginn der Arbeit wird die ärztliche Diagnose „Frozen Shoulder“ genauer beleuchtet. Zusätzlich wird erläutert, aus welchen Bestandteilen die Physiotherapie in den behandelten Studien besteht. Die einzelnen Interventionen werden kurz vorgestellt. Ebenso wird auf die Injektionsmethode bei der Kombinationsbehandlung eingegangen. Das Kapitel „Methode“ beinhaltet die Suchstrategie, die Beurteilung der methodologischen Qualität und die Einteilung bezüglich der Evidenz. Im Kapitel „Resultate“ wird neben der Auswahl der Studien, auf die Beurteilung der Qualität und Evidenz eingegangen. Ebenso werden die Studien entsprechend der Fragestellung detailliert beschrieben. In der Diskussion folgt die kritische Beurteilung der einzelnen Studien um zielführende Konsequenzen aus den RCTs zu erhalten. Diese sollen als Richtlinien in der therapeutischen Behandlung und der interdisziplinären Arbeit dienen. Im Anschluss an die Zukunftsaspekte folgt die Conclusio.

Um die Übersichtlichkeit zu gewährleisten verzichtet dieser Review auf die Nennung der weiblichen Formen (Sportler, Patienten, Probanden...), inhaltlich sind weibliche Formen aber eingeschlossen.

2. Theoretischer Hintergrund

In den nachfolgenden Kapiteln wird auf die Anatomie des Schultergelenks eingegangen. Ebenso werden die aktuellen wissenschaftlichen Erkenntnisse zur A.C. zusammengefasst und die Diagnosestellung beschrieben. Außerdem werden die ein- und ausgeschlossenen Behandlungsmethoden beschrieben.

2.1 Das Schultergelenk

Das Schultergelenk ist ein inkongruentes Gelenk, welches eine geringe Kontaktfläche aus glenoidaler Gelenkfläche und Humerus aufweist. Das Verhältnis zwischen dem großen Humerus-Kopf und der im Vergleich sehr kleinen Glenoidalen-Pfanne liegt bei 1:2,9. Das Labrum glenoidale, welches den Pfannenrand umrahmt und aus Faserknorpel besteht, vergrößert die Gelenkspfanne und verbessert so die Stabilität (Kapandji 1999). Dieses Labrum schrumpft im Alter und führt damit zu einer physiologischen Abnahme der Kontaktflächen. Um eine zusätzliche Stabilisation zu gewährleisten ist die Fossa glenoidale etwas nach kranial gekippt um den Humeruskopf zu stützen. Im kranialen Bereich befindet sich die Fixation der Sehne des M. biceps brachii caput longum. Im kaudalen Bereich ist die Sehne des M. triceps brachii caput longum befestigt. Die Fossa glenoidale zeigt nach lateral/kranial/ventral und dem entsprechend zeigt der Caput humerus nach medial/dorsal (Kaltenborn 1999).

2.1.1 Muskuläre Stabilisation des Schultergelenks

Das Schultergelenk ist ein primär von Weichteilen geführtes Gelenk. Dabei dienen die transversal verlaufenden Muskeln der Scapula der aktiven Stabilisation des glenohumeralen Gelenkkomplexes.

Hierbei handelt es sich um folgende Muskeln (Herv. durch Verf.):

M. supraspinatus

M. infraspinatus

M. subscapularis

M. teres minor

M. teres major

Der M. biceps brachii insbesondere das Caput longum stellt eine Ausnahme bei der Stabilisierung des Humerus-Kopfes dar. Sein vertikaler Verlauf und die Tatsache, dass er via Sulcus bicipitalis das Caput humeri überspannt, führen während der Kraftentfaltung bei Anteversion und Abduktion zu einer kranialen Stabilisation (Echtermeyer 1996, Kapandji 2002).

Neben der lokalen Stabilisation des Schultergelenks ist auch die muskuläre Fixierung des scapulothorakalen Gleitlagers zu beschreiben, welche für die volle Beweglichkeit im Schultergürtelkomplex notwendig ist. Die knöchernerne Fixierung via Clavicula ist entsprechend des Art. glenoidale sehr gering, um hohe Bewegungsausschläge zu ermöglichen. Das Articulatio acromioclavicularis und das Articulatio sternoclavicularis dienen der gelenkigen Verbindung der Clavicula.

Folgende Muskeln fixieren die Scapula auf dem Thorax (Herv. durch Verf.):

M. rhomboideus superior et inferior

M. levator scapulae

M. serratus anterior et posterior

M. trapezius pars ascendens et transversus

M. latissimus dorsi

Dabei liegt der Angulus inferior auf Höhe Th 9 und der Angulus superior auf Höhe von Th 2 (Kaltenborn 1999).

Um eine reibungslose Funktion der Muskulatur zu gewähren, finden sich in die Muskulatur eingebettete Bursen, welche die Reibung der Fascien zum angrenzenden Gewebe verringern sollen.

Folgende Bursen sind zu nennen (Herv. durch Verf.):

Bursa subdeltoidea

Bursa subacromiale

Bursa subscapulares

2.1.2 Kapsel-/Bandapparat

Der Kapsel-/Bandapparat ist entsprechend der Beweglichkeit im Glenohumeral-Gelenk sehr lax, um das größtmögliche Bewegungsausmaß der Gelenke des menschlichen Körpers zu gewährleisten. Die Ruhestellung im Schultergelenk in der

die Bandstrukturen maximal entspannt sind, liegt bei 50° Flexion, 30° Abduktion und 35° Innenrotation (Kaltenborn 1999). Die Bänder des Schultergelenks dienen der Verstärkung der kapsulären Stabilisation.

Folgende Bandstrukturen sind zu nennen (Herv. durch Verf.):

Lig. coracohumerale

Lig. glenohumerale superior, mediale und inferior

Die Ligg. glenohumerale limitieren durch ihren z-förmigen Verlauf und der ventralen Lage hauptsächlich die Außenrotation (diese bilden die Foramina Weitbrecht und Rouvier). Das Lig. coracohumerale limitiert die Anterversion in Kombination mit der Außenrotation (Kapandji 1999).

Bei genauerem Betrachten der Kapselanteile der Schulter kann man eine Membrana fibrosa und eine Membrana synovialis unterscheiden.

Die außen gelegene Membrana fibrosa besteht aus straffem, kollagenem Bindegewebe. Diese geht im Ansatzbereich der Gelenkkapsel in das Periost über. Sie bestimmt die mechanische Festigkeit des Gelenks und gibt die für das Gelenk charakteristischen Bewegungsumfänge frei. In der Membrana fibrosa befinden sich verschiedene Rezeptoren: Ruffini-Körperchen, Vater-Pacini-Körperchen und Golgi-Sehnenorgane. Sie registrieren die Stellung des Gelenks (sogenannte propriozeptive Wahrnehmung). Darüber hinaus besitzt die Membrana fibrosa freie Nervenendigungen, die als Nozizeptoren Schmerzreize aufnehmen. Sie sind dafür verantwortlich, dass Kapseldehnungen und -risse äußerst stark schmerzen (de.wikipedia.org/wiki/Gelenkkapsel).

Die Membrana synovialis bildet die Innenauskleidung der Gelenkhöhle. Sie besteht aus mehreren Lagen sogenannter Synovialozyten. Diese Schicht ist kein Epithel - die typischen Zellkontakte und eine Basalmembran fehlen (de.wikipedia.org/wiki/Gelenkkapsel). Das Zusammenspiel von Produktion und Resorption der Synovia bewirkt normalerweise, dass das Gelenk von Abriebprodukten gereinigt wird und eine optimale Gelenkschmierung gegeben ist (de.wikipedia.org/wiki/Gelenkkapsel). Die Membrana synovialis ist auch die betroffene Struktur bei der A.C., die in der ersten Phase der Erkrankung eine deutliche Entzündung und Verdickung zeigt.

Neben der strukturellen Stabilisation mittels Band- und Muskelapparat dienen die intraartikulären Adhäsionskräfte ebenfalls der physikalischen Stabilisation. Um den großen Bewegungsumfang der Schulter zu erreichen, sind gewisse Reservefalten der Membrana synovialis und fibrosa nötig. Diese sind als Recessus in der Achsel angelegt. Nach Putz beträgt das Gelenkvolumen 14 ml (Putz 1996, Fischer 2002).

2.2 Adhäsive Kapsulitis (A.C.)

1934 prägte Codman den Begriff „Frozen Shoulder“ und definierte diese als schwierige Diagnose, welche auch schwierig zu behandeln sei (Codman 1934). Er war es auch, der den charakteristischen Verlauf als erster beschrieb. 1945 führte Neviaser den Begriff A.C. ein. Neviaser stellte durch Arthrographie fest, dass es sich um eine Fibrose der Gelenkkapsel mit begleitender Entzündung handelt. Diese Entzündung und begleitende Verwachsungen betreffen vor allem den inferioren und subscapulären Recessus und ähneln der Dupuytren'schen Kontraktur der Hand (Nevaiser 1962, Fischer 2002).

Ozaki et al. führten bei Patienten mit A.C. eine Arthroskopie mit Narkosemobilisation durch (Ozaki et al. 1989). Er konnte beweisen, dass es sich um eine Verkürzung des Lig. coracohumerale und der Rotatorenmanschette handelt (Fischer 2002).

Ähnliche Ergebnisse erzielten Untersuchungen von Bunker, welcher auch feststellte, dass der axilläre Recessus schrumpft und das intrakapsuläre Volumen sinkt (Bunker et al. 1995). Bei der histologischen Untersuchung von Bunker wurde eine Vermehrung von Kollagen Typ III festgestellt. Ebenso konnten vermehrte Myofibroblasten innerhalb der Kapsel gefunden werden (Itoi et al. 1992). Zusammenfassend kann man sagen, dass es sich um eine Fibrose mit Vermehrung von Myofibroblasten handelt, welche aufgrund einer Verkürzung des Lig. coracohumerale eine massive Einschränkung der Außenrotation mit sich bringt (Fischer 2002).

Anhand der Entstehung kann die A.C. in zwei Gruppen eingeteilt werden (Reeves 1975):

- | | |
|---------------------|--|
| Idiopathische A.C.: | Bei dieser Form gibt es keinen Auslöser; |
| Sekundäre A.C.: | Tritt oft postoperativ, nach Traumata oder Frakturen auf |

Bis zu 2% der Bevölkerung soll von diesem Krankheitsbild betroffen sein, wobei 10% aller Diabetiker betroffen sind (Bridgman 1972). Prädestiniert sind v.a. Frauen im Alter von 45 – 55 Jahren. Begünstigende Faktoren sind Dupuytren – Kontraktur, Diabetes mellitus, Z.n. Magen-Ca, rheumatische Arthritis, Schilddrüsenerkrankungen sowie eine hormonelle Umstellung (Gloeck 1996, Fischer 2002).

Der Verlauf dieser Erkrankung kann in vier Stufen eingeteilt werden (Nevasier 1987). Um die Zeitspanne der einzelnen Stadien genauer festzulegen, führte Reeves eine prospektive Studie durch. Diese Erkenntnisse werden hier zusätzlich in Klammern veranschaulicht (Reeves 1975):

Stufe I: Heftigste Schmerzen in Ruhe und Bewegung
(Nevasier) Evtl. mit Entzündung der langen Bizeps-Sehne
Verfrühtes und leeres Endgefühl

Stufe II: Freezing (Stufe I nach Reeves 10-36 Wochen)
(Nevasier) Langsame Schmerzreduktion, verfrühtes, festeres Endgefühl,
Schmerz am Bewegungsende

Stufe III: Frozen (Stufe II nach Reeves 4-12 Monate)
(Nevasier) Schmerzreduktion
Zunehmende Hypomobilität
Muskelatrophie v.a. der Rotatorenmanschette

Stufe IV: Thawn (Stufe III nach Reeves bis zu 24 Monaten)
(Nevasier) Zunahme der Beweglichkeit
Abnahme der restlichen Schmerzen

Nach Feststellung der Diagnose aufgrund der Symptome, die der Patient angibt, beginnt die Therapie. Diese ist breitgefächert und geht von Injektionen und Schmerzmedikation über physikalische Therapie, manuelle Therapie bis hin zur Narkosemobilisation und Arthroskopie. Letztere ist oft die Ursache für die Entstehung einer sekundären A.C. und sollte daher durch weitere Studien kritisch hinterfragt werden (Buchbinder et al. 2007). Eindeutige Richtlinien für das Vorgehen bei der gestellten Diagnose gibt es weder für Ärzte noch für Therapeuten.

In der Physiotherapie gehen die Meinungen bezüglich des Managements deutlich auseinander. Einschlägige Literatur beschreibt sanfte Therapie mit Elektro-/Wärmetherapie (Calis et al. 2006), manuelle Therapie an Nachbargelenken (Gloeck 2006), Übungsprogrammen (Bal et al. 2008), Medikamente in Kombination mit physikalischer Therapie (Pajareya et al. 2004) und Mobilisationstechniken in verschiedenen Gelenkstellungen (Yang et al. 2007) sowie unterschiedlicher Intensität (Vermeulen et al. 2006).

Zur Injektion von Kortison ist zu sagen, dass diese eine starke Degeneration des Bindegewebes hervorruft. Dabei kann es bei Bewegung oder Belastung zu spontanen Rupturen kommen. Häufig ist im Bereich der Infiltration eine Transformation von Geweben in Fettgewebe festzustellen. Umliegende Nerven können tangiert und verletzt werden. Prinzipiell ist das Infektionsrisiko erhöht (van den Berg 2003).

Diese große Varianz der Therapieansätze zeigt ein deutliches Spannungsfeld der täglichen interdisziplinären Arbeit bei der Behandlung von Patienten mit A.C. auf und untermauert die Dringlichkeit der Fragestellungen:

Wie effektiv sind physiotherapeutische Interventionen oder deren Kombination mit Kortison-Injektion bei Patienten mit adhäsiver Kapsulitis in Hinblick auf Range Of Motion (ROM) und Schmerz (VAS)?

2.3 Klinische Untersuchung

Die A.C. wird durch aktive und passive Bewegungseinschränkung entsprechend dem nach Cyriax beschriebenen Kapselmuster charakterisiert (Cyriax 1984). Dies bedeutet, dass die Beweglichkeit in allen Freiheitsgraden einschränkt. Nachfolgend die absteigende Hierarchie der Bewegungseinschränkung: Außenrotation – Abduktion – Innenrotation – Flexion (Kaltenborn 1999); Die Schmerzen treten vornehmlich im Dermatome C 5 auf, können aber auch nach distal ausstrahlen. Da die Prognose der Erkrankung von der Früherkennung abhängt, sollte der Untersuchende in der Anamnese bei den Prädispositionen (beispielsweise Diabetes mellitus, Traumen, Operationen) hellhörig werden. Fragebögen wie der SPADI können einbezogen werden, um die Zeichen einer A.C. als Referenz zu notieren und so eine Progredienz der Erkrankung frühzeitig aufzeigen (Gloeck 2006).

Die apparative Diagnostik stellt mit dem MRT sicherlich den Goldstandard der Untersuchungsmethoden dar. Diese kostenintensive Untersuchungsform kommt eher spät zum Einsatz, beispielsweise wenn Interventionen bei falscher Diagnosestellung wie Impingement-Syndrom keinen schnellen Erfolg bringen. Des Weiteren ist der Ultraschall zu nennen, der dem spezialisierten Arzt Aufschluss gibt, ob eine Entzündung der Kapsel vorliegt.

Matsen et al. definierten folgende Kriterien in der Anamnese und Inspektion um eine entsprechende Diagnose zu stellen (Matsen et al. 1994, Fischer 2002):

Anamnese (Herv. durch Verf.):

Signifikante Einschränkung des Bewegungsumfanges der Schulter

Das Fehlen eines Traumas oder eines anderen Auslösers

Körperliche Untersuchung:

Eingeschränkte glenohumerale Beweglichkeit in allen Ebenen (v.a. ARO, Abd, IRO)

Radiologischer Befund:

Keine degenerativen Knorpelveränderungen

Keine pathologischen Veränderungen außer Osteoporose

Bei einer schmerzhaften Bewegungseinschränkung von mehr als 50% entsprechend dem Kapselmuster gemäß Cyriax sind die Kriterien für die Diagnose „Frozen Shoulder“ erfüllt (Bulgen et al. 1984).

2.4 Physiotherapie

Hierbei handelt es sich um eine Form der äußerlichen Anwendung von Heilmitteln, mit der v.a. die Bewegungs- und Funktionsfähigkeit des menschlichen Körpers wiederhergestellt, verbessert oder erhalten werden soll (www.physiotherapie.at). In den ausgewählten Studien ist der Begriff Physiotherapie sehr weit gefächert. Der vorliegende systematische Review schließt nur Studien ein, welche mindestens eine der beiden folgenden Interventionen untersucht:

2.4.1 Manuelle Therapie

Bei der manuellen Therapie handelt es sich um spezielle Handgrifftechniken, die im Rahmen des Befundes dazu dienen, eine Bewegungsstörung im Bereich der

Extremitätengelenke oder der Wirbelsäule zu lokalisieren und zu analysieren. Dieser Befund dient als Grundlage zu den therapeutischen Handgriffen, die ein Physiotherapeut als sogenannte Mobilisation durchführt (www.physio-verband.de). Die in diesem Review verwendeten RCTs verglichen einerseits manuelle Therapie mit anderen Therapieregimen beispielsweise mit physikalischer Therapie (Guler-Uysal et al. 2004), mit keiner Therapie (Pajareya et al. 2004) oder mit Heimübungen (Chen et al. 2009) und liefern diesbezüglich Evidenz.

Andererseits wurden Studien eingeschlossen, die aufgrund der Fragestellung eine Aussage über die Wirkung spezifischer Techniken aus der manuellen Therapie zulassen. Die Aussagekraft hängt hierbei sehr von der genauen Dokumentation bezüglich Art, Richtung, Dauer, Intensität und Gelenkstellung ab.

Die verwendete Studie von Vermeulen et al. beispielsweise verglich die intensive, endgradige Mobilisation (High-Grade-Mobilization-Group) mit der schmerzfreen Mobilisation (Low-Grade-Mobilization-Group) in Bezug auf Bewegungserweiterung und Schmerz (Vermeulen et al. 2006).

In einschlägiger Literatur findet sich ein Widerspruch hinsichtlich der Mobilisationsrichtung in den zur Anwendung kommenden manuellen Techniken (Vermeulen et al. 2006, Yang et al. 2007, Buchbinder et al. 2007). Um zu klären, ob die Mobilisation nach ventral (AM-Gruppe) oder nach dorsal (PM-Gruppe) gerichtet sein muss und um Evidenz diesbezüglich zu schaffen, wurde die Studie von Johnson integriert (Johnson et al. 2007).

Auch hinsichtlich der Art der Durchführung wurden Daten gesammelt, um vergleichende Darstellung zu ermöglichen. Die Studie von Yang et al. verglich die gehaltene Mobilisation in Ruhestellung (Mid-Range-Mobilization) mit der gleichen Ausführung in Endstellung (End-Range-Mobilization). Parallel dazu untersuchten die Autoren inwieweit die dynamische Ausführung (Mobilization-With-Movement) der Technik einen Einfluss auf die Ergebnisse hat (Yang et al. 2007).

Auch hinsichtlich der Art In einem späteren RCT untersuchten Yang et al. die Wirkung von Mobilisation in endgradiger Flexion und Außenrotation in Bezug auf die Beweglichkeitsverbesserung (Yang et al. 2012).

Die Wirkung der Mobilisation kann durch folgende Erklärungsmodelle beschrieben werden:

- Der neurophysiologische Effekt den die Mobilisation zur Verbesserung der Funktion nutzt, wirkt auf die peripheren Mechanorezeptoren, welche Nozizeptoren inhibieren (Magnus 2002).
- Die mechanische Wirkung beinhaltet die Lösung von Adhäsionen, Verbesserung der Arthrokinematik und der Beschleunigung des Turnovers bezüglich der Synovia und der Knorpelmatrix (Gloeck 2006).

2.4.2 Heimübungsprogramme

Heimübungsprogramme stellen einen essentiellen Teil der Physiotherapie dar und werden daher als physiotherapeutische Intervention in diese Literaturübersicht inkludiert. Je nach Geschick und Einfallskraft des Therapeuten wird der Patient instruiert Übungen selbst durchzuführen. Die Zielsetzung kann vielfältig sein, beispielsweise zur Mobilisation, Kräftigung oder Verbesserung der Koordination. In acht der 14 verwendeten Studien werden diese Programme untersucht und lassen miteinander verglichen eine Aussage zur Effektivität zu (Leung et al. 2008, Ryans et al. 2005, Calis et al. 2006, Bal et al. 2007, Guler-Uysal et al. 2004, Chen et al. 2009, Carette et al. 2003, Kivimäki et al. 2007). Die in dem vorliegenden Review verwendeten Heimübungsprogramme entsprechen den manualtherapeutischen Prinzipien der Dehnung periartikulärer Strukturen. Speziell in der verwendeten Studie von Leung et al. wird die Instruktion von Dehnungsübungen auf ihre Signifikanz bezüglich der Messvariablen überprüft (Leung et al. 2008).

2.5 Kombinationsbehandlung aus Kortison-Injektion und Physiotherapie

Die therapeutische Behandlung folgt einer vorangegangenen intraartikulären Injektion. Diese wird einerseits „blind“ anhand anatomischer Bezugspunkte (Calis et al. 2004, Bal et al. 2008, Ryans et al. 2005, Windt et al. 1998) oder ultraschall-gestützt (Carette et al. 2003) verabreicht. Triamcinolone ist ein synthetisches Steroid, welches primär zur Entzündungshemmung gegeben wird. Die Wirkungsdauer liegt

bei ca. drei Wochen. Bei der Gabe ist zu beachten, dass die Immunabwehr und die Zahl der Leukozyten sinken. Bei Erkrankungen wie Bluthochdruck, entsprechenden Allergien, Leber-Erkrankungen, Nierenschäden, Osteoporose, Koagulationsstörungen und Diabetes mellitus ist eine Gabe von Kortison zu überdenken. Als Nebenwirkungen sind Ulcera, Muskelschwund, Osteoporose, Menstruationsstörungen, Augendruckerhöhung, Hautatrophie, Infektionen, Knorpelschäden, Abszesse, kortikoide Arthropathie, Neuritis und Strukturveränderungen des Kapsel-/Bandapparats zu nennen (van den Berg 2003). Die gängige Dosierung in den hier bewerteten RCTs liegt bei 20 (Ryans et al. 2005) bis 40 mg (Carette et al. 2003, Windt et al. 1998, Calis et al. 2006, Bal et al. 2008) Triamcinolone. Dabei wird das Medikament bis auf eine Ausnahme einmalig injiziert. Diese Ausnahme stellt die Studie von Windt et al. dar, welche im Schnitt 2,2 Injektionen mit je 40 mg anwendete (Windt et al. 1998).

2.6 Begleitende Interventionen

In den hier behandelten RCTs kommen neben der passiven Mobilisation weitere Behandlungsformen zum Einsatz, um deren Wirkung zu unterstützen. Sie sind Teil der Physiotherapie und werden daher begleitend appliziert. Diese Literaturübersicht bewertet einerseits die Wirkung der Hauptinterventionen einschließlich der Begleitinterventionen. Die zusätzlich verwendeten Interventionen wie beispielsweise Ultraschall, Wärmeapplikation oder PNF werden dabei nicht berücksichtigt. Des Weiteren wird die Effektivität der beiden Hauptinterventionen unter Ausschluss der begleitenden Interventionen beurteilt, um einer möglichen Verzerrung entgegen zu wirken. Studien, die nur begleitende Interventionen ohne Heimübungsprogramme oder manuelle Gelenktechniken untersuchen wurden ausgeschlossen (Yang et al. 2012).

Im Folgenden sind die wichtigsten Möglichkeiten kurz dargestellt:

2.6.1 Querfraktion nach Cyriax

Die Querfraktionen sind ein kleiner Teil aus der Therapie von Dr. Cyriax (Cyriax 1984). Sie werden hauptsächlich zur Therapie von Sehnen, Bändern und Muskel-Sehnen-Übergängen angewendet. Die randomisierte kontrollierte Studie von Guler-

Uysal verglich diese Form begleitend zu manuellen Techniken mit physikalischen Anwendungen (Guler-Uysal et al. 2004).

2.6.2 Physikalische Therapie

Hierzu zählt die Wärmetherapie mit der Hauptwirkung der Hyperämie, Tonussenkung der Muskulatur und Dämpfung des sympathischen Nervensystems (Leung et al. 2008, Calis et al. 2006). Die Applikation von Eis, wie in der Studie von Bal et al. verwendet, verfolgt die Hemmung von Entzündungszuständen und die Unterstützung von Mobilisation an Gelenken (Bulgen et al. 1984, Bal et al. 2008).

2.6.3 Elektrotherapie

Ultraschall ist eine Form der Elektrotherapie, welche mittels Ultraschall-Wellen mit 0,8-3 MHz die Heilung unterstützen und das Gewebe in der Tiefe erwärmen soll. Die Intensität variiert von 0,05W/cm² bis maximal 1,00W/cm². Eine Evidenz gibt es derzeit nur für die Verbesserung der Frakturheilung (Johnson et al. 2007). Die Wirksamkeit bei anderen Zielsetzungen konnte noch nicht wissenschaftlich bewiesen werden. In der Studie von Johnson et al. wurde diese Form der Elektrotherapie verwendet um die Mobilisation effektiver zu machen.

TENS ist die Abkürzung für transkutane elektrische Nervenstimulation und ist eine Form der Elektrotherapie, welche primär schmerzlindernd wirkt. Diese Art der Therapie nutzt die Gate-Control-Theorie und hemmt die Schmerz-Afferenzen. Carette et al. integrierten in ihrer Studie mitunter die Wirkung von TENS (Carette et al. 2003).

2.6.4 Propriozeptive neuromuskuläre Fazilitation (PNF)

PNF ist eine physiotherapeutische Behandlung, welche eine normale Bewegung „bahnen“ soll. Hierfür werden kombinierte Bewegungen (Pattern) verwendet, welche aktiv und aktiv-assistiv zur Anwendung kommen. Die Therapie wurde von Herman Kabat und Margaret Knott entwickelt und sind ein gängiges Instrument in der Behandlung von Patienten mit orthopädischen und neurologischen Krankheitsbildern. Ryans et al. verwendeten PNF mit Mobilisation als Intervention in der Studiengruppe (Ryans et al. 2005).

2.6.5 Nichtsteroidale Antirheumatika (NSAR)

NSAR wurden in Form von Tabletten bei Bedarf oder auf Anordnung (Payareya et al. 2004) begleitend zur Therapie oder alleinig verabreicht. Dieser Review berücksichtigt die Medikation in der Analyse der einzelnen Studien nicht, da die Dosierung meist nicht aus den Angaben der Autoren hervorgeht.

2.7 Ausgeschlossene Behandlungsmethoden

Neben den Interventionen, welche in dieser Literaturstudie näher beschrieben wurden, gibt es noch weitere Möglichkeiten die A.C. zu behandeln. Hierzu zählt die in der Studiengruppe von Calis angewandte Injektion von Hyaluronsäure (Calis et al. 2004). In diesem Fall wurden ausschließlich die Ergebnisse der Kontrollgruppe mit alleiniger Durchführung eines Heimübungsprogramms und der Kombinationsgruppe mit zusätzlicher Kortison-Injektion einbezogen und bewertet.

Die alleinige Injektion in der Studiengruppe der randomisierten kontrollierten Studie von Windt et al. wurde analog außeracht gelassen. Auch hier wurde nur die Kontrollgruppe mit isolierter Physiotherapie zum Vergleich herangezogen (Windt et al. 1998). Ebenso wurden RCTs ausgeschlossen, welche sich ausschließlich mit den „begleitenden“ Interventionen beschäftigen, da diese keine Aussage zu den Hauptinterventionen Heimübungsprogramme und manuelle Gelenktechniken zulassen.

Im Abschnitt theoretischer Hintergrund wurde auf die Anatomie, Pathologie und die Prädisposition eingegangen. Die genaue Klassifizierung der Erkrankung und die Werkzeuge der Diagnostik und Behandlung wurden erklärt und dargestellt. Zusätzlich sollten Erläuterungen zu deren Wirkmechanismen und der Dosierung des unterstützend verabreichten Kortisons gegeben werden. Des Weiteren wurden die ärztlichen und therapeutischen Behandlungsformen beleuchtet. Diesbezüglich wurde auf die inkludierten und ausgeschlossenen Therapieformen eingegangen.

3. Methoden:

Um die wissenschaftliche Themenstellung zu bearbeiten, wurden verschiedene Literaturquellen hinzugezogen und systematisch bearbeitet. Das folgende Kapitel beinhaltet die Methoden der Literatursuche sowie der Beurteilung bezüglich der Qualität und Evidenz.

3.1 Suchstrategie

Die Literaturrecherche wurde vom 1. Januar 2011 bis 5. Juni 2012 in Pubmed und PEDro durchgeführt.

3.1.1 Die erste Suchstrategie in Pubmed

Limits:	Randomized Controlled Trails Search in title/abstract Humans Published in: 2001-2012
Anmerkung:	Bezüglich der Intervention wurden die Begriffe „surgery, nerve block, acupunture, manipulation, distension und moxibustion“ bewusst mit OR inkludiert, da die jeweiligen Kontrollgruppen zutreffende Behandlungsformen enthalten könnten.
Ergebnis:	#1: 71275 #2: 49 #3: 119

Intervention (#1):	Krankheitsbild (#2)	Krankheitsbild (#3):
physiotherapy	adhesive capsulitis	adhesive capsulitis
OR manual therapy	OR frozen shoulder	OR frozen shoulder
OR physical therapy	OR shoulder stiffness	OR stiffness shoulder
OR rehabilitation	NOT bursitis	
OR manipulation		
OR muscle stretching		
OR movement techniques		
OR mobilization		
OR management		
OR therapy		
OR distraction		
OR massage		
OR electrotherapy		
OR ultrasound		
OR shortwave		
OR exercise		
OR strengthening		
OR intervention		
OR distension		
OR injection		
OR corticosteroid		
OR surgery		
OR nerve block		
OR acupuncture		
OR moxibustion		
71275 Treffer	49 Treffer	119 Treffer

Tabelle 1: Mesh Terms und Suchstrategie

3.1.2 Weitere Eingrenzung im Pubmed

Kombination: #1 AND #3

Anmerkung: Die Suche #2 wurde nicht weiterverfolgt, da mit dem Ausschluss des Begriffs „Bursitis“ zutreffende RCTs verloren gehen würden.

Ergebnis: 93 Treffer

3.1.3 Ergänzende Suchstrategie in Pubmed (#1 AND #3)

Limits: Randomized Controlled Trails

Search in title/abstract

Humans

Published in: Keine Eingrenzung

Anmerkung: Die Limitierung des Zeitraums wurde aufgehoben, um RCTs welche nur geringfügig hinsichtlich der Veröffentlichung abweichen und entsprechend der Thematik in Frage kommen nicht verloren gingen.

Ergebnis: 1 Treffer (Windt et al. 1998)

3.1.4 Auswahl durch Lesen der Titel und des Abstracts

Hier wurden Studien ausgeschlossen, welche der Thematik nicht entsprechen. Zur Ausgrenzung der unpassenden Studien wurde der PICOT festgelegt (Sackett et al. 2000). Die fragespezifische Definition von PICOT für die wissenschaftliche Fragestellung ist aus der folgenden Tabelle ersichtlich.

Ergebnis: 17 + 1 (Windt et al. 1998)

P	Population	Patienten mit einer primären Form der Adhäsiven Kapsulitis
I	Intervention	Physiotherapie (manueller Therapie oder/und Heimübungsprogramm), Kombinationsbehandlung aus Physiotherapie und Injektion von Kortison
C	Kontrollgruppe	Andere physiotherapeutische Intervention; aber auch Interventionen welche hier nicht bewertet werden;
O	Outcome	Effekt gemessen an ROM (in Winkelgrad oder metrisch) und Schmerz (VAS-Skala)
T	Time	Veröffentlichung zwischen 2001 und 2012; inklusive der Studie von Windt et al. 1989;

Tabelle 2: PICOT

3.1.5 Ergänzende Suche in PEDro

In der Advanced Search wurden die Begriffe Frozen Shoulder, Adhesive Capsulitis und Shoulder Stiffness verwendet. Die Literatursuche mit der Limitierung „Clinical trial“ ergab verglichen mit der Suche in Pubmed keine neuen Treffer.

3.1.6 Zusätzliche Suche zur Garantie auf Vollständigkeit (Handsuche)

Bereits veröffentlichte Reviews, verwendete und ausgeschlossene Studien wurden im Literaturverzeichnis auf brauchbare RCTs überprüft, um die Vollständigkeit der Ergebnisse zu gewährleisten. Bei der Durchsicht von Artikeln in den Zeitschriften „Manuelle Therapie“, „Der Orthopäde“ und „Physiopraxis“ wurden keine weiteren RCTs ausfindig gemacht, welche der bis hierher gültigen Suchstrategie entsprachen.

3.2 Auswahl der Studien

Die in diesem Review diskutierten Studien wurden nun wie in Folge beschrieben ausgewählt:

Die Population sollte entsprechend der später angeführten Ein- und Ausschlusskriterien festgelegt werden. Zur Diagnostik einer A.C. diene das Leitsymptom schmerzhafte Bewegungseinschränkung in mindestens zwei Ebenen.

Die Intervention sollte zwingend aus mindestens einer der beiden physiotherapeutischen Anwendungen manuelle Therapie oder Hausaufgaben-Programme bestehen. Eine zusätzliche Anwendung von aktiven Übungen, physikalischen Zusatzmaßnahmen oder Querfraktionen wurde toleriert, da es der täglichen Praxis entspricht. Des Weiteren wurden RCTs eingeschlossen, welche die Kombinationsbehandlung aus Physiotherapie und Injektion untersuchten. Ausgeschlossen wurden Studien, die die orale Gabe von Kortison als Intervention verwendeten (Hout et al. 2005). Ebenso wurden Studien ausgeschlossen, die alleinige Injektionen mit anderen Interventionen verglichen und keine Aussage zu Anwendung von manuellen Techniken, Heimübungsprogrammen oder der Kombinationsbehandlung mit Kortison-Injektion zulassen (Hout et al. 2005). Des Weiteren wurde ein methodologisch hochwertiger RCT von Buchbinder ausgeschlossen, da dieser in der Studien- und Kontrollgruppe neben der Physiotherapie eine arthroskopische Distension in beiden Gruppen durchführte. Diese Tatsache würde zu einer Inhomogenität der Studienpopulation führen und eine eindeutige Aussage zur Effektivität der Therapie bei A.C. verzerren (Buchbinder et al. 2007).

Die Kontrollgruppe kann einerseits alleinig zum Nachweis der Wirksamkeit der zu untersuchenden Interventionen dienen. Andererseits kann diese Interventionen enthalten, welche in diesem Review nicht beurteilt werden.

Mindestens einer der folgenden Ergebnis-Parameter sollte als Zielvariable in allen Randomized Controlled Trials einheitlich verwendet werden, um eine Vergleichbarkeit zu gewährleisten: Range Of Motion (ROM in Winkelgrad oder Referenzmessungen in cm) oder Schmerz (VAS). Eine Studie wurde ausgeschlossen, da sich diese mit der Kostenentwicklung bei der Behandlung der A.C. befasste (Hout et al. 2005)

Der Zeitraum der Literaturrecherche reichte von 2001 bis zum 5. Juni 2012. Als einzige Ausnahme ist die Studie von Windt et al. zu nennen, welche diesen Zeitraum um drei Jahre überschreitet. Dieser wurde aufgrund der hohen methodologischen Qualität, sowie der Population mit einbezogen (Windt et al. 1998). Die Patienten befanden sich größtenteils zu Beginn der Erkrankung.

Es wurden deutsch- und englischsprachige Studien einbezogen.

3.3 Methodologische Qualität

Die Beurteilung der methodologischen Qualität der Studien erfolgte mit der PEDro-Skala (www.pedro.org). Basierend auf der Delphi-Liste, welche auf Expertenkonsens bei der Beurteilung der methodologischen Qualität von RCTs beruht, wurde die PEDro Skala zur Bewertung von RCTs entwickelt. Bestehend aus 11 Kriterien, widmen sich acht Teilbereiche der internen Validität (Punkt zwei bis neun), einer der externen Validität (Punkt eins) und zwei der statistischen Interpretierbarkeit (Punkte 10 – 11). Der Leser vergibt für jedes der 11 Kriterien ein „Ja“ oder „Nein“. Jedes „Ja“ wird gleichgesetzt mit einem Punkt, im Zweifelsfall darf kein Punkt vergeben werden. Maximal können dabei 10 Punkte erreicht werden, da das erste Kriterium, beziehend auf die externe Validität, nicht in die Gesamtbewertung mit einfließt. Je näher der Wert bei 10 liegt, desto besser ist die Studienqualität. Im Anhang (Anhang 1, Seite 93) befindet sich die PEDro-Skala zur Durchsicht (Traunmüller 2011).

Maher et al. untersuchten die Verlässlichkeit der PEDro Skala für RCTs und kamen zum Ergebnis, dass sie ausreichende Verlässlichkeit für die Bewertung in systematischen Literaturübersichten hat. Bei der Gesamtpunktezahl zeigt sich eine hohe Intertester-Reliabilität (Maher et al. 2003, Traunmüller 2011).

Suchstrategie: Zur weiteren Einschränkung wurden nur Studien zugelassen, die entsprechend der PEDro-Skala mindestens 6 der 10 Punkte erfüllen. Selbst aktuelle Studien (Celik 2010, Tanaka et al. 2010, Dundar et al. 2009, Dogru et al. 2008, Ma et al. 2006) wurden diesbezüglich ausgeschlossen.

Ergebnis: 14 Studien

3.4 Beurteilung der Evidenz

Zur Beurteilung der Evidenz wurden die Evidenzklassen nach Sackett herangezogen, welche folglich dargestellt sind (Sackett 1992).

Evidenzklassen nach Sackett (Sackett 1992, Traunmüller 2011)

Stufe Evidenz-Typ

- Ia** wenigstens ein systematischer Review auf der Basis methodisch hochwertiger, kontrollierter, randomisierter Studien (RCTs)
- Ib** wenigstens ein ausreichend großer methodisch hochwertiger RCT
- IIa** wenigstens eine hochwertige Studie ohne Randomisierung
- IIb** wenigstens eine hochwertige Studie eines anderen Typs quasiexperimenteller Studien
- III** mehr als eine methodisch hochwertige nicht experimentelle Studie
- IV** Meinungen und Überzeugungen von angesehenen Autoritäten (aus klinischer Erfahrung); Expertenkommissionen; beschreibende Studien

In Kapitel 3 wurde die Methodik erörtert. Um die Nachvollziehbarkeit der Suchstrategie zu gewährleisten wurden die Studienauswahl, die Literaturquellen, die Schlüsselwörter und die Datensammlung detailliert aufgelistet. Zusätzlich wurde auf die Evaluierung der Qualität und der Evidenz eingegangen.

4. Resultate

Das Kapitel 4 beschreibt die Systematik der Studienauswahl, die Beurteilung der Qualität und der Evidenz. Die Resultate der randomisierten kontrollierten Studien werden detailliert thematisiert und zum Vergleich aufbereitet.

4.1 Auswahl der Studien

Bei den primär gefundenen 93 Artikeln in den elektronischen Datenbanken PEDro und Pubmed, verblieben nach genauerer Durchsicht 14 Studien. Ein RCT wurde ausgeschlossen, da dieser die Kostenentwicklung untersuchte und daher im Outcome abwich (Hout et al. 2005). Ein weiterer RCT wurde aufgrund Abweichungen in der Population nicht in die vorliegende Literaturübersicht aufgenommen (Buchbinder et al. 2007). Das Auswahlprozedere wird im folgenden Flussdiagramm genauer dargestellt.

Grobsuche in Datenbanken

Pubmed: # 2: n = 49 (NOT bursitis); # 3: n = 119

Limits: RCT, Search in title/abstract, humans, published in the last 10 years

Zu Limits: Windt wurde mit einbezogen (Windt et al. 1998)

Mesh-Terms: adhesive capsulitis OR frozen shoulder, OR shoulder stiffness (NOT bursitis)



Feinsuche in Pubmed

n = 93 + 1 für Windt et al. 1998

1: adhesive capsulitis OR frozen shoulder, OR

AND shoulder stiffness OR shoulder pain

3: Interventionen (siehe Tabelle 6)



Durchsicht von Titel und Abstract in Hinblick auf PICOT

n = 17+1 (Windt et al. 1998)

Einschlusskriterien:

Outcome-mesasurement (ROM, VAS)

Studien- und Kontrollgruppe bestehend aus:

- physiotherapeutischen Interventionen verglichen untereinander;
- PT verglichen mit Cortison-Injektion oder einer Kombination aus PT und Injektion;
- Keine Studien, welche die alleinige Wirkung von Kortison beurteilt (Placebo kontrolliert).



Bewertung mit der PEDro-Skala (>5 aus 10):

n = 14 siehe Tabelle 4

Tabelle 3: Suchstrategie

4.2 Die Qualität der verwendeten Studien

Eine Übersicht der Studienbewertung und der jeweiligen Punktevergabe ist in der folgenden Tabelle ersichtlich. Die PEDro-Skala der verwendeten Studien wurde im Durchschnitt mit 7,21 bewertet. Die Spanne reicht von 6 bis 8 der maximal 10 erreichbaren Punkte.

Kriterium/Autor	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Gesamtpunkte
Judy F Chen et al.	x	x	x	x	x	o	o	x	x	x	x	8/10
HM Vermeulen et al.	x	x	x	x	x	o	o	x	x	x	x	8/10
Guler-Uysal et al.	x	x	o	x	o	o	x	x	o	x	x	6/10
Pajareya et al.	x	x	x	x	o	o	x	x	x	x	x	8/10
van der Windt et al.	x	x	x	x	x	o	o	x	x	x	x	8/10
Yang et al. 2012	x	x	x	x	o	o	x	x	x	x	x	8/10
Yang et al. 2007	x	x	x	x	o	o	x	o	x	x	x	7/10
Carette et al.	x	x	x	x	o	o	x	x	o	x	x	7/10
Kivimäki at al.	x	x	x	o	o	x	x	o	x	x	x	7/10
I.Ryans et al.	x	x	x	x	o	o	x	x	o	x	x	7/10
Bal et al.	x	x	x	x	x	o	x	o	o	x	x	7/10
Leung et al.	x	x	o	x	o	o	x	x	o	x	x	6/10
Calis et al.	x	x	o	x	o	o	x	x	o	x	x	6/10
Johnson et al.	x	x	o	x	o	o	x	x	o	x	x	6/10

Tabelle 4: Gesamtübersicht der PEDro-Bewertung

4.3 Beurteilung der Evidenz

Alle einbezogenen Studien sind randomized controlled trials (RCTs) und entsprechen anhand der Evidenzklassen nach Sackett der Kategorie „1b“. Die erste Kategorie („1a“ für systematischer Review und „1b“ RCT) hat den höchsten Stellenwert und entspricht bestmöglicher Evidenz.

4.4 Gegenüberstellung der Studien

Im folgenden Kapitel werden die einzelnen Studien bezüglich Homogenität und Abweichungen der Population, Einschlusskriterien und Interventionen beleuchtet.

4.4.1 Auswahl der Population

Eine Übersicht der Studienpopulation ist in folgender Tabelle 5 in der letzten Spalte dargestellt.

Die Gesamtzahl der Patienten, die in diesen Review aufgenommen wurde liegt bei 1043 Patienten, wobei die durchschnittliche Anzahl der Probanden in den Studien bei 74,5 lag. Die Gesamtzahl der untersuchten Probanden variierte nach Autorengruppe deutlich und umfasste Patientenzahlen von 20 (Johnson et al. 2007) bis 122 (Pajareya et al. 2004).

Die Studie von Calis et al. schloss Patienten mit beidseitiger Erkrankung ein (Calis et al. 2006). So wurden hier bei 90 Patienten 95 betroffene Schultern diagnostiziert.

Die Dauer der Symptome wurde größtenteils explizit als Einschlusskriterium definiert. Bei 10 der 14 Studien wurde die Dauer der Beschwerden in den Einschlusskriterien angegeben (siehe Tabelle 7). Die RCTs von Chen et al. und Windt et al. lagen mit der definierten Mindestdauer von vier Wochen am unteren Ende (Chen et al. 2009, Windt et al. 1998). Carette et al. schlossen Patienten nur ein, wenn diese 12 Monate Beschwerden hatten (Carette et al. 2003).

4.4.2 Einschlusskriterien

Neben den Ein- und Ausschlusskriterien wird in folgender Tabelle die Anzahl der Teilnehmer dargestellt.

Autor	Einschlusskriterien und Dauer der Beschwerden	Ausschlusskriterien	Anzahl der Teilnehmer
Vermeulen et al. 2006	Mehr als drei Monate Schmerzen 50% oder mehr an Bewegungseinschränkung in eine oder mehrere Richtungen Holländer Diabetes mellitus	Narkose – Mobilisation Arthritis Hill-Sachs-Delle Osteoporose Vorangegangene Injektionen Neurologische Erkrankungen	100 TN
Chen et al. 2009	Schmerz und Bewegungseinschränkung länger als 1 Monat Unilateral und reproduzierbar ROM Flex und Abd <140° HBB (IRO) >10cm Unterschied zur Gegenseite	Trauma Entzündliche Prozesse im Schultergelenk Instabilitätsgefühl Kontraindikationen für Mobilisation Schmerzen ausstrahlend von der HWS	90 TN

Guler-Uysal et al. 2004	Min. 2 Monate Schmerzen Aktive und passive Bewegungseinschränkung	Röntgenbefund HWS-Trauma Neurologische Defizite Koagulationsprobleme Herz-Probleme CRPS RM-Verletzungen	40 TN
Pajareya et al. 2004	Schmerz Passive ROM ist eingeschränkt ADL-Fähigkeit limitiert	Intrinsische Schulterdysfunktion Frakturen Neuromuskuläres Defizit Generelle Arthritis Bilaterale Schulterbeschwerden Kontraindikation für NSAR Bluter	122TN
Windt et al. 1998	Schmerzhafte Bewegungseinschränkung Bis zu einem Jahr	Bilaterale Beschwerden Physiotherapie oder Injektion in den vorangegangenen 6 Monaten Kontraindikationen für die jeweilige Behandlung Operationen Frakturen DM Systemische Erkrankungen Zervikale Dysfunktion RM-Verletzungen	109 TN
Leung et al. 2008	Schmerzhafte Bewegungseinschränkung für 8 Wochen	Trauma der Schulter Akute Zeichen einer Entzündung der Schulter und darüber hinaus Intrinsische Schulterdysfunktion Einnahme von schmerz- und entzündungssenkende Mitteln Metallimplantate Unverträglichkeit von Kälte und Wärme Herzschrittmacher	30 TN
Carette et al. 2003	Älter als 18 Jahre Mehr als ein Jahr Schmerzen Mindestens 2 Richtungen mehr als 25% eingeschränkt Score 30 >= im SPADI (auch DM)	Sekundär Entzündlich Degenerative Prozesse Metabolische Probleme Infarkt Arthritis Cerebrovaskuläre Symptome Frakturen Gerinnungsstörung	93 TN
Yang et al. 2007	Schmerzhafte Bewegungseinschränkung der Schulter für min. 3 Monate Eingeschränktes Bewegungsausmaß (Flexion, Abduktion, IRO, ARO)	Diabetes mellitus Operation Rheumatoide Arthritis Schmerzen nach Verletzung Fraktur RM-Ruptur Kalzifizierung der Sehnen	30 TN

Johnson et al. 2007	Kleinere Traumen in der Vergangenheit Ein bis vier Orthopäden müssen die Diagnose "Frozen Shoulder" gestellt haben Alter zwischen 25 bis 80 Jahren Normalbefund im Röntgen Einschränkung von Abduktion und Außenrotation	Größere Traumen in der Geschichte Vorausgegangenen chirurgischen Interventionen Manipulation/Mobilisation unter Narkose vor Studienbeginn Zentralneurologische/neurologische Erkrankung Wenn die Außenrotation bei Abduktion nicht abnimmt, wurde der Patient ebenfalls ausgeschlossen (Im Vorfeld wurde an Leichen festgestellt, dass bei einer isolierten Muskelverkürzung des M. subscapularis die Außenrotation in Neutral- und Abduktionsstellung gleich ist; dies trifft bei einer kapsulären Einschränkung nicht zu.	20 TN
Ryans et al. 2005	Schmerzen im Dermatom C5 Schmerzen seit 4 Wo. aber nicht länger als 6 Mo. 25% aktive und passive Bewegungseinschränkung in Abduktion und ARO	Vorangegangene Injektion von Kortison RM-Verletzung Nur eine Richtung im ROM eingeschränkt Arthritis Trauma Kontraindikationen gegen Kortison Bilaterales Auftreten	80 TN
Calis et al. 2006	mindestens 1 Monat Schmerzen Einschränkung des aktiven und passiven ROM; letzteres um > 20%	Allergie auf angewendete Medikamente Vorangegangene Injektion Frakturen, Dislokation, Radikulopathie, RM-Ruptur Infektionen, endokrine und neurologische Erkrankungen, Osteoporose, Kardiovaskuläre Erkrankungen, Hepatitis und renale Erkrankungen	90 TN
Bal et al. 2007	Schmerz Bewegungseinschränkung in min. zwei Ebenen >25% 6 Wochen bis 6 Monate Alter zwischen 18 und 70 Jahren; Keine Behandlung in den letzten 6 Monate;	DM Kontraindikationen bzgl. Injektion Schulteroperation im Vorfeld;	80 TN
Yang et al. 2012	<u>Studien-Kontrollgruppe und Studien-Interventionsgruppe</u> 50% weniger ROM als auf gesunder Seite in 2 oder 3 Ebenen; <u>Kontrollgruppe</u> Einschränkung des ROM, aber größer als die 50% weniger ROM in 2 oder 3 Ebenen <u>Kriterien aller drei Gruppen</u> 8° Scapula posterior Bewegung; 97° Elevation; 39° Außenrotation; Dauer min. 3 Monate	Herzinfarkt in der Geschichte Diabetes mellitus rheumatoide Arthritis Verletzungen der Rotatorenmanschette Operative Eingriffe an der Schulter Osteoporose maligne Prozesse Ausstrahlende Schmerzen (HWS)	34 TN

Kivimäki et al. 2007	Schmerzhafte Bewegungseinschränkung mit ROM < 140° Elevation und ROM < 30° ARO	Arthritis, Osteoarthritis, Trauma, Verletzungen der Rotatorenmanschette	125 TN
----------------------	--	---	--------

Tabelle 5: Population, Einschluss- und Ausschlusskriterien

4.4.3 Intervention

Schon bei der ersten Durchsicht aller RCTs zur A.C. war erkennbar, dass der Schwerpunkt der Therapie in der Anwendung manueller Techniken lag. Die RCTs dieses Reviews beinhalteten zwingend manuelle Therapie, die Instruktion eines Heimübungsprogramms oder deren Kombination. Des Weiteren wurden RCTs inkludiert, deren Untersuchung eine Aussage zur Kombinationsbehandlung aus Physiotherapie und Kortison-Injektion zuließen.

Manuelle Therapie wurde in zehn RCTs als zu prüfende Intervention verwendet (Vermeulen et al. 2006, Chen et al. 2009, Guler-Uysal et al. 2004, Windt et al. 1998, Yang et al. 2007, 2012, Johnson et al. 2007, Carette et al. 2003, Ryans et al. 2005, Pajareya et al. 2004).

Weitere RCT's verglichen die Instruktion eines Heimübungsprogramms mit anderen Interventionen und wurden daher eingeschlossen (Ryans et al. 2005, Carette et al. 2003, Kivimäki et al. 2007, Chen et al. 2009, Guler-Uysal et al. 2004, Leung et al. 2008, Bal et al. 2007, Calis et al. 2005).

Begleitende Interventionen wurden bei der Literatursuche toleriert (Johnson et al. 2007, Guler-Uysal et al. 2004, Pajareya et al. 2004, Windt et al. 1998, Carette 2003, Bal et al. 2007). Die Untersuchung der Hauptinterventionen wurde einerseits mit und andererseits ohne Begleitinterventionen durchgeführt um einer Verzerrung entgegenzuwirken.

Vier Studien verwendeten eine Kombinationsbehandlung aus Physiotherapie und Kortison-Injektion (Bal et al. 2007, Carette et al. 2003, Ryans et al. 2005, Calis et al. 2006). Eine Übersicht ist in Tabelle 6 zusammengestellt.

Autor	Interventions- und Kontrollgruppe	Ergebnisauswertung	PEDro-Skala
Vermeulen et al. 2006	<u>HGMT:</u> Progression bis Schmerz 4 h nach Behandlung <u>LGMT:</u> Kein Schmerz, leichte Steigerung	<u>ROM:</u> Aktive Abduktion, Flexion, Außenrotation Passive Abduktion, Flexion, Außenrotation <u>VAS:</u> VAS-Skala <u>Sonstige:</u> SRQ, SDQ	8/10
Chen et al. 2009	<u>Mobilisation und Heimübungen:</u> accessorische, intermittierende Mobilisation glenohumeral, ACG, SCG am EOR; Keine Progression der Mobilisation <u>Heimübungen:</u> Neuromuskuläre Stabilisation; Kokontraktion; Isoliertes und komplexes Muskeltraining	<u>ROM:</u> Aktive und passive Flexion, Abduktion, Innenrotation <u>VAS:</u> VAS-Skala <u>Sonstige:</u> SPADI	8/10
Guler-Uysal et al. 2004	<u>Cyriax:</u> Mobilisation, Querfraktion, Heimübungen <u>Physikalische Therapie:</u> Wärmepackung, Ultraschall und konventionelle Techniken, Heimübungen	<u>ROM:</u> Bei Erreichen von 80% der definierten Normalwerte wird die Therapie abgebrochen: Abduktion, Flexion, Außenrotation und Innenrotation; <u>VAS:</u> VAS-Skala	6/10
Pajareya et al. 2004	<u>Gruppe 1:</u> Keine Therapie, Ibuprofen <u>Gruppe 2:</u> Physiotherapie Ultraschall, Mobilisation, passive Dehnung, HA-Programm und Wärmetherapie, Ibuprofen	<u>ROM:</u> Abduktion, Außenrotation, Innenrotation <u>Sonstige:</u> SPADI Medikamentenverbrauch	8/10
Windt et al. 1998	<u>Gruppe Injektion:</u> 40 mg Triamicolone <u>Gruppe Physiotherapie:</u> 12 Rx, passive Mobilisation, aktive Übungen, Eis-, Wärme- oder Elektrotherapie	<u>ROM:</u> Abduktion, Außenrotation <u>VAS:</u> VAS-Skala	8/10
Leung et al. 2008	<u>Gruppe 1:</u> Kurzwellendiathermie und Heimübung <u>Gruppe 2:</u> Oberflächenwärme und Heimübung <u>Gruppe 3:</u> Heimübung	ROM Elevation, Außenrotation, Außenrotation bei 90° Abduktion Hand-Behind-Back-Test Horizontale Adduktion	6/10

Carette et al. 2003	<p><u>Gruppe 1:</u> mit 22 Teilnehmer Corticosteroid (40 mg Triamcolone) 12 Rx Physiotherapie Heimübungen</p> <p><u>Gruppe 2:</u> mit 25 TN Corticosteroid (40 mg Triamcolone) Heimübungen</p> <p><u>Gruppe 3:</u> mit 27 TN Placebo-Injektion 12 Rx Physiotherapie Heimübungen</p> <p><u>Gruppe 4:</u> mit 23 TN Placebo-Injektion Heimübungen</p>	<p><u>VAS:</u> VAS-Skala</p> <p><u>ROM:</u> Aktive und passive Abduktion, Flexion, Außenrotation Hand-Behind-Back-Test</p> <p><u>Sonstige:</u> SF-36 SPADI</p>	7/10
Yang et al. 2007	<p><u>Mid-Range-Mobilization (MRM):</u> In glenohumeraler Ruhestellung 10 – 15 Wiederholungen</p> <p><u>End-Range-Mobilization (ERM):</u> In individueller EOR-Position Mobilisation nach Vermeulen bzw. Maitland 10 – 15 Wiederholungen</p> <p><u>Mobilization-with-Movement (MWM):</u> Aktiv oder passiv sitzend mit Gurt auf humerus-Kopf 3 x 10 Wh</p>	<p><u>ROM:</u> Elevation Innenrotation (Hand zum Nacken für Außenrotation) Innenrotation (Hand zum Schulterblatt für Innenrotation)</p> <p><u>Sonstige:</u> Flex-SF</p>	7/10
Johnson et al. 2007	<p><u>Gruppe AM:</u> Ultraschall auf anteriore Gelenkscapsel (10 min/3 Mhz) und Mobilisation (15 min) nach anterior in Stufe III;</p> <p><u>Gruppe PM:</u> Ultraschall auf posteriore Gelenkscapsel (10 min/1 MHz) und Mobilisation (15 min) nach posterior in Stufe III;</p>	<p><u>VAS:</u> VAS-Skala</p> <p><u>ROM:</u> für Außenrotation bei Abduktion Abduktion</p> <p><u>Sonstige:</u> SF-36;</p>	6/10
Ryans et al. 2005	<p><u>Gruppe I:</u> Injektion von 20 mg Triamicolone 8 Rx Physiotherapie Heimübungsprogramm</p> <p><u>Gruppe II:</u> Injektion von 20 mg Triamicolone Heimübungsprogramm</p> <p><u>Gruppe III:</u> Placebo – Injektion Physiotherapie Heimübungsprogramm</p> <p><u>Gruppe IV:</u> Placebo – Injektion Heimübungsprogramm</p>	<p><u>VAS:</u> VAS-Skala</p> <p><u>ROM:</u> Passiv Flexion Abduktion, Außenrotation Innenrotation</p>	7/10

Calis et al. 2006	<u>Gruppe I:</u> Sodium Hyaluronate 2 x 30 mg Heimübungsprogramm <u>Gruppe II:</u> 40 mg Triamsinolone asetonide Heimübungsprogramm <u>Gruppe III:</u> Physikalische Therapie Heimübungen <u>Gruppe IV:</u> Heimübungsprogramm	<u>VAS:</u> VAS-Skala <u>ROM:</u> Passives ROM;	6/10
Bal et al. 2007	<u>Gruppe 1:</u> 40 Patienten/42 Schultern Injektion (40 mg Kortison) Heimübungsprogramm <u>Gruppe 2:</u> 40 Patienten Placebo-Injektion 1 Heimübungsprogramm	<u>VAS:</u> VAS-Skala <u>ROM:</u> passives ROM <u>Sonstige:</u> SPADI	7/10
Yang et al. 2012	<u>Kontrollgruppe und Studienkontrollgruppe:</u> passive Midrange-Mobilisation Dehnung in Flexion und Abduktion Ultraschall, Elektrotherapie aktive Übungen <u>Studieninterventionsgruppe</u> Endrange-Mobilisation (Grad IV nach dorsal) in Flexionsstellung und Scapula-Mobilisation 10-15 Wiederholungen; passive Midrange-Mobilisation Dehnung in Flexion und Abduktion Ultraschall, Elektrotherapie aktive Übungen	<u>ROM:</u> passives ROM in Innenrotation und Außenrotation bei 90° Abduktion oder maximal möglicher Abduktion; Abduktion Hand-Behind-Back (Abstand C7 bis Proc. styloideus)	7/10
Kivimäki et al. 2007	<u>Studiengruppe:</u> Narkosemobilisation und Heimübungsprogramm (Dehnungen entsprechend der Kontrollgruppe) <u>Kontrollgruppe:</u> Heimübungsprogramm bestehend aus Dehnungen und Pendelübungen	<u>ROM:</u> Passive Abduktion, Flexion, Innen- und Außenrotation <u>VAS:</u> VAS-Skala <u>Sonstige:</u> SDQ Working ability	7/10

Tabelle 6: Basisübersicht der Studien

4.4.4 Kontrollgruppen

Alle verwendeten RCTs verglichen Physiotherapie mit einer Kontrollgruppe.

- Vier der 14 Studien bewerteten manualtherapeutische Anwendungen untereinander (Johnson et al. 2007, Vermeulen et al. 2007, Yang et al. 2007, Yang et al. 2012). Dabei wurden beispielsweise gleiche Techniken in verschiedenen Gelenkpositionen getestet (Yang et al. 2007).

- Heimübungsprogramme wurden in neun RCTs untersucht (, Chen et al. 2009, Guler-Uysal et al. 2004, Leung et al. 2008, Pajareya et al. 2004, Carette et al. 2003, Ryans et al. 2005, Vermeulen et al. 2006, Calis et al. 2006, Bal et al. 2007).
- Ein RCT führte in der Kontroll-Gruppe das „Wait-and-See-Prinzip“ durch.
- Ein RCT führte in der Kontrollgruppe die alleinige Physiotherapie durch, um primär die Wirkung der Kortison-Injektion zu belegen (Windt et al. 1998). Dieser wurde inkludiert, um die Gruppe der Physiotherapie zu untersuchen.
- Eine Studie zur Untersuchung von Narkosemobilisation wurde eingeschlossen, da in der Kontrollgruppe die Ausführung eines Heimübungsprogramms beurteilt wurde (Kivimäki et al. 2007).
- Die Injektion von Hyaluronsäure diente lediglich in einem RCT als Intervention in der Kontrollgruppe (Calis et al. 2006).
- Studien die nur Kortison-Injektionen untersuchten, beispielsweise der RCT von Lee et al., welcher Ultraschall-gestützte versus blinder Injektionstechnik beurteilte, wurden in dieses Review nicht integriert (Lee et al. 2009).

Eine Übersicht der Kontrollgruppen kann ebenfalls Tabelle 6 entnommen werden.

4.5 Effektivität der einzelnen Interventionen bzw. Kombinationen

In diesem Kapitel werden die Outcome-Parameter und Ergebnisse der einzelnen Studien aufgeführt.

4.5.1 Untersuchung physiotherapeutischer Interventionen

Es folgen die RCTs, welche sich mit der Untersuchung verschiedener physiotherapeutischer Behandlungsregime beschäftigen.

4.5.1.1 Mobilization techniques in subjects with frozen shoulder (Yang et al. 2007)

Yang et al. hatten bei der durchgeführten Studie 30 Teilnehmer in zwei Gruppen mit je 15 Personen eingeteilt. Fünf Personen gingen im Follow-up verloren, da in der Mid-Range-Mobilization-Gruppe keine Verbesserungen erreicht wurden. Es wurden

in zwei Gruppen die drei Behandlungsansätze mittels „multi-treatment-trial“ verglichen. Die Abfolge entsprach ABAC und ACAB, wobei A = Midrange-Mobilization, B = Endrange-Mobilization und C Mobilization-with-movement bedeutet.

Die Intervention in den drei Gruppen bestand prinzipiell aus der gleichen Technik mit unterschiedlicher Ausführung (statische versus dynamische Mobilisation) und Gelenkstellung (endgradiger Positionierung versus Ruhestellung). Alle drei Gelenkstechniken sind Elemente aus der manuellen Therapie und werden in der täglichen Arbeit oft angewandt.

Die Midrange-Mobilisation (MRM) beinhaltete die statische Gleitmobilisation nahe der Ruhestellung (loose-packed-position) bei 40° Abduktion mit 10 – 15 Wiederholungen. Die Endrange-Mobilisation (ERM) mobilisierte statisch am Ende der Bewegung ebenfalls mit 10 – 15 Wiederholungen. Mobilisation mit Bewegung (MWM) wurde im Sitzen mit einem Mobilisationsgurt auf dem Humerus-Kopf dynamisch und aktiv-assistiv ausgeführt. Der Umfang lag bei 3 x 10 Wiederholungen mit einer Minute Pause. Diese Behandlungen wurden zweimal wöchentlich für 30 Minuten durchgeführt.

Zur Messung des Outcomes verwendeten Yang et al., ein Messinstrument mit Namen „shoulder complex kinematics“ (Yang et al. 2007, 2012). Hierfür wurden 3 Sensoren angebracht um die Qualität und Quantität der aktiven und passiven Elevation (auf Scapula-Ebene), Außenrotation (Hand zum Nacken) und Innenrotation (Hand zur scapula) zu messen. Dies wurde nach drei, sechs und zwölf Wochen getestet.

Nach drei Wochen ergaben sich signifikante Verbesserungen hinsichtlich Schultererelevation, Außenrotation und Innenrotation in der Mobilisation-with-Movement-Gruppe (MWM) und der Endrange-Mobilisation-Gruppe (ERM) ($p < 0,01$). Die MWM- und ERM-Gruppe haben sich bis zur Messung nach 12 Wochen signifikant verbessert. Hierfür wurde kein p-Wert angegeben. „Die Midrange-Mobilisation-Gruppe zeigte zu keinem Zeitpunkt der Messungen einen signifikanten Erfolg hinsichtlich des Outcomes“ (Yang et al. 2007: 1310).

Die methodische Qualität der Studie liegt bei 7/10 gemessen mit der PEDro-Skala. Neben der Verblindung von Therapeut und Patienten war die Intention-to-treat nicht

gewährleistet. Der durchschnittliche PEDro-Score aller hier verwendeten RCT's liegt bei 7,21.

4.5.1.2 The Effect of Anterior Versus Posterior Glide Joint Mobilization on External Rotation Range Of Motion in Patients With Adhesive Capsulitis (Johnson et al. 2007)

Die Studienpopulation bei Johnson et al. wurde aus 58 Probanden entsprechend den Einschlusskriterien bestimmt und lag zu Beginn der Studie bei 20 Teilnehmern. Zwei Teilnehmer vor der sechsten Intervention ausschieden. Alle Teilnehmer wiesen eine schmerzhafte aktive und passive Bewegungseinschränkung in Außenrotation auf.

Die Intervention bestand aus sechs Behandlungen basierend auf der Mobilisation nach Kaltenborn in Stufe III für je eine Minute (Kaltenborn 2000). Die Gesamtmobilisationszeit lag in beiden Gruppen bei 15 Minuten. Um eine Progression der Therapie zu erreichen, sollte die Stellung des Glenohumeralgelenks verändert werden. Dies wurde aber nur bei einer kleinen und unbekanntem Anzahl an Probanden angewendet. Die beiden Gruppen unterschieden sich in der Mobilisationsrichtung welche in der AM-Gruppe nach anterior, in der PM-Gruppe nach posterior erfolgte. Entsprechend der Richtung wurde der zu dehnende Kapselanteil für 10 Minuten mit Ultraschall behandelt (AM = 3 MHz, PM = 1 MHz). Beide Gruppen verwendeten im Anschluss an die Mobilisation das dreiminütige Training am Handergometer.

Das Outcome, welches nach jeder Behandlung gemessen wurde waren die VAS-Skala, die Messung nach Heljm (Außenrotation bei individueller Abduktion) und die Messung der glenohumeralen Abduktion.

Die AM-Gruppe zeigte lediglich nach der dritten Behandlung eine signifikante Verbesserung der Außenrotation ($p=0,001$). Hinsichtlich der Außenrotation verschlechterte sich die AM-Gruppe zum Ende hin sogar. Im Gegensatz dazu schnitt die PM-Gruppe signifikant besser ab, da zum Zeitpunkt der dritten ($p=0,001$) und sechsten Behandlung ($p<0,001$) das Bewegungsausmaß signifikant größer ausfiel. Beide Gruppen ließen signifikante Erfolge nach der letzten Behandlung bezüglich der Schmerzintensität gemessen mittels VAS-Skala ($p=0,01$) erkennen.

Die methodische Qualität der Studie liegt bei 6/10 gemessen mit der PEDro-Skala. Neben der Verblindung von Therapeut und Patienten wird die Intention-to-treat und die verdeckte Zuteilung bemängelt. Der Durchschnitt der erreichten Punktzahl aller RCTs liegt bei 7,21.

4.5.1.3 Comparison of High-Grade and Low-Grade Mobilization Techniques in the Management of Adhesive Capsulitis of the shoulder (Vermeulen et al. 2006)

Aus 163 Personen wurden gemäß den Ein- und Ausschlusskriterien 100 Teilnehmer ausgewählt und zwei unterschiedlichen Gruppen zugewiesen. Im Verlauf der Studie fielen pro Gruppe zwei Personen aus. Die Teilnehmer mussten mehr als drei Monate Schmerzen haben, eine Bewegungseinschränkung von 50% zeigen und der holländischen Sprache mächtig sein.

Die Intervention beider Gruppen bestand aus einem Hausaufgaben-Programm, welches die Probanden zweimal wöchentlich durchführen mussten. Die zusätzlich erfolgte Behandlung bestand zu Beginn aus fünf Minuten passiven Bewegens in alle Richtungen. Anschließend wurde die Gleitmobilisation nach kaudal und ventral durchgeführt und in Seitlage rotatorisch in Flexion bewegt. Nach der Behandlung führten beide Gruppen selbstständig Pendel-Übungen und PNF-Pattern durch. Die Behandlung erfolgte zweimal wöchentlich über 12 Wochen. Die Besonderheit dieser Studie ist die Tatsache, dass bei Erreichen des vollen Bewegungsausmaßes die Behandlung abgebrochen wurde.

Die High-grade-mobilization-technique-Gruppe (HGMT) führte eine Progression der Techniken durch, welche eine Schmerzdauer von vier Stunden nach der Behandlung tolerierten. In Bezug auf die mechanische Intensität wurde die Mobilisation nach Maitland im Grad III bis IV appliziert (Maitland 2008).

Die Low-grade-mobilization-technique-Gruppe (LGMT) wurde bei absoluter Schmerzfreiheit mobilisiert, welche in diesem Rahmen auch gesteigert wurde. Die Techniken führten Nicht-Manualtherapeuten aus und lagen im Intensitätsbereich mit Grad I bis II unter dem der HGMT-Gruppe.

Das Outcome, welches zu Beginn, nach drei, sechs und zwölf Monaten festgehalten wurde, bestand aus aktiver und passiver Beweglichkeit gemessen in Winkelgrad.

Hierzu zählte je die aktive und passive Beweglichkeit in Abduktion, Flexion und Außenrotation. Das subjektive Assessment bestand aus VAS.

Hinsichtlich der Zahl an Behandlungen die nötig waren bis das Bewegungsausmaß der nichtbetroffenen Seite erreicht war zeigte die HGMT eine signifikant positive Entwicklung ($p < 0,001$). Die HGMT benötigte 18,6 Behandlungen (SD 4,9), während es bei der LGMT 21,5 Behandlungen (SD 2,5) waren. Die aktive ($p < 0,05$) und passive ($p < 0,01$) Außenrotation zeigte noch nach 12 Monaten in der HGMT-Gruppe einen signifikanten Erfolg im Vergleich zur LGMT-Gruppe. Im gesamten Zeitraum der Studie ließ sich laut Autor ein „Trend zur positiven Signifikanz innerhalb der HGMT-Gruppe hinsichtlich der aktiven Außenrotation ($p = 0,51$) und passiven Abduktion ($p = 0,52$) erkennen“ (Vermeulen 2006: 363-364).

Die passive Abduktion zeigte zusätzlich eine eindeutig signifikant positive Entwicklung in der HGMT-Gruppe nach drei und zwölf Monaten auf ($p < 0,05$). Die Messungen bezüglich Nacht-, Ruheschmerz und Schmerz während Bewegung entwickelten sich nicht signifikant im Verlauf und zwischen den Gruppen.

Die methodische Qualität der Studie liegt bei 8/10 gemessen mit der PEDro-Skala. Die fehlende Verblindung von Therapeut und Untersucher führen zu den acht Punkten. Der Durchschnitt der erreichten Punktzahl aller RCTs lag bei 7,21.

4.5.1.4 Comparison of the early response to two methods of rehabilitation in adhesive capsulitis (Guler-Uysal et al. 2004)

40 Teilnehmer wurden in diese Studie integriert. Die Einschlusskriterien, bestehend aus aktiver und passiver Bewegungseinschränkung für mindestens zwei Monate, unterschieden sich nicht von den üblichen Kriterien der anderen Studien. Bei den Ausschlusskriterien ist lediglich das chronical region pain syndrome (CRPS) zu nennen, welches in den anderen Studien nicht genannt wurde.

Die Interventionen in der Studiengruppe (Cyriax-Gruppe) bestanden aus Mobilisation und Querfraktion dreimal wöchentlich für je eine Stunde. In der Kontrollgruppe (Physikalische-Therapie-Gruppe) wurde fünfmal wöchentlich für eine Stunde ein Programm bestehend aus Wärmepackung (20 Minuten) und Ultraschall (20 Minuten) absolviert. Beide Gruppen führten im Anschluss an die jeweilige Behandlung aktive

Dehnungs- und Pendelübungen durch und erhielten ein Heimübungsprogramm, bestehend aus Bewegungs- und Pendelübungen.

Um den Erfolg der einzelnen Gruppen zu beurteilen, wurde das Bewegungsausmaß mit dem Goniometer in Flexion, Abduktion und Innenrotation gemessen. Bei dem Erreichen der 80% des maximalen Bewegungsausmaßes wurde die Therapie abgebrochen. Die entsprechenden Normwerte zur Beurteilung:

Abduktion: 180°

Flexion: 180°

Außenrotation: 90°

Innenrotation: 70°

In der ersten Woche hatten elf Personen in der Cyriax – Gruppe (55%) die 80% - Grenze erreicht. Im direkten Vergleich schnitten die Patienten der Cyriax-Gruppe in Bezug auf Flexion, Innen- und Außenrotation signifikant besser ab ($p=0,05$). Am Ende der zweiten Woche erreichten 19 Teilnehmer der Cyriax-Gruppe (95%) von den insgesamt 20 Personen das gesetzte Quantitätskriterium. Hier zeigte das Bewegungsausmaß in Innen- und Außenrotation eine signifikante Präferenz zugunsten der Cyriax-Gruppe. Hinsichtlich Schmerzlinderung (VAS) konnte keine signifikante Verbesserung im untersuchten Zeitraum festgestellt werden. Des Weiteren ließ die Anzahl der benötigten Behandlungen eine positive Aussage zugunsten der Cyriax-Gruppe zu ($p<0,001$).

Die methodische Qualität der Studie liegt bei 6/10 gemessen mit der PEDro-Skala. Die Verblindung von Therapeut und Untersucher waren nicht gewährleistet. Ebenso waren weder die verdeckte Zuteilung, noch die Intention-to-treat gewährleistet. Der Durchschnitt der erreichten Punktzahl aller RCTs liegt bei 7,21.

4.5.1.5 Effectiveness of Physical Therapy for Patients with Adhesive Capsulitis: a Randomized Controlled Trial (Pajareya et al. 2004)

Aus 255 Anwärtern wurden gemäß den Ein- und Ausschlusskriterien 122 Teilnehmer im Zeitraum von Januar bis September 2001 ausgewählt, an der Studie teilzunehmen. Die Ausschlusskriterien dieser Arbeit unterschieden sich von den anderen verwendeten Studien hinsichtlich der Verträglichkeit von Ibuprofen.

Eingeschlossen wurden Patienten mit Schmerzen, Bewegungseinschränkung und Einschränkungen der Activities Of Daily Life (ADL).

Die Intervention in der Studiengruppe bestand aus Physiotherapie entsprechend der Cyriax-Guideline (Cyriax 1975) und der Gabe von Ibuprofen 400mg (1-1-1). Die Kontrollgruppe wurde nicht behandelt, erhielt aber die gleiche Menge an NSAR. Dabei bestand die Therapie aus Kurzwellendiathermie (20 min.), Mobilisation, passiver Dehnung kapsulärer Strukturen, einem Hausaufgaben-Programm (fünf Minuten Seilzug- und fünf Minuten Handtuch-Übungen) und Wärmetherapie. Die Therapie fand dreimal wöchentlich über einen Zeitraum von drei Wochen statt.

Das Outcome bestand aus den objektiven Variablen Außenrotation, Abduktion und Innenrotation in Winkelgrad. Diese wurden nach 3, 6, 12 und 16 Wochen überprüft.

Nach 3 Wochen zeigten in der Studiengruppe (Physiotherapie) 21 von 60 Teilnehmern eine positive Entwicklung hinsichtlich der Messparameter. In der Kontrollgruppe mit 62 Teilnehmern beendeten elf Teilnehmer die Studie mit einer signifikant positiven Entwicklung. Der signifikante Unterschied zwischen den beiden Gruppen lag hinsichtlich Innenrotation bei 16,4% ($p=0,04$). Hinsichtlich der Abduktion hat sich die Studiengruppe im Vergleich zur Kontrollgruppe ebenfalls signifikant verbessert ($p=0,005$). Die Außenrotation zeigte keinen signifikanten Unterschied.

Nach 6 Wochen wiesen 35 Teilnehmer der Studiengruppe und 22 aus der Kontrollgruppe eine Verbesserung hinsichtlich der Outcome-Messures ($p=0,044$) auf. „Der Unterschied zwischen den Gruppen fiel signifikant positiv zugunsten der Studiengruppe aus“ (Pajareya et al. 2004: 478).

Die methodische Qualität der aktuellen Studie liegt bei 8/10 gemessen mit der PEDro-Skala. Die Verblindung von Therapeut und Patient war nicht gewährleistet. Der Durchschnitt aller RCTs, welcher bei 7,21 liegt, wurde überboten.

4.5.1.6 Effect of deep and superficial heating in the management of the frozen shoulder (Leung et al. 2008)

Die Probandenzahl lag bei 30 Patienten, welchen die ärztliche Diagnose der A.C. durch einen Orthopäden gestellt wurde. Eingeschlossen wurden Patienten mit Schmerzen und Bewegungseinschränkungen, welche seit mehr als acht Wochen

bestanden. Patienten mit Trauma, intrinsischen Pathologien, die Einnahme von schmerz- und entzündungshemmenden Mitteln, Metallimplantate, Unverträglichkeit von Kälte oder Wärme und Herzschrittmacher schlossen Leung et. al. aus (Leung et al. 2008).

Die Intervention in der Studiengruppe (10 Teilnehmer) bestand aus Kurzwellendiathermie (SWD+HA) entsprechend der Tiefenwärme (27,12 MHz) und einem Heimübungsprogramm zur Dehnung verkürzter Kapselstrukturen. Die Behandlung in der Kontrollgruppe (HP+HA) (10 Teilnehmer) bestand aus Oberflächenwärme (35,5 x 68,5 cm bei 63°) und dem Heimübungsprogramm entsprechend der Studiengruppe. Einer weiteren Gruppe (10 Teilnehmer) wurde das Heimübungsprogramm (HA) instruiert. Die Interventionen fanden dreimal wöchentlich über einen Zeitraum von vier Wochen statt. Das Heimübungsprogramm bestand im Einzelnen aus Dehnungstechniken in Innen-, Außenrotation, Flexion und horizontaler Adduktion im Schultergelenk.

Das Outcome bewertet in einem Fragebogen den subjektiven Parameter Schmerz. Des Weiteren wurde das Bewegungsausmaß mit dem Goniometer gemessen. Die Autoren verwendeten die Elevation, die Außenrotation in Null- und 90°-Abduktionsstellung als Referenz. Die horizontale Adduktion (Shoulder-Cross-Body-Test) und der Hand-Behind-Back-Test wurden ebenfalls berücksichtigt und als Outcome notiert.

Hinsichtlich der horizontalen Adduktion haben sich neben der Studiengruppe (SWD+HA) die Gruppe mit alleiniger Dehnung (HA) und die Kontrollgruppe (HP+HA) über den Zeitraum von vier Wochen signifikant verbessert ($p < 0,001$). Die Außenrotation ($p = 0,009$), der HBB ($p < 0,001$) und die Außenrotation bei Abduktion ($p = 0,011$) haben sich ebenfalls in allen Gruppen signifikant beziehungsweise hochsignifikant vergrößert.

Die methodische Qualität der aktuellen Studie liegt bei 6/10 gemessen mit der PEDro-Skala. Die Verblindung des Therapeuten, die zufällige Zuteilung, die Patientenverblindung und die Intention-to-treat waren nicht gewährleistet. Entsprechend der PEDro-Skala ist diese Studie eher weiter unten in der Hierarchie anzusiedeln. Der Durchschnitt der erreichten Punktzahl aller RCTs lag bei 7,21.

4.5.1.7 Passive mobilisation of shoulder region joints plus advice and exercise does not reduce pain and disability more than advice and exercise alone: a randomised trial (Chen et al. 2009)

Aus 224 potentiellen Teilnehmern wurden 90 ausgewählt die den Ein- und Ausschlusskriterien entsprachen. Patienten mit einer schmerzhaften Bewegungseinschränkung, welche schon länger als ein Monat anhielt, erfüllten die Aufnahmekriterien.

Die Intervention in der Studiengruppe bestand aus der akzessorischen und intermittierenden Mobilisation. Die Mobilisation fand bei absoluter Schmerzfreiheit in Grad II und III nach Maitland statt (Maitland 2008). Die Behandlung wurde mindestens sechsmal im Zeitraum von acht Wochen durchgeführt. Zusätzlich führten die Patienten das Heimübungsprogramm analog der Kontrollgruppe aus.

Die Kontrollgruppe erhielt keine therapeutischen Interventionen sondern eine Anleitung zu Heimübungen. Diese bestanden aus neuromuskulärer Stabilisation, Kokontraktion, sowie isolierten und komplexen Übungen aus der Trainingstherapie.

Das Outcome bestand aus dem Fragebogen für Schulterbeschwerden (SPADI), Schmerz (VAS) der aktiven und passiven Beweglichkeit hinsichtlich Abduktion, Flexion, Innenrotation (Hand-Behind-Back-Test).

Die Studiengruppe wurde im Durchschnitt achtmal behandelt, wobei 70% der Zeit für die Mobilisation des Glenohumeral-Gelenks, 10% für die Behandlung des ACG's und 20% für eine Kombination verwendet wurde.

Einen Monat nach Randomisierung hatten sich die Probanden in beiden Gruppen verbessert. Gleiches galt für das Ergebnis nach 6 Monaten. Laut Autor „sind die Unterschiede in der Verbesserung der Beweglichkeit klein und statistisch nicht-signifikant“ (Chen et al. 2009: 21). Bei genauerer Betrachtung zeigte sich allerdings, laut Angaben des Autors in der Diskussion, eine „signifikante Verbesserung der passiven Abduktion“ (Chen et al. 2009: 22). Der gesamten Arbeit konnten keine Angaben zur eindeutigen Interpretation der Ergebnisse (p-Werte) entnommen werden. Der Parameter Schmerz zeigte zu keinem Zeitpunkt eine signifikante Entwicklung.

Die methodische Qualität der Studie von Chen et al. liegt bei 8/10 gemessen mit der PEDro-Skala (Chen 2009). Die Verblindung des Therapeuten und die des Untersuchers war nicht gewährleistet. Entsprechend der PEDro-Skala ist diese randomisierte kontrollierte Studie hierarchisch hoch anzusiedeln. Der Durchschnitt der erreichten Punktzahl aller RCTs liegt bei 7,21.

4.5.1.8 Effectiveness of the end-range mobilization and scapular mobilization approach in a subgroup of subjects with frozen shoulder syndrome: A randomized control trial (Yang et al. 2012)

Hintergrund dieser Studie war die Fragestellung, ob eine Mobilisation des Schultergelenks nach dorsal und eine begleitende Mobilisation des scapulothorakalen Gleitlagers eine Verbesserung der passiven Beweglichkeit in Innen-, Außenrotation und Abduktion mit sich bringt.

Hierfür wurden entsprechend der Ein- und Ausschlusskriterien 34 Patienten mit A.C. einbezogen. Die Ausschlusskriterien entsprachen den üblicherweise verwendeten, und bestanden aus Diabetes mellitus, Herzinfarkt in der Krankengeschichte, Rheumatoide Arthritis, Rotatorenmanschetten-Verletzungen, operativen Eingriffen, Osteoporose oder malignen Prozessen. Die Einschlusskriterien bestanden Des Weiteren aus einer passiven Bewegungseinschränkung in zwei oder drei Ebenen über 50%.

Wenn inkludierte Probanden das festgelegte Bewegungsausmaß von 8° Dorsalbewegung der Scapula, 97° Flexion im Schultergelenk und 39° Außenrotation überschritten, wurden diese der Kontrollgruppe zugeteilt. Diejenigen, die diese Schwelle nicht überschritten teilten die Autoren der Studieninterventionsgruppe und der Studienkontrollgruppe zu.

Studienkontrollgruppe:	11 Teilnehmer Passive Midrange-Mobilisation, Dehnung in Flexion und Abduktion, Physikalische Anwendungen (Elektrotherapie, Ultraschall) aktive Übungen;
Studieninterventionsgruppe:	12 Teilnehmer Zusätzlich Endrange-Mobilisation in Grad IV bei maximaler Flexion und Außenrotation(nach

Maitland) 10-15 Wiederholungen; Scapula-Mobilisation in kranial-kaudale Richtung, in aufwärts-abwärts Rotation und Scapula-Distraktion; 10 Wiederholungen mit 30 sekündigem Verweilen;

Kontrollgruppe: 11 Teilnehmer

Passive Midrange-Mobilisation, Dehnung in Flexion und Abduktion, Physikalische Anwendungen (Elektrotherapie, Ultraschall) aktive Übungen;

Die Patienten wurden zweimal wöchentlich über drei Monate behandelt und angehalten keine weiteren Interventionen wie Heimübungsprogramme durchzuführen. Während alltagsüblicher Tätigkeiten sollte der betroffene Arm eingesetzt werden.

Das Outcome-Assessment bestand aus dem passiven Bewegungsausmaß in Außen- und Innenrotation bei 90° glenohumeraler Abduktion. Falls diese nicht erreicht werden konnte, wurde für alle Messungen in maximaler Abduktionsstellung die Innen- und Außenrotation ermittelt. Des Weiteren wurde der Hand-Behind-Back-Test (HBB) als weiteres objektives Messinstrument verwendet. Dieses wurde etwas abgewandelt, da die bisherige Ausführung zu Bias führen konnte. Daher wurde der Abstand C7 bis Processus styloideus gemessen um das Handgelenk als Schwachstelle auszuschließen. Die Parameter wurden zu Beginn, nach vier und acht Wochen gemessen und verglichen.

Vorweg kann gesagt werden, dass eine signifikante Verbesserung der Gruppen im gesamten Verlauf hinsichtlich der Außenrotation und dem HBB-Test zu erkennen war ($p < 0,0005$). Ebenso konnten alle Gruppen eine signifikante Erweiterung der Innenrotation vorweisen ($p = 0,013$). Dabei schnitt die Studieninterventions-Gruppe nach vier Wochen mit einem signifikanten Unterschied zur Kontrollgruppe in Bezug auf die Innenrotation ab ($p = 0,005$). Nach acht Wochen erreichte die Studieninterventionsgruppe einen signifikanten Unterschied der Innen- und Außenrotation ($p = 0,002$) im Vergleich zur Kontrollgruppe.

Die methodische Qualität der vorliegenden Studie liegt bei 8/10 gemessen mit der PEDro-Skala. Dabei war die Verblindung des Therapeuten und des Patienten nicht gewährleistet. Der Durchschnitt der erreichten Punktzahl liegt bei 7,21.

4.5.1.9 Effectiveness of corticosteroid injections versus physiotherapy for treatment of painful stiff shoulder in primary care: randomised trial (Windt et al. 1998)

Gemäß den Ein- und Ausschlusskriterien wurden aus 203 Personen 109 Studienteilnehmer ausgewählt und in zwei Gruppen eingeteilt. Zu nennen ist, dass sich 82 Probanden im Zeitraum vor der von Reeves definierten ersten Phase der A.C. befanden (Reeves 1975). Dabei bestand das Hauptkriterium aus einer schmerzhaften Bewegungseinschränkung, die auf eine kapsuläre Ursache zurückzuführen ist. Die Ausschlusskriterien bestanden aus vorangegangener Physiotherapie oder Injektion, Kontraindikationen für die folgende Behandlung, Operationen, Frakturen, Diabetes mellitus, systemische Erkrankungen, cervicale Dysfunktionen und Rückenmarksverletzungen.

Die Behandlung beinhaltete in der Injektionsgruppe (53 Teilnehmer) die Infiltration von 40 mg Triamcinolone mit maximal dreimaliger Gabe der erwähnten Dosierung. Dabei lag der Durchschnitt der Injektionen bei 2,2 (S.D. 0,8). Die Physiotherapie-Gruppe (56 Teilnehmer) erhielt zwölf Behandlungen mit je 30 minütiger Dauer über drei Wochen. Die Physiotherapie bestand aus passiver Mobilisation und aktiven Übungen. Eigenmedikation mit Schmerzmedikamenten war erlaubt. Eis, Wärmetherapie oder Elektrotherapie wurden wahlweise eingesetzt.

Als Variable zur Feststellung der Effektivität diente neben der VAS-Skala die Messung der Abduktion und Außenrotation mittels Goniometer.

Vorweg zeigte der vorliegende RCT eine eindeutig signifikante Präferenz zugunsten der Injektionsgruppe in Bezug auf alle Outcomes. Die Gruppe mit physiotherapeutischer Behandlung zeigte hinsichtlich Beweglichkeit zum Zeitpunkt der Messung nach drei und sieben Wochen keine signifikante Entwicklung. Nach 26 Wochen war allerdings eine Verbesserung der Beweglichkeit in Außenrotation und Abduktion zu erkennen. Die Messung des Outcome Schmerz zeigte in der

Physiotherapie-Gruppe eine Verbesserung der Messung nach sieben, 13 und 26 Wochen. Hierfür konnten leider keine p-Werte entnommen werden. In der Kortison-Gruppe traten Nebenwirkungen wie Menstruationsstörungen und Gesichtsrötung auf.

Die methodische Qualität der vorliegenden Studie war mit 8/10 gemessen mit der PEDro-Skala überdurchschnittlich. Die Verblindung von Therapeut und Untersucher war nicht gewährleistet. Der Durchschnitt der erreichten Punktzahl aller RCTs liegt bei 7,21.

4.5.1.10 Manipulation under anesthesia with home exercises versus home exercises alone in the treatment of frozen shoulder: A randomized, controlled trial with 125 patients (Kivimäki et al. 2007)

Der vorliegende RCT schloss 125 Patienten mit entsprechender Symptomatik ein. Diese wurden mit einer schmerzhaften Bewegungseinschränkung in Abduktion (ROM<140°) und Außenrotation (ROM<30°) definiert. Ausgeschlossen wurden Patienten mit Osteoarthritis, Trauma oder Rotatorenmanschetten-Verletzungen, da diese die Aussage zur Diagnose A.C. verfälschen würden. Im Follow-up der vorliegenden Studie schieden zum Zeitpunkt der sechsten Woche 12%, nach drei Monaten 19% und nach sechs Monaten 34% der eingeschlossenen Patienten aus.

Die Patienten wurden in zwei Gruppen eingeteilt:

Manipulation-Gruppe: Narkosemobilisation in Flexion, Abduktion, Innen- und Außenrotation; zusätzlich Heimübungsprogramm mit Dehnungstechniken und Pendelübungen

Kontroll-Gruppe: Heimübungsprogramm mit Dehnungstechniken und Pendelübungen

Die Kontrolluntersuchungen fanden nach sechs Wochen, drei, sechs und zwölf Monaten statt. Diese dienten der Feststellung der Outcome-Parameter Schmerz und Beweglichkeit in Flexion, Abduktion, Innen- und Außenrotation.

Beide Gruppen entwickelten sich signifikant positiv hinsichtlich des Parameters Beweglichkeit. Bis auf die Flexion entwickelten sich alle weiteren Parameter simultan ohne signifikante Unterschiede. Zu den Entwicklungen innerhalb der Gruppen wurden diesbezüglich keine p-Werte angegeben. Der Hinweis auf „Signifikanz“

wurde vom Autor in den Resultaten erwähnt (Kivimäki et al. 2007: 725). Den Angaben der Outcome-Messungen ist zu entnehmen, dass sich wie zuvor beschrieben, beide Gruppen zu jedem Zeitpunkt positiv entwickelten.

Die methodische Qualität der vorliegenden Studie war mit 7/10 gemessen mit der PEDro-Skala überdurchschnittlich. Die Verblindung von Therapeut und Untersucher war nicht gewährleistet. Für keine der beiden Zielvariablen wurden die Ergebnisse statistischer Gruppenvergleiche berichtet. Der Durchschnitt der erreichten Punktzahl aller RCTs liegt bei 7,21.

4.5.2 Studien, die den Vergleich zwischen Physiotherapie und Kombinationsbehandlung derer mit Kortison-Injektion zulassen

Es folgen die RCTs, welche der weiteren Beantwortung der Forschungsfrage (Nebenfrage) dienen. Diese beziehen sich auf den Vergleich zwischen Physiotherapie und Kombinationsbehandlung. Letztere beinhaltet die Kortison-Injektion in Kombination mit manuellen Techniken oder einem Heimübungsprogramm.

4.5.2.1 A randomized controlled trial of intra-articular triamcinolone and/or physiotherapy in shoulder capsulitis (Ryans et al. 2005)

Die Teilnehmerzahl zu Beginn der Studie lag bei 80 Patienten mit Beschwerden, welche mehr als ein und weniger als sechs Monate bestanden. Insgesamt zogen sich 15 Probanden aus der Studie zurück. Diese waren schwerpunktmäßig aus der Gruppe D (alleinige Placebo-Injektion).

Die Patienten wurden in vier Gruppen aufgeteilt, welche wie folgt behandelt wurden:

Gruppe A: Injektion von 20 mg Triamicolone; acht Behandlungen Physiotherapie, Heimübungsprogramm;

Gruppe B: Injektion von 20 mg Triamicolone; Heimübungsprogramm;

Gruppe C: Placebo Injektion; Physiotherapie-Behandlungen entsprechend Gruppe A; Heimübungsprogramm;

Gruppe D: Placebo-Injektion; Heimübungsprogramm;

Die Injektion wurde nicht ultraschall-gestützt gegeben, sondern von lateral und ventral injiziert. Die Physiotherapie in den Gruppen A und C bestand aus acht Behandlungen verteilt auf vier Wochen. Diese bestanden aus individuell angepassten Mobilisationstechniken nach Maitland (nicht näher beschrieben) und aktiven Übungen (PNF). Laut Autor wurde allen Patienten ein Heimübungsprogramm instruiert. Angaben zum Inhalt, zur Ausführung und zur Häufigkeit der Durchführung wurden aber nicht angeführt.

Das Assessment wurde nach 6 und 16 Wochen durchgeführt und bestand einerseits aus der subjektiven Messvariable VAS. Andererseits diente das passive Bewegungsausmaß als objektiver Parameter. Im speziellen wurde die passive Flexion, Abduktion, Außen- und Innenrotation mittels Goniometer gemessen.

Die subjektive Zielvariable globaler Schmerz (VAS) verbesserte sich nach sechs Wochen nur in der Gruppe A (Kortison und Physiotherapie) signifikant ($p=0,04$). Diesbezüglich wiesen die Gruppen mit alleiniger Kortison-Injektion (Gruppe B) oder Physiotherapie (Gruppe C) keine signifikanten Verbesserungen auf.

Alleinige Physiotherapie (Gruppe C) und die Kombination mit Kortison (Gruppe A) erbrachten zum Zeitpunkt von 6 Wochen signifikante Verbesserungen in Bezug auf Außenrotation ($p<0,05$). Zusätzlich war zu erkennen, dass Physiotherapie (Gruppe C) effektiver ist die Beweglichkeit zu verbessern als Heimübungsprogramme (Gruppe D) ($p<0,005$). Ein p-Wert zur Beurteilung der Intervention Heimübungsprogramm wurde seitens Autors nicht angegeben. Hinsichtlich der Zielvariablen hatten sich alle Gruppen nach 16 Wochen so entwickelt, dass kein signifikanter Unterschied zwischen den Gruppen mehr erkennbar war.

Die methodische Qualität der Studie liegt bei 7/10 gemessen mit der PEDro-Skala. Neben der Verblindung von Behandler und Patient konnte die Intention to treat nicht erfüllt werden. Die durchschnittliche Punktzahl aller RCTs seitens PEDro-Skala liegt bei 7,21.

4.5.2.2 Intraarticular Corticosteroids, Supervised Physiotherapy, or a Combination of the Two in the Treatment of Adhesive Capsulitis of the Shoulder (Carette et al. 2003)

Die Teilnehmerzahl lag bei 93, welche in zwei Richtungen mehr als 25% schmerzhaft eingeschränkt waren und im SPADI einen Score von 30 überschritten. Diabetiker wurden ebenso aufgenommen. Ausgeschlossen wurden sekundär erworbene Erkrankungen, Entzündungen, degenerative Prozesse, metabolische Probleme, Infarkte, Arthritis, zerebrovaskuläre Symptome, Frakturen und Blutungsneigung.

Das Reassessment wurde nach 6 Wochen, 3 Monaten und 12 Monaten durchgeführt. Die objektive Variable war das Bewegungsausmaß für Innenrotation, Extension und Adduktion mittels Hand-Behind-Back-Test. Das aktive und passive Bewegungsausmaß für Abduktion, Flexion und Außenrotation wurde mit Goniometer gemessen. Der Autor gibt im Text Aufschluss bezüglich der VAS-Skala, welche dem SPADI entnommen wurde.

Die erste Gruppe (PT+Kortison) erhielt 40 mg Kortison (Triamcolone), welches ultraschallgestützt gegeben wurde. Die Injektion wurde mit 12 Behandlungen Physiotherapie unterstützt. Die zweite Gruppe wurde alleinig mit einer Injektion von 40 mg Triamcolone behandelt (Kortison+HA). Die Placebo-Injektion gefolgt von 12 Behandlungen stellte die Intervention in der dritten Gruppe (PT+HA) dar. Die Placebo-Injektion ohne weitere Behandlung diente als Kontroll-Gruppe (HA). Allen Patienten wurde ein 10-minütiges Hausaufgaben-Programm gezeigt, welches zweimal täglich durchgeführt werden sollte.

Die Physiotherapie begann eine Woche nach Injektion und bestand aus 12 Behandlungen verteilt auf vier Wochen. Diese dauerte pro Behandlung eine Stunde und wurde dem Stadium (akut oder chronisch) der Erkrankung angepasst:

- Bei Zeichen einer akuten Kapsulitis bestand die Therapie aus TENS, Mobilisation, aktiven Beweglichkeitsübungen und Eis-Applikation. Hier lag der Schwerpunkt der Therapie in passiver Mobilisation um den Bewegungsumfang zu vergrößern.
- Die Gruppe der chronischen Kapsulitis wurde mit Übungen zum Krafterhalt, Beweglichkeitserhalt, Ultraschall, Mobilisation, aktive Beweglichkeitsübungen,

isometrische Kräftigung und Eis behandelt. Hier lag der Schwerpunkt in der muskulären Kräftigung und dem Erhalt der Beweglichkeit.

Das Heimübungsprogramm bestand aus auto-assistiven Mobilisationsübungen in Flexion, Abduktion, Innen- und Außenrotation. Anweisung zur Häufigkeit der Durchführung wurden gegeben, waren aber nicht explizit zu entnehmen.

Assessment nach 6 Wochen:

Neben der Kombinationsgruppe (PT+Kortison) entwickelte sich auch die Injektionsgruppe (Kortison+HA) signifikant im Vergleich zur Baseline. Hierfür fehlen allerdings die p-Werte. Hinsichtlich der Schmerzsymptomatik schnitten die Injektionsgruppe (Kortison+HA) und die Kombinationsgruppe (PT+Kortison) am besten ab und ließen signifikante Erfolge im Vergleich zu den beiden anderen Gruppen erkennen ($p < 0,05$). Im direkten Vergleich zwischen Injektions- und Kombinationsgruppe konnte keine Signifikanz hinsichtlich der Schmerzreduktion gefunden werden.

Laut Autor „entwickelten sich alle Gruppen positiv im Vergleich zur Eingangsmessung hinsichtlich der Beweglichkeit“ (Carette et al. 2003: 833). Die p-Werte zur wissenschaftlichen Belegung fehlen hierzu in der Heimübungsgruppe. Die gesamte aktive und passive Beweglichkeit zeigte eine signifikant positive Entwicklung in der Kombinationsgruppe (PT+Kortison) ($p < 0,005$) verglichen mit den anderen Gruppen. Im Speziellen fällt die Flexion signifikant besser aus, als in den anderen Gruppen ($p = 0,05$). Die Abduktion und Außenrotation der Kombinationsgruppe (PT+Kortison) erzielte im Vergleich zur Gruppe alleiniger Physiotherapie (PT) und der Gruppe mit Placebo-Injektion (HA) ebenfalls eine signifikante Verbesserung. Die Physiotherapie-Gruppe (PT) erzielte einen signifikanten Unterschied zur Heimübungsprogramm-Gruppe ($p < 0,05$).

Assessment 3 Monate:

Die Kombinationsgruppe (PT+Kortison) und die Injektionsgruppe (Kortison+HA) zeigten immer noch signifikante Unterschiede hinsichtlich der Schmerzlinderung im Vergleich zu den beiden anderen Gruppen ($p < 0,05$). Die Kombinationsgruppe (PT+Kortison) war in Bezug auf das Gesamtbewegungsausmaß signifikant besser als alle anderen Gruppen. Die Injektion-Gruppe (Kortison+HA) hat sich ebenfalls von Beginn an signifikant verbessert. Signifikanz-Angaben zur Entwicklung der einzelnen

Gruppen von der Baseline ab, konnten dem RCT nicht entnommen werden. Diese bezogen sich ausschließlich auf den Gruppenvergleich.

Assessment nach 6 Monaten:

Bezüglich der Variable Schmerz konnte keine signifikante Änderung beobachtet werden. Hinsichtlich des Gesamtbewegungsausmaßes schnitt die Kombinationsgruppe (PT+Kortison) signifikant besser ab, als die Physiotherapie- (PT), Injektions- (Kortison+HA) und Placebo-Gruppe (HA) ($p < 0,05$).

Assessment nach 12 Monaten:

Hinsichtlich der Gruppen waren zu diesem Zeitpunkt keine signifikanten Unterschiede mehr erkennbar. Alle Angaben zur Signifikanz ohne Belegung durch p-Werte wurden dem Text der Studie entnommen.

Die methodische Qualität der vorliegenden Studie liegt bei 7/10 gemessen mit der PEDro-Skala. Die Verblindung von Behandler und Patient war nicht gewährleistet. Ebenso war keine Intention-to-treat gewährleistet. Der Durchschnitt der erreichten Punktzahl aller RCTs liegt bei 7,21.

4.5.2.3 Effectiveness of corticosteroid injection in adhesive capsulitis (Bal et al. 2007)

Die Studie befasste sich mit dem Vergleich eines therapeutischen Heimübungsprogramms mit und ohne vorangegangene Injektion von Kortison, welches intraartikulär verabreicht wurde. Die Studie schloss 80 Personen entsprechend der Einschlusskriterien mit schmerzhafter Bewegungseinschränkung in mindestens zwei Freiheitsgraden ein. Die Dauer der Beschwerden lag zwischen sechs Wochen und sechs Monaten. Vier Probanden verließen die Studie vorzeitig.

Die Patienten wurden in zwei Gruppen aufgeteilt:

Gruppe 1: 40 mg Kortison gefolgt von einem Heimübungsprogramm

Gruppe 2: Placebo-Injektion und entsprechendes Heimübungsprogramm

Schmerz anhand der VAS-Skala und das passive Bewegungsausmaß (passives Range Of Motion) dienten der Bewertung, welche nach zwei und zwölf Wochen

durchgeführt wurde. Flexion, Abduktion, Innen- und Außenrotation wurden mittels Goniometer als objektive Parameter gemessen.

Bei den Übungen wurden Pendelübungen und Eigendehnungen bezüglich Flexion, Außen-, Innenrotation, Adduktion und horizontaler Adduktion instruiert. Beim Erreichen von 90% der normalen Beweglichkeit sollten Kräftigungsübungen für die Scapula-fixierende Muskulatur und die Rotatorenmanschetten-bildende Muskulatur durchgeführt werden. Vorbereitend wurde in beiden Gruppen Wärme- und abschließend Kältetherapie durchgeführt.

Bei den Messungen in der zweiten Woche konnte eine positiv-signifikante Entwicklung hinsichtlich der Zielvariablen beider Gruppen festgestellt werden. Wobei sich in der Gruppe 2 (HA) die Flexion, Abduktion und Außenrotation signifikant zur Baseline entwickelte ($p < 0,05$). In der Gruppe 1 (Kortison+HA) zeigten alle Bewegungsrichtungen einschließlich der Innenrotation eine signifikante Erweiterung ($p < 0,001$) im Vergleich zur anfänglichen Messung. Nach 2 Wochen hatten sich die Parameter ROM Außenrotation und Schmerz in der Kombinationsgruppe (Gruppe 1) verglichen mit der Gruppe 2 signifikant verbessert.

Die Messvariablen beider Gruppen hatten sich nach der zwölften Woche in Bezug auf die zweite Woche signifikant positiv entwickelt, zeigten aber im Gruppenvergleich keine signifikanten Unterschiede mehr. Die Nachtschmerzen entwickelten sich simultan in beiden Gruppen und wurden nach der zweiten ($p < 0,001$) und nach der zwölften Woche ($p < 0,001$) signifikant weniger.

Die methodische Qualität der vorliegenden Studie war mit 7/10 dem Durchschnitt entsprechend. Neben der Verblindung des Therapeuten waren das adäquate Follow-up und die Intention-to-treat nicht gewährleistet. Entsprechend der PEDro-Skala deckt sich der Wert mit dem Gesamtdurchschnitt. Der Durchschnitt der erreichten Punktzahl liegt bei 7,21.

4.5.2.4 Is intrarticular sodium hyaluronate injection an alternative treatment in patients with adhesive capsulitis (Calis et al. 2006)

Diese randomisierte und kontrollierte Studie schloss 95 betroffene Schultern bei 90 Patienten ein, die die Einschlusskriterien, der aktiven und passiven

Bewegungslimitierung erfüllten. Hierfür wurde zusätzlich eine subacromiale Injektion mit Lidocaine durchgeführt um ein Impingement-Syndrom auszuschließen. Dieses würde hier mit einer drastischen Verbesserung reagieren. Neben den üblichen Ausschlusskriterien wie vorangegangene Injektionen, Frakturen, Rotatorenmanschetten-Verletzungen und Osteoporose wurden auch Patienten mit Radikulopathie ausgeschlossen. Die Probanden wurden in vier Gruppen eingeteilt:

Gruppe 1: Injektion von Hyaluronsäure, Hausaufgaben-Programm (wie G. 4)

Gruppe 2: Injektion von Triamicolone, Hausaufgaben-Programm (wie G.4)

Gruppe 3: Physikalische Therapie (Wärmetherapie, Elektrotherapie mittels TENS und Ultraschall), für zehn Tage Hausaufgaben-Programm (wie G. 4)

Gruppe 4: Hausaufgaben-Programm (Dehnung und Pendelübungen)

Das Outcome bestand einerseits aus Schmerz gemessen mit der VAS-Skala und andererseits aus passiver Beweglichkeit in Abduktion und Außenrotation. Die Veränderungen wurden nach zwei und zwölf Wochen überprüft.

In allen Behandlungsgruppen konnten hinsichtlich der Outcome-Parameter vom 15. Tag bis zum dritten Monat signifikante Veränderungen beobachtet werden ($p < 0,001$). Verglichen zur Gruppe 4 (HA) zeigte die Gruppe 2 (Kortison+HA) signifikante Verbesserung bezüglich des Schmerz-Parameters ($p = 0,02$). Nach drei Monaten wies die Gruppe 2 (Kortison+HA) eine signifikante Erweiterung der Abduktion im Vergleich zur Gruppe 4 (HA) auf.

Die methodische Qualität der behandelten Studie liegt bei 6/10 gemessen mit der PEDro-Skala. Die Verblindung des Behandlers und die des Patienten waren nicht gewährleistet. Ebenso war die zufällige Zuteilung war nicht gewährleistet. Es lag keine Intention-to-treat vor. Entsprechend der PEDro-Skala ist diese Studie als unterdurchschnittlich zu sehen. Der Durchschnitt der erreichten Punktzahl liegt bei 7,21.

4.6 Gegenüberstellung anhand von Ergebnisparametern

In nachfolgenden Unterkapiteln werden die wichtigsten Ergebnisse zu den beiden Zielvariablen Schmerz und Bewegungsausmaß detailliert dargestellt.

4.6.1 Ergebnisparameter Schmerz

Schmerz war neben dem Bewegungsausmaß der meistuntersuchte Ergebnisparameter und wurde in neun der 14 inkludierten RCTs verwendet (Guler-Uysal et al. 2004, Vermeulen et al. 2006, Johnson et al. 2007, Windt et al. 1998, Ryans et al. 2005, Bal et al. 2007, Carette et al. 2003, Calis et al. 2006, Chen et al. 2009, Kvimäki et al. 2007). Die Schmerzen wurden teils spezifiziert in Ruhe-, Tag-, Nacht- und Bewegungsschmerz. Die Kontrolluntersuchungen fanden zu sehr unterschiedlichen Zeitpunkten beginnend mit 2 Wochen (Guler-Uysal et al. 2004) nach Behandlungsbeginn bis zu 52 Wochen nach Beginn (Windt et al. 1998) statt. Die Werte denen die zuvor genannten p-Werte zugrunde liegen, können aus der Tabelle 7 entnommen werden. Die blaue Schraffierung dient der Darstellung positiver Signifikanz im Gruppenvergleich oder signifikanter Entwicklungen der jeweiligen Gruppe, je nach Angabe des Autors.

Autor/Messung VAS		Baseline	1. Woche	2. Woche	15.Tag	3. Woche	6. Woche	7. Woche	12. Woche
Guler-Uysal	Cyriax								
	Ruheschmerz	30,6+-22,9	16,8+-18,1	15,2+-18,5					
	Pyhsik Therap								
	Ruheschmerz	37,1+-24,0	26,8+-18,5	21,2+-17,9					
Calis	SH-Inj								
	Schmerz	50,1+-8,9			58,4+-11,0				70,1+-10,3 P
	Cortison-Inj								
	Schmerz	54,6+-9,7			66,5+-11,6	Entwicklung innerhalb			70,3+-9,9 P
	Physio								
	Schmerz	55,3+-9,4			70,2+-11,6 P	der Gruppen			76,1+-10,7 P
	Kontrollgruppe								
	Schmerz	51,2+-12,1			57,9+-11,5				61,2+-10,8
Bal	Kortison+Exer								
	Nachtschmerz	77,5 (20,0)		30,0 (50,0) P		p-Werte zeigen die Gruppen- interne Entwicklung			7,5 (30,0) P
	Exercises+PI								
	Nachtschmerz	70,0 (40,0)		50,0 (38,7) P					12,5 (50,0) P
Johnson	AM								
	Schmerz	8,3+-2,9				6,6+-3,8 P		Entwicklung innerhalb der	
	PM							Gruppen	
	Schmerz	7,4+-2,3				4,9+-2,5 P			

Autor/Messung VAS		Baseline	3. Woche	6. Woche	7. Woche	12. Woche	13. Wo	16. Woche	6. Monat	26. Wo	12. Monat	52. Woche	
Vermeulen	HGMT					Mean D (CI 95%)			Mean D (CI 95%)		Mean D (CI 95%)		
	Ruhschmerz	28,0 (15,0-65,0)				-15,0(-5,9- -24,0)			-22,3(-32,1- -12,4)		-23,9(-31,7- -16,0)		
	LGMT												
	Ruhschmerz	36,0 (20,0-64,5)				-22,1(-15,6- -28,7)			-24,3(-31,3- -17,4)		-23,0(-30,8- -15,2)		
Windt	Cortison		MD (CI 95%)			MD (CI 95%)			MD (CI 95%)			MD (CI 95%)	
	Tagschmerz	49 (28-66)	22 (20)	12 (5-8)	35 (20)	12 (4-21)	36 (26)	9 (-3-20)		32 (25)	0 (-10-10)	38 (23)	3 (-7-13)
	Nachtschmerz	52 (11-75)	21 (26)	14 (3-25)	36 (28)	14 (3-25)	37 (33)	9 (-4-23)		34 (36)	1 (-13-17)	37 (33)	2 (-12-16)
	Physiotherapie												
	Tagschmerz	48 (31-65)	10 (15)		23 (24)		27 (31)			32 (28)		35 (26)	
	Nachtschmerz	43 (16-78)	9 (23)		22 (30)		28 (36)			33 (41)		35 (39)	
Ryans	Inj+Physio			Effect 95% CI					Effect 95% CI			Entwicklung innerh. der Gruppen	
	Globaler Schmerz	57,2 (16,2)		-37,8 (18,1)	21,1 (7-35,1) P			-39,2 (25,8)	-1,5 (-21,7-18,8)				
	Ruhschmerz	31,2 (21)		-16,3 (26,4)	10,9 (-8,0-29,8)			-16,1 (24,4)	-8,4(-30,7-13,8)				
	Injektion												
	Globaler Schmerz	65,0 (17,2)		-28,4 (24,1)	11,6 (-0,5-28,3)			-35,6 (26,9)	-5,1 (-27,8-17,6)				
	Ruhschmerz	37,8 (19,8)		-9,7 (18,5)	4,3 (-13-21,5)			-9,8 (4,7)	-14,8(-40-10,5)				
	Placebo+PT												
	Globaler Schmerz	63,9 (21,4)		-26,1 (26,7)	9,3 (-7,2-25,8)			-42,7 (29,4)	2,0 (-27,8-17,6)				
	Ruhschmerz	45,8 (24,7)		-17,6 (39,1)	12,2 (-10,9-35,2)			-29,3 (33,7)	4,8(-21,8-31,5)				
	Placebo-Inj.												
	Globaler Schmerz	62,7 (26,9)		-16,8 (22,0)				-40,7 (26,7)					
	Ruhschmerz	44,1 (33,7)		-5,4 (27,8)				-24,5 (34,2)					

Autor/Messung VAS		Baseline	13. Woche	16. Woche	6. Monat	26. Woche	12. Monat	52. Woche	
Carette	Inj+Physio			Effect 95% CI		Effect 95% CI		Effect 95% CI	
	VAS	69,0+-17,1	-48,7+-5,9	-31,4(-47,7;-15,4) P	-52,1+-5,9	-21,9(-37,9;-5,9) P		-52,8+-5,9	16,4(-32,4;-0,4) Entwicklung innerhalb
	Injektion								
	VAS	70,2+-16,4	-39,1+-5,6	-21,8(-37,4;-6,2) P	-48,1+-5,6	-17,9(-33,6;-2,3) P		-54,9+-5,6	-18,6(-34,2;-2,9) der Gruppen
	Placebo+PT								
VAS	65,4+-19,7	-21,8+-5,3	-4,5(-19,7;10,8)	-38,1+-5,3	-8,0 (-23,2;7,2)		-43,8+-5,3	-7,4(-22,7;7,8)	
Placebo-Inj.									
VAS	69,1+-18,3	-17,3+-5,6		-30,1+-5,6			-36,4+-5,6		

Autor/Messung VAS		Baseline	6 Wochen	3. Monat	6. Monat	12. Monat		
Kivimäki	Manipulation							
	VAS	6,6 (0,3)	4,9	0,2 (-0,64-1,02)	3,9	0,2 (--1,06-1,1)	2	-0,8 (-1,8-0,2)
	Heimübungsprogr.							keine Angaben
VAS	6,4 (0,3)	4,7		3,7	2,8	2,2	zur Signifikanz	

Tabelle 7: Messwerte der VAS-Skala (VAS 0-10); Schraffierung und die Bezeichnung „P“ entspricht einer Signifikanz (P<0,05);

4.6.2 Ergebnis-Parameter Range of Motion (ROM)

Der Parameter Beweglichkeit wurde in allen 14 RCT's verwendet und ist das nötige Einschlusskriterium zur Aufnahme in diesen Review. Die klassische Ermittlung der Beweglichkeit mittels Goniometer nach der Neutral-Null-Methode ist die häufigste Art der Feststellung. Als Weiterentwicklung der Neutral-Null-Methode kann die Messung nach Heljm bezeichnet werden (Johnson et al. 2007). Es handelt sich um die Messung mittels Goniometer der Kombination aus Außenrotation bei maximaler Abduktion. Beste Evidenz in der Ermittlung der Beweglichkeit liefert ein schwerkraftabhängiges Goniometer. Dies wurde in einer klinischen Studie ausreichend nachgewiesen (Tvaita et al. 2008). In einer der vorhandenen Studien wurde dieses Messinstrument verwendet (Carette et al. 2003). Zwei alternative Messmethoden für die Kombinationsbewegungen stellen einerseits die metrische Messung im Hand-To-Neck-Test (Yang et al. 2007) und Hand-Behind-Back-Test dar (Yang et al. 2012).

Letztere misst den Abstand zwischen C7 und Daumen oder alternativ zum Proc. styloideus mittels Maßband (Carette et al. 2003, Leung et al. 2008, Yang et al. 2012). Die Verwendung des Proc. styloideus sollte den Mess-Bias verhindern, der durch die Handgelenksbewegung entsteht (Yang et al. 2012).

Die Werte denen die zuvor genannten p-Werte zugrunde liegen, können aus der Tabelle 8 entnommen werden. Die blaue Schraffierung dient der Darstellung positiver Signifikanz im Gruppenvergleich oder signifikanter Entwicklung der jeweiligen Gruppe.

Autoren	Gruppen	Baseline	1. Woche	2. Woche	3. Woche	1. Monat	6. Woche	7. Woche	8 Wochen	12. Woche
Guler-Uysal	Cyriax	SD	SD	SD						
passives	Flexion	128,6+-18,6	154,8+-15,5 P	155,5+-14,2						
ROM in Grad	Abduktion	114,8+-22,3	150,3+-28,4	157,7+-21,6						
	IRO	48,2+-11,9	67,7+-6,9 P	66,7+-10,0 P						
	ARO	40,8+-11,7	67,0+-17,2 P	74,4+-14,2 P						
	Pyhsik Therap									
	Flexion	125,8+-24,9	140,3+-20,6	146,4+-22,7						
	Abduktion	116,0+-25,6	143,8+-28,6	145,3+-28,5						
	Innenrotation	42,7+-13,7	55,0+-17,2	56,1+-14,7						
	Außenrotation	36,3+-16,5	50,3+-26,1	52,8+-24,3						
Pajareya	Studiengruppe						CI 95% Differenz			
Mean SD	Abd	121,9 (27,8)			21,9 (21,0)		7,2 (1,2-14,2) P			p-Wert gilt der Signifikanz zur Kontroll-Gruppe
ROM	ARO	74,8 (22,1)			21,3 (15,3)		3,0 (-2,6-8,6)			
Abd ARO in Grad	IRO	41,2 (10,6)			6,3 (7,7)		3,3 (0,7-6,0) P			
IRO in cm	Kontrollgruppe									
	Abd	121,3 (27,8)			14,7 (18,1)					Werte für die Messung nach 6 Wochen sind nicht enthalten
	ARO	75,3 (16,0)			18,3 (15,4)					
	IRO	41,1 (10,3)			3,0 (7,0)					
Bal	Kortison+Exer									
Mean SD	Flexion	137,5 (20)		160,0 (38,7) P						180,0 (16,2) P
	Abduktion	107,5 (41,2)		137,5 (60,0) P						18,0,0 (22,5) P
	IRO	55,0 (25,0)		80,0 (30,0) P						90,0 (15,0) P
	ARO	50,0 (31,2)		75,0 (45) P						90,0 (20,0) P
	Exercises+PI									
	Flexion	130,0 (27,5)		150,0 (37,5) P						165,0 (27,5) P
	Abduktion	90,0 (27,5)		110,0 (46,2) P						160,0 (57,5) P
	IRO	47,5 (10,0)		55,0 (18,7)						90,0 (30,0) P
	ARO	40,0 (17,5)		50,0 (18,7) P						70 (37,5) P

Autoren	Gruppen	Baseline	1. Woche	3. Woche	6. Woche	7. Woche	12. Woche	26. Woche
Yang (CI 95%) aktives ROM in Grad	ERM	SD	Gruppenkombination	CI 95%	CI 95% zwischen den Gruppen		CI 95% zwischen den Gruppen	
				Elevation	106+-26	Group ABAC	11,7 (5,5-17,9) P	11,3+-15,1
	ARO	45,8+-16,2	Group ABAC	12,4 (9,1-15,8) P	36,4+-24,3	35,2+-12,3		
				Group ACAB	8,9 (3,2-11,6) P			Schraffierung gilt für die signifikante Entwicklung innerhalb der Gruppe
	IRO	13,4+-7,6	Group ABAC	4,1 (0,2-7,9) P	20,5+-24,4	40,6+-32,5		
				Group ACAB	2,0 (-1,3-5,5)			
	MWM	Elevation	106+-26	Group ABAC	6,9 (1,2-11,2) P	8,6+-7,8	10,3+-18,2	
					Group ACAB	17,6 (9,2-22,1) P		
	ARO	45,8+-16,2	Group ABAC	9,1 (6,4-11,8) P	34,2+-14,3	32,7+-21,3		
				Group ACAB	7,5 (1,2-10,3) P			
	IRO	13,4+-7,6	Group ABAC	2,1 (-1,3-5,4)	45,6+-38,5	19,5+-21,4		
				Group ACAB	4,0 (0,2-8,0) P			
	MRM	Elevation	106+-26	Group ABAC	3,2 (-5,6-8)			
					Group ACAB	3,5 (-2,3-6,8)		
	ARO	45,8+-16,2	Group ABAC	3,4 (-3,5-10,3)				
				Group ACAB	1,1 (-4,6-5,3)			
	IRO	13,4+-7,6	Group ABAC	1,1 (-4,4-5,5)				
				Group ACAB	0,3 (5,2-4,7)			
Johnson CI 95% ROM in Grad	AM	SD		3,0+-10,8			180,0 (16,2) P	p-Werte für die Entwicklung der einzelnen Gruppen
				ARO	11,1+-15,5	7,6+-4,6 (4,3;10,9) p	(4,7;10,7)	18,0,0 (22,5) P
	PM	1,3+-16,8		21,3+-10,0 (12,9;29,6)	31,3+-7,4		90,0 (15,0) P	
				ARO		p	(25,0;37,5) P	90,0 (20,0) P

Autoren	Gruppen	Baseline	3. Woche	7. Woche	12. Woche	6. Monat	26. Woche	12. Monat	
Vermeulen (CI 95%) aktives und passives ROM in Grad	HGMT								
	Passive Abd	85,0 (70,0-95,0)	p-Werte gelten für den Gruppenvergleich und die signifikante Entwicklung einer Gruppe		47,9 (38,8-57,0) P	57,1 (47,2- 67,0)		72,4 (64,0-80,9) P	
	Passive Flex	105,0 (95,0- 115,0)		27,8 (22,8-32,8)	32,9 (26,7- 39,2)		44,6 (38,0-51,2)		
	Passive ARO	20,0 (10,0-30,0)		13,1 (9,7-16,5)	16,8 (13,0- 20,7)		21,9 (17,8-26,0) P		
	Aktive Abd	75,0 (60,0-90,0)		46,3 (37,0-55,6)	55,8 (45,1- 66,4)		72,9 (63,8-81,9)		
	Aktive Flex	95,0 (85,0- 110,0)		27,6 (21,9-33,3)	34,2 (27,5- 40,9)		47,0 (40,0-54,1)		
	Aktive ARO	20,0 (10,0-25,0)		11,6 (8,4-14,9)	15,9 (12,2- 19,5)		20,8 (17,4-24,3) P		
	LGMT								
	Passive Abd	85,0 (80,0-95,0)		34,8 (27,3-42,2)	46,1 (37,7- 54,6)		59,9 (51,7-68,1)		
	Passive Flex	95,0 (90,0- 112,5)		23,8 (19,44- 28,2)	31,7 (26,8- 36,5)		41,4 (36,0-46,8)		
	Passive ARO	20,0 (12,5-35,0)		11,7 (8,0-15,4)	12,7 9,2-16,2) 46,9 (37,9- 55,8)		15,4 (10,5-20,3)		
	Aktive Abd	75,0 (67,5-85,0)		36,3 (28,2-44,4)	33,6 (28,9- 38,4)		60,3 (51,1-69,4)		
	Aktive Flex	90,0 (80,0- 107,5)		24,9 (20,2-29,6)	33,6 (28,9- 38,4)		42,9 (37,3-48,5)		
	Aktive ARO	20,0 (7,5-30,0)		9,3 (5,2-13,4)	13,2 (9,5-16,9)		15,9 (11,4-20,5)		
van d. Windt Mean SD und 95% CI ROM in Grad	Cortison	SD		SD	SD			SD	95% CI
	ARO	22 (8-31)	6 (14)	13 (16)	Entwicklung		16 (18)	9 (3-14)	
	Abd	40 (25-50)	2 (12)	4 (11)	der Gruppen		9 (12)	15 (9-20) P	
	Physiotherapie							9 (1-16)	
	ARO	19 (8-34)	-3 (12)	-2 (14)			7 (21)	5 (0-9)	
Abd	35 (22-48)	-3 (13)	-1 (14)			7 (17)	5 (0-10)		

Autoren	Gruppen	Baseline	2. Woche	1. Monat	6. Woche	8 Wochen	12. Woche	6. Monat	26. Woche	
Chen 95% CI ROM in Grad	MT+Exercises	SD		SD	95% CI zwischen den Gruppen			SD	95% CI zw. den Gr.	
	Flexion	97 (25)		116 (22)	5 (-4-14)			116 (26)	0 (-10-11)	
	Abduktion	71 (23)		98 (30) P	4 (-9-17)	p-Wert gilt dem		106 (37)	3 (-12-19)	
	IRO	-0,13 (0,09)		-0,09 (0,09)	0,00 (-0,03-0,04)	Gruppenvergleich		-0,06 (0,06)	0,00 (-0,02-0,03)	
	Exercises									
	Flexion	101 (26)		114 (25)				118 (24)		
	Abduktion	75 (23)		97 (32)				106 (34)		
	IRO	0,13 (0,08)		-0,09 (0,08)				-0,06 (0,06)		
	Bal Mean SD	Kortison+Exer								
		Flexion	137,5 (20)	160,0 (38,7) P				180,0 (16,2) P		
Abduktion		107,5 (41,2)	137,5 (60,0) P	Signifikante Entwicklung			18,0,0 (22,5) P			
IRO		55,0 (25,0)	80,0 (30,0) P	innerhalb beider Gruppen			90,0 (15,0) P			
ARO		50,0 (31,2)	75,0 (45) P				90,0 (20,0) P			
Exercises+PI										
Flexion		130,0 (27,5)	150,0 (37,5) P				165,0 (27,5) P			
Abduktion		90,0 (27,5)	110,0 (46,2) P				160,0 (57,5) P			
IRO		47,5 (10,0)	55,0 (18,7)				90,0 (30,0) P			
ARO		40,0 (17,5)	50,0 (18,7) P				70 (37,5) P			

Autor	Gruppen	Baseline	2. Woche	3. Woche	6. Woche	12. Woche	
Calis	SH-Inj						
	Mean SD	Abd	109,6+-17,8	127,2+-19,0	Entwicklung der	145,9+-21,0	
	ROM in Grad	ARO	43,7+-10,5	52,9+-10,7	Gruppen	63,3+-11,4	
		Cortison-Inj					
		Abd	117,8+-23,6	135,1+-23,4		150,3+-19,6 P	
		ARO	47,3+-12,5	54,8+-10,5		63,0+-10,8	
		Physical					
		Abd	116,8+-16,4	145,4+-19,2 P		158,4+-18,3 P	
		ARO	50,0+-10,6	63,8+-11,7 P		73,8+-10,4 P	
		Stretching					
		Abd	114,2+-22,1	125,0+-20,1		133,5+-15,3	
		ARO	45,7+-9,0	52,7+-9,3		55,0+-8,1	
	Yang (2012)	Kriterieninterv.-Gr.				18,0,0 (22,5) P	
		ROM Baseline	Armelevation	99,5 (40,1)	dem RCT können keinerlei Werte entnommen	90,0 (15,0) P	
		Außenrotation	31,7 (12,9)	werden; lediglich die p-Werte (siehe Resultate)	90,0 (20,0) P		
		Innenrotation	38,3 (19,5)				
		HBB	0,20 (0,16)			165,0 (27,5) P	
		Kriterien-Gruppe				160,0 (57,5) P	
		Armelevation	88,8 (37,5)			90,0 (30,0) P	
		Außenrotation	34,7 (19,3)			70 (37,5) P	
		Innenrotation	33,3 (18,1)				
		HBB	0,14 (0,19)				
		Kontrollgruppe				145,9+-21,0	
		Armelevation	116,4 (27,3)			63,3+-11,4	
		Außenrotation	44,3 (17,4)				
		Innenrotation	49,0 (6,3)			150,3+-19,6 P	
	HBB	0,40 (0,09)			63,0+-10,8		

Autor	Gruppen	Baseline	6. Woche	7. Woche	12. Woche	16. Woche	6. Monat	12. Monat
Ryans 95% CI ROM in Grad	Inj+Physio	SD	SD	SD		95% CI für Effekt im Vgl zu Plac		
	ARO	31,6 (13,3)	21,0 (16,5)	14,4 (3,8-25,1) P		19,7 (19,7)	-2,5 (-17,2-12,3)	p-Wert gilt der
	Injektion							Gruppenentwicklung
	ARO Placebo+PT	31,7 (14,1)	14,4 (15,2)	7,7 (-2,6-18,0)		19,1 (19,2)	-3,1 (-30,4-27,9)	
	ARO Placebo-Inj. ARO	28,1 (15,0) 26,7 (10,3)	16,7 (13,2) 6,6 (13,2)	10,1 (1,1-19,1) P		18,0 (14,0) 22,2 (18,2)	-4,2 (-18,9-12,7)	
			95% CI für Effekt im Vgl zu Placebo- Gruppe		95% CI für Effekt im Vgl zu Placebo- Gruppe		95% CI für Effekt	95% CI
Carette 95% CI ROM Flex Abd ARO in Grad ROM für IRO in cm	Inj+Physio	SD						
	Aktive IRO	34,1+-10,4	-9,0 (-15,7;2,2) P		-7,0 (-13,8;-0,3) P		-5,9 (12,7;0,9)	-1,5(-8,3;5,3)
	Passive Flexion	115,5+-19,0	18,7 (7,5;29,9) P		23,6 (12,3;34,8) P		19,3 (8,1;30,5) P	6,4 (-4,9;17,6)
	Passive Abd	57,5+-11,8	15,3 (7,1;23,5) P		16,2 (8,0;24,4) P		13,0 (4,8;21,2) P	5,6 (-2,5;13,8)
	Passive ARO	7,9+-11,6	19,4 (9,6;29,2) P		17,6 (7,8;27,4) P		13,4 (3,6;23,2) P	7,6 (-2,2;17,4)
	Injektion							
	Aktive IRO	34,7+-13,1	-0,05 (7,1;6,1)		-0,1 (-7,6;5,6)		-0,4 (-7,0;6,2)	2,8 (-3,8;9,5)
	Pass. Flexion	123,2+-10,7	5,0 (-5,9;16,0)		10,8 (-0,1;21,8)		4,9 (-6,0;15,9)	-8,5 (-19,4;2,5)
	Passive Abd	58,2+-10,4	7,2 (-0,9;15,2)		12,2 (4,2;20,3) P		7,8 (-0,3;15,9)	-1,3 (-9,4;6,8)
	Passive ARO	15,1+-14,0	11,2 (1,6;20,7) P		12,1 (2,6;21,7) P		8,8 (-0,8;18,3)	0,5 (-9,1;10,0)
	Placebo+PT							
	Aktive IRO	37,2+-10,9	0,3 (-6,1;6,8)		-1,2 (-7,7;5,2)		-1,1 (-7,6;5,3)	- 0,1 (-6,6;6,3)
	Pass. Flexion	117,0+-17,5	3,2 (-7,5;13,9)		10,9 (0,2;21,6) P		9,1 (-1,5;19,8)	-1,0 (-11,7;9,7)
	Passive Abd	57,1+-9,8	4,0 (-3,9;11,8)		5,8 (-2,0;13,7)		5,1 (-2,7;13,0)	0,7 (-7,2;8,5)
	Passive ARO	14,9+-14,1	2,5 (-6,8;11,8)		4,6 (-4,7;13,9)		2,3 (-7,0;11,6)	1,2 (-8,1;10,5)
Placebo-Inj.								
Aktive IRO	34,0+-11,0							
Pass. Flexion	116,5+-17,2							
Passive Abd	56,7+-14,4							
Passive ARO	17,9+-18,3							

		Gruppen	Baseline	2. Woche	1. Monat	6. Woche	8 Wochen	12. Woche	6. Monat	26. Woche	12. Monat	
Leung	Mean SD	SWD+Str	50,4	59,3	60,9							
		ARO	(14,1)	(19,8) P	(14,5) P		62,1 (11,5) P	p-Wert gilt der internen Gruppen- entwicklung				
		ARO bei	51,6	57,8	59,6							
		Abd	(18,2)	(22,7) P	(19,3) P		60,6 (11,0) P					
		IRO	12,3 (4,8)	7,2 (6,1) P	7,6 (5,7) P		6,0 (7,3) P					
		HP+Str	28,2	27,6	32,6							
		ARO	(23,4)	(18,7) P	(21,1) P		32,6 (21,7) P					
		ARO bei	26,7	27,0	30,1							
		Abd	(26,0)	(26,5) P	(26,8) P		30,5 (24,4) P					
		IRO	24,9	22,2	18,5 (8,9)							
			(11,5)	(11,5) P	P		18,3 (7,5) P					
		Str alone	39,5	39,5	43,3							
		ARO	(21,7)	(20,6) P	(22,6) P		41,1 (23,2) P					
		ARO bei	42,5	43,4	45,7							
		Abd	(18,7)	(20,8) P	(23,3) P		49,0 (27,2) P					
IRO	16,0 (9,6)	P	P		13,0 (6,7) P							
Kivimäki	Manipulation				6 Wo	Dif. (CI 95%)	3 Mo	Dif. (CI 95%)	6 Mo	Dif. (CI 95%)	12 Mo	Dif. (CI 95%)
	Flex	104 (24)			133	4 (-3,8-11,8)	144	8 (0-16)	151	5 (-5-15)	157	3 (-5-11)
	Abd	78 (22)			125	10 (-3,2-23,2)	150	9 (-6-24)	151	9 (-4-22)	161	7 (-5-19)
	IRO	38 (11)			30	4 (-1-9)	22	-3 (-7,4-2,4)	16	-2 (-7,4-2,4)	11	-1 (-4,1-6,1)
	ARO	18 (12)			38	5 (-2-12)	48	6 (-3-15)	59	6 (-2-14)	65	4 (-4,2-12,2)
	Kontrollgruppe											
	Flex	109 (24)			129		136		146		154	
	Abd	80 (20)			115		141		142		154	k.A. zur
	IRO	42 (10)			34		25		18		12	Signifikanz
	ARO	18 (12)			33		42		53		61	

Tabelle 8: Messung ROM (in Grad oder cm); Schraffierung und die Bezeichnung „P“ entspricht einer Signifikanz (P<0,05);

In Kapitel 4 wurde auf die Evidenz und die Qualität der verwendeten Studien eingegangen. Es erfolgte eine Gegenüberstellung hinsichtlich Population, Einschlusskriterien und Interventionen. Dem folgte eine detaillierte Erläuterung zu den einzelnen randomisierten kontrollierten Studien, um die Effektivität der Physiotherapie bestehend aus manueller Therapie oder Heimübungsprogrammen zu beleuchten. Ebenso sollte die Wirkung der zusätzlichen Infiltration von Kortison aufgezeigt werden. Die Gegenüberstellung anhand der Ergebnisparameter folgte in den in den Tabellen 7 und 8.

5. Diskussion

Dieses Kapitel widmet sich den Ergebnissen und dient der kritischen Beurteilung dieser. Anhand der Resultate wird die folgende wissenschaftliche Fragestellung beantwortet: Wie effektiv sind die physiotherapeutische Interventionen, oder deren Kombination bei Patienten mit A.C. in Hinblick auf Beweglichkeit und Schmerz? Insbesondere wird dabei die Wirksamkeit der einzelnen Interventionen in Bezug auf die Ergebnisparameter Schmerz und Beweglichkeit hinterfragt. Aspekte für die zukünftige Forschung werden beleuchtet.

5.1 Qualität der verwendeten Studien

Obwohl es zahlreiche Studien zum Thema Frozen Shoulder gibt, wurden nur 14 Studien ausgewählt. Der Grund dafür ist einerseits der Mangel an Qualität gemäß der PEDro-Skala und andererseits die fehlende Vergleichbarkeit durch die beeinflusste Population.

In einer aktuellen Literaturstudie von Maund et al. wurden in einer umfangreichen Untersuchung diverser RCTs Fakten zur effektiven Behandlung von A.C. ermittelt. Dabei bezogen die Autoren sehr alte und qualitativ minderwertige Studien mit ein um daraus Schlüsse zu ziehen (Maund et al. 2012).

In Bezug auf die Veröffentlichung der RCTs wurde im vorliegenden Review einmalig abgewichen, um eine hochwertige Studie zur Verabreichung von Kortison-Injektion versus Physiotherapie vor der von Reeves festgelegten ersten Phase mit ein zu beziehen (Windt et al. 1998, Reeves 1975).

Die methodologische Qualität war durchschnittlich bei 7,21 der PEDro-Skala angesiedelt. Bei der Einteilung in die Evidenzklassen nach Sackett entsprachen alle Studien der Kategorie „1b“ (Sackett et al. 2000). Ein häufiges Problem in der Bewertung lag in der mangelhaften Angabe von p-Werten. Des Weiteren behandelten die Angaben der p-Werte den Gruppenvergleich und ließen keine Entwicklungstendenz der (Kontroll-) Gruppen entnehmen.

5.2 Kritische Überlegung

Obwohl die Autoren neben der Veränderung der Beweglichkeit mehrere Ergebnisparameter angaben, waren diese meist inhomogen und ließen keinen einheitlichen Vergleich zu. So war die Variable Schmerz (VAS) beispielsweise nur in neun der 14 Studien aufgeführt, obwohl Schmerz vor allem in der ersten Phase der A.C. den größten limitierenden Faktor darstellt. Es kamen unterschiedliche Fragebögen zum Einsatz, die aber aufgrund ihrer fehlenden Homogenität keinen direkten Vergleich oder eine Aussage zur Schmerzentwicklung zuließen. Die größte Übereinstimmung bezüglich der vergleichbaren Parameter fand sich in der Beweglichkeit.

Die fehlenden p-Werte zur Gruppenentwicklung führten dazu, dass nicht alle RCTs die positive Wirkung der einzelnen Gruppen wissenschaftlich belegen konnten.

Die interne Validität dieses Reviews wäre erheblich geschwächt, wenn die Beurteilung der inkludierten RCTs begleitende Interventionen nicht berücksichtigt. Daher wurde einerseits die Bewertung der Hauptinterventionen mit begleitenden Therapieformen durchgeführt. Andererseits wurden nur die RCTs bewertet, welche eine Aussage zur alleinigen Applikation manueller Techniken bzw. Instruktion von Heimübungsprogrammen zulassen. Gleiches gilt für die Kombinationsbehandlung mit Kortison-Injektion. Da es sich bei der letzteren Vorgehensweise um weniger Studien handelte die beurteilt wurden, ist die Aussagekraft dieser vor allem für die Kombinationsbehandlung mit wenig „Power“ belegt. Es handelt lediglich um zwei RCTs, welche die positive Wirkung der Kombinationsbehandlung nachwiesen (Ryans et al. 2005, Calis et al. 2006).

5.3 Konsequenzen aus allen Studien inklusive derer mit Begleitintervention

Hier werden Rückschlüsse über die Wirksamkeit der einzelnen untersuchten Interventionen gezogen. Dabei werden die begleitenden Interventionen nicht berücksichtigt.

5.3.1 Studien mit Behandlungstechniken aus der Manuellen Therapie

Es folgt die Bewertung manual-therapeutischer Techniken in der Behandlung der A.C. Neben der Effektivität der manuellen Therapie wird auf die Ausführung der Techniken genauer eingegangen, um diese im späteren Behandlungsprotokoll zu berücksichtigen.

Bei Betrachtung der Studie von Yang et al. (Yang et al. 2007) ist zu erkennen, dass die Verbesserung der Beweglichkeit in den Gruppen der End-Range-Mobilisation (ERM) und der Mobilisation-With-Movement-Gruppe (MWM) signifikant ($p < 0,01$) größer war als in der Mide-Range-Mobilisation-Gruppe (MRM). Hier wurden signifikante Verbesserungen hinsichtlich Elevation, Außenrotation und Innenrotation beobachtet. MRM konnte zu keinem Zeitpunkt das Outcome positiv beeinflussen. Daher lässt sich die Aussage treffen, dass nur ERM und MWM die periartikulären Strukturen im Sinne einer Bewegungserweiterung beeinflussen.

Anhand des qualitativ hochwertigen Abschneidens hinsichtlich der PEDro-Skala mit 7/10 und der relativ hohen Anzahl an Teilnehmern kann das Ergebnis der Studie von Yang et al. als allgemein gültig angesehen werden. Aufgrund der Einschlusskriterien, im Speziellen die Dauer und Art der Bewegungseinschränkung lässt sich dieses auf Patienten der ersten Phase übertragen. Als Kritikpunkt ist anzuführen, dass im Outcome die Zielvariable Schmerz nicht berücksichtigt wurde. Beide Techniken belegen die Wirksamkeit der manuellen Mobilisation bei A.C. in Bezug auf die Beweglichkeit.

In der randomisierten kontrollierten Studie von Johnson et al. war die Anzahl der Probanden zu Beginn der Studie mit 20 Teilnehmern relativ gering (Johnson et al. 2007). Die Einschlusskriterien gaben hinsichtlich der Dauer der Beschwerden keinen Aufschluss, in welcher Phase diese sich befanden. Als methodologischer Schwachpunkt ist zu kritisieren, dass auf eine Randomisierung zu Beginn verzichtet wurde, was die Entwicklung speziell in der Kontrollgruppe negativ beeinflussen könnte. Trotzdem kann aus dem aktuellen RCT aufgrund der eindeutigen Entwicklung in der Studiengruppe der Rückschluss gezogen werden, dass Mobilisation nach dorsal in Stufe III nach Kaltenborn signifikant positiv hinsichtlich der Parameter Schmerz ($p = 0,01$) und Beweglichkeit ($p < 0,001$) wirkte (Kaltenborn 2000). Die Forcierung der Mobilisation durch Flexionsvoreinstellung des

Schultergelenks wurde nicht eindeutig dokumentiert. Diesbezüglich wurde in der Studie von Yang et al. Aufschluss gegeben (Yang et al. 2012).

Ebenso zeigte die Studie von Johnson, dass eine Mobilisation nach anterior keine Verbesserung der Beweglichkeit mit sich bringt, sondern gar eine Verschlechterung zur Folge hatte. Diese Thematik wurde oft diskutiert und ist jetzt wissenschaftlich belegt. Das Ergebnis bestätigt die Lehrmeinung von FM Kaltenborn (Kaltenborn 1999), dass nicht die Konvex-/Konkav-Regel bestimmt, welche Mobilisationsrichtung effektiver ist. Vielmehr ist die einseitige Verkürzung des dorsalen Kapselanteils und die damit verbundene Stellungsänderung der Grund dafür, dass die Mobilisation nach dorsal den größten Effekt hinsichtlich ROM erreicht.

Analog den bisherigen RCTs bekräftigt die weitere Studie von Yang et al. die Verwendung von spezifischen Techniken aus der manuellen Therapie zur Verbesserung der Beweglichkeit bei A.C. (Yang et al. 2012). Dies bestätigte den signifikanten Unterschied der Studieninterventionsgruppe, welche endgradige Mobilisation anwendete, zur Kontrollgruppe. Die Erkenntnisse decken sich mit denen früherer Studien (Vermeulen et al. 2006, Yang et al. 2007, Diercks et al. 2004). Daher lässt sich eindeutig feststellen, dass die Mobilisation in maximaler Elevation und Außenrotation am effektivsten war, die Außenrotation und Innenrotation zu verbessern ($p < 0,0005$). Der Parameter Schmerz wurde nicht berücksichtigt. Diese Aussage lässt sich entsprechend der Einschlusskriterien auf Patienten ab der ersten Phase der Erkrankung übertragen und entspricht nicht zuletzt wegen der hohen PEDro-Bewertung einer hohen externen Validität.

Die Studie von Windt et al. führte zum Schluss, dass die Patienten der Gruppe mit Physiotherapie bis zur Messung der 26. Woche keine signifikante Verbesserung der Beweglichkeit erreichen konnten (Windt et al. 1998). Hierfür konnten leider keine p-Werte entnommen werden. Die Bezeichnung „nicht-signifikant“ wurde dem Text der Studie entnommen (Windt et al. 1998: 1295). Ebenso zeigte die Variable Schmerz keine signifikante Entwicklung zum Zeitpunkt der Messung nach drei und sechs Wochen. Ungenauigkeiten hinsichtlich der Intervention, im speziellen der Mobilisation sind zu erkennen, da diese nicht näher beschrieben wurde.

Bei Betrachtung der Population in der vorliegenden Studie ist ein Überwiegen von Patienten mit einer Erkrankungsdauer weniger als drei Monate zu erkennen. In der

Injektionsgruppe lag der Anteil bei 70% (37 Probanden) und in der Physiotherapie-Gruppe bei 66% (37 Probanden). Dies lässt die Einteilung der Patienten in die früheste Phase der A.C. zu, welche die größte Limitation durch die Entzündungskomponente birgt. Dies könnte der Grund für die Abweichung hinsichtlich der Bewegungserweiterung zu den vorherigen RCTs sein. Die methodologische Qualität liegt mit 8 aus 10 Punkten der PEDro-Skala außerordentlich hoch.

Zusammengefasst belegen drei der vier randomisierten kontrollierten Studien die Wirksamkeit von manuellen Techniken zum Zweck der Bewegungserweiterung (Johnson et al. 2007, Yang et al. 2007, 2012). Die Variable Schmerz konnte nur unzureichend beeinflusst werden (Johnson et al. 2007). Neben der durchaus hohen Zahl an Probanden (52) ist auch der wissenschaftliche Nachweis durch die Angabe von p-Werten erbracht und lässt die Aussage als allgemein gültig zu. Die methodologische Qualität mittels PEDro-Skala liegt mit 7,0 der maximal 10 erreichbaren Punkte nur geringfügig unter dem Durchschnitt. Die Ausnahme stellt der RCT von Windt et al. dar, welcher zu einem nicht-signifikanten Ergebnis im Sinne der Bewegungserweiterung durch manuelle Techniken führte. Grund hierfür könnte die Tatsache sein, dass der Großteil der Patienten in der Zeit vor der von Reeves definierten ersten Phase eingeschlossen wurde (Reeves 1975). Diese ist bekanntlich durch die hoch-akute Entzündung geprägt.

5.3.2 RCTs welche die Kombination aus manueller Therapie und Heimübungsprogrammen untersuchen

In der randomisierten kontrollierten Studie von Vermeulen et al. hatte sich die High-Grade-Mobilization-Technique-Gruppe (HGMT-Gruppe) ebenso wie die Low-Grade-Mobilization-Technique (LGMT-Gruppe) signifikant verbessert (Vermeulen et al. 2006). Die HGMT-Gruppe benötigte weniger Behandlungen zum Erreichen des vollen Bewegungsausmaßes ($p < 0,001$). Die HGMT zeigte bezüglich der Beweglichkeit signifikante Unterschiede während dem gesamten Zeitraum der Messungen gegenüber der LGMT ($p < 0,01$). Hinsichtlich des subjektiven Parameters Schmerz konnte in beiden Gruppen keine signifikante Verbesserung beobachtet werden. Die vorliegende Studie weist die größten Erfolge in den ersten drei Monaten

auf. Die Ein- und Ausschlusskriterien lassen eine Klassifikation der Patienten ab der ersten Phase der A.C. zu.

Die methodologische Qualität gemessen anhand der PEDro-Skala ist mit acht überdurchschnittlich und daher äußerst hoch anzusiedeln. Ebenso positiv zu bewerten ist das Behandlungsmanagement mit einem praxisnahen Aufbau. Dieser bestand aus einem Aufwärmen, der eigentlichen Mobilisation und der Instruktion eines Heimübungsprogramms. Einziger Kritikpunkt ist neben der Mobilisation nach kaudal, die ergänzende Mobilisation nach ventral im Glenohumeralgelenk. Diese wurde in der zuvor behandelten Studie geprüft und als nicht effektiv bewertet um die Beweglichkeit zu verbessern. Die Studie bekräftigt trotz einiger Ungenauigkeiten hinsichtlich der aktuellen Evidenz, dass eine intensivere Behandlung hinsichtlich der Schmerztoleranz signifikant schneller zum vollen Bewegungsausmaß führt als eine gering dosierte und schmerzfreie Behandlung. Ebenso belegt dieser RCT die positive Wirkung der Kombination aus manuellen Gelenktechniken in Verbindung mit Heimübungen.

Die Studie von Chen et al. führte laut Autor zum Schluss, „dass eine zusätzliche Intervention mittels manueller Mobilisation nach den Grundsätzen des Maitland-Konzepts keine besseren Ergebnisse erzielt, als die alleinige Instruktion eines Übungsprogramms“ (Chen et al. 2009: 17). Bei genauerer Betrachtung zeigte der vorliegende RCT allerdings einige Schwächen, denn die Resultate wiesen sehr wohl auf eine positivere Entwicklung der Zielvariable ROM in Abduktion der Gruppe mit zusätzlicher manueller Behandlung hin. Der Autor selbst erwähnte in der Diskussion eine „positive Signifikanz der Abduktion in der Studiengruppe“ (Chen et al. 2009: 21). Hinsichtlich der geringen Intensität der hier verwendeten oszillierenden Mobilisation bei absoluter Schmerzfreiheit kann aufgrund der Studie von Vermeulen et al. gesagt werden, dass eine progressivere, schmerztolerierende Vorgehensweise einen eindeutigeren Erfolg mit sich bringen würde. Die gleiche Studie ist es, die belegt, dass eine Erhöhung der kapsulären Vorspannung bei der Mobilisation effektiver ist die Beweglichkeit zu verbessern als die hier verwendete Mobilisation nahe der Ruhstellung (Vermeulen et al. 2006). Zudem wies die Studie von Yang et al. (Yang et al. 2007) darauf hin, dass die gehaltene Mobilisation am Ende der Bewegung (ERM) bzw. die Mobilisation-With-Movement (MWM) die größte Effizienz aufweisen. Trotzdem wurde eine gering dosierte, intermittierende Mobilisation nahe der

Ruhestellung angewendet, welche keiner Evidenz folgt. Eine progressivere Vorgehensweise wäre wünschenswert gewesen, um die Ergebnisse noch effektiver zu beeinflussen. Die methodologische Qualität ist mit acht Punkten überdurchschnittlich. Allerdings wurden in der gesamten Arbeit keine p-Werte angegeben. Auf den Parameter Schmerz konnte in der Mobilisationsgruppe kein signifikanter Einfluss genommen werden.

Zusammenfassend ist dem RCT zu entnehmen, dass die Mobilisationsgruppe in Begleitung eines Heimübungsprogramms einen größeren Erfolg in der Bewegungserweiterung erreichte, als die mit der alleinigen Ausführung von Heimübungen.

Die Patienten in der Studie von Guler-Uysal et al. konnten aufgrund der Beschwerdedauer überwiegend der ersten und zweiten Phase zugeordnet werden (Guler-Uysal et al. 2004). Die überdurchschnittlich schnellen Verbesserungen der Outcome-Parameter sind allerdings untypisch für den chronischen Verlauf einer A.C. über einen Zeitraum von zwölf bis 15 Monaten.

Das Ziel der Autoren war es, die Zeitspanne der jeweiligen Gruppe bis zum Erreichen des festgelegten Bewegungsausmaßes zu ermitteln, um so eine Aussage bezüglich der Effektivität treffen zu können. Der Zeitpunkt der abschließenden Untersuchung nach zwei Wochen war aus oben genannten Gründen sehr früh gewählt. Trotz dieser Ungenauigkeiten in der Population und dem Zeitpunkt der Messungen, zeigten die Ergebnisse eine eindeutige Präferenz zugunsten der Cyriax-Gruppe bestehend aus Gelenkmobilisation und der Instruktion eines Heimübungsprogramms hinsichtlich der Bewegungserweiterung ($p=0,05$) und der Anzahl an benötigten Behandlungen ($p<0,001$). In Hinblick auf den Parameter Schmerz konnte wie in den Studien zuvor keine signifikante Verbesserung beider Gruppen festgestellt werden. Die wissenschaftliche Qualität der Studie von Guler-Uysal et al. ist eher gering im Vergleich zu den vorherigen RCTs.

Die randomisierte kontrollierte Studie von Pajareya et al. zeigte, dass eine dreiwöchige Behandlungskombination aus Manueller Therapie nach Cyriax bestehend aus Mobilisation, Dehnung, Heimübungsprogramm und Ibuprofen einen größeren Erfolg in Bezug auf Beweglichkeit in Abduktion ($p=0,005$) und Innenrotation ($p=0,04$) zeigte als Wait-And-See-Gruppe mit alleiniger Gabe von Ibuprofen

(Pajareya et al. 2004). Dieses Ergebnis gilt für die Dauer von sechs ($p=0,044$) Wochen.

Eine Limitierung der behandelten Studie war die fehlende Verblindung der Teilnehmer und die fehlende Angabe zur Dauer der schmerzhaften Bewegungseinschränkung bei Einschluss der Probanden. Positiv an der Studie von Pajareya et al. waren die hohe Zahl der Teilnehmer, das lange Follow-up und das durchdachte Management der Therapie in der Studiengruppe. Die kurze Therapiespanne von zwei Wochen war im Vergleich zum Follow-up mit 24 Wochen verglichen kurz. Hier wäre eine höhere Aussagekraft durch eine längere Behandlungsserie zu erreichen gewesen. Die wissenschaftliche Qualität ist im Vergleich überdurchschnittlich und zeigt lediglich in der Verblindung ihre Schwächen.

Die beiden folgenden RCTs führten zum Schluss, dass Physiotherapie effektiv ist, die Beweglichkeit zu verbessern (Ryans et al. 2005, Carette et al. 2003). Zusätzlich lassen diese erkennen, dass Physiotherapie bestehend aus manueller Therapie und der Instruktion eines Heimübungsprogramms effektiver war, die Beweglichkeit zu verbessern als die alleinige Instruktion eines Heimübungsprogramms ($p<0,005$). Die Zielvariable Schmerz konnte zu keinem Zeitpunkt signifikant positiv beeinflusst werden. Die Einschlusskriterien, im Speziellen die Erkrankungsdauer deuten auf die erste und zweite Phase der A.C. hin. Die methodische Qualität der randomisierten kontrollierten Studie ist relativ hoch anzusiedeln.

Zusammenfassend belegten alle Studien die positive Wirksamkeit der Behandlungskombination aus manueller Therapie und Heimübungsprogrammen. Diese Aussage konnte wissenschaftlich mit p-Werten belegt werden. Letztere RCTs lassen eine signifikant positive Präferenz der Kombinationsbehandlung im Vergleich zur alleinigen Instruktion eines Heimübungsprogramms erkennen (Ryans et al. 2005, Carette et al. 2003). Die 211 Probanden der entsprechenden Gruppen stellen eine äußerst große Population dar und bekräftigen neben der erreichten durchschnittlichen Punktzahl von 7,33 der PEDro-Skala das Ergebnis.

5.3.3 RCTs die der Beurteilung von Heimübungsprogrammen dienen

Die kritische Beurteilung von Heimübungsprogrammen als therapeutische Intervention und deren Wirkung auf die Outcome-Parameter folgt im folgenden Abschnitt.

Alle entsprechenden RCTs führten zum Schluss, dass die selbstständige Durchführung von Dehnungstechniken nach einmaliger Instruktion eine Verbesserung der Beweglichkeit mit sich bringt (Kivimäki et al. 2007, Leung et al. 2008, Guler Uysal et al. 2004, Ryans et al. 2005, Carette et al. 2003). Dies konnte mit p-Werten wissenschaftlich belegt werden (Leung et al. 2008, Ryans et al. 2005, Carette et al. 2003). Die Kontrollgruppen zweier Studien mit der Anwendung eines Heimübungsprogramms führten zu einer signifikanten Verbesserung beider Outcomes bestehend aus Schmerz und Beweglichkeit ($p < 0,001$) (Calis et al. 2005, Bal et al. 2007). Aufgrund der bisherigen Ergebnisse, der niedrigen Bewertung der methodologischen Qualität dieser beiden RCTs mit 6,5 anhand der PEDro-Skala und der mit 62 Patienten vergleichsweise niedrigen Probandenzahl, kann die Verbesserung des Parameters Schmerz nicht verallgemeinert werden. Durch die Ein- und Ausschlusskriterien lassen sich die Ergebnisse auf Patienten in der ersten und zweiten Phase verallgemeinern.

5.3.4 Studien mit der Behandlungskombination Physiotherapie und Kortison-Injektion

Im folgenden Abschnitt werden die RCTs bewertet, welche eine Aussage zur Behandlungskombination zulassen. Neben der Beurteilung der Kombinationsbehandlung wird auf den Vergleich zu alleiniger Physiotherapie eingegangen, um eine Präferenz eines Therapieregimes zu belegen.

Beide Studien, welche die manuelle Therapie mit der Kombinationsbehandlung verglichen, führten zum Schluss, dass die Kombinationsbehandlung mit Physiotherapie und Kortison-Injektion effektiv ist, die Variablen Schmerz und Beweglichkeit zu verbessern (Ryans et al. 2005, Carette et al. 2003). Im Vergleich zur alleinigen Physiotherapie war eine eindeutig positive Signifikanz beider

Messvariablen bestehend aus Schmerz ($p < 0,05$) und Beweglichkeit ($p < 0,005$) zugunsten der Kombinationsbehandlung zu erkennen.

Dies gilt für den Zeitraum von sechs Wochen (Ryans et al. 2005) bis 6 Monate (Carette et al. 2003) nach Behandlungsbeginn. Dabei ist im Vergleich zu erkennen, dass die größere Menge Kortison (40mg) zu einer längeren Wirkung auf die Zielvariablen führte, als die geringer dosierte Injektion mit 20mg. Daher sollte eine höhere Dosierung nach Abklärung von Kontraindikationen bedacht werden. Die methodologische Qualität dieser Arbeit ist als gut einzuschätzen und lässt eine Verallgemeinerung für die erste Phase der A.C. zu.

Beide RCTs welche die Kombinationsbehandlung aus der Kortison-Injektion und der Instruktion eines Heimübungsprogramms untersuchten, kamen zum gleichen Ergebnis. Sie belegen, dass eine Kombination aus einem Heimübungsprogramm und Kortison-Injektion den größten Erfolg in Bezug auf den Ergebnisparameter Schmerz ($p < 0,001$) mit sich bringt (Calis et al. 2006, Bal et al. 2008). Ebenso konnte eine signifikante Verbesserung der Beweglichkeit ($p < 0,001$) belegt werden. Der Vergleich der Kombinationsgruppe zur alleinigen Ausführung des Heimübungsprogramms lässt den Schluss zu, dass die Kombination eine bessere Wirkung bezüglich der Bewegungserweiterung und Schmerzlinderung zeigt. Aufgrund der Dauer der Beschwerden gilt dieses Ergebnis für Patienten ab der ersten Phase. Die Bewertung seitens PEDro-Skala liegt etwas unter dem Durchschnitt, mindert die Aussagekraft aber keineswegs.

Die derzeitige Studienlage führt daher zur Erkenntnis, dass eine zusätzliche Infiltration von Kortison die Wirkung der Physiotherapie hinsichtlich der Bewegungserweiterung unterstützt. Die Variable Schmerz kann ausschließlich durch die Kortison-Injektion positiv beeinflusst werden. Die methodologische Qualität liegt mit 6,75 etwas unter dem Durchschnitt. Die Probandenzahl der Kombinationsgruppen ist mit 104 relativ hoch angesiedelt.

5.4 Konsequenzen aus den Hauptinterventionen unter Ausschluss von begleitenden Interventionen

Es folgen die RCTs, welche auf begleitende Interventionen verzichteten. Diese zweite Strategie der Beurteilung dient dazu einer Verzerrung entgegenzuwirken.

5.4.1 Studien mit Behandlungstechniken aus der Manuellen Therapie

Die Betrachtung der verbleibenden beiden Studien belegte die Wirksamkeit manueller Gelenktechniken im Sinne der Bewegungserweiterung (Yang et al. 2007, 2012). Auf die Beurteilung des Parameters Schmerz wurde in beiden verzichtet. Hinsichtlich der überdurchschnittlichen methodologischen Qualität, der Angabe von p-Werten und der signifikanten Verbesserung der Beweglichkeit kann das Ergebnis die Effektivität der manuellen Therapie ausreichend belegen.

5.4.2 RCTs welche die Kombination aus manueller Therapie und Heimübungsprogrammen untersuchen

Die Beurteilung der RCTs, die eine Aussage zur Kombination aus manueller Therapie und Heimübungsprogrammen zulassen, führte analog zum Ergebnis, dass die Kombinationsbehandlung effektiv ist, die Beweglichkeit zu verbessern (Vermeulen et al. 2006, Chen et al. 2009, Ryans et al. 2005). Darüber hinaus kann mit p-Werten die signifikante Präferenz zugunsten der Kombinationsbehandlung im Vergleich zur alleinigen Instruktion eines Heimübungsprogramms festgestellt werden (Ryans et al. 2005). Eine signifikante Verbesserung des Outcomes Schmerz konnte nicht belegt werden. Die methodologische Qualität ist mit 7,67 als überdurchschnittlich zu bewerten und bekräftigt die Aussage zugunsten der Kombinationsbehandlung.

5.4.3 RCTs die der Beurteilung von Heimübungsprogrammen dienen

Die Beurteilung der verbleibenden RCTs zur Wirkung von Heimübungsprogrammen lässt eindeutig eine signifikante Bewegungserweiterung erkennen (Leung et al. 2008, Chen et al. 2009, Calis et al. 2005, Ryans et al. 2005, Kivimäki et al. 2007). Die p-Werte der Studien bekräftigen die Aussage (Leung et al. 2008, Calis et al. 2005). In

Bezug auf den Parameter Schmerz kann keine eindeutige Signifikanz im Studienvergleich erkannt werden. Die methodologische Qualität liegt mit 6,8 unter dem Durchschnitt. Die Ergebnisse decken sich ebenfalls mit der vorherigen Beurteilung aller RCTs.

5.4.4 Studien mit der Behandlungskombination Physiotherapie und Kortison-Injektion

Beide RCTs belegen mit p-Werten die signifikante Verbesserung beider Outcomes mittels Kombinationsbehandlung aus Kortison-Injektion und Physiotherapie. Beide Möglichkeiten der physiotherapeutischen Interventionen bestehend aus einem Heimübungsprogramm oder der manuellen Therapie profitieren von der Gabe von Kortison (Ryans et al. 2005, Calis et al. 2006). Darüber hinaus ist eine eindeutige Präferenz zugunsten der Kombinationsbehandlung im Vergleich zu isolierten physiotherapeutischen Interventionen zu erkennen. Die methodologische Qualität beider RCTs liegt mit 6,5 unter dem Durchschnitt. Die Aussage deckt sich wiederum mit den Ergebnissen der Beurteilung aller Studien.

Der Abschnitt 5.4 wurde zur Wahrung der internen Validität zusätzlich durchgeführt. Dieser kam unter Ausschluss von Begleitinterventionen zum selben Ergebnis wie die Bewertung aller RCTs, einschließlich derer mit Begleitinterventionen.

5.5 Konsequenzen für die ärztliche und physiotherapeutische Behandlung der A.C.

Zusammenfassend belegt die aktuelle Studienlage die Effektivität der Physiotherapie bestehend aus der Applikation von manuellen Gelenktechniken und Heimübungsprogrammen in der Behandlung der A.C. in Hinblick auf die Verbesserung der Beweglichkeit. Letztere Bedarf nur einer einmaligen Instruktion und stellt daher eine effektive Ergänzung der Therapie dar. Unter Berücksichtigung der zuvor erwähnten Nebenwirkungen kann der Behandlungserfolg der Physiotherapie nachweislich durch eine zusätzliche Infiltration von Kortison hinsichtlich der Bewegungserweiterung unterstützen. Damit kann der subjektive Parameter Schmerz positiv beeinflusst werden.

Genauere Aussagen können dem unter 5.5.2 angeführten Behandlungsprotokoll entnommen werden.

5.5.1 Empfohlenes Diagnoseprotokoll

Diagnosestellung:

- Schmerzen (Nacht-/Ruheschmerz) und eine aktive und passive Bewegungseinschränkung (zwingend) in mindestens zwei Ebenen >20%; gemessen mit (schwerkraftabhängigem) Goniometer (Calis et al. 2006)
- Kapselmuster nach Cyriax (Cyriax 1984, Bulgan et al. 1984)
- ADL-Einschränkung (Pajareya et al. 2004)
- Radiologischer Normalbefund (Matsen et al. 1994)

Prädisposition (Gloeck 1996, Fischer 2004):

- Rheumatoide Arthritiden in der Anamnese
- Magen-Karzinom
- Frauen 45.-55. Lebensjahr
- Diabetes mellitus
- Dupuytren-Kontraktur
- Schilddrüsenerkrankungen

Symptomdauer:

- Minimum ein Monat (Chen et al. 2009)
- Maximal zwölf Monate (Windt et al. 1998)

5.5.2 Behandlungsprotokoll

Ein- bis zweimalige Injektion von Kortison (Windt et al. 1998):

- 20-40 mg Triamcicolone intraartikulär; längere Wirkung bei 40mg (Carette et al. 2003, Ryans et al. 2005, Calis et al. 2006, Bal et al. 2007)
- So bald als möglich (Windt et al. 1998)

Beste Evidenz der Mobilisationstechniken 2-3x wöchentlich (Yang et al. 2007, Johnson et al. 2007):

- Endrange Mobilisation in maximaler Flexion und Außenrotation nach dorsal (Yang et al. 2012)
- Mobilisation-With-Movement in Abduktion/kaudal (Yang et al. 2007)
- Mobilisation nach dorsal für ARO; Progression in Flexionsstellung (Johnson et al. 2007)
- Mobilisationsgrad III im Kaltenborn/Evjenth-, und III-IV im Maitland-Konzept (Vermeulen et al. 2006)

Umgang mit Schmerzen:

- Schmerzen dürfen während der Mobilisation und bis vier Stunden danach auftreten (Vermeulen et al. 2006)
- 10-15 Wiederholungen von je 15 sec. gehaltener Mobilisationsimpulsen (Yang et al. 2007)

Basis für Progression:

- Wenn die Schmerzen bis vier Stunden nach der Mobilisation abklingen (Vermeulen et al. 2006)

Progression:

- In submaximaler Flexion-Außenrotation (Yang et al. 2012)

Hausaufgaben-Programm (Kivimäki et al. 2007, Bal et al. 2007, Calis et al. 2006, Ryans et al. 2005, Carette et al. 2003, Leung et al. 2008):

- Autostretching für kaudale und dorsale Kapselanteile in Flexion, Außen-, Innenrotation und horizontaler Adduktion
- Wenn möglich sollte das Heimübungsprogramm mindestens einmal täglich angewendet werden

Limitation/Aufklärung (Kivimäki et al. 2007):

- Keine ADL-Einschränkungen nötig;

5.6 Zukunftsaspekte

Qualitativ hochwertige RCTs mit statistischer Auswertung (p-Werte) zur Beurteilung der einzelnen Gruppen sind in der zukünftigen Forschung nötig, um die Effektivität von manuellen Techniken und Heimübungsprogrammen eindeutig zu belegen. Für einen Rückschluss auf die Effektivität der Studien untereinander besteht dringender Bedarf an der konstanten Verwendung von standardisierten, subjektiven Messvariablen, wie dem SPADI-Fragebogen. Seine interne und externe Validität als subjektives Messinstrument wurde in einer Studie von Tveita et al. ausreichend belegt (Tveita et al. 2008). Der aktuelle systematische Review konnte aufgrund der inhomogenen Verwendung von subjektiven Messvariablen lediglich die VAS-Skala zur Beurteilung heranziehen. Des Weiteren wären RCTs wünschenswert, welche aussagekräftige Ergebnisse zu manuellen Techniken liefern und hierzu auf die Anwendung von Begleitinterventionen verzichten, denn das physiotherapeutische Behandlungsmanagement wurde ausgiebig in den bisher vorhandenen RCTs überprüft. Beide Beurteilungsdurchgänge dieser Literaturübersicht führten zu einem signifikanten Ergebnis. Die Frage bleibt offen, welche der begleitenden Interventionen eine positive Wirkung auf die Parameter Schmerz und Beweglichkeit hat. Zukünftige Studien könnten diesbezüglich Aufschluss geben.

5.7 Beantwortung der Forschungsfrage

Diese systematische Literaturübersicht lässt die Beantwortung der Hauptfrage mit der folgenden Aussage zu:

- Die Anwendung von manuellen Techniken ist effektiv die Beweglichkeit zu verbessern (Johnson et al. 2007, Vermeulen et al. 2006, Yang et al. 2007, 2012, Pajareya et al. 2004, Guler-Uysal et al. 2004, Chen et al. 2009, Ryans et al. 2005, Carette et al. 2003).
- Ebenfalls kann die positive Wirkung von Heimübungsprogrammen belegt werden, die Beweglichkeit zu verbessern (et al. 2008, Calis et al. 2006, Bal et al. 2008, Leung et al. 2009).

- Einen nachweisbaren Erfolg durch die alleinige Applikation von manuellen Techniken in Hinblick auf Schmerzlinderung lässt diese Literaturübersicht nicht erkennen. Hierzu liefert lediglich ein RCT eine positive Wirkung, dessen Teilnehmerzahl aber sehr gering war (Johnson et al. 2007).
- Gleiches gilt für die Instruktion eines Heimübungsprogramms. Lediglich ein RCT belegt die schmerzlindernde Wirkung. Aufgrund von Schwächen in der Population kann dieses Ergebnis aber nicht verallgemeinert werden (Bal et al. 2008)
- Die Studienlage dieser Literaturübersicht lässt die Aussage zu, dass manuelle Techniken verbunden mit einem Heimübungsprogramm effektiver sind die Beweglichkeit zu verbessern, als die alleinige Instruktion eines Heimübungsprogramms (Chen et al. 2009, Ryans et al. 2005, Carette et al. 2003).
- Dabei ist zu erwähnen, dass manual-therapeutische Interventionen zielgerichtet und nach den Prinzipien der Artrokinematik appliziert werden müssen. Eine unsachgemäße Anwendung manueller Techniken führt nachweislich zur Stagnation oder gar zur Verschlechterung des Bewegungsausmaßes (Yang et al. 2007, Johnson et al. 2007).
- Eine Ausnahme bezüglich der Ergebnisse stellt der RCT von Windt et al. dar, welcher in der Population größtenteils Patienten vor der von Reeves definierten ersten Phase der A.C. inkludierte (Reeves 1975, Windt et al. 1998). Es wurde belegt, dass die manuelle Mobilisation keine Bewegungserweiterung erzielen konnte. Zu diesem Zeitpunkt liegt vermutlich die größte Limitierung in der akuten entzündlichen Komponente. Um diesen Zeitraum besser zu beleuchten sind weitere hochwertige Studien nötig, welche sich ausschließlich mit Patienten dieser Zeitspanne beschäftigen.

Des Weiteren lässt sich die Nebenfrage zur unterstützenden Wirkung der Kortison-Injektion beantworten:

- Die Injektion von Kortison in Kombination mit Physiotherapie bestehend aus manueller Therapie und Heimübungsprogrammen ist hinsichtlich Bewegungserweiterung effektiver als die alleinige Physiotherapie (Bal et al. 2008, Carette et al. 2003, Ryans et al. 2005, Calis et al. 2006).

- Zusätzlich birgt die Kombinationsbehandlung eine Verbesserung der Schmerzsymptomatik (Bal et al. 2008, Carette et al. 2003, Ryans et al. 2005, Calis et al. 2006).
- Eine höhere Dosierung der Injektion mit 40mg führt zu einer längerdauernden positiven Wirkung (Carette et al. 2003, Ryans et al. 2005).

Darüber hinaus ergeben sich folgende Richtlinien für die Anwendung manueller Techniken:

- Die Endgradige statische Mobilisation (ERM) und die Mobilisation-with-Movement (MWM) sind effektiv in Hinblick auf die Erweiterung der Beweglichkeit (Yang et al. 2007).
- Die intensive Mobilisation im Grad IV nach Maitland mit Schmerzen bis vier Stunden nach Behandlung zeigt ein besseres Ergebnis als schmerzfreie Mobilisation (Vermeulen et al. 2006, Maitland 2008).
- Die Mobilisation nach dorsal ist effektiv zur Verbesserung der Außenrotation (Johnson et al. 2007).
- Die Mobilisation des scapulohumeralen Gleitlagers und Mobilisation in Flexion und Außenrotation zeigen beste Evidenz zur Bewegungserweiterung (Yang et al. 2012).

Richtlinien für die Instruktion von Heimübungsprogrammen:

- Auto-assistive Dehnungspositionen in Flexion, Abduktion, Innen-, Außenrotation und horizontaler Adduktion sind effektiv um die Beweglichkeit zu verbessern (Leung et al. 2008).
- Regelmäßige Durchführung bis fünfmal pro Woche (Guler-Uysal et al. 2004)

Richtlinien für die intraartikuläre Infiltration von Kortison:

- Eine intraartikuläre Injektion von 20-40mg Kortison vor der physiotherapeutischen Behandlung birgt eine Verbesserung der Beweglichkeit und der Schmerzen (Ryans et al. 2005, Carette et al. 2003). Im Vergleich kann eine längerfristige Wirkung durch höhere Dosierung erreicht werden (Ryans et al. 2005, Carette et al. 2003).
- Eine Aufklärung durch den behandelnden Arzt bezüglich der Nebenwirkungen (im Kapitel 2.5 beschrieben) ist Pflicht (Windt et al. 1998).

Zu erwähnen ist die Tatsache, dass begleitende Interventionen wie beispielsweise Wärmetherapie, Eis oder Elektrotherapie im vorliegenden Review toleriert wurden. Eine Untersuchung der Studien, welche alleinig die Wirkung von manuellen Techniken, Heimübungsprogrammen oder der Kombinationsbehandlung von Kortison ohne Zusatzinterventionen untersuchten wurde zusätzlich durchgeführt, um die interne Validität zu wahren (Yang et al. 2007, 2012, Vermeulen et al. 2006, Leung et al. 2008, Calis et al. 2005, Chen et al. 2009, Ryans et al. 2005, Kivimäki et al. 2007). Die Erkenntnisse beider Beurteilungen sind hinsichtlich der Aussage ident und unter 5.3 und 5.4 ersichtlich.

In Kapitel 5 wurde die Qualität der Studien in Bezug auf Methodik und Intervention kritisch beurteilt. Die Diskussion der Ergebnisse und die resultierenden Empfehlungen für die interdisziplinäre Arbeit wurden erläutert. Des Weiteren wurde die Forschungsfrage beantwortet, Zukunftsaspekte und Kritik angeführt.

6. Conclusio

Die A.C. wird seit einigen Jahren erfolgreich mit Kortison-Injektion und Physiotherapie behandelt. Eine klare Linie in der interdisziplinären Therapie ließ sich aber nicht erkennen. Diese Literaturstudie ging der Fragestellung nach, wie effektiv physiotherapeutische Interventionen oder deren Kombination mit Kortison-Injektion bei Patienten mit A.C. in Hinblick auf Range of Motion (ROM) und Schmerz (VAS) sind. 14 RCTs entsprachen den Einschlusskriterien und wurden zum Vergleich herangezogen. Dabei wurden die physiotherapeutischen Interventionen bestehend aus manueller Therapie und Heimübungsprogrammen auf Wirksamkeit überprüft. Des Weiteren sollte dieser Review Aufschluss geben, inwieweit eine zusätzliche Kortison-Injektion die Parameter beeinflusst. Die folgenden Ergebnisse gelten für Patienten der ersten, zweiten und dritten Phase der A.C nach Reeves (Reeves 1975).

Physiotherapie bestehend aus manueller Therapie und Heimübungsprogrammen stellt eine Möglichkeit der Behandlung von Patienten mit A.C. dar. Signifikante Verbesserungen in Bezug auf die Bewegungserweiterung wurden in 13 RCTs festgestellt (Bal et al. 2008, Carette et al. 2003, Ryans et al. 2005, Calis et al. 2006, Yang et al. 2007, 2012, Johnson et al. 2007, Chen et al. 2009, Kivimäki et al. 2007, Vermeulen et al. 2006, Pajareya et al. 2004, Guler-Uysal et al. 2004, Leung et al. 2008). Ein RCT, welcher größtenteils Patienten in der frühesten Zeitspanne der Erkrankung untersuchte, konnte die Effektivität der manuellen Techniken nicht belegen (Windt et al. 1998). Hier ergibt sich Spielraum für die zukünftige Forschung, welche sich mit Patienten gleich zu Beginn der Erkrankung befassen sollte, um diesbezüglich die beste Therapieform zu ermitteln.

Im Vergleich kann die Präferenz zugunsten der manuellen Therapie mit Heimübungsprogrammen im Vergleich zur alleinigen Instruktion eines Heimübungsprogramms festgestellt werden (Chen et al. 2009, Ryans et al. 2005, Carette et al. 2003).

Eine signifikante Verbesserung des Parameters Schmerz durch physiotherapeutische Interventionen kann nicht eindeutig nachgewiesen werden.

Die Injektion von Kortison in Kombination mit Physiotherapie bestehend aus manueller Therapie und Heimübungsprogrammen ist hinsichtlich

Bewegungserweiterung effektiver als die alleinige Physiotherapie (Bal et al. 2008, Carette et al. 2003, Ryans et al. 2005, Calis et al. 2006).

Zusätzlich birgt die Kombinationsbehandlung eine signifikante Verbesserung der Schmerzsymptomatik (Bal et al. 2008, Carette et al. 2003, Ryans et al. 2005, Calis et al. 2006).

Die Beurteilung einerseits mit Begleitinterventionen und andererseits ohne diese führte beide Male zu einem positiven Ergebnis. Die Wirkung hinsichtlich Schmerzlinderung oder Bewegungserweiterung von begleitenden Interventionen bei der Behandlung von A.C. ist noch nicht erwiesen.

Literaturverzeichnis allgemein

Blanchard V, Barr S, Cerisola FL. The effectiveness of corticosteroid injections compared with physiotherapeutic interventions for adhesive capsulitis: A systematic review. *Physiotherapy* June 2010; Vol. 96 Issue 2: 95-107.

Bridgman JF. Periarthritis of the shoulder and diabetes mellitus. *Ann. Rheum. Dis.* 1972; 31: 69-71.

Bunker T D. Frozen shoulder. Unravelling the enigma. *Ann. R. Coll. Surg* 1997; 79: 210-213.

Bulgen DY. Immunological studies in frozen shoulder. *J Rheum* 1982; 9: 893-898.

Bulgen D Y, Binder AI, Hazlman B. Frozen shoulder: prospective clinical study with an evaluation of three treatment regimens. *Ann. Rheum. Dis.* 1984; 43: 353-360.

Codman EA. *Tendinitis of the short rotators. Ruptures of the Supraspinatus Tendon and Other Lesions in or about the Subacromial Bursa.* Boston: Thomas Todd and Co 1934.

Cyriax J. *Textbook of orthopedic medicine*, 7. Auflage. London: Butterworth-Heinemann 1975.

Cyriax J. *Textbook of orthopaedic medicine*, 11. Auflage. London: Butterworth-Heinemann 1984.

Debrunner A. *Orthopädie und orthopädische Chirurgie.* Bern: Hans Huber Verlag 2005.

Diercks RL, Stevens M. Gentle thawing of the frozen shoulder. *J Shoulder Elbow Surg* 2004; 13: 499-502.

Dos Winkel. *Nichtoperative Orthopädie.* Stuttgart: Gustav Fischer Verlag 1993.

Echtermeyer V, Sangmeister M. *Praxisbuch Schulter: Verletzungen und Erkrankungen systematische diagnostizieren, therapieren, begutachten.* Stuttgart: Thieme 1996.

Ebenbichler E. Evidenzbasierte Medizin und Ultraschalltherapie des Skeletts. Zeitschrift für Rheumatologie 2009; 68(7): 543-8.

Evjenth, O.: Muscle stretching in Manual Therapy. Oslo: Alfta Rehab 2002.

Favejee BMA, Huisstede BW, Koes. Frozen shoulder: The effectiveness of conservative and surgical interventions – systematic review 2011. Br J Sports Med 2011; 45:49-56.

Fischer C. 2002. Ergebnisse der konservativen Behandlung bei Frozen shoulder. Dissertation. Gladbeck, Ludwig-Maximilians-Universität zu München. <http://edoc.ub.uni-muenchen.de/132/>. 0 0.

Gloeck G. Unterlagen zur Ausbildung Orthopädische Manuelle Therapie. Seehausen: 2006.

Hannafin JA, Chiaia TA. Adhesive capsulitis. Clin Orthop. 2000; Relat. Res 372: 95-109.

Hauser-Bischof C. Schulterrehabilitation in der Orthopädie und Traumatologie. Stuttgart: Thieme Verlag 2004.

Hengeveld E, Banks K. Maitlands Manipulation der peripheren Gelenke. München : Elsevier Verlag Urban & Fischer 2008.

Hong-Jae L, MD Lim K, MD PhD, Kim D, MD Lee K. MD. Randomized Controlled Trial for Efficacy of Intra-Articular Injection for Adhesive Capsulitis: Ultrasonography-Guided Versus Blind Technique. Arch Phys Med Rehabil. 2009; 90:1997-2002

Hüter-Becker A, Schewe H. Orthopädie. Stuttgart: Thieme 1998.

Itoi E. Range of motion and arthrography in the frozen shoulder. J. Shoulder Elbow Surg. 1992; 106-112.

Kaltenborn FM. Manuelle Therapie Teil 1 Extremitäten. 10. Auflage, Oslo: 2000.

Kaltenborn FM. Manuelle Therapie Teil 2 Wirbelsäule. 10. Auflage, Oslo: 2000.

Kapandji. Funktionelle Anatomie. Stuttgart: Hippokrates Verlag 1999.

Le Lievre HM, Murrell GA. Long-term outcomes after arthroscopic capsular release for idiopathic adhesive capsulitis. *J Bone Joint Surg Am* 2012; 94(13): 1208-16.

Liebesman JL, Cafarelli E. Physiology of range of motion in human joints: a critical review. *Crit Rev Phys Rehab Med* 1994; 6.

Magnus BC. Basic principles of extremity joint mobilization using a Kaltenborn approach. *Journal of Sport Rehabilitation*. 2002; 11:235-250.

Maher CG, Sherrington G, Herbert RD, Moseley AM, Elkins M. Reliability of the PEDro Scale for rating quality of randomized controlled trials. *Physical Therapy* 2003; 83(8): 714-721.

Matsen FA, Harryman DT, Lippitt SD, Sidles SL. Practical evaluation and management of the shoulder. Saunders 1994.

Maund E, Craig D, Suekarran S, Neilson AR, Wright K, Brealey S, Dennis L, Goodchild L, Hanchard N, Rangan A, Richardson G, Robertson J, McDaid C.

Management of frozen shoulder: a systematic review and cost-effectiveness analysis. *Health Technol. Asses.* 2012; 16(11): 1-264.

Neviaser JS, Arthrography of the shoulder joint. *J. Bone Joint Surg.* 1962; 44: 1321-1330.

Neviaser RJ. Painful conditions affecting the shoulder, *Clin. Orthop* 1983; Rel. Res 173: 63-69.

Neviaser JS. The frozen shoulder-diagnosis and management. *Clin. Orthop* 1987; Rel. Res223: 59-64.

Ozaki J, Nakagawa Y, Sakurai G. Recalcitrant chronic adhesive capsulitis of the shoulder. *J. Bone Joint Surg.* 1989; 71: 1511-1515.

Owens-Burkhart H. Management of frozen shoulder-Clinic in physical therapy of the shoulder. New York: Churchill Livingstone 1991.

Putz R. Topographie und funktionelle Anatomie des Schultergürtels und des Schultergelenkes. *Schulterchirurgie Hrsg. Habermeyer P, Schweiberer L. München, Wien, Baltimore. Urban und Schwarzenberg:* 1-20.

Reeves B. The natural history of frozen shoulder. Scand. J. Rheum. 1975; 4: 193-196.

Sackett D, Strauss S.E, Richardson W.S. Evidence-Based-Medicine: How to practice and teach EBM. Philadelphia, Pa: Churchill-Livingstone 2000.

Traunmüller M. Die Effektivität von exzentrischem Training in der Rehabilitation von Tendinopathien der unteren Extremität – Eine Literaturübersicht.

www.moodle.donau-uni.ac.at/moodle/login/index.php

Tveitå EK, Ekeberg OM, Juel NG, Bautz-Holter E. Range of shoulder motion in patients with adhesive capsulitis; Intra-tester reproducibility is acceptable for group comparisons. BMC Musculoskeletal Disorders 2008; 9: 49.

Tveitå EK, Ekeberg OM, Juel NG, Bautz-Holter E. Responsiveness of the Shoulder Pain and Disability Index in patients with adhesive capsulitis. BMC Musculoskeletal Disorders 2008; 9: 161.

van den Berg F. Angewandte Physiologie. Stuttgart: Thieme Verlag 2003.

Yang J, Chen S, Hsieh C, Lin J. Effects and predictors of shoulder muscle massage for patients with posterior shoulder tightness. BMC Musculoskeletal Disorders 2012; 13: 46.

Stefan H, Angela H, Scherfer E. PEDro-skala- Deutsch. 1999 www.PEDro.org.au/wp-content/uploads/PEDro_scale_german.pdf 22.10.2012.

Autor unbekannt. Schulterbeschwerden Fragebogen. www.pte-bern.ch/cms 22.10.2012.

Autor unbekannt. Definition Physiotherapie . www.physiotherapie.at/lexikon/physiotherapie 01.11.2012.

Autor unbekannt. Gelenkkapsel. www.wikipedia.org/wiki/Gelenkkapsel. 18.11.2012.

Autor unbekannt. Definition Manuelle Therapie. www.physioverband.de/patienteninformationen/methodenkonzepte/manuelle-therapie. 11.12.2012

Literaturverzeichnis der inkludierten RCTs

Bal A, Eksioglu E, Gulex B, Aydog E, Gurcay, E. Cakci A. Effectiveness of corticosteroid injection in adhesive capsulitis. *Clinical Rehab* 2008; Volume 22: 503-512.

Calis M, Demir H, Ulker S, Kirnap M, Duygulu F, Calis T. Is intraarticular sodium hyaluronate injection an alternative treatment in patients with adhesive capsulitis? *Rheumatol Int* 2006; 26: 536–540.

Carette S, Moffet H, Tardif J, Bessette L, Morin F, Fremont P, Bykerk V, Thorne C, Bell M, Bensen W, Blanchette C. Intraarticular Corticosteroids, Supervised Physiotherapy, or a Combination of the Two in the Treatment of Adhesive Capsulitis of the Shoulder. *Arthritis & Rheumatism* March 2003; Vol. 48 No. 3: 829-838.

Chen J, Chen S, Li Y, Hua Y, Li H. Is the extended release of the inferior glenohumeral ligament necessary for frozen shoulder? *Arthroscopy* 2010; 4:529-35.

Guler-Uysal F, Kozanoglu E. Comparison of the early response to two methods of rehabilitation in adhesive capsulitis. *Swiss Med Wkly* 2004; 134: 353-358.

Johnson AJ, Godges JJ, Zimmerman GJ, Ounanian LL. The effect of anterior versus posterior glide joint mobilization on externalrotation range of motion in patients with shoulder adhesive capsulitis. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*. 2003; Vol. 37: 88-99.

Kivimäki J, Pohjolainen T, Malmivaara A, Kannisto M, Guillaume J, Seitsalo, Nissinen M, Espoo, Helsinki, Vantaa, Riihimäki, Finla. Manipulation under anesthesia with home exercises versus home exercises alone in the treatment of frozen shoulder: A randomized, controlled trial with 125 patients. *J Shoulder Elbow Surg* 2007; 16:722-726.

Leung MSF, Cheing GLY. Effects of deep and superficial heating in the management of frozen shoulder. *J. Rehabil Med* 2008; 40: 145-150.

Pajareya K MD, Chadchaavalpanichaya N MD, Painmanakit S PT, Kaidwan C PT, Puttaruksa PPT, Wongsaranuchit Y. Effectiveness of physical therapy for patients with adhesive capsulitis: A Randomized Controlled Trial. J med Assoc Thai. 2004; 87(5): 473- 80.

Ryans I, Montgomery A, Galway R, Kernohan WG, Mc Kane G. A randomized controlled trial of intra-articular triamcinolone and/or physiotherapy in shoulder capsulitis. Rheumatology. 2005;Vol 44: 529-535.

Vermeulen HM, Rozing PM, Obermann WR, le Cessie S, Vlieland PM. Comparison of high-grade and low-grade mobilization techniques in the management of adhesive capsulitis of the shoulder: Randomized Controlled Trial. Physical Therapy 2007; Vol 86: 3.

Yang J, Chang C, Chen S, Wang S, Lin J. Mobilization Techniques in Subjects With Frozen Shoulder Syndrome: Randomized Multiple-Treatment Trial. Physical Therapy. 2007; Volume 87 Number 10: 1307.

Yang JL, Jan MH, Chang CW, Lin JJ. Effectiveness of the end-range mobilization and scapular mobilization approach in a subgroup of subjects with frozen shoulder syndrome: a randomized control trial. Manual Therapy 2012; Vol 17: 47-52.

Windt DA, Koes BW, Devillé W, Boeke AJ, de Jong BA, Bouter LM. Effectiveness of corticosteroid injections versus physiotherapy for treatment of painful stiff shoulder in primary care: randomised trial. BMJ. 1998; Volume 7; 317: 1292-6.

Literaturverzeichnis der ausgeschlossenen RCTs

Buchbinder R, Hoving JL, Green S, Hall S, Forbes A, Nash P. Short course prednisolone for adhesive capsulitis. Ann Rheum Dis 2004; 63: 1460-1469

Buchbinder R, Youd JM, Green S, Stein A, Frobes A, Harris A, Bennell K, Bell S, Wright WL. Efficacy and cost-effectiveness of physiotherapy following glenohumeral joint distension for adhesive capsulitis. Arthritis & Rheumatism. 2007; Vol. 57, No. 6: 1027-1037.

Celik D. Comparison of the outcomes of two different exercise programs on frozen shoulder. *Acta Orthop Traumatol Turc* 2010; 44: 285-92.

Dacre JE, Beeney N, Scott NL. Injections and physiotherapy for the painful stiff shoulder. *Annals of the Rheumatic Diseases* 1989; 48: 322-325.

Dogru H, Basaran S, Sarpel T. Effectiveness of therapeutic ultrasound in adhesive capsulitis. *Joint Bone Spine* 2008 Jul; 75(4): 445-50.

Dundar U, Toktas H, Cakir T, Evcik D, Kavuncu V. Continuous passive motion provides good pain control in patients with adhesive capsulitis. *Int J Rehabil Res.* 2009 Sep; 32(3): 193-8.

Hout WB, Vermeulen HM, Rouing PM, Vlieland T. Impact of adhesive capsulitis and economic evaluation of high-grade and low-grad mobilization techniques. *Australian Journal of Physiotherapy* 2005; 51: 141-149.

Ma T, Kao MJ, Lin IH, Chiu YL, Chien C, Ho TJ, Chu BC, Chang YH. A study on the clinical effects of physical therapy and acupuncture to treat spontaneous frozen shoulder. *Am J Chin Med.* 2006; 34(5): 759-75.

Tanaka K, Saura R, Takahashi N, Hiura Y, Hashimoto R. Joint mobilization versus self-exercises for limited glenohumeral joint mobility: randomized controlled study of management of rehabilitation. *Clin Rheumat* 2010 Dec; 29(12):1439-1444.

Tabellenverzeichnis

Tab. 1	MESH Terms und Suchstrategie
Tab. 2	PICOT
Tab. 3	Suchstrategie
Tab. 4	Gesamtübersicht der PEDro-Bewertung
Tab. 5	Population, Ein- und Ausschlusskriterien
Tab. 6	Basisübersicht Studien
Tab. 7	Messergebnisse für den Parameter VAS
Tab. 8	Messergebnisse für den Parameter ROM

Abkürzungsverzeichnis:

A.C.	Adhesive Capsulitis, Frozen Shoulder, idiopathische Schultersteife
Abd	Abduktion
ACG	Acromioclavikular-Gelenk
ADL	Activity of Daily Life
AM	Anteriore Mobilisation
ARO	Außenrotation
CI	Convidence Intervall
Cx	Cervix
D.M.	Diabetes mellitus
EOR	End Of Range
Flex	Flexion
Flex-SF	Flexi-Level Scale of Shoulder Function (Fragebogen)
HA	Hausaufgaben-Programm , Heimübungsprogramm
HBB	Hand-Behind-Back
HGMT	High-Grade-Mobilization-Technique
IRO	Innenrotation
LGMT	Low-Grade-Mobilization-Technique
MT	Manuelle Therapie
PEDro	Physiotherapy Evidence Database
PM	Posteriore Mobilisation
PNF	Propriozeptive Neuromuskuläre Fazilitation
PT	Physiotherapie
RCT	Randomized Controlled Trial
RM	Rotatorenmanschette
ROM	Range Of Motion
Rx	Behandlung
SDQ	Strength-Difficulties-Questionnaire
SPADI	Shoulder Pain And Disability Index
SRQ	Self-Regulation-Questionnaire
SWD	Shortwave-Diathermy
TENS	Transkutane Elektrische Nervenstimulation

TN	Teilnehmer
US	Ultraschall
VAS	Visuelle Analog Skala

Anhang

Anhang 1: PEDro-Skala

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

Anhang 2: Shoulder Pain And Disability Index (SPADI)

Hierbei handelt es sich um einen Fragebogen, welcher Aufschluss über Schmerzen und Behinderung im Alltag bringen soll. Es werden Fragen gestellt die mittels Skalierung von Null bis Zehn beantwortet werden sollen.

Erklärung der Einstufung (Herv. durch Verf.):

- 0 = keine Schmerzen, ohne Probleme durchführbar
10 = schlimmste mögliche Schmerzen, Tätigkeiten unmöglich

1. Wie stark sind Ihre Schmerzen, ...
 - Wenn sie am stärksten sind?
 - Wenn Sie auf der betroffenen Seite liegen?
 - Wenn Sie nach etwas auf einem hohen Regal greifen?
 - Wenn Sie Ihren Nacken berühren?
 - Wenn Sie mit dem betroffenen Arm etwas wegstoßen/gegen etwas drücken

2. Wie große Schwierigkeiten haben Sie, ...
 - Wenn Sie sich die Haare waschen?
 - Wenn Sie sich Ihren Rücken waschen?
 - Wenn Sie sich einen Pullover anziehen?
 - Wenn Sie ein Hemd/eine Bluse anziehen, das/die vorne zugeknöpft werden muss?
 - Wenn Sie Ihre Hose anziehen?
 - Wenn Sie einen Gegenstand auf ein hohes Regal legen?
 - Wenn Sie einen Gegenstand von etwa 5 kg tragen?
 - Wenn Sie etwas aus Ihrer hinteren Hosentasche nehmen?