

Bachelorarbeit

Der Effekt der manuellen Triggerpunkt-Therapie

**Auf die Schmerzintensität, die Druckschmerzhaftigkeit und die
Beweglichkeit bei myofaszialen Schmerzen**

Sabine Hodel, Seestrasse 296, 8038 Zürich (S08-256-364)

Marlies Surber, Hochfelderstrasse 9, 8181 Höri (S08-256-901)

Departement:	Gesundheit
Institut:	Institut für Physiotherapie
Studienjahr:	2008
Eingereicht am:	20.05.2011
Betreuende Lehrperson:	Karin Lutz Keller

„Es steht ausser Zweifel,
dass aktive myofasziale Triggerpunkte weitverbreitet sind
und eine der Hauptursachen
für Schmerzen und Funktionsstörungen des Bewegungsapparates
darstellen.“

(Simons, Travell & Simons, 2002, S. 12)

3.7.2.2. Ergänzende Kriterien	17
3.8. Therapie	19
3.8.1. Ziele	19
3.8.2. Interventionen	19
3.8.3. Die sechs Techniken nach Dejung.....	20
3.9. Messmethoden in der Triggerpunkt-Therapie.....	21
3.9.1. Pressure Pain Threshold (Druckschmerzhaftigkeit, PPT)	22
3.9.2. VAS-Skala (Visuelle Analog Skala, VAS).....	22
3.9.3. Aktive und Passive Range of Motion (Aktive und passive Beweglichkeit).	23
4. Resultate	24
4.1. Methodologische Qualität	42
5. Diskussion	43
5.1. Ischämische Kompression.....	44
5.2. Lokalisationen.....	45
5.3. Outcomes	46
5.4. Population.....	51
5.5. Theorie Praxis – Praxis-Theorie-Transfer.....	53
5.5.1. Bedeutsamkeit für den Praxisalltag.....	53
5.5.2. Umsetzungen	53
5.5.3. Auswirkungen.....	53
6. Schlussteil	55
6.1. Zusammenfassung der Ergebnisse	55
6.2. Offene Fragen und Vorschläge für weitere Studien.....	55
6.3. Limitierungen	56
Literaturverzeichnis.....	57
Abbildungsverzeichnis	61
Tabellenverzeichnis	62
Fachwort-, Fremdwort- und Abkürzungsverzeichnis.....	63
Glossar	65
Eigenständigkeitserklärung.....	68
Danksagung.....	69

Anhang	I
Matrix	I
Fortsetzung Matrix	II
PEDro-Kriterien der Studien dieser Arbeit.....	III
Critical Appraisal-Kriterien der Studien dieser Arbeit	IV
Formular zur Beurteilung der Studien dieser Arbeit	V
PEDro-Formular mit Erläuterung.....	VII
Critical appraisal-Formular	IX
Fragebögen.....	X
Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand (DASH)	X
A Self-Administered Questionnaire for the Assessment of Severity of Symptoms and Functional Status in Carpal Tunnel Syndrome.....	XIV
Shoulder Pain and Disability Index (SPADI)	XV
Patients' Global Impression of Change (PGIC) Scale.....	XVII

Abstract

Hintergrund: Triggerpunkte sind eine häufige Ursache für Schmerzen und Dysfunktionen im muskuloskelettalen System. Obwohl dies bekannt ist, ist die Bedeutung der Triggerpunkt-Therapie in der Praxis und der manualtherapeutischen Literatur nicht vollumfänglich geklärt.

Ziel: Das Ziel der Arbeit ist es, die Effektivität der manuellen Triggerpunkt-Therapie anhand von wissenschaftlichen Studien darzulegen. Die Arbeit konzentriert sich auf deren Effekte bezüglich der Schmerzintensität, der Druckschmerzhaftigkeit (Pressure Pain Threshold) sowie der Halswirbelsäulen- oder Schulterbeweglichkeit bei myofaszialen Schmerzen.

Methode: Die Literaturrecherche erfolgte vorwiegend in den Datenbanken PEDro und Pubmed. Sie lieferte zehn Studien mit guter methodologischer Qualität. Um die Evidenz der Studien zu überprüfen wurden sie anhand der PEDro- und ausgewählten Critical Appraisal-Kriterien beurteilt.

Resultate: Die Ergebnisse weisen darauf hin, dass die ischämische Kompression einen Effekt auf die Schmerzintensität und die Druckschmerzhaftigkeit haben könnte. Wurden mehrere Interventionen in der Triggerpunkt-Therapie kombiniert, konnten bessere Resultate erzielt werden. Bezüglich der Beweglichkeit konnte nur eine Studie eine Wirkung bestätigen.

Schlussfolgerung: Die Resultate zeigen, dass Therapiekombinationen den grösseren Effekt erzielen, als wenn die ischämische Kompression isoliert angewendet wird. Limitierende Faktoren der Studien sind häufig die kleinen Stichproben und dass meist nur Kurzeiteffekte gemessen wurden.

Keywords: myofascial pain syndrome, “trigger points”, trigger point treatment, “upper trapezius” und “ischemic compression”

1. Manuelle Triggerpunkt-Therapie

Dieses Kapitel der Arbeit gibt eine kurze Einführung in die Thematik, dann wird auf die Fragestellung und Zielsetzung eingegangen und abschliessend auf die Abgrenzung zu verwandten Themen.

1.1. Einführung in die Thematik

Schmerzen in der Muskulatur werden oft durch myofasziale Triggerpunkte (mTrPs) verursacht (Bron et al., 2011). Gautschi (2008) erläutert und verdeutlicht, dass Triggerpunkte (TrPs) die häufigste Ursache für schmerzhafte Beschwerden und Funktionseinschränkungen im Bewegungsapparat sind. Hingegen wird gemäss Simons et al. (2002) beim Untersuch durch die Ärzte¹ die Muskulatur oft vernachlässigt und passive Strukturen wie Bursen, Knochen, Gelenke sowie Nerven in den Vordergrund gestellt. Dies untermauert die These, dass TrPs und die Muskulatur in der Medizin als Quelle der Beschwerden oft unterschätzt werden (Gautschi, 2008). Zu Unrecht, denn das Muskelgewebe unterliegt einer häufigen Beanspruchung und somit auch einer starken Belastung (Simons et al., 2002). Daher ist naheliegend, dass diese Struktur eine hohe Inzidenz für Pathologien wie TrPs aufweist (Simons et al., 2002).

Besonders häufig von TrPs betroffen ist der M. Trapezius descendens (Dejung, Gröbli, Colla & Weissmann, 2003). Gemell, Miller & Nordstrom (2008) betonen, dass 45–55% der Menschen im Verlauf des Lebens mindestens einmal Schmerzen im Bereich des Nackens haben. Bei 14% der obengenannten Patienten werden die Beschwerden chronisch und verursachen im Gesundheitswesen hohe Kosten (Gemell et al., 2008). Aus diesem Grund ist es wichtig, TrPs frühzeitig zu diagnostizieren und effizient behandeln.

Laut dem Bundesamt für Gesundheit [BAG] (2011) muss eine Therapie wirksam, zweckmässig und wirtschaftlich (WZW) sein, um in den Leistungskatalog der Krankenversicherungen aufgenommen zu werden. So soll ein zu starker Anstieg der Gesundheitskosten verhindert werden. Die manuelle TrP-Therapie weist in Bezug auf die Kriterien des WZW noch Lücken auf. Deshalb ist dieser Grundsatz beim heutigen

¹ Bei sämtlichen Personenbezeichnungen sind beiderlei Geschlechter angesprochen, auch wenn die gebräuchliche Form verwendet wird.

Stand der Forschung noch nicht vollständig gewährleistet. Kostopoulos, Nelson, Ingber & Larkin (2008) vertreten einen ähnlichen Standpunkt. Sie kritisieren, dass die Diagnostik und Pathophysiologie von TrPs bereits breit erforscht wurde, die Forschung für passende Interventionen hingegen vernachlässigt wurde.

1.2. Fragestellung und Zielsetzung

Die manuelle TrP-Therapie ist eine Intervention, mit welcher die Autorinnen bei ihren ersten Praxiserfahrungen Erfolge erzielen konnten. Daraus stellte sich die Frage nach der wissenschaftliche Bekräftigung der Wirksamkeit dieser Therapie. Aus diesem Grund wollten die Autorinnen die Effekte der manuellen TrP-Therapie evidenzbasiert darlegen. Die daraus abgeleitete Fragestellung lautet:

„Hat die manuelle Triggerpunkt-Therapie einen Effekt auf die Schmerzintensität, die Druckschmerzhaftigkeit (Pressure Pain Threshold) und die Halswirbelsäulen- oder Schulterbeweglichkeit bei myofaszialen Schmerzen?“

1.3. Abgrenzung

Die Autorinnen beschränken sich auf die manuelle Therapie. Diese wird in der Grundausbildung gelehrt und stellt somit einen wichtigen Bestandteil der physiotherapeutischen Interventionen dar. Der Einbezug anderer Interventionen würde den Rahmen dieser Arbeit überschreiten.

2. Methodik

In der Methodik werden das Vorgehen der Literaturrecherche, die Form der Arbeit, die Übersicht und Darstellung der Ergebnisse, die Ein- und Ausschlusskriterien sowie die Beurteilungskriterien vorgestellt.

2.1. Vorgehen der Literaturrecherche

Die Literaturrecherche hat in der Zeitspanne von September 2010 bis Anfang März 2011 stattgefunden. Für die Recherche der Primärliteratur wurde in den Datenbanken von PEDro, Pubmed, Cochrane sowie Medline gesucht. PEDro ist eine physiotherapeutisch spezifische Datenbank, weshalb dort als erstes recherchiert wurde. Aufgrund der spärlichen Ergebnisse wurden die Datenbanken Medline und Pubmed hinzugenommen. Des Weiteren wurde in der Datenbank von Cochrane gesucht. Die-

se Datenbank erstellt systematische Reviews anhand von randomisierten kontrollierten Studien (RCTs) und weist somit ein hohes Evidenzlevel auf (Scherfer, Hempel, Herbert, Schallert & Schuster, 2006).

Die verwendeten Keywords lauteten: myofascial pain syndrome, "trigger points", trigger point treatment, "upper trapezius" und "ischemic compression". Anhand der Phrasensuche konnte die Literaturrecherche spezifiziert werden, indem einzelne Keywords zwischen Hochkommata gesetzt wurden. Die Verknüpfungen der Keywords sind in der Tabelle 1 ersichtlich.

Beim Studium der Sekundärliteratur wurde im Buch Myofascial Trigger Points von Dommerholt und Huijbregts (2011) eine Tabelle von Studien über „Physical and Manual Therapies for Trigger Points“ gefunden und als Hintergrund zur Auswahl der Studien in der vorliegenden Arbeit beigezogen. Zudem wurden die Referenzlisten der eingeschlossenen Studien nach weiteren Studien abgesucht. Weiter wurde die Homepage der „Interessengemeinschaft für Triggerpunkt-Therapie IMTT“: <http://www.imtt.ch/> sowie diejenige der „david g simons academy“: <http://www.dgs.eu.com/> für die Literaturrecherche beigezogen.

Die Literatur für die Erarbeitung des Fachwissens wurde aus Fachbüchern gewählt, die uns von Spezialisten dieses Gebietes empfohlen wurden. Die Sekundärliteratur, Fachbücher, Artikel und Enzyklopädien, stammt aus dem Bestand der Hochschulbibliothek der ZHAW des Departements Gesundheit in Winterthur und der Zentralbibliothek Zürich.

Die oben erwähnten Spezialisten waren Dr.med. Fernando Colla von Winterthur, mit dem ein Interview durchgeführt wurde, sowie Christine Stebler- Fischer Dipl. Physiotherapeutin FH von Biberist, mit der via E-Mail korrespondiert wurde.

2.2. Form der Arbeit und inhaltliche Gliederung

Bei der vorliegenden Arbeit handelt es sich um ein systematical Review. Die Arbeit beginnt mit einem kurz gefassten Abstract, der die Hauptaspekte zusammenfasst. Nach der Einleitung, welche das Thema dem Leser näher bringt, folgt der Hauptteil mit den theoretischen Hintergründen und den Resultaten der Studien. Anschliessend wird die Diskussion eingeleitet, wo die Resultate in Bezug auf die Fragestellung kri-

tisch betrachtet werden und der Transfer von der Theorie in die Praxis hergestellt wird. Daraus werden die Autorinnen Schlussfolgerungen ziehen, um Empfehlungen für die Berufspraxis weitergeben zu können.

2.3. Übersicht der Ergebnisse der Datenbanken PEDro und Pubmed

In den folgenden Tabellen 1 und 2 sind die Ergebnisse der Literaturrecherche in den Datenbanken PEDro und Pubmed ersichtlich. Alle verwendeten Studien stammen aus diesen beiden Datenbanken. In der PEDro Tabelle werden alle Ergebnisse aufgezeigt, in der Tabelle für Pubmed nur die relevanten. Die Ergebnisse der Datenbanken Medline und Cochrane decken sich grösstenteils mit den Ergebnissen dieser Datenbanken und werden daher weggelassen.

Tabelle 1. PEDro Ergebnisse

PEDro		
Keywords	Anzahl Treffer	Ergebnisse
1) myofascial pain syndrome	54	Keine Ergebnisse
2) "trigger points"	96	Gemmell & Allen (2008), Gemmell et al. (2008), Hanten et al. (2000), Hou et al. (2002), Fernández-de-las-Peñas et al. (2005)
3) trigger point treatment	113	Dito und Kostopoulos et al. (2008)
4) "upper trapezius"	42	Hou et al. (2002), Fernández-de-las-Peñas et al. (2005), Kostopoulos et al. (2008)
5) "ischemic compression"	6	Keine Ergebnisse
1 AND 2	27	Gemmell & Allen (2008), Gemmell et al. (2008), Hou et al. (2002), Fernández-de-las-Peñas et al. (2005), Kostopoulos et al. (2008)
3 AND 4	28	Dito und Hanten et al. (2000)
2 AND 4	24	
2 AND 3	88	

Tabelle 2. Pubmed Ergebnisse

Pubmed		
Keywords	Anzahl Treffer	Ergebnisse
2) "trigger points"	637	Bron et al. (2011), Hains et al., JCCA (2010), Hains et al., JMPT (2010)
5) "ischemic compression"	45	Hains et al., JCCA (2010), Hains et al., JMPT (2010), Montañez Aguilera et al. (2009), Hou et al. (2002)
2 AND 5	12	Hains et al., JCCA (2010), Hains et al., JMPT (2010), Montañez Aguilera et al. (2009), Hou et al. (2002)

2.4. Ein- und Ausschlusskriterien

Zu Beginn der Literaturrecherche, als mit dem Keyword „myofascial pain syndrome“ gesucht wurde, erschienen viele Ergebnisse von verschiedenen Interventionen, wie

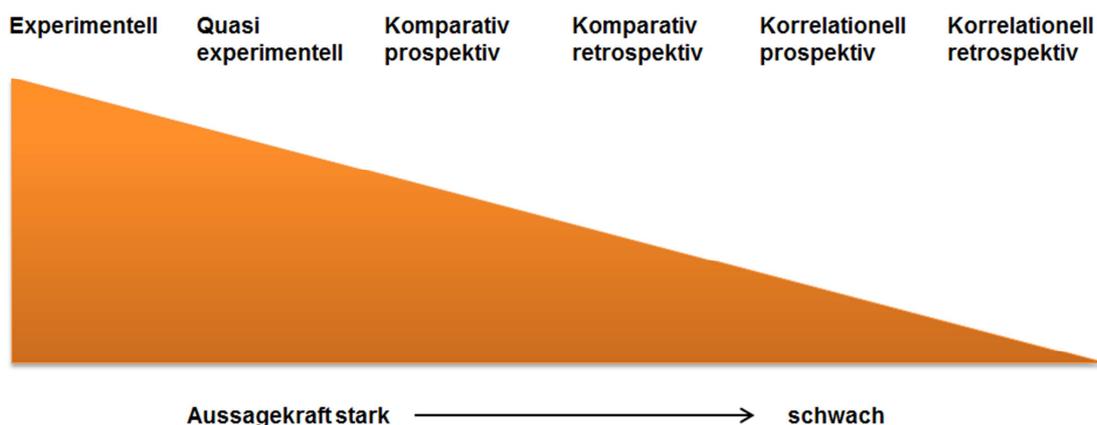
Lasertherapie, Akupunktur oder Injektionstherapie. Diese Interventionen sind in der Grundausbildung der Physiotherapie nicht integriert. Daher wurden sie ausgeschlossen und die Suche auf die manuelle TrP-Therapie beschränkt. Weiter mussten die manuellen Therapien Teil der physiotherapeutischen Interventionen sein. Es gab viele Studien, welche den Effekt von Ultraschall untersuchten. Da laut Gautschi (2004; zit. nach Mayoral del Moral et al., 2010, S. 77) Ultraschall keinen positiven Effekt auf die Druckschmerzhaftigkeit erzielt, wurden diejenigen Studien ausgeschlossen, welche ausschliesslich Ultraschall Therapien untersuchten.

Weil die Literatursuche, eingeschränkt auf das Trapeziusgebiet, zu wenig Resultate lieferte, wurde die Fragestellung auf weitere Lokalisationen ausgeweitet.

Das Gebiet Kopfschmerzen und Migräne wurde ausgeschlossen, weil dieses Themengebiet sehr umfassend ist und den Rahmen dieser Arbeit sprengen würde.

Um eine hohe Aussagekraft zu gewährleisten, wurden Studiendesigns gewählt, die einen hohen Evidenzlevel aufweisen. Experimentelle Designs, wie RCTs, haben eine hohe kausale Aussagekraft, wie in der folgenden Abbildung 1 ersichtlich wird. Gemäss Scherfer et al. (2006) werden RCTs als Goldstandard bezeichnet „[...]“, weil sie als das beste Mittel gelten, um objektiv und unbeeinflusst Aussagen darüber zu gewinnen, wie sich Therapien oder bestimmte Managements von Therapien insgesamt auf Gruppen von Patienten auswirken.“ (S. 69) Aus diesem Grund wurden nur RCTs, quasirandomisierte und kontrollierte Studien in die Arbeit einbezogen.

Abbildung 1. Kausale Aussagekraft von Designs



2.5. Darstellen der Ergebnisse

Um eine erste Übersicht über die Ergebnisse zu erhalten, wurden sie mittels einer Tabelle mit den Spalten Keywords, Titel, wichtigste Ergebnisse und Outcomes zusammengefasst.

Keywords	Titel	Wichtigste Ergebnisse	Outcomes
----------	-------	-----------------------	----------

Die bereits erstellte Tabelle wurde im späteren Verlauf durch die Spalten Population, Interventionen, Outcomes, Result, Design sowie PEDro-Skore erweitert und angepasst.

Titel	Autor (Jahr)	Population	Interventionen	Outcomes	Result	Design	PEDro- Skore
-------	--------------	------------	----------------	----------	--------	--------	--------------

In einem nächsten Schritt wurde die Matrix erstellt, welche im Anhang auf S.I und II angefügt ist.

2.6. Beurteilungskriterien

Um die Evidenz der Studien zu überprüfen, wurden sie zuerst anhand des Formulars zur Beurteilung quantitativer Studien (Law et al., 1998) zusammengefasst. Dann wurden die Studien anhand der PEDro-Kriterien bewertet. Für die Autorinnen bildeten die PEDro-Kriterien keine vollständige Basis für eine umfassende Beurteilung. Angaben zur Validität und Reliabilität der Messungen, zur Dauer und Vollständigkeit des Follow-ups sowie ob systematischer Bias (Selektion, Messen und Analyse) vermieden wurde, sind in diesen Kriterien nicht enthalten. Aus diesem Grund wählten die Autorinnen diese und weitere Kriterien für die Beurteilung der Studien aus dem Formular Critical Appraisal aus. Die erzielten Resultate der PEDro- und Critical Appraisal-Kriterien der Studien sind in tabellarischer Form im Anhang auf S. III und IV ersichtlich. Die beiden Beurteilungsformulare sowie deren Erläuterungen können ebenfalls im Anhang auf S. VII und IX nachgeschlagen werden.

Aus den zusammengestellten Kriterien wurde ein Formular zur Beurteilung der Studien dieser Arbeit mit 20 Punkten erstellt. Das Formular befindet sich zur Ansicht im Anhang S. V. Dort werden ebenfalls die weiteren ausgewählten Kriterien des Critical Appraisals dargestellt. Alle Studien wurden anhand dieses Formulars beurteilt und die Resultate in einer Tabelle am Schluss des Resultate-Teils ersichtlich gemacht.

3. Theoretischer Hintergrund

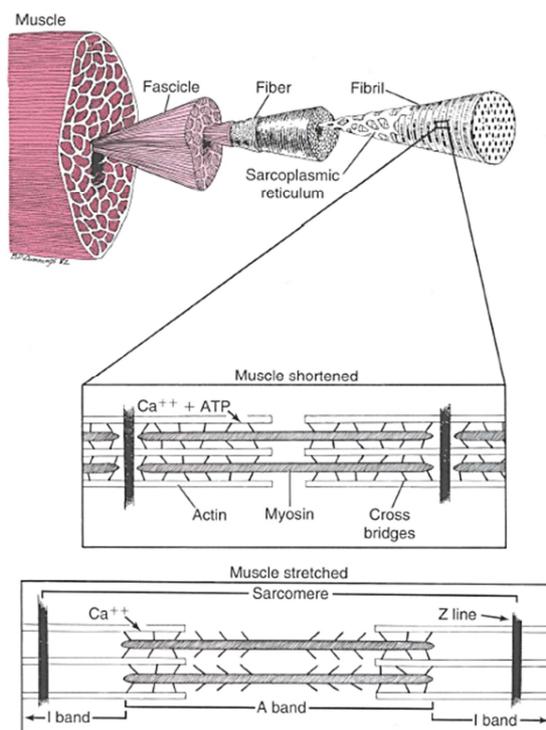
Die theoretischen Hintergründe beinhalten die Muskelphysiologie, die Definition des TrPs, die Ätiologie und Pathophysiologie von TrPs sowie die histologischen Veränderungen, die entstehen können. Des Weiteren werden die Klinik, die Diagnostik und die Interventionen vorgestellt. Abschliessend wird auf die Messmethoden in der TrP-Therapie eingegangen.

3.1. Muskelphysiologie

Die Muskulatur in unserem Körper dient dazu, dass wir uns fortbewegen und gegen die Schwerkraft aufrichten können, sowie das Skelett zu schützen. Sie macht in unserem Körper einen beträchtlichen Anteil des Körpergewichts aus. Bei Männern sind dies 40–50% des Körpergewichts und bei Frauen 25–35%. (Kolster, Van den Berg, Waskowiak & Wolf, 2006)

Wie in Abbildung 2 verdeutlicht, setzt sich ein einzelner quergestreifter Skelettmuskel aus etwa 100 Muskelfasern zusammen. Muskelfasern bzw. Muskelzellen sind wiederum aus 1000 bis 2000 Myofibrillen aufgebaut. Die Myofibrille wird aus einer Sarkomerkette gebildet, welche von Z-Scheiben zusammengehalten wird. Sarkomere kontrahieren sich durch ihre Aktin- und Myosinfilamente. (Simons et al., 2002)

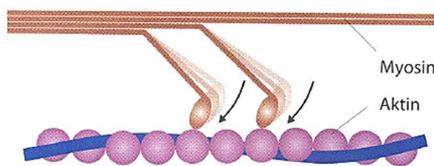
Abbildung 2. Muskelaufbau (Simons et al., 2002)



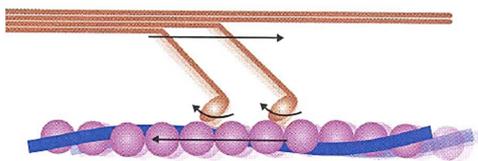
3.1.1. Muskelkontraktion

Die Muskelkontraktion ist in Abbildung 3.a–d. schematisch dargestellt. Bevor eine Muskelkontraktion entsteht, muss ein Aktionspotenzial die motorische Endplatte erreichen. Dies initiiert, über die Ausschüttung des Neurotransmitters Azetylcholin, die Abgabe von Kalzium aus dem sarkoplasmatischen Retikulum. Durch die erhöhte Konzentration von Kalzium kann sich Myosin an Aktin koppeln. Zusätzlich wird durch die Spaltung von Adenosintriphosphat (ATP) Energie gewonnen, so dass das Myosinköpfchen gebogen und das Aktinfilament in Richtung Z- Scheibe gezogen wird (siehe auch Abbildung 2, Muscle shortened). Dies bewirkt eine Verkürzung des Muskels. Um die Kontraktion aufzulösen wird ATP erneut gebraucht, diesmal als entkoppelnder Weichmacher. Das Kalzium wird in das sarkoplasmatische Retikulum zurückgepumpt und der Muskel entspannt sich wieder. (Kolster et al., 2006)

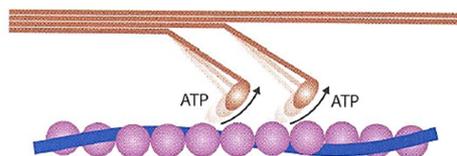
Abbildung 3.a–d. Muskelkontraktion (Kolster et al., 2006)



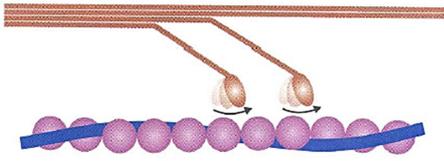
a. Bindung von Myosin an Aktin (ankuppeln).



b. Umbiegen des Myosinkopfes. Demzufolge gleiten die Enden des Sarkomers aufeinander zu.



c. ATP löst die Bindung (entkuppeln).



d. Das Sarkomer erreicht wieder seine Ausgangslänge (Relaxation).

3.2. Definition Triggerpunkt

Laut Mense (1999) sind TrPs runde Verhärtungen in einem Muskel, welche schon bei leichter Kompression schmerzhaft sind. Aus der Sicht von Gautschi (2007) ist das wichtigste Kriterium, dass der verhärtete Punkt bei lokalem Druck die Symptome des Patienten auslöst. Auch gemäss Mense (1999) können die TrPs entweder lokal druckdolent sein oder sogar in tiefer liegendes Gewebe ausstrahlen.

„Ein Triggerpunkt (TrP) ist – dem Wortsinn entsprechend – ein Punkt, von dem aus die dem Patienten bekannten Symptome, meistens in Form von fortgeleiteten Schmerzen (Referred Pain), ausgelöst werden (engl. „trigger“ – auslösen).“ (Gautschi, 2010, S.1)

3.3. Ätiologie

Oft wirken verschiedene Einflüsse zusammen, dass ein TrP entsteht. Laut Gautschi (2010) sind dies zusammengefasst akute Verletzungen und chronische Überlastungen.

Zu den akuten Verletzungen gehört einerseits das direkte Trauma, welches durch direkte Gewalteinwirkung auf das Muskelgewebe entsteht. Andererseits eine Überdehnung oder Überlastung des Muskels zu einem TrP führen. Dies zum Beispiel, wenn jemand einen Sturz verhindern möchte, beim Sport oder bei Unfällen. (Gautschi, 2010)

Gautschi (2010) fügt jedoch an, dass die häufigste Ursache für TrPs nicht akute, sondern chronische Überlastungen sind. Bei diesen wirken oft prädisponierende, perpetuierende und auslösende Einflüsse zusammen. Dies kann aufgrund einer Überlastung durch unangemessene Belastung des Muskels, durch länger gehaltene Positionen, wiederholte Bewegungen oder schlechtes ergonomisches Verhalten ent-

stehen. Diese Faktoren bieten den Nährboden für die Entstehung von TrPs. (Gautschi, 2010)

Weiter können auch psychische Faktoren, Trainingsmangel oder systemische Erkrankungen an der Entstehung mitbeteiligt sein (Gautschi, 2010). Simons et al. (2002) fügen zudem an, dass metabolische Faktoren sowie die Ernährung als prädisponierende und perpetuierende Faktoren an der Entstehung von TrPs mitbeteiligt sein können.

Dommerholt, Bron & Frassen (1999, zit. nach Andersen, Kærgaard & Rasmussen, 2011, S.3) erwähnen, dass TrPs oft bei Musikern, Büroangestellten und Zahnärzten auftreten. Der Grund ist, dass in diesen Berufen eine kontinuierliche und zugleich leichte Aktivität der Muskeln gefordert ist und es so zu chronischen Überlastungen kommen kann.

3.4. Pathophysiologie

Über Hypothesen zur Entstehung von mTrPs auf pathobiologischer Ebene herrscht noch Unklarheit. In der Literatur finden sich folgenden Hypothesen, auf welche anschliessend einzeln eingegangen wird:

- Die Endplattenhypothese kann vor allem bei TrPs zur Erklärung dienen, welche durch Traumata entstanden sind.
- Die Cinderella Hypothese kann die Entstehung von TrPs erklären, welche durch chronische Überlastung hervorgerufen werden.
- Die Energiekrisenhypothese gilt für beide Entstehungsmechanismen. Diese ist die aktuellste und vollständigste Hypothese und integriert teilweise die Endplatten- und Cinderella Hypothese.

3.4.1. Endplattenhypothese

Die Endplattenhypothese besagt, dass durch eine Schädigung des Muskelgewebes, durch Trauma oder durch zu starke Belastung, die dazugehörige neuromuskuläre Endplatte geschädigt wird. Die geschädigte Endplatte schüttet daraufhin unkontrolliert Azetylcholin aus, was über weitere biochemische Wege die Erhöhung der Kalziumkonzentration auslöst. Dies lässt die Aktin- und Myosinfilamente repetitiv ineinander gleiten („Rigorkomplex“). Irgendwann

können sie sich nicht mehr voneinander lösen und entwickeln sich so zu einem TrP. Mense (1999) weist jedoch darauf hin, dass dieser Prozess noch nicht vollständig erforscht ist und immer noch Unklarheiten aufweist. (Mense, 1999)

3.4.2. Cinderella-Hypothese

Die Cinderella-Hypothese besagt, dass durch die länger andauernde, leichte Anstrengung die Muskulatur des Fasertyps I beansprucht wird. Dies bedeutet, dass nur ein kleiner Teil der eigentlich bereitgestellten motorischen Einheiten gebraucht wird. Dadurch werden die motorischen Einheiten überlastet und die Kalzium-Homöostase wird zerstört, was sich in Muskelschmerzen und TrPs äussern kann. (Dommerholt et al., 1988, zit. nach Hägg, 2011, S.260-262)

3.4.3. Modell der Energiekrise

Die heutzutage meist akzeptierte Hypothese ist laut Gautschi (2010) das Modell der Energiekrise. Von Dommerholt et al. (2011) wird sie auch als Integrierte TrP-Hypothese bezeichnet. Aus der Sicht von Gautschi (2010) ist der Hauptaspekt beim Energiekrisenmodell die lokale Hypoxie. Diese kann durch eine Verletzung des Muskels oder durch eine chronische Überlastung entstehen. (Gautschi, 2010)

Die Verletzung des Muskels kann mit einer Läsion des sarkoplasmatischen Retikulums und somit mit einer ungebremsten Freisetzung von Kalzium einhergehen. Dies führt zu einer repetierten Kontraktion, was einen Kontraktionsknoten und somit einen TrP bewirken kann. Durch dessen Druck auf das umliegende Gewebe wird die lokale Durchblutung unterbunden und verursacht die oben genannte Hypoxie. Bei der chronischen Überlastung hingegen wird durch die andauernde Kontraktion des Muskels eine innere Druckzunahme des Muskels provoziert. Diese Druckzunahme führt zu einer Kompression auf die umliegenden Blutgefässe und somit zu einer Ischämie und dadurch zur Hypoxie. (Gautschi, 2010)

Gautschi (2010) gibt als weitere Hypothese an, dass es durch eine gestörte Funktion der motorischen Endplatte zusätzlich zu einer Abgabe von vaso- und neuroaktiven Substanzen kommen könnte und dadurch Nozizeptoren sensibi-

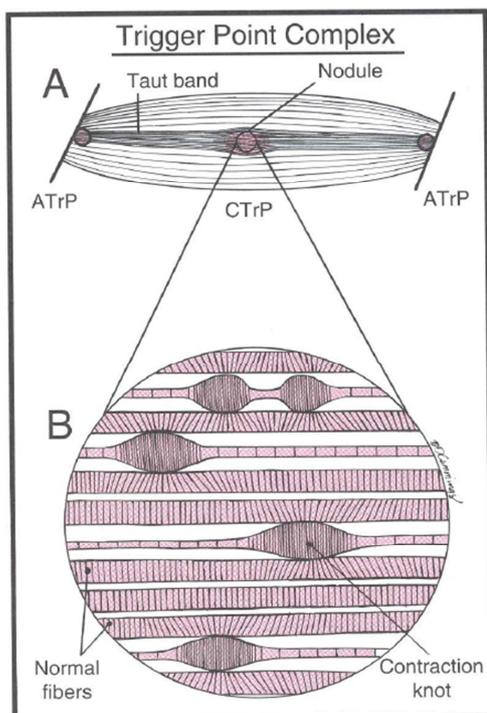
lisiert werden.

Die Energiekrise besteht nun in der Kombination von gesteigertem Verlangen nach ATP und Sauerstoff wegen der erhöhten Aktivität und gleichzeitig verminderter Durchblutung. Dadurch kommt es zu einem Missverhältnis von Bedarf und Angebot, was die Energiekrise charakterisiert. Die verminderte Durchblutung entsteht aufgrund des Kontraktionsknotens und der damit einhergehenden Druckzunahme innerhalb des Muskels. Das lokal vorrätige ATP wird verbraucht. Durch die fehlende „Weichmacherfunktion“ des ATPs, können sich die Myosinköpfchen und die Aktinfilamente nicht mehr voneinander lösen und bleiben somit ineinander verhakt („Rigorkomplex“). (Gautschi, 2010)

3.5. Histologische Veränderungen

Der oben genannte Prozess kann sich in histologisch bedingten Veränderungen manifestieren. Dies zeigt sich anhand eines kompakten Muskelfaserbildes, einer vergrößerten Muskelfaser mit Verdoppelung des Durchmessers und der Bildung von pathologischen Crosslinks wie in Abbildung 4 illustriert wird. Pathologische Crosslinks können sich auch in einer Verkürzung des Muskels äussern, beziehungsweise in einer schlechten Dehnbarkeit des Muskels. (Gautschi 2010)

Abbildung 4. Trigger Point Complex (Simons et al., 2002)



3.6. Klinik

TrPs können in verschiedenen Gewebearten vorkommen: In der Muskulatur, in Sehnen und Bändern, in der Knochenhaut oder im Unterhautbindegewebe. TrPs in einem Muskel oder seiner Faszie liegend werden als myofasziale TrPs (mTrPs) bezeichnet. Sie treten am häufigsten auf und sind daher klinisch und wissenschaftlich am besten untersucht und dokumentiert. (Gautschi, 2010)

3.6.1. Symptome

Nach Gautschi (2010) umfasst das klinische Bild von mTrPs eine Bandbreite von Symptomen. Es können motorische, sensorische und vegetative Komponenten auftreten (Dommerholt et al., 2011). Motorische Komponenten können Muskelschwäche, Koordinationsverlust, Muskelsteifigkeit wie auch Bewegungseinschränkungen sein. Laut Gautschi (2010) ist das Leitsymptom ein sensorisches Phänomen, das heisst akuter oder chronischer Schmerz. Weitere sensorische Störungen sind die erhöhte Druckempfindlichkeit, Dysästhesien sowie in die Peripherie ausstrahlende Schmerzen (Gautschi, 2010). Zu Irritationen des vegetativen Nervensystems zählen Störungen der Vasomotorik und das Schwitzen (Dommerholt et al., 2011). Zudem können laut Simons et al. (2002) sogar Schlafstörungen auftreten. Vegetative Phänomene werden gemäss Gautschi (2006, zit. nach Dejung, 2010, S. 59) „[...] als Reflexantworten des Sympathikus [...]“ gedeutet.

Die Gesamtheit der Symptome, welche von einzelnen aktiven TrPs hervorgerufen werden, wird als myofaszielles Schmerzsyndrom zusammengefasst (Gautschi, 2007).

3.6.2. Schmerz

Die Schmerzqualitäten werden als ziehend, stechend, bohrend, brennend, hell oder bis hin zu dumpf bezeichnet. Ebenso vielfältig kann die Lokalisation sein. Entweder deutlich begrenzt oder diffus, an der Oberfläche oder tief im Gelenk drin. Es können auch Parästhesien, Dysästhesien oder Hypästhesien auftreten. (Gautschi, 2010)

Der myofasziale Schmerz ist primär peripher-nozizeptiv bedingt. Er ist ein ischämischer Schmerz. Dieser entsteht, wie bereits erwähnt, durch eine Kom-

primierung der eigenen Blutgefässe des Muskels aufgrund seiner tonischen Kontraktion. (Gautschi, 2010)

3.6.3. Übertragener Schmerz (Referred Pain)

Die Schmerzen können lokal, am Ort der Entstehung, oder als übertragener Schmerz (Referred Pain) in einer anderen Körperregion wahrgenommen werden. Jeder einzelne Muskel zeigt klinisch ein für ihn charakteristisches Ausstrahlungsgebiet, das als Referred Pain Pattern bezeichnet wird. Im Buch von Simons et al. (2002) „Myofascial Pain and Dysfunction – The Trigger Point Manual“, wurden diese Referred Pain Pattern erstmals systematisch dargestellt. Ebenfalls Dejung, der Schweizer Pionier und Begründer der manuellen Triggerpunkt- und Bindegewebsmassage, dokumentierte diese typischen Ausstrahlungsmuster anhand von zahlreichen Einzelbeobachtungen. Die beiden aufgezeichneten Schmerzmuster decken sich grösstenteils. (Gautschi, 2010)

Der Ort der Schmerzursache und jener der Schmerzempfindung liegen häufig weit auseinander, deshalb werden muskulär verursachte Schmerzen gemäss Gautschi (2010) häufig nicht als solche erkannt.

3.7. Diagnostik

3.7.1. Befund

Das Ziel der Anamnese ist es, Anzeichen auf ein myofaszielles Problem und gegebenenfalls betroffene Muskelgruppen zu gewinnen. Die Diagnose erfolgt anhand der Palpation und des Feedbacks des Patienten. Es ist weder anhand biochemischer noch elektromyografischer Untersuchungen möglich, die TrPs zu erkennen und eine definitive Diagnose zu erstellen (Rickards, 2006). Im Befund sollen die entwickelten Hypothesen der Anamnese bestätigt oder verworfen werden. Die Inspektion der Statik, die aktive und passive Beweglichkeit, die Palpation sowie gezielte Dehn- und Widerstandstests ermöglichen Muskeln zu identifizieren, in welchen aktive mTrPs vorhanden sein können. Die Diagnose aktiver TrPs erfolgt nach den klinischen Diagnosekriterien von Simons et al. (2002). (Gautschi, 2010)

3.7.2. Klinische Diagnosekriterien für aktive mTrPs nach Simons et al. (2002)

In der Tabelle 3 werden die Diagnosekriterien für aktive mTrPs gemäss Gautschi (2002, zit. nach Simons et al., 2010, S. 15) vorgestellt.

Tabelle 3. Diagnosekriterien für aktive mTrPs nach Simons et al., 2002 (Gautschi, 2010)

Hauptdiagnosekriterien	<ul style="list-style-type: none">- Hartspannstrang (Taut Band)- Maximale Druckempfindlichkeit (Spot Tenderness) im Hartspannstrang- Reproduktion der Symptome (Pain Recognition) durch mechanische Stimulation (Druck, Zug oder Nadelung)
Ergänzende Kriterien	<ul style="list-style-type: none">- Ausstrahlende Schmerzen (Referred Pain) oder andere übertragene Phänomene (sensorisch, motorisch, autonom)- Gewebsverdichtung bzw. lokale, ödematöse Verquellung innerhalb des Hartspannstrangs- Lokale Zuckungsreaktion (Local Twitch Response)- Reproduktion der Symptome durch Muskeldehnung- Reproduktion der Symptome durch Muskelkontraktion- Muskelschwäche ohne Atrophie- Propriozeptive Störungen mit Beeinträchtigung der Koordination- Autonom-vegetative Phänomene

Wichtig für die Diagnostik im klinischen Alltag sind besonders die drei Hauptkriterien, welche nachstehend beschrieben werden. Die ergänzenden Kriterien bestätigen zudem die Diagnose, können jedoch fehlen. Fehlt das Kriterium der Reproduktion der Symptome (Pain Recognition) handelt es sich um einen latenten TrP. (Gautschi, 2010)

3.7.2.1. Hauptdiagnosekriterien

- Hartspannstrang (Taut Band)

Die Untersuchung des Hartspannstrangs erfolgt in einer entspannten Position des Muskels. Durch die Palpation quer zum Faserverlauf kann eine strangartige Struktur von einem bis vier Millimeter wahrgenommen werden, welche als Hartspannstrang bezeichnet wird. Ein Befund des Hartspannstrangs kann auch bei schmerzfreien Personen ohne TrP-Phänomene vorhanden sein und ist daher vieldeutig zu interpretieren. Es sind daher weitere Kriterien nötig. (Simons et al., 2002)

- Maximale Druckempfindlichkeit (Spot Tenderness) im Hartspannstrang

Anhand einer hin- und her rollenden Bewegung längs des gesamten Faserverlaufs, wird das Knötchen beziehungsweise der Punkt der maximalen Druckempfindlichkeit

gesucht. Dort befindet sich der TrP. Bei starkem Druck macht der Patient meist eine Ausweichbewegung oder gibt einen Laut von sich. Dies kennzeichnet einen aktiven TrP. (Simons et al., 2002)

- Reproduktion der Symptome (Pain Recognition) durch mechanische Stimulation (Druck, Zug oder Nadelung)

Dieses Kriterium ist eines der wichtigsten und sehr reliabel. Mit einem Finger wird Druck auf den TrP ausgeübt. Wenn die ausgelöste Empfindung wiedererkannt wird, deutet dies auf einen aktiven TrP hin. Es wird dabei nur der bereits bekannte Schmerz erwartet, nicht der Übertragungsschmerz (Referred Pain). (Simons et al., 2002)

3.7.2.2. Ergänzende Kriterien

- Ausstrahlende Schmerzen (Referred Pain) oder andere übertragene Phänomene (sensorisch, motorisch, autonom)

Durch die Kompression des TrPs, kann ein für diesen Muskel, typisches Übertragungsmuster ausgelöst werden (Gautschi, 2010). Zudem können sensorische Phänomene wie Schmerz, Druckempfindlichkeit und Dysästhesie in das Ausstrahlungsgebiet übertragen werden. Die Intensität und Ausdehnung des übertragenen Schmerzes hängt von der Aktivität des TrPs ab. (Simons et al., 2002)

- Gewebsverdichtung bzw. lokale, ödematöse Verquellung innerhalb des Hartspannstrangs

Der Hartspannstrang kann in sich lokale ödematöse Verquellungen oder Gewebsverdichtungen aufweisen. Im chronischen Schmerzstadium kann das Bindegewebe den Bereich, in welchem die TrPs liegen, umhüllen. Diese Bindegewebsknötchen sind bei der Palpation tastbar. (Gautschi, 2010)

- Lokale Zuckungsreaktion (Local Twitch Response)

Die Lokale Zuckungsreaktion beschreibt eine kurzfristige Kontraktion der Muskelfasern, indem der vorhandene TrP liegt. Dies kommt vor allem bei oberflächlich gelegenen Muskeln vor. Sie entsteht durch eine plötzliche Druckänderung auf den TrP

und ist meist beim Muskel-Sehnenübergang sicht- oder durch die Haut palpierbar. Da die Reliabilität schwierig ist, wird dieses Kriterium zu den bestätigenden Beobachtungen gezählt. (Simons et al., 2002)

- Reproduktion der Symptome durch Muskeldehnung

Wenn ein TrP aktiv ist, ist der zugehörige Muskel weniger dehnbar. Je höher die Aktivität, desto ausgeprägter die muskuläre Verspannung. (Simons et al., 2002)

- Reproduktion der Symptome durch Muskelkontraktion

Durch eine kräftige Kontraktion von Muskeln mit TrPs werden Schmerzen ausgelöst, vor allem, wenn die Kontraktion in einer verkürzten Stellung des Muskels gefordert wird. (Simons et al., 2002)

- Muskelschwäche ohne Atrophie

Elektromyografische Untersuchungen haben belegt, dass Muskeln mit TrPs im Gegensatz zu gesunden Muskeln schon bei Aktivitätsbeginn müde sind, schnell weiterermüden und die Erschöpfung früher eintritt. Die Ursache könnte auf eine Reflexinhibition des Muskels zurückzuführen sein. (Simons et al., 2002)

- Propriozeptive Störungen mit Beeinträchtigung der Koordination

Propriozeptive Störungen sind zum Beispiel Gleichgewichtsstörungen, Schwindel, Tinnitus oder eine ungenaue Gewichtseinschätzung beim Heben von Objekten (Simons & Travell, 2002). Die Ursache könnte auf Koordinationsbeeinträchtigung aufgrund von TrPs zurückzuführen sein (Gautschi, 2010).

- Autonom-vegetative Phänomene

Exzessives Schwitzen, anhaltender Tränenfluss und Schnupfen sowie übermäßige Speichelproduktion können autonom-vegetative Funktionsstörungen sein, die von TrPs herbeigeführt werden können. (Simons et al., 2002)

3.8. Therapie

3.8.1. Ziele

Nach der International Classification of Functioning, Disability and Health-Klassifikation (ICF, Internationale Klassifikation der Funktionsfähigkeit, Behinderung und Gesundheit) der World Health Organization [WHO] ist das primäre Ziel einer Therapie, die Partizipation zu ermöglichen. Ist die Partizipation in Bereichen der Selbständigkeit zu Hause, im Beruf oder in der Freizeit beeinträchtigt, ist eine Therapie indiziert. (Gautschi, 2010)

Die TrP-Therapie verfolgt mehrere Ziele. Sie soll als Behandlungskonzept erfasst werden, welche alle physiotherapeutischen Problemlöseprozesse einfließen lässt, um ein optimales Management von myofaszialen Schmerzen zu gewährleisten. Primär sollte der Teufelskreis der pathophysiologischen Prozesse, der zur Entstehung eines TrP geführt hat, durchbrochen werden. Weiter gilt es die entstandene Hypoxie zu normalisieren sowie verkürzte Gewebstrukturen des Kontraktionsknotens zu verlängern und die Verschiebbarkeit zu verbessern. Weitere Ziele in der TrP-Therapie sind laut Gautschi (2010):

- Verbesserung der lokalen Durchblutung
- Aufsprengen der Rigorkomplexe
- Dehnung/ Detonisierung des Hartspannstrangs
- Lösen und Aufdehnen reaktiv entstandener Bindegewebsveränderungen
- Verbesserung der intra- und intermuskulären Beweglichkeit
- Senkung der Nozizeptoraktivität

3.8.2. Interventionen

Die TrP-Therapie umfasst manuelle, invasive sowie apparative Techniken (Gautschi, 2010). Zu den möglichen manuellen Therapien gehören die ischämische Kompression, Spray and Stretch, Strain and Counterstrain, Muscle Energy Techniques, Trigger Point Pressure Release und Transverse Friction Massage (Fernández de las Peñas, Sohrbeck Campo, Fernández Carnero & Miangolarra Page, 2005).

Zu den invasiven Techniken gehören das Dry Needling, eine Behandlung der mTrPs mit dünnen Akupunkturnadeln. Weiter werden Infiltrationen mit Lokalanästhetikum oder Injektionen mit Botulinumtoxin angewendet. Studien zu invasiven Techniken zeigten, dass nicht die Substanz, welche injiziert wird, wirkt, sondern der mechanische Reiz durch die Nadel, reflektorische Effekte oder das Auswaschen vasoneuroaktiver Substanzen. (Gautschi, 2010)

Elektrotherapie, Ultraschall und Stosswellentherapie zählen zu den apparativen Techniken. Sie können als unterstützende Massnahmen in die TrP-Therapie einbezogen werden, jedoch sind ihre Effekte zu kurzzeitig und unspezifisch. Ultraschall hat gemäss Gautschi (2004, zit. nach Mayoral del Moral et al., 2010, S. 77) keinen Effekt auf die Senkung der Druckschmerzhaftigkeit aktiver und latenter mTrPs. (Gautschi, 2010)

Auch physikalische Applikationen, sprich Kryotherapie und Wärme, können begleitend zur TrP-Therapie einbezogen werden. Sie können Schmerzen lindern, den Muskeltonus senken und die Durchblutung anregen. (Gautschi, 2010)

Die Effekte von Injektionen, der Elektrotherapie sowie der Lasertherapie wurden in vielen Studien beschrieben. Im Gegensatz dazu wurde die manuelle Therapie von TrPs bisher wenig erforscht. (Fernández de las Peñas, 2005)

3.8.3. Die sechs Techniken nach Dejung

Zur Vollständigkeit werden die sechs Techniken nach Dejung in Tabelle 4 vorgestellt, welche in der Grundausbildung der Physiotherapie in der Schweiz integriert sind. Sie basieren auf dem Konzept der „Triggerpunkt- und Bindegewebsbehandlung“, welche er in den 1980er Jahren entwickelte und in den USA mit dem Namen „The Swiss Approach to Trigger Point Therapy“ bekannt sind. Das Prinzip besteht laut Gautschi (2006, zit. nach Dejung, 2010, S. 78) auf der direkten Beeinflussung des TrP und des Bindegewebes, welches häufig reaktiv verkürzt und verändert ist. (Gautschi, 2010)

Tabelle 4. Manuelle Triggerpunkt-Therapie (Gautschi, 2010)

	Massnahme	Technik	Lokalgewebsspezifische therapeutische Effekte
Technik I	Ischämische Kompression des TrP	<ul style="list-style-type: none"> - Daumen oder Pinzettengriff (Daumen & Mittelfinger) - 10-60 Sekunden, mehrere Wiederholungen - Progression: Aktivierung des Muskels während der Technik 	<ul style="list-style-type: none"> - Auf Ischämie folgende reaktive Hyperämie → Stoffwechselsteigerung
Technik II	Manuelle Dehnung der TrP-Region	<ul style="list-style-type: none"> - Fingerkuppe dehnt Knötchen in verschiedene Richtungen - Ausmass <1cm 	<ul style="list-style-type: none"> - Zerstörung des lokalen Rigorkomplexes - Aufdehnen reaktiv entstandener bindegewebiger Adhäsionen (pathologische Crosslinks) und Verkürzungen
Technik III	Faszien-Dehnung (manuelle Dehnung der oberflächlichen und intramuskulären Faszien)	<ul style="list-style-type: none"> - Kräftiger Druck mit der Faust entlang des Faserverlaufs des Muskels - Langsame Bewegung 	<ul style="list-style-type: none"> - Stimulierung faszialer Mechanorezeptoren → Reflektorische Detonisierung des zum Triggerpunkt gehörenden Hartspannstrangs → Senkung des globalen Grundtonus
Technik IV	Faszien-Trennung (manuelles Lösen von intermuskulären Faszienverklebungen)	<ul style="list-style-type: none"> - Langsames gleiten der Fingerspitzen zwischen zwei Muskeln - In der Tiefe 	<ul style="list-style-type: none"> - Lösen von Verklebungen zwischen Faszien benachbarter Muskeln
Technik V	Dehnung/ Detonisierung (Therapeuten- dehnung/ Autostretching)		<ul style="list-style-type: none"> - Detonisierung/ Verbesserung der Dehnbarkeit des Muskels
Technik VI	Funktionelles Training/ Ergonomie		<ul style="list-style-type: none"> - Physiologische Belastung und Bewegung unterstützen den Regenerationsprozess bzw. machen die Muskulatur belastbarer - Ergonomie reduziert Fehlbelastungen der Muskulatur

3.9. Messmethoden in der Triggerpunkt-Therapie

Um den Verlauf und den Effekt einer TrP-Therapie zu beurteilen sind standardisierte Messmethoden wichtig, welche möglichst valide und reliabel sind. Die häufigsten verwendeten Verlaufszeichen bei der TrP-Therapie sind die Parameter Schmerz, Druckschmerzhaftigkeit und die aktive und passive Beweglichkeit.

3.9.1. Pressure Pain Threshold (Druckschmerzhaftigkeit, PPT)

Die englische Bezeichnung von Pressure Pain Threshold wird von Gautschi (2010) in der deutschen Literatur als Druckschmerzhaftigkeit bezeichnet. Der PPT wird definiert als die minimale Druckstärke, bei welchem der ausgeübte Druck beim Patienten Schmerzen erzeugt. Gemessen wird dieser Druck, in Kg/cm^2 angegeben, mit einem Pressure Analog Algometer (Druckmessgerät), welcher in Abbildung 5 gezeigt wird. (Kostopoulos, 2008)

In der Literatur wird eine Veränderung von $1\text{Kg}/\text{cm}^2$ als klinisch und statistisch signifikante Veränderung festgelegt (Gemmell, 2008).

Der Pressure Analog Algometer wird in der Studie von Kostopoulos et al. (2001, zit. Nach Sciotti et al., 2008, S.269) als valide und reliabel anerkannt.

Abbildung 5. Pressure Analog Algometer (Bablis et al., 2008)

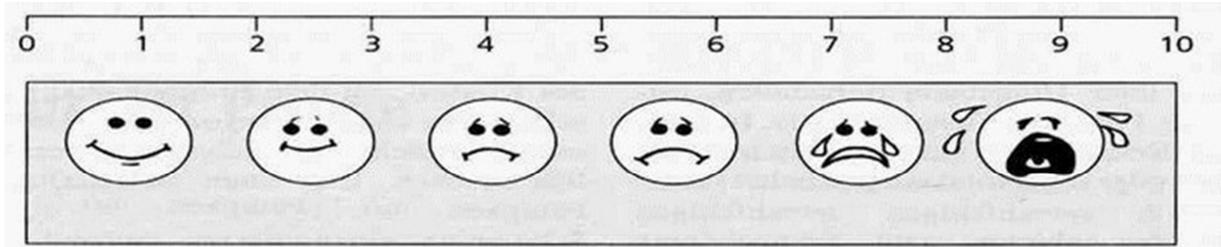


3.9.2. VAS-Skala (Visuelle Analog Skala, VAS)

Die VAS-Skala, wie in Abbildung 6 dargestellt, ist eine subjektive Analogskala von 0-10 Zentimeter, mit welcher der Patient die Schmerzintensität angibt. Der Patient zeichnet auf einer vorgegebenen 10 cm langen Linie selber eine Senkrechte. Null ist definiert als kein Schmerz, zehn hingegen als der schlimmste sich vorstellbare Schmerz. Die VAS-Skala wird als valide erachtet. Im klinischen Alltag wird öfter die NRS-Skala (Numerische Bewertungsskala) verwendet, aufgrund der einfacheren Anwendung. Bei dieser gibt der Patient eine Zahl von 0 – 10 an, analog der Bewertung der VAS-Skala. Gemmell et al. (2008) referenziert die NRS-Skala als reliabler als die VAS-Skala. Die Reduktion von zwei Punkten wird als klinisch relevante Veränderung bezeichnet.

(Gemmell et al., 2008)

Abbildung 6. VAS-Skala (Hempel, 2010)



3.9.3. *Aktive und Passive Range of Motion (Aktive und passive Beweglichkeit)*

TrPs können Grund für eine Einschränkung der Beweglichkeit sein. So kann auch die aktive oder passive Beweglichkeit als Verlaufszeichen gemessen werden (Gautschi, 2010). Die Beweglichkeit wird mittels eines Goniometers (Winkelmesser) gemessen (Koller et al., 2010). Sie ist in Grad angegeben (Bron et al., 2011). Die Reliabilität wird als gut bis exzellent bewertet (Gemmell et al., 2008).

In den Studien bei welchen die Lateralflexion der Halswirbelsäule gemessen wird, wird meistens ein zervikaler Goniometer verwendet. Da sich die Messinstrumente jeweils unterscheiden, wird nicht weiter drauf eingegangen.

4. Resultate

Im folgenden Abschnitt werden die zehn Studien zusammengefasst. Die Studien sind nach dem Jahr der Veröffentlichung aufgelistet, wobei mit der aktuellsten Studie begonnen wird. Da zwei Studien vom selben Autor und im gleichen Jahr publiziert wurden, sind bei diesen die Namen des Journals angegeben, um sie differenzieren zu können. Der Resultate-Teil wird mit einer Tabelle über die methodologische Qualität und Rangierung der Studien abgeschlossen. Im Anhang auf S.I und II ist die Matrix ersichtlich und ab S.X die Fragebögen, welche in den Studien verwendet wurden.

Treatment of Myofascial Trigger Points in Patients with Chronic Shoulder Pain: a Randomized, Controlled Trial

Autoren: Bron, De Gast, Dommerholt, Stegenga, Wensing & Oostendorp (2011)

Design: Randomized Controlled Trial

Ziel: Die Autoren wollten mit dieser Studie die Effektivität einer umfassenden TrP-Therapie, auf die Symptome und Funktion bei Patienten mit chronischen, nichttraumatischen Schulterschmerzen, im Vergleich zur Kontrollgruppe ohne Therapie beurteilen.

Stichprobe: N= 72; Die Ein- und Ausschlusskriterien sind in der Tabelle 5 ersichtlich.

Tabelle 5. Ein- und Ausschlusskriterien Bron et al. (2011)

Einschlusskriterien	Ausschlusskriterien
<ul style="list-style-type: none">- Alter: 18-65 Jahre- Unilaterale, nichttraumatische Schulterschmerzen seit mindestens sechs Monaten- Dänisch sprechen und lesen	<ul style="list-style-type: none">- Klinische Abklärungen ausstehend- Diagnosen: Schulterinstabilität, Schulterfrakturen, Frozen shoulder, Systemische oder Neurologische Krankheiten, Schwerwiegende medizinische oder psychiatrische Krankheiten

Interventionen: 37 Teilnehmer wurden in die Interventionsgruppe aufgenommen und die 35 Teilnehmer der Kontrollgruppe auf eine Warteliste gesetzt.

- Die Interventionsgruppe bekam ein Behandlungspaket bestehend aus manueller Kompression kombiniert mit manuellem Stretching, intermittierende Kälte-

applikation in Kombination mit Stretching. Für zu Hause Stretching- und Entspannungsübungen, Instruktionen für Wärmeapplikationen und ergonomische Beratung.

- Die Kontrollgruppe konnte, nach drei Monaten ohne Behandlung, die gleiche Intervention beantragen. Sie wurden gebeten, ihr Verhalten während den drei Monaten nicht zu verändern.

Outcome Messungen: Das Mainoutcome war der Fragebogen Disabilities of Arm, Shoulder and Hand Questionnaire (DASH), welcher Fragen zu Funktion, Schmerzen, emotionale und soziale Parameter beinhaltet. Sekundäre Outcomes waren die Visual Analogue Scale for Pain (VAS-P) für die Schmerzintensität und der Global Perceived Effect (GPE) für die Schmerzverbesserung auf einer Skala von eins bis acht. Zudem wurde die Anzahl TrPs von 17 Muskeln gezählt. Das passive Range of Motion (PROM) der Schulterflexion, Aussenrotation und der Horizontalflexion wurde anhand des Handheld Digital Inclinometers (tragbarer, digitaler Neigungsmesser) in Grad gemessen. Die Outcomes wurden zu Beginn, nach sechs Wochen und nach zwölf Wochen gemessen.

Ergebnisse: Die Interventionsgruppe zeigte nach zwölf Wochen im Vergleich zur Kontrollgruppe statistisch sowie klinisch signifikante ($p < 0.05$) Unterschiede in allen Outcomes auf, ausser dem PROM. Die Resultate zeigen einen mittleren Zwischen-gruppeneneffekt ($d = 0.54 - 0.89$) ausser beim GPE. Die Anzahl der aktiven Triggerpunkte nahm nach zwölf Wochen signifikant ($p < 0.05$) ab.

Schlussfolgerungen: Für Patienten mit chronischen, unilateralen, nichttraumatischen Schulterschmerzen ist ein zwölfwöchiges, multimodales Behandlungspaket effektiv in Bezug auf die Symptomreduktion und die Funktionsverbesserung. Zudem verringert es die Anzahl der aktiven TrPs. Obwohl die Stichprobe kleiner ausfiel, als die zuvor berechnete Anzahl, sind die Resultate signifikant und klinisch relevant. Weitere Limitierungen, wie der Unterschied des Bildungsstandes beider Gruppen bei den Baseline Daten und das Erkennen der Teilnehmer zur zugehörigen Gruppe durch den verblindeten Untersucher, hatten keine Auswirkungen auf das Resultat.

A Randomized Controlled (Intervention) Trial of Ischemic Compression Therapy for Chronic Carpal Tunnel Syndrome

Journal: Canadian Chiropractic Association (JCCA)

Autoren: Hains, Descarreaux, Lamy & Hains (2010)

Design: Prospective Randomized Clinical Trial

Ziel: Die Studie untersucht den Effekt der ischämischen Kompression (IC) auf die Symptomstärke und die Funktion bei Patienten mit einem chronischen Karpaltunnelsyndrom. Verglichen wird die IC von Triggerpunkten im M. Biceps brachii, in der Achilla und in der Ellenbeuge der Experimentengruppe zu den Lokalisationen von TrPs im M. Deltoideus, M. Supraspinatus und M. Infraspinatus der Kontrollgruppe.

Stichprobe: N=55; Die Ein- und Ausschlusskriterien sind in der Tabelle 6 ersichtlich.

Tabelle 6. Ein- und Ausschlusskriterien Hains et al., JCCA (2010)

Einschlusskriterien	Ausschlusskriterien
<ul style="list-style-type: none">- Alter: 20-60 Jahre- Taubheitsgefühl im Daumen, Zeige-, Mittel- und der Hälfte des Ringfingers- Positives Tinnel- und Phalen-Zeichen- Schlafprobleme- Beschwerden seit drei Monaten- Zustimmung für 15 kostenlose Behandlungen	<ul style="list-style-type: none">- Operation im Bereich des Nackens oder der oberen Extremität- Systemische Pathologien

Interventionen: Die Experimentengruppe bestand aus 37 Teilnehmern, die Kontrollgruppe aus 18 Teilnehmern. Beide erhielten IC, jedoch an verschiedenen Lokalisationen. Die IC wurde für fünf bis 15 Sekunden appliziert.

- Bei der Experimentengruppe wurde auf den M. Biceps brachii alle zwei Zentimeter für fünf Sekunden die Technik ausgeübt. In der Ellenbeuge (M. Pronator Teres, Bizepsaponeurose) und der Achselhöhle (M. Subscapularis) dauerte die Applikation 15 Sekunden.
- In der Kontrollgruppe wurden aktive oder latente TrPs im M. Supraspinatus, M. Deltoideus und M. Infraspinatus behandelt. Nach 15 Behandlungen konnten

sie sich noch der Behandlung der Experimentengruppe unterziehen lassen, wovon dreizehn Teilnehmer Gebrauch machten.

Outcome Messungen: Ein spezifischer Fragebogen mit 18 Fragen zur Stärke der Symptome und des Funktionsstatus für Patienten mit Karpaltunnelsyndrom wurde verwendet. Dieser musste vor und nach der Behandlung ausgefüllt werden. Zudem wurde 30 Tage nach der letzten Behandlung, sechs Monate später sowie nach dem Crossover die Perceived Improvement Numerical Scale (numerische Skala von 0-100%) zur Evaluation der erwarteten Verbesserung eingesetzt.

Ergebnisse: Bei der Perceived Improvement Numerical Scale, konnte nach 15 Behandlungen ein signifikanter Unterschied ($p < 0.021$) zwischen den Gruppen festgestellt werden, zugunsten der Experimentengruppe. Die Experimentengruppe wies eine signifikante Verbesserung ($p < 0.0001$) im Fragebogen bei beiden Follow-ups auf, verglichen zur Baseline.

Schlussfolgerungen: Für Patienten mit ähnlichen Symptomen wie diejenigen des Karpaltunnelsyndroms, könnte IC als myofasziale Therapie im M. Biceps brachii, in der Bizepsaponeurose, im M. Pronator teres sowie im M. Subscapularis, eine mögliche Therapie sein. Die Ergebnisse können nur auf einen Kurzzeiteffekt übertragen werden. Weitere Limitationen sind die kleine Stichprobe sowie die ungleichmässige Aufteilung der Teilnehmer in die jeweiligen Gruppen.

Chronic Shoulder Pain of Myofascial Origin: A Randomized Clinical Trial Using Ischemic Compression Therapy

Journal: Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics (JMPT)

Autoren: Hains, Descarreaux & Hains (2010)

Design: Randomized Clinical Trial

Ziel: Die Autoren wollten den Effekt von 15 Behandlungen IC im Bereich der Schulter bei Patienten mit chronischen Schulterbeschwerden aufzeigen.

Stichprobe: N=59; Die Ein- und Ausschlusskriterien sind in der Tabelle 7 ersichtlich.

Tabelle 7. Ein- und Ausschlusskriterien Hains et al., JMPT (2010)

Einschlusskriterien	Ausschlusskriterien
- Alter: 30-60 Jahre	- Schulteroperation
- tägliche Schulterschmerzen seit mindestens drei Monaten	- Injektionen seit weniger als einem Monat vor Beginn der Studie
- Fähigkeit den Arm über den Kopf zu heben	- Rheumatoide Arthritis
- 5/10 auf der VAS-Skala	- Systemische Erkrankungen
- Einverständnis insgesamt 15 Behandlungen zu bekommen, dreimal wöchentlich	- Lokale Tumore oder Infektionen
	- Akute Bursitis
	- Schmerzen generell von zervikaler Struktur, oder von zervikaler Diskushernie ausstrahlend

Interventionen: 41 Probanden wurden der Experimentengruppe und 18 der Kontrollgruppe zugeteilt. Der Druck der IC wurde für 15 Sekunden appliziert

- Die Experimentengruppe wurde mit IC am M. Supraspinatus, M. Infraspinatus, M. Deltoideus und der Biceps Sehne behandelt.
- Bei der Kontrollgruppe wurden TrPs im Bereich der Halswirbelsäule und des oberen Rückens behandelt. 16 Teilnehmer nahmen das Angebot an, anschliessend in einem Cross over die Behandlung der Experimentengruppe zu bekommen.

Outcome Messungen: Mittels zweier Fragebögen wurden die Outcomes gemessen. Der Shoulder Pain and Disability Index (SPADI) mass die Intensität der Schmerzen mittels der VAS-Skala und beinhaltete Fragen zur funktionellen Einschränkung der Schulter. Der Zweite Fragebogen, der Patient Perceived Percentage of Amelioration, mass die wahrgenommene Verbesserung auf einer Skala von 0 bis 100%.

Ergebnisse: Die Auswertung des SPADI Fragebogens ($p=0.003$) und des Perceived Percentage of Amelioration ($p=0.001$) zeigten eine signifikante Verbesserung der Experimentengruppe im Zwischengruppenvergleich nach 15 Behandlungen. Die Verbesserung des SPADI Fragebogens der Experimentengruppe war nach sechs Monaten immer noch vorhanden ($p=0.001$).

Schlussfolgerungen: Die Resultate deuten darauf hin, dass die Behandlung von mTrPs mit IC, bei Patienten mit chronischen Schulterschmerzen, die Symptome lindern kann. Als Limitierungen gaben die Autoren die kleine Stichprobengrösse an, zu

kurze Follow-up Messungen, verschiedene Therapeuten und dass der Untersucher nicht unabhängig war.

Immediate Effect of Ultrasound and Ischemic Compression Techniques for the Treatment of Trapezius Latent Myofascial Trigger Points in Healthy Subjects: A Randomized Controlled Study

Autoren: Montañez Aguilera, Pecos Martín, Arnau Masanet, Camps Botella, Borja Soler & Bosch Morell (2009)

Design: Randomized Controlled Trial

Ziel: Die Studie wollte den sofortigen Effekt von IC und Ultraschall zur Behandlung von mTrPs im M. Trapezius descendens evaluieren.

Stichprobe: N=66; Die Ein- und Ausschlusskriterien sind in der Tabelle 8 ersichtlich.

Tabelle 8. Ein- und Ausschlusskriterien Montañez Aguilera et al. (2009)

Einschlusskriterien	Ausschlusskriterien
<ul style="list-style-type: none">- Alter: 25-65 Jahre- Vollzeitanstellung: 40 Stunden pro Woche, mindestens zwei Stunden pro Tag vor dem Computer, Mitarbeiter aus der Forschung	<ul style="list-style-type: none">- Einnahme von Schmerzmitteln in den vergangenen 24 Stunden- Keine klar identifizierbaren TrPs- Operativer Eingriff in Nackenregion- Schleudertrauma- Behandlung wegen myofaszialer Schmerzen in der Vergangenheit

Interventionen: Die Stichprobe wurde in drei Gruppen zu je 22 Personen aufgeteilt. Die Experimentengruppen bekamen IC oder Ultraschall und die Kontrollgruppe Placebo Ultraschall verabreicht.

- Bei der IC wurde Druck auf den TrP ausgeübt, bis der Patient auf der VAS-Skala 7/10 angab. Dieser wurde anschliessend für 60 Sekunden gehalten.
- Die Ultraschallbehandlung wurde pulsierend, mit einer Dosierung von 1 MHz und der Intensität von 1 W/cm² während 2 Minuten abwechselnd auf beiden Trapeziusmuskeln angewendet.

Outcome Messungen: Gemessen wurde das aktive Bewegungsausmass der Lateralflexion in der Halswirbelsäule mit einem zervikalen Goniometer in Grad, die Veränderungen der Muskelaktivität mittels der basalen elektrischen Aktivität (BEA) und der Pressure Tolerance (PT, Schmerztoleranz) mit einem Pressure Analog Algometer (Druckmessgerät). Die Messungen wurden unmittelbar vor und nach der Intervention durchgeführt.

Ergebnisse: Die Veränderungen der Outcomes vor und nach der Therapie zeigten folgende Intragruppenunterschiede. Bei der Gruppe IC konnten signifikante Veränderungen bei allen drei Outcomes festgestellt werden. Bei der Ultraschallgruppe zeigten die BEA und PT Outcomes eine signifikante Veränderung. Bei der Kontrollgruppe (Placebo Ultraschall) konnte keine signifikante Veränderung im Vergleich zu den Ausgangswerten festgestellt werden. Es wurden keine Zwischengruppeneffekte aufgezeigt.

Schlussfolgerungen: Die Studie kam zum Schluss, dass die IC sowie Ultraschall bei latenten TrPs eine Linderung der Symptome bringen kann. Die Autoren weisen jedoch darauf hin, dass die Teilnehmer asymptomatisch waren.

Reduction of Spontaneous Electrical Activity and Pain Perception of Trigger Points in the Upper Trapezius Muscle through Trigger Point Compression and Passive Stretching

Autoren: Kostopoulos, Nelson, Ingber & Larkin (2008)

Design: Quasi-Randomisiert

Ziel: Den Effekt der IC und des Passiven Stretchings (PS), isoliert und in Kombination, auf die Reduktion der spontanen elektrischen Aktivität sowie den Perceived Pain (Schmerzwahrnehmung) zu untersuchen.

Stichprobe: N=90; Die Ein- und Ausschlusskriterien sind in der Tabelle 9 ersichtlich.

Tabelle 9. Ein- und Ausschlusskriterien Kostopoulos et al. (2008)

Einschlusskriterien	Ausschlusskriterien
- Nackenschmerzen	- Medikamente, ausser Nichtsteroidale Entzündungshemmer
- Kopfschmerzen	- Neuromuskuläre Pathologien
- TrP im M. Trapezius descendens	

Interventionen: Die Stichprobe wurde gleichmässig in drei Behandlungsgruppen eingeteilt. Die Erste Gruppe wurde mit IC behandelt, die Zweite mit PS und die Dritte mit der Kombination von IC und PS. Bei den ersten beiden Gruppen, wurde das Prozedere wie folgt durchgeführt: Behandlung (IC oder PS), 30 Sekunden Pause, leichte Massage, 30 Sekunden Pause. Das Prozedere wurde drei Mal wiederholt.

- Die IC wurde 60 Sekunden lang durchgeführt.
- Das PS wurde End of Range durchgeführt.
- In der dritten Gruppe wurde die IC mit dem PS kombiniert. Der Ablauf wurde wie folgt gehandhabt: IC, 30 Sekunden Pause, PS, 30 Sekunden Pause usw. Es gab drei Repetitionen.

Outcome Messungen: Anhand der PVAS-Skala wurde die Schmerzintensität, des Pressure Pain Threshold (PPT) die Druckschmerzhaftigkeit und mit der PT die Drucktoleranz gemessen. Zudem wurde die Reduktion der spontanen elektrischen Aktivität des Muskels (SEA) objektiviert. Die Messungen wurden vor der Therapie, nach Ende der Therapie und nach zwei Wochen durchgeführt.

Ergebnisse: Die dritte Gruppe, IC und PS in Kombination, schnitt bei allen drei Outcomes, ausser dem PT, signifikant besser ab, als die Interventionen alleine. Bezüglich der Outcomes des PVAS, des PPT und des SEA konnten hochsignifikante ($p < 0.01$) Zwischengruppeneffekte gemessen werden. Bei der PT lediglich signifikante ($p < 0.05$).

Schlussfolgerungen: Die Kombination von IC und dem PS zeigte in dieser Studie die besseren Resultate in der TrP-Behandlung vom M. Trapezius descendens, verglichen mit den einzelnen Techniken isoliert. Der Grund ist möglicherweise auf den ergänzenden und verstärkenden Effekt der lokalen (IC) und globalen (PS) Behandlung

des Muskels zurückzuführen. Aufgrund ethischer Rücksichtnahme, wurde keine Kontrollgruppe integriert. Somit kann kein Placebo Effekt nachgewiesen werden.

Immediate Effect of Ischemic Compression and Trigger Point Pressure Release on Neck Pain and Upper Trapezius Trigger Points: A Randomised Controlled Trial

Autoren: Gemmell, Miller & Nordstrom (2008)

Design: Randomized Controlled Trial

Ziel: Das Ziel dieser Studie war, den sofortigen Effekt von IC, Trigger Point Pressure Release und Placebo Ultraschall, bei Patienten mit unspezifischen Nackenschmerzen und TrPs im M. Trapezius descendens zu vergleichen.

Stichprobe: N=45; Die Ein- und Ausschlusskriterien sind in der Tabelle 10 ersichtlich.

Tabelle 10. Ein- und Ausschlusskriterien Gemmell et al. (2008)

Einschlusskriterien	Ausschlusskriterien
<ul style="list-style-type: none">- Alter: 18-55 Jahre- Mechanische Nackenschmerzen seit maximal drei Monaten- Aktiver TrP im M. Trapezius descendens- Mindestens 30/100mm auf der VAS-Skala- Eingeschränkte Lateralflexion der Halswirbelsäule zur kontralateralen Seite des Trapeziusmuskels mit dem TrP	<ul style="list-style-type: none">- Langzeittherapie mit Kortikosteroiden- Spezifische Nackenschmerzen- Medikamente zur Antikoagulation

Interventionen: Die 45 Teilnehmer wurden in drei gleich grosse Gruppen aufgeteilt. Die Experimentengruppen erhielten IC oder Trigger Point Pressure Release. Der Kontrollgruppe wurde Placebo Ultraschall (SUS) verabreicht.

- Die IC bestand aus einem starken, tiefen Druck für 30 Sekunden bis zu einer Minute. Sobald die Spannung abnahm wurde der Druck verringert.
- Anhand einer schmerzlosen, langsamen Druckzunahme des Daumens über dem TrP, wurde das Trigger Point Pressure Release durchgeführt. Sobald die

Gewebespannung abnahm, wurde der Druck erhöht. Wenn ein gewisser Gewebswiderstand erreicht war, wurde die Therapie beendet.

- Zur Placebo Ultraschalltherapie wurde Lotion über den TrP appliziert und der Ultraschallkopf wurde langsam innerhalb von zwei Minuten über den Trapeziusmuskel bewegt.

Outcome Messungen: Die Schmerzintensität wurde anhand der VAS-Skala gemessen und als das Mainoutcome definiert. Ein weiteres Outcome war die Druckschmerzhaftigkeit, welche anhand des PPT mit dem Pressure Algometer (Druckmessgerät) gemessen wurde. Zudem wurde mit dem Cervical Range of Motion Goniometer (CROM) die Lateralflexion in Grad beurteilt. Die Messungen fanden vor der Therapie und fünf Minuten nach Ende der Therapie statt.

Ergebnisse: Bei allen Outcomes konnte kein Zwischengruppeneffekt festgestellt werden. Es konnte hingegen eine klinische Relevanz in Bezug auf die VAS aufgezeigt werden. Die Number Needed to Treat der IC versus SUS betrug 2.5 und war signifikant (95% CI: -1.39-12.51). Das bedeutet, dass die IC einen dreimal grösseren Nutzen hat im Vergleich zu Placebo Ultraschall. Die Odds Ratio der IC versus SUS betrug 5.01 und war ebenfalls signifikant (95% CI: 1.19-21.06). Dies sagt aus, dass eine einmalige Behandlung mit IC, im Gegensatz zu Placebo Ultraschall, eine fünfmal grössere Chance hat, dass sie wirkt.

Schlussfolgerungen: Eine Therapie mit IC auf einen TrP im M. Trapezius descendens, ist bei Patienten mit unspezifischen Nackenschmerzen zu empfehlen. Die Autoren erwähnen als Limitierung den Kurzzeiteffekt. Zudem begrenzt die kleine Stichprobe die Schlussfolgerungen.

Relative Immediate Effect of Ischemic Compression and Activator Trigger Point Therapy on Active Upper Trapezius Trigger Points

Autoren: Gemmell & Allen (2008)

Design: Randomized Trial

Ziel: Den sofortigen Effekt von IC und Activator Trigger Point Therapy in einer einzelnen Anwendung direkt zu Vergleichen.

Stichprobe: N=52; Die Ein- und Ausschlusskriterien sind in der Tabelle 11 ersichtlich.

Tabelle 11. Ein- und Ausschlusskriterien Gemmell & Allen (2008)

Einschlusskriterien	Ausschlusskriterien
<ul style="list-style-type: none">- Alter: 18-55 Jahre- Einseitig oder beidseitig aktive TrPs im M. Trapezius descendens- Schmerzen seit maximal 12 Wochen, mindestens 4/11 auf der VAS-Skala	<ul style="list-style-type: none">- Spezifische Nackenschmerzen- Radikulopathien- Systemischer oder entzündlicher Schmerz- Verdacht auf Rückenmarkskompressionen- Nackenoperationen oder Traumata in der Region des Nackens- Langzeitanwendung von Kortison und Antikoagulantien- Blutgerinnungsstörungen

Interventionen: Die Stichprobe wurde in zwei Interventionsgruppen aufgeteilt. Die erste Gruppe von 25 Teilnehmern erhielt IC und die zweite Gruppe mit 27 Teilnehmern bekam Activator Trigger Point Therapy (TrP-Therapie mit einem Activator Gerät).

- Die IC wurde mit einem konstanten Druck auf den TrP für 30-60 Sekunden durchgeführt. Der Druck wurde verringert, wenn die Spannung des TrPs nachliess.
- Die Activator Triggerpoint Therapy wurde mit dem Activator Adjusting Instrument IV durchgeführt. Es wurden zehn Stösse pro Sekunde verabreicht.

Outcome Messungen: Das primäre Outcome wurde anhand des Fragebogens Patient Global Impression of Change (PGIC) erfasst, welcher die subjektiv empfundene Verbesserung der Aktivitätseinschränkungen, Symptome, Emotionen und die Lebensqualität misst. Die Sekundären Outcomes waren die Numerische Rating Skala (NRS) welche die Schmerzintensität misst und der PPT mit welchem die Druckschmerzhaftigkeit ermittelt wurde. Die Messungen wurden vor der Intervention und fünf bis zehn Minuten nach Ende der Behandlung durchgeführt.

Ergebnisse: Die Zwischengruppeneffekte ($RR \geq 1$) waren bei allen Outcomes nicht signifikant. Die Relative Risikoreduktion bei der NRS war $RR=1.13$ (95% CI: 0.73-

1.37). Dies heisst, dass die Chance mit der Activator Trigger Point Therapy eine Verbesserung der Schmerzintensität zu erzielen, im Gegensatz zur IC, um 13% höher ist. Beim PPT betrug die Relative Risikoreduktion $RR=1.08$ (95% CI: 0.48-2.44). Dies bedeutet, dass die Behandlung der IC eine 8% höhere Chance zur Verbesserung der Druckschmerzhaftigkeit hat, im Gegensatz zur Activator Trigger Point Therapy. Die klinische Relevanz wurde vorgängig beim NRS und PPT definiert und die Resultate konnten eine klinische Relevanz bestätigen.

Schlussfolgerung: Die Resultate zeigen, dass es keinen Unterschied gibt zwischen den beiden Interventionsgruppen, aber dass sie eine klinische Relevanz aufweisen. Die Autoren der Studie weisen jedoch auf die limitierte Aussagekraft der Ergebnisse hin, da sie nur eine kleine Stichprobengrösse hatten, nur den sofortigen Effekt messen konnten sowie die Stichprobe im Vergleich zum Durchschnittspatienten nicht repräsentativ waren.

The Immediate Effect of Ischemic Compression Technique and Transverse Friction Massage on Tenderness of Active and Latent Myofascial Trigger Points: A Pilot Study

Autoren: Fernández-de-las-Peñas, Alonso-Blanco, Fernández-Carnero & Miangolarra-Page (2006)

Design: Randomized Trial

Ziel: Den Effekt einer einmaligen Anwendung von IC oder Querfriktionsmassage auf den PPT und den Perceived Local Pain (Wahrgenommener, lokaler Schmerz) bei latenten und aktiven TrPs zu vergleichen.

Stichprobe: $N=40$; Die Ein- und Ausschlusskriterien sind in der Tabelle 12 ersichtlich.

Tabelle 12. Ein- und Ausschlusskriterien Fernández-de-las-Peñas et al. (2006)

Einschlusskriterien	Ausschlusskriterien
- Alter: 19-38 Jahre	- Fibromyalgie
- Mechanische Nackenschmerzen seit mindestens zwei Wochen	- Schleudertrauma
- Aktive oder latente TrP im M. Trapezius descendens	- OP im Bereich der HWS
	- Zervikale Radikulopathien oder Myelopathien
	- Myofasziale Schmerztherapie im letzten Monat

Interventionen: Die Stichprobe wurde gleichmässig auf zwei Interventionsgruppen aufgeteilt. Die erste Gruppe erhielt IC und die zweite Gruppe Querfriktionsmassage.

- Die IC dauerte 90 Sekunden. Wenn der Druck um die Hälfte nachgelassen hatte, wurde er wieder verstärkt bis zur vorherigen Schwelle.
- Mit dem Zeige- und Mittelfinger wurde innerhalb von drei Minuten die Querfriktionsmassage durchgeführt. Es wurde ein leichter Druck ausgeübt, welcher einen leichten Schmerz verursachte, der in etwa demjenigen der Schwelle der Druckschmerzhaftigkeit entsprach.

Outcome Messungen: Die Druckschmerzhaftigkeit wurde anhand des PPT objektiviert. Nach der Applikation von 2.5 kg/cm² mit dem Pressure Threshold Algometer (Druckmessgerät), wurde die Schmerzintensität mit der VAS-Skala gemessen. Die Messungen wurden vor der Therapie und zwei Minuten nachher durchgeführt.

Ergebnisse: Es gab keinen signifikanten Zwischengruppeneffekt ($p > 0.4$). Die Resultate zeigten signifikante Verbesserungen im PPT ($p = 0.03$) und in der VAS-Skala ($p = 0.04$) in den jeweiligen Gruppen. Der Intragruppeneffekt ($d > 1$) für beide Outcomes, wurde als gross eingestuft. Es konnte kein Unterschied zwischen aktiven und latenten TrPs festgestellt werden, welcher das Ergebnis verändern würde.

Schlussfolgerungen: Beide Interventionen sind gleich in Bezug auf die Druckdolenz von mTrPs. Das Ergebnis wird jedoch durch die fehlende Kontrollgruppe und die kleine Stichprobe limitiert. Zudem wurde nur der Kurzzeiteffekt untersucht.

Immediate Effects of Various Physical Therapeutic Modalities on Cervical Myofascial Pain and Trigger-Point Sensitivity

Autoren: Hou, Tsai, Cheng, Chung & Hong (2002)

Design: Randomized Controlled Trial

Ziel: Die Studie wollte den sofortigen Effekt von verschiedenen Kombinationen von physiotherapeutischen Interventionen auf myofasziale Schmerzen im M. Trapezius descendens belegen.

Stichprobe: N=119; Die Ein- und Ausschlusskriterien sind in der Tabelle 13 ersichtlich.

Tabelle 13. Ein- und Ausschlusskriterien Hou et al. (2002)

Einschlusskriterien	Ausschlusskriterien
- Aktive TrPs im M. Trapezius descendens	- Operation in der Schulter- oder Nackengegend vor nicht länger als einem Jahr
	- Verdacht auf Radikulopathien oder Myelopathien
	- Diskogene Erkrankungen in der Vergangenheit
	- Frakturen, Dislokationen von zervikalen Wirbeln
	- Kognitive Beeinträchtigungen

Interventionen: Für den ersten Teil, in welchem die IC untersucht wurde, wurden die Probanden in sechs Gruppen zu acht Personen aufgeteilt. Im zweiten Teil, mit den Interventionskombinationen von physiotherapeutischen Anwendungen, wurden die Personen in sechs verschieden grosse Gruppen aufgeteilt. Diese sind in der Tabelle 14 ersichtlich.

Tabelle 14. Interventionskombinationen von Hou et al. (2002)

Interventionskombinationen
A: Hot Pack und AROM
B: Hot Pack, AROM und IC
C: Hot Pack, AROM, IC und TENS
D: Hot Pack, AROM und Spray with Stretch
E: Hot Pack, AROM, Spray with Stretch und TENS
F: Hot Pack, AROM und Myofascial Release Technique

Erster Teil:

- IC: Im ersten Teil der Studie, wurde in zwei Stufen die effektivere Technik der IC anhand von zwei unterschiedlichen Druckstärken und drei Zeitdauern untersucht. In der Gruppe 1 (P1) wurde der PPT von jedem Probanden mit einem Pressure Threshold Meter (Druckmessgerät) gemessen und anschließend wurde der entsprechende Druck in 30 (T1), 60 (T2) und 90 Sekunden (T3) durch denselben Pressure Threshold Meter verabreicht. Bei der Gruppe 2 (P2) wurde der Averaged Pressure Pain Threshold and Tolerance (Durchschnitt vom Schmerzbeginn bis zur Schmerztoleranz) gemessen und der Druck in den gleichen Behandlungsdauern mit dem Pressure Tolerance Meter (Drucktoleranzmessgerät) verabreicht.

Zweiter Teil:

- IC: Anhand der Ergebnisse vom ersten Teil der Studie, wurde die IC anhand des Averaged Pain Threshold and Tolerance für 90 Sekunden (P2T3) verwendet.
- Hot Pack: Wurde für 20 Minuten auf die Nackenwirbelsäule, den oberen Brustkorb sowie über den TrP gelegt.
- Aktive ROM (Active Range of Motion, AROM): Dabei wurde der Kopf lateral-flektiert auf die kontralaterale Seite und zudem ipsilateral rotiert. Dies wurde fünfmal nacheinander durchgeführt.
- Spray with Stretch: Passive Therapeutendehnung des Trapeziusmuskels und gleichzeitige Applikation von Kältespray.
- TENS: Die Negative Elektrode wurde auf den TrP platziert und die Positive auf den Sehnenansatz beim Akromion. Angewandt wurde pulsierender, biphasischer Strom mit einer Frequenz von 100 HZ und einer Impulsdauer von 250 Mikrosekunden. Die Intensität wurde so gewählt, dass die Probanden den Strom fühlen konnten, jedoch nicht so stark, dass es zu Muskelzuckungen kam. Die Behandlungsdauer betrug 20 Minuten.

- Interferential Current Therapy: Vier Elektroden wurden rund um den TrP auf den Trapeziusmuskel angeklebt. Um den Muskel zu stimulieren, kreuzten sich zwei Elektrodenpaare mit jeweils einer Frequenz von 4000Hz und 4100Hz. Die Anwendungsdauer betrug 20 Minuten.
- Myofascial Release Technique: Dabei wurden beide Trapeziusmuskeln gemeinsam nach unten und aussen gedehnt.

Outcome Messungen: Der Schmerz wurde auf drei verschiedene Arten gemessen. Einerseits wurde der PPT mit dem Pressure Threshold Meter erfasst. Dieser misst das Minimum des erforderlichen Druckes auf den Muskel, bis der Druck in Schmerz übergeht. Andererseits wurde die PT mit dem Pressure Tolerance Meter evaluiert. Dies um den Maximalen Druck zu messen, welcher eine Person tolerieren kann. Zudem wurde anhand der VAS-Skala die Schmerzintensität und mittels eines Goniometers das Bewegungsausmass der Halswirbelsäule in alle Richtungen gemessen.

Ergebnisse: Beim ersten Teil zeigten die Gruppen P2T3, P2T2, P1T3 bei den Outcomes PPT, PT und der VAS-Skala eine signifikante Verbesserung ($p < 0.05$) verglichen mit den Gruppen P1T1 und P1T2. Beim Outcome zervikale ROM zeigten die Resultate der Gruppen P1T3, P2T1, P2T2 und P2T3 signifikante Verbesserungen ($p < 0.05$) verglichen mit den Gruppen P1T1 und P1T2.

Beim zweiten Teil, zeigten die Gruppen C, E und F eine signifikante Verbesserung ($p < 0.05$) beim PPT und der PT, verglichen mit der Gruppe A. Beim VAS zeigten die Gruppen B, C, D, E und F eine signifikante Verbesserung ($p < 0.05$) verglichen mit der Gruppe A. Gruppen D, E und F zeigten eine signifikante Verbesserung ($p < 0.05$) beim ROM im Vergleich mit Gruppe A auf.

Schlussfolgerungen: Mit der IC, kann eine sofortige schmerzhemmende Wirkung erzielt werden. Die Autoren geben an, dass es sich anbietet bei einem starken Druck eine kurze Zeitdauer von 30 Sekunden zu wählen und bei weniger Druck eher eine längere Zeitdauer von 60 bis 90 Sekunden anzuwenden.

Die Gruppe C mit den Interventionskombinationen von Hot Packs, AROM, IC und TENS bewirkte die grösste Senkung des Schmerzes. Zudem weisen die Autoren da-

rauf hin, dass die Gruppen D, E und F den Schmerz reduzieren und die Beweglichkeit der Halswirbelsäule verbessern. Limitierungen der Studie sind der Kurzzeiteffekt sowie der steigende Effekt von nacheinander angewendeten Interventionen.

Effectiveness of a Home Program of Ischemic Pressure Followed by Sustained Stretch for Treatment of Myofascial Trigger Points

Autoren: Hanten, Olson, Butts & Nowicki (2000)

Design: Randomized Controlled Trial

Ziel: In der Studie wurde die Effizienz eines Heimprogramms untersucht, welches aus IC und Stretching bestand.

Stichprobe: N=40; Die Ein- und Ausschlusskriterien sind in der Tabelle 15 ersichtlich.

Tabelle 15. Ein- und Ausschlusskriterien Hanten et al. (2000)

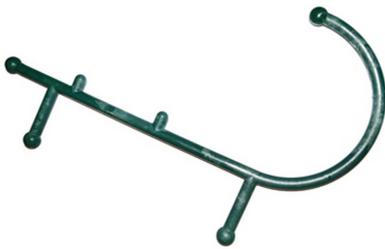
Einschlusskriterien	Ausschlusskriterien
<ul style="list-style-type: none">- Mindestens ein oder mehrere TrPs im Nacken oder oberen Rücken	<ul style="list-style-type: none">- Operativer Eingriff im Bereich des Nackens, oberer Rücken- Kardiovaskuläre oder neurologisch bedingte Schmerzen- Patienten welche aufgrund der Beschwerden im Zeitraum der Selektion schon in Behandlung waren

Interventionen: Die Stichprobe wurde in zwei Gruppen aufgeteilt. Sie bekamen jeweils ein fünftägiges Heimprogramm, welches für die Interventionsgruppe aus IC sowie anschliessenden Stretching bestand und für die Kontrollgruppe aus AROM. Die Teilnehmer beider Gruppen wurden ausführlich instruiert und bekamen ein Merkblatt mit den Übungen. Zudem wurde am zweiten Studientag ihre Technik vom Therapeuten kontrolliert, gegebenenfalls korrigiert und sie hatten die Möglichkeit Fragen zu stellen. Am Tag sechs und sieben durften die Patienten keine Intervention durchführen.

- Die IC wurde mittels einem Thera Cane Instrument (Massagegerät zur Triggerpunkt Selbstbehandlung), wie in Abbildung 7 gezeigt wird, durchgeführt.

Der Patient musste das Gerät auf den TrP platzieren und den Druck langsam erhöhen. Der Patient wurde angeleitet, dies so oft zu wiederholen, bis keine zu lösende Spannung mehr wahrnehmbar war. Anschliessend wurde der entsprechende Muskel gedehnt, was 30 bis 60 Sekunden gehalten wurde. Dies wurde mindestens zweimal täglich vom Patienten selbständig durchgeführt.

Abbildung 7. Thera Cane Instrument (kein Autor, n.d.)



- Für die Kontrollintervention führten die Patienten zehnmal eine Aktive Flexion, Lateralflexion und Rotation in der Halswirbelsäule durch, zweimal täglich während fünf Tagen.

Outcome Messungen: Die Messungen wurden vor der ersten Behandlung, am fünften Tag und drei Tagen nach Ende durchgeführt. Gemessen wurde die Druckschmerzhaftigkeit anhand des PPT. Die Schmerzintensität wurde mittels der VAS-Skala gemessen und die Prozentzahl der Schmerzen anhand der Percentage of Time in Pain. Letzteres wurde dafür verwendet um einerseits den durchschnittlichen Schmerz anhand der VAS-Skala während 24 Stunden tagsüber zu bewerten sowie die Häufigkeit in welcher der Schmerz in 24 Stunden auftritt.

Ergebnisse: Die Resultate ergaben signifikante Zwischengruppeneffekte ($p < 0.05$) bei den Outcomes VAS und PPT, jedoch nicht signifikant war das Outcome Percentage of Time in Pain.

Schlussfolgerungen: IC in Kombination mit Stretching kann die Druckschmerzhaftigkeit und die Schmerzintensität effektiv senken. Die Autoren weisen jedoch darauf hin, dass jeweils die IC oder das Stretching alleine die Effekte hervorgerufen haben könnte. Der Vorteil eines Heimprogramms ist, dass die Patienten für die TrP-

Therapie aktiv in die Therapie einbezogen werden. Dies sollte jedoch regelmässig durch den Physiotherapeuten kontrolliert werden.

4.1. Methodologische Qualität

Die Studien wurden nun anhand der PEDro-Kriterien und einigen ausgewählten Kriterien vom Critical Appraisal Formular nach ihrer methodologischen Qualität beurteilt. Die Schlussergebnisse und Rangierung der Studien ist unten in der Tabelle 16 zu sehen.

Tabelle 16. Methodologische Qualität und Rangliste der Studien

Autor (Jahr)	PEDro Skore	Critical Appraisal Skore	Total Skore	Rang
Bron et al. (2011)	8	10	18	1
Gemmell et al. (2008)	8	8	16	2
Hains et al., JMPT (2010)	8	6	14	3
Gemmell & Allen (2008)	7	7	14	3
Hains et al., JCCA (2010)	8	5	13	5
Kostopoulos et al. (2008)	4	7	11	6
Fernández-de-las-Peñas et al. (2005)	5	4	9	7
Hanten et al. (2000)	5	3	8	8
Hou et al. (2002)	5	2	7	9
Montañez et al. (2009)	3	2	5	10

5. Diskussion

In diesem Kapitel der Arbeit werden die Studien anhand von verschiedenen Fragestellungen miteinander verglichen. Zuerst wird beschrieben wie die IC angewendet wurde und ob sich die Studien diesbezüglich vergleichen lassen. Weiter wird darauf eingegangen, ob die Lokalisationen vergleichbar sind und wie sich die Evidenzlage zur TrP-Therapie bei verschiedenen Lokalisationen darlegt. Anschliessend wird eingehend auf die Effekte der TrP-Therapie eingegangen, welche die Hauptaussagen zur Fragestellung dieser Arbeit bilden. Dann wird dargelegt, ob die Stichprobe die Population repräsentiert und ob sich die Ergebnisse auf die Population übertragen lassen.

Im anschliessenden Teil Theorie-Praxis – Praxis-Theorie-Transfer werden Verbindungen zum physiotherapeutischen Alltag hergestellt und Empfehlungen für die Praxis abgegeben.

Kurz zusammengefasst kann festgehalten werden, dass sich die Studien bezüglich der Angaben über Zeitdauer und Druckintensität unterscheiden. Die IC lässt sich demnach nur bedingt vergleichen. Die verschiedenen Lokalisationen lassen sich vergleichen, da die Diagnose, Intervention und Pathophysiologie der TrPs ähnlich ist. Auf die Schmerzintensität und Druckschmerzhaftigkeit konnte meist in den gleichen Studien ein Effekt bestätigt werden, was eine Parallele zwischen den beiden Outcomes aufzeigt. Die besten Resultate zu diesen beiden Outcomes wurden erzielt, wenn die ischämische Kompression mit anderen Interventionen kombiniert wurde. Welche Kombinationen sich eignen, kann anhand der aktuellen Studienlage und dem Umfang dieser Arbeit nicht abschliessend beantwortet werden. Die Resultate der Studien konnten bezüglich der Beweglichkeit meist keine statistische Signifikanz oder klinische Relevanz bestätigen. Die Outcomes der aktuellen Studien umfassen hauptsächlich die ICF-Ebene der Funktion und Struktur. Die aktuellsten Studien schlossen weiter die Ebene Aktivität und Partizipation ein, welche in Form von Fragebögen beurteilt wurden. Diese neue Entwicklung sollte weiterverfolgt werden, da sie alltagsnäher ist. Die Stichprobengrösse aller Studien war meist sehr klein, was ein wichtiger limitierender Faktor für die Aussagekraft der Studien ist. Dieser setzt die Generalisierbarkeit der Ergebnisse auf die Population herab. Positiv schnitten die

Studien insbesondere in dem von ihnen gewählten Studiendesign ab. Sechs von zehn Studien sind RCTs, was als der Goldstandard in der Medizin bezeichnet wird.

5.1. Ischämische Kompression

- Wie lange dauerte die Applikation der ischämischen Kompression und wie stark war die Druckintensität?

Die Zeitangaben variieren beträchtlich. Meist wurde die IC zwischen 5 bis 90 Sekunden ausgeführt. Bron et al. (2011) und Hanten et al. (2000) legten sich nicht auf eine Dauer fest, sondern wiederholten die Technik so oft, bis keine Gewebespannung mehr vorhanden war oder kein Schmerz mehr wahrgenommen wurde.

Auch zur Druckintensität gab es verschiedene Varianten. Entweder wurde mit leichtem Druck begonnen, welcher dann zunehmend verstärkt wurde (Montañez Aguilera et al., 2009; Hains et al., JCCA, 2010; Hains et al., JMPT, 2010; Bron et al., 2011) oder er wurde schon zu Beginn stark und tief ausgeführt (Gemmell et al., 2008; Gemmell & Allen, 2008). Der Druck wurde entweder bis zur Druckschmerzhaftigkeit (Fernández-de-las-Peñas et al., 2006), bis zur Schmerztoleranzgrenze (Hains et al., JCCA, 2010; Hains et al., JMPT, 2010), oder bis zum Durchschnitt der Beiden (Hou et al. (2002) ausgeführt.

Anhand der bisherigen Studienlage kann keine eindeutige Aussage bezüglich der Dauer der Applikation und der Druckintensität gemacht werden, da dies bis auf Hou et al. (2002) noch keine weitere Studie untersuchte. Da die Studie eine befriedigende methodologische Qualität aufweist, ist die Studie von Hou et al. (2002) ein guter Richtwert. Aus der Studie kann geschlossen werden, dass der Druck eine gewisse Stärke im Bereich zwischen der Druckschmerzhaftigkeit und der Toleranzgrenze haben soll, diese Druckstärke zeigte tendenziell die besseren Ergebnisse. Zudem gaben die Autoren an, dass es sich anbietet bei einem starken Druck eine kurze Zeitdauer von 30 Sekunden zu wählen und bei weniger Druck eher eine längere Zeitdauer von 60 bis 90 Sekunden anzuwenden.

Es können weitere Punkte zur Variation bei der Dauer der Applikation und der Druckintensität einbezogen werden, wie sie von anderen Studien angewendet wurden. Das Verfahren kann zum Beispiel mehrmals wiederholt werden. Ausserdem geben

mehrere Autoren an, dass die Therapie beendet wird, wenn die Gewebespannung abgenommen hat (Bron et al., 2011; Gemmell et al., 2008; Gemmell & Allen, 2008). Diese ist patientenabhängig und kann somit nicht mit einer Zeitangabe festgehalten werden. Die Gewebespannung kann ebenfalls richtungsweisend für die Stärke des Druckes sein.

- Ist die Technik der ischämischen Kompression der Studien vergleichbar?

Das Prinzip der IC, Druck auf den TrP auszuüben, bleibt überall gleich. Fast alle eingeschlossenen Studien führen die IC mit dem Daumen durch. Mit Ausnahme von den Studien von Hanten et al. (2000), bei welcher sich die Patienten die IC selbständig mit dem Thera Cane durchführten und Hou et al. (2002), welche den Druck über ein Pressure Threshold oder Tolerance Meter (Druckmessgerät) applizierten.

Die Studien unterscheiden sich hingegen in der Angabe über die Zeitdauer und der Druckintensität der IC. Häufig werden diese beiden Angaben in einen Zusammenhang mit der Gewebespannung gebracht. Da die Gewebespannung von Patient zu Patient unterschiedlich ist und anders auf Einflüsse reagiert, ist es schwierig eine allgemeingültige Aussage zur Druckintensität und Zeitdauer zu machen. Des Weiteren ist die Druckintensität stark an den Parameter „Schmerz“ gebunden und somit sehr subjektiv zu betrachten.

Schlussfolgernd kann gesagt werden, dass die Kriterien, welche gegen einen Vergleich sprechen, insbesondere die Dauer der Applikation und die Druckintensität, individuell an den Patienten angepasst werden sollten. Von den Autorinnen wird angenommen, dass diese Parameter vernachlässigt werden können, weil sie sowieso spezifisch anzupassen sind. Folglich lässt sich die IC zwischen den Gruppen prinzipiell vergleichen.

5.2. Lokalisationen

- Sind verschiedene Lokalisationen miteinander vergleichbar?

In der Literatur wurden darüber keine Angaben gemacht. Es lässt sich jedoch vermuten, dass vor allem die Struktur entscheidend ist und nicht die Lokalisation. Von den Autorinnen wird zudem angenommen, dass sich die Technik übertragen lässt, da

sich die Diagnose und Intervention von TrPs in den verschiedenen Lokalisationen grundsätzlich nicht voneinander unterscheiden. Unterschiede könnten sich vor allem aufgrund der Ätiologie ergeben. TrPs in der oberen Extremität können aufgrund von Überlastung entstehen und in der unteren Extremität sind sie eher traumatisch bedingt. Da die Diagnose, Intervention und Pathophysiologie der TrPs ähnlich ist, wird die Ätiologie von den Autorinnen als sekundär eingestuft.

- Wie ist die Evidenzlage im Vergleich von verschiedenen Lokalisationen?

TrPs werden laut Dommerholt et al. (2011) bei vielen muskuloskelettalen Problemen identifiziert, wie zum Beispiel Bandscheibenpathologien, kranio-mandibulären Dysfunktionen, Migräne, Karpaltunnelsyndrom, und weiteren Pathologien. Jedoch ist nach Dommerholt et al. (2011) bei dieser Vielfalt als Ursache für Schmerzen und Dysfunktionen die Gewichtung der mTrPs in der manualtherapeutischen Literatur nicht genügend deutlich. Zudem schreiben Dommerholt & Huijbregts (2011) in ihrem Buch *Myofascial Trigger Points* „[...] It is important to remember that most of the current evidence on the noninvasive treatment of MTrPs is limited to the upper trapezius and cervical region [...].“ (S. 146)

Die Autorinnen können die vorgängigen Aussagen von Dommerholt et al. (2011) nach intensiver Literaturrecherche unterstützen. Im Verlaufe der Literaturrecherche entschieden sich die Autorinnen das Gebiet auf verschiedene Lokalisationen auszuweiten, sich nicht nur auf den M. Trapezius descendens zu beschränken. Diese Anpassung führte nicht zu vielen weiteren Ergebnissen in der Literaturrecherche.

5.3. Outcomes

- Hat die isolierte Anwendung von ischämischer Kompression einen Effekt auf die Schmerzintensität?

Studien, welche in der vorliegenden Arbeit die Reduktion der Schmerzintensität bei der IC isoliert untersuchten, sind diejenigen von Gemmell et al. (2008), Hou et al. (2002), Fernández-de-las-Peñas et al. (2006) und Gemmell & Allen (2008). In der Studie von Gemmell et al. (2008) wurde die IC, mit dem Daumen für 30 Sekunden ausgeführt, mit SUS verglichen. Es konnten keine signifikanten Zwischengruppeneffekte festgestellt werden, jedoch war das Outcome VAS klinisch relevant. In der Stu-

die von Hou et al. (2002) hingegen, konnte bei den Gruppen P2T3, P2T2 und P1T3 verglichen mit P1T1 und P1T2 einen signifikanten Zwischengruppeneffekt erreicht werden. Die Gruppe P2T2 ist in Bezug auf die Druckdauer und -stärke vergleichbar mit derjenigen von Gemmell et al. (2008). Die gegenteiligen Ergebnisse der beiden oben genannten Studien, könnten darauf zurückzuführen sein, dass Hou et al. (2002) die Behandlung mit dem Pressure Tolerance Meter (Druckmessgerät) ausgeführt und gemessen hat. Gemmell et al. (2008) führte die Behandlung mit dem Daumen durch. Bei der Applikation mit dem Druckmessgerät könnte die Stärke konstanter gehalten worden sein, als dies mit dem Daumen der Fall war. Ein weiterer Grund sehen die Autorinnen darin, dass ein Gerät psychologische Effekte hervorrufen kann, indem es eine moderne Behandlungsmethode suggeriert. Das Behandeln und Messen mit demselben Gerät könnte zusätzlich einen Bias verursacht haben.

In den Studien von Fernández-de-las-Peñas et al. (2006) und Gemmell & Allen (2008) wurde die IC jeweils mit einer anderen manuellen Technik verglichen. Eine Placebo Gruppe fehlte in beiden Studien, was die Aussagekraft der Studien herabsetzt. Beide Studien konnten keine signifikanten Zwischengruppeneffekte in Bezug auf die Schmerzintensität nachweisen. Bei Fernández-de-las-Peñas et al. (2006) hingegen konnten signifikante Intragruppeneffekte gemessen werden. In der Studie von Gemmell & Allen (2008) konnte eine klinische Relevanz nachgewiesen werden.

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass bei allen vier Studien, welche die IC isoliert untersuchten, nur eine vage Aussage auf den Effekt auf die Schmerzintensität gemacht werden kann. Die Resultate konnten meist keine statistische Signifikanz nachweisen, jedoch zeigten zwei Studien auf, dass sie klinisch relevant sind.

- Hat die ischämische Kompression in Kombination mit anderen Interventionen einen Effekt auf die Schmerzintensität?

Bei der Anwendung der IC kombiniert mit PS wurden bei Kostopoulos et al. (2008) in Bezug auf die Schmerzintensität die besseren Resultate erzielt, als bei der IC oder PS alleine. Die Zwischengruppeneffekte wurden als hochsignifikant eingestuft. Dies kann darauf hindeuten, dass es sinnvoll ist, manuelle Techniken mit Stretching zu kombinieren. Bron et al. (2011), welche eine ganze Reihe von Techniken in Kombi-

nation (siehe Resultate-Teil) anwendeten, konnten auch signifikante Zwischengruppeneffekte hinsichtlich der Schmerzintensität nachweisen. In der Studie von Bron et al. (2011) wurden mittlere Zwischengruppeneffekte gemessen. Dies wirft die Frage auf, ob die sehr zeitaufwändige Behandlungsabfolge von Bron et al. (2011) dem Kosten-Nutzen-Verhältnis einer Behandlung gerecht wird, im Vergleich zur Behandlung von Kostopoulos et al. (2008), die mit IC und PS, viel weniger zeitaufwändig ist, aber doch hochsignifikante Zwischengruppeneffekte zeigt.

Auch Hanten et al. (2000) konnte signifikante Zwischengruppeneffekte bezüglich der Schmerzintensität feststellen. Da die Patienten die IC selbständig mit dem Thera Cane durchführten, ist sie nur bedingt vergleichbar mit der IC, welche durch einen Therapeuten erfolgt. Der Therapeut kann die Dosierung besser anpassen und hat einen besseren Zugang zur Lokalisation. Das Heimprogramm wurde fünf Tage lang ausgeführt. Es wurde trotz Laienanwendung ein gutes Resultat erzielt und die mehrtägige Behandlungsdauer könnte das Resultat zudem positiv beeinflusst haben. Eine Heimanwendung, wie sie Hanten et al. (2000) anwendeten, bietet die Möglichkeit den Patienten aktiv in die Therapie mit einzubeziehen und somit die Eigenverantwortung des Patienten zu fördern. Weil der Patient sie selber durchführt, kann das Kosten-Nutzen-Verhältnis als hoch und somit als ökonomisch sinnvoll eingestuft werden.

Auch bei Hou et al. (2002) zeigten die Gruppen B, C, D, E und F mit mehr als zwei Therapiekombinationen signifikante Verbesserungen, verglichen mit der Gruppe A, welche nur aus Hot Pack und AROM bestand. Dies spricht ebenfalls für Kombinationen von mehreren Interventionen.

Die Ergebnisse aller oben genannten Studien lassen darauf schliessen, dass die Kombination von verschiedenen Techniken, die Schmerzintensität effektiv senken kann. Gemäss der bisherigen Studienlage kann bis jetzt keine Aussage darüber gemacht werden, welche Kombinationen am effizientesten sind.

- Hat die ischämische Kompression einen Effekt auf die Druckschmerzhaftigkeit?

Bei der Studie von Hou et al. (2002) konnte bei den gleichen Gruppen wie bei der Schmerzintensität, ein signifikanter Zwischengruppeneffekt in Bezug auf die Druck-

schmerzhaftigkeit verzeichnet werden. Gemmell et al. (2008) konnte keinen signifikanten Zwischengruppeneffekt nachweisen. Die andere Studie von Gemmell & Allen (2008) konnte hingegen eine klinische Relevanz bestätigen. Fernández de-las-Peñas et al. (2006) konnte lediglich hohe Intragruppeneffekte aufzeigen.

Lediglich eine Studie konnte einen Effekt auf die Druckschmerzhaftigkeit bestätigen. Zudem konnte eine weitere Studie eine klinische Relevanz aufzeigen. Die übrigen beiden Studien konnten keinen Effekt bestätigen. Der Vergleich dieser Ergebnisse zeigt kontroverse Resultate, was keine eindeutige Aussage über die Effektivität der IC in Bezug auf die Druckschmerzhaftigkeit zulässt.

- Hat die ischämische Kompression in Kombination mit anderen Interventionen einen Effekt auf die Druckschmerzhaftigkeit?

Die Studie von Kostopoulos et al. (2008) mit der Experimentengruppe von IC und PS in Kombination sowie Hanten et al. (2008) konnten signifikante Zwischengruppeneffekte bei der Senkung der Druckschmerzhaftigkeit nachweisen. Diese Ergebnisse weisen darauf hin, dass IC kombiniert mit Stretching nicht nur auf die Schmerzintensität einen Effekt hat, sondern auch auf die Druckschmerzhaftigkeit.

Bei der Studie von Hou et al. (2002), wiesen die Teilnehmer der Experimentengruppen C, E und F eine signifikante Verbesserung der Druckschmerzhaftigkeit auf. Daraus kann geschlossen werden, dass eine Kombination von Techniken effizienter ist in der Reduktion der Druckschmerzhaftigkeit, als eine alleinige Anwendung mit Hot Pack und AROM.

Schlussfolgernd kann festgehalten werden, dass die IC in Kombination mit anderen Techniken bei mehreren Studien einen Effekt auf die Druckschmerzhaftigkeit zeigen konnte. Die Druckschmerzhaftigkeit und die Schmerzintensität sind meist beide in den gleichen Studien signifikant. Dies ist naheliegend, da es sich um denselben Outcome Bereich „Schmerz“ handelt.

- Hat die ischämische Kompression einen Effekt auf die Verbesserung der Beweglichkeit?

Bei Montañez Aguilera et al. (2009) wurde das aktive Bewegungsausmass der Lateralflexion in der Halswirbelsäule gemessen. Das Ergebnis zeigte signifikante Intragruppeneffekte nach der Behandlung mit IC, jedoch keine signifikanten Zwischengruppeneffekte. Bei der Studie von Hou et al. (2002) zeigten die Gruppen P1T3, P2T1, P2T2 und P2T3 signifikante Verbesserungen auf die Beweglichkeit der Halswirbelsäule in alle Richtungen verglichen mit den Gruppen P1T1 und P1T2.

Folglich könnte eine alleinige Anwendung von IC die Beweglichkeit verbessern. Die momentane Studienlage ist zu begrenzt, um diese Annahme zu bekräftigen.

- Hat die ischämische Kompression in Kombination mit anderen Interventionen einen Effekt auf die Verbesserung der Beweglichkeit?

In der Studie von Bron et al. (2011) konnten in Bezug auf die passive Beweglichkeit der Schulter (Schulterflexion, Aussenrotation und der Horizontalflexion) keine signifikanten Zwischengruppeneffekte eruiert werden. Hou et al. (2002) konnte dagegen einen signifikanten Zwischengruppeneffekt der Gruppen D, E und F bezüglich der aktiven Beweglichkeit der Halswirbelsäule in alle Richtungen erreichen. In diesen drei Gruppen wurde je in einer bestimmten Form eine Dehnung angewendet, entweder mit Spray with Stretch oder Myofascial Release Technique. Zudem wendeten zwei dieser Gruppen, im Gegensatz zu Bron et al. (2011), zudem Elektrotherapie an.

Lediglich eine Studie konnte mit der IC in Kombination mit anderen Interventionen einen positiven Effekt auf die Verbesserung der Beweglichkeit zeigen. Dies in Bezug auf die HWS-Beweglichkeit. Die Anzahl Studien welche den Effekt der IC in Kombination mit anderen Interventionen auf die Beweglichkeit untersuchen, ist bis jetzt gering. Folglich ist die Aussagekraft schwach.

- Welche ICF-Kategorien können bei der manuellen Triggerpunkt-Therapie beeinflusst werden und wie? Welche Outcome Messungen eignen sich dazu?

Ein Fragebogen eignet sich besonders gut, um Outcomes auf Aktivitäts- und Partizipationsebene zu messen. Jede Studie verwendete andere Fragebögen, was die verschiedenen Studien nur bedingt miteinander vergleichbar macht. Ebenso sind die detaillierten Auswertungen der Fragebögen nicht ersichtlich, nur die Gesamtzahl der

Skores. Weil die Fragebögen jeweils Fragen auf Funktions-, Aktivitäts- und Partizipationsebene enthielten, können kaum Schlüsse auf die Gewichtung der einzelnen ICF-Ebenen gezogen werden. Es ist hingegen als positiv einzustufen, wenn andere ICF-Ebenen ausser der Funktions- und Strukturebene einbezogen werden. Der Patient wird somit vollumfänglicher erfasst. Zudem wird der klinische Denkprozess des Therapeuten erweitert und es erlaubt in der Therapie auf weitere Bereiche einzugehen, die das Problem unterstützen können.

In den Studien von Bron et al. (2011), Hains et al., JMPT, (2010) und Hains et al., JCCA (2010), wurden mittels Fragebögen neben den Symptomen, auch auf die Aktivitäts- und Partizipationsebene eingegangen. Bei allen Fragebögen konnte ein Effekt erzielt werden. Diese guten Ergebnisse könnten durch längere Follow-ups positiv beeinflusst worden sein. Weiter bemerken die Patienten Veränderungen auf Aktivitäts- und Partizipationsebene besser, da sie sensibler sind als ein Verlaufszeichen rein auf der Funktionsebene. Daher steigt die Motivation und somit auch die Compliance für die Therapie.

5.4. Population

- Sind die Stichproben genügend gross, um die Resultate auf die Population zu übertragen?

Die meisten Autoren geben an, dass die kleine Stichprobengrösse ein limitierender Faktor ist (Gemmell et al., 2008; Gemmell & Allen, 2008; Fernández-de-las-Peñas et al., 2006; Hains et al., JCCA, 2010; Hains et al., JMPT, 2010 & Bron et al., 2011). Eine kleine Stichprobe bringt mehr Unsicherheit mit sich, da durch ein breiteres Konfidenzintervall die Schätzung weniger präzise werden kann. Da sich die Studien bezüglich der Grösse der Stichprobe jedoch nicht stark voneinander unterscheiden, ist dieser Faktor zum Vergleich der Studien als weniger relevant einzustufen. Einzig Bron et al. (2011) geben an, dass sie die Anzahl, der in der Power Analyse berechneten Patienten nicht erreichen konnten. Dies aufgrund der Überschätzung der Anzahl von geeigneten Patienten oder weil die Patienten an der Studie nicht teilnehmen wollten (Bron et al., 2011). Diese Punkte sowie eine mangelnde Publikation der Studie, um für Probanden zu werben, können ebenfalls Gründe für die kleine Stichprobe in den anderen Studien sein.

- Repräsentieren die Stichproben die Population?

Fernández-de-las-Peñas et al. (2006), Kostopoulos (2008), Hains et al., JCCA (2010), Hains et al., JMPT (2010) und Bron et al. (2011) rekrutierten ihre Teilnehmer in Praxen oder schrieben eine Annonce in der Zeitung aus. Hou et al. (2002), Gemmell & Allen (2008) und Gemmell et al. (2008) stellten ihre Teilnehmer aus Mitgliedern der Universitäten zusammen. Da diese Mitglieder entweder Studenten oder Forscher waren, könnten ihre Motivation sowie die Kenntnis der Materie und die Absicht der Studie die Ergebnisse systematisch verfälscht haben. Folglich repräsentieren die Mitglieder von Universitäten womöglich nicht das typische Patientengut (Gemmell & Allen, 2008).

5.5. Theorie Praxis – Praxis-Theorie-Transfer

5.5.1. Bedeutsamkeit für den Praxisalltag

Der Effekt auf die Schmerzintensität und Druckschmerzhaftigkeit könnte zunehmen, wenn die IC mit anderen Interventionen, wie zum Beispiel dem Stretching oder eine Form der Elektrotherapie, kombiniert wird. Bezüglich der Beweglichkeit konnte nur eine Studie eine Wirkung bestätigen.

Die aktuellste Studie dieser Arbeit wendete ein Behandlungspaket an, welches Ähnlichkeiten zum schweizweit verbreiteten Konzept der TrP-Therapie (siehe Punkt 3.8.3 Die sechs Techniken nach Dejung) aufweist. Sie widerspiegelt die Aussagen der vorliegenden Arbeit. Daraus lässt sich schliessen, dass die schweizweit angewandte manuelle TrP-Therapie effektiv sein könnte.

Die TrP-Therapie lässt noch verschiedene Variationen offen, welche bis jetzt nicht auf ihre Effizienz untersucht worden sind, so zum Beispiel die Wiederholung der IC, die Anpassung des Druckes auf das Verhalten des Gewebes und die verschiedenen Kombinationsmöglichkeiten.

5.5.2. Umsetzungen

Der Druck der IC sollte tendenziell im Bereich zwischen der Druckschmerzhaftigkeit und der Toleranzgrenze liegen, um die Schmerzintensität und Druckschmerzhaftigkeit positiv zu beeinflussen. Zudem sollte bei einer kurzen Zeitdauer (30 Sekunden) einen stärkeren Druck und bei längerer Zeitdauer (60-90 Sekunden) weniger Druck gewählt werden. Weiter weisen die Autorinnen darauf hin, dass die Therapie bei jedem Patienten individuell angepasst werden sollte. Sie darf sich nicht ausschliesslich auf allgemeingültige Aussage stützen.

Zusätzlich kann die Therapien mit einem Heimprogramm und der selbständigen Anwendung der IC mittels Thera Cane ergänzt werden.

5.5.3. Auswirkungen

In der Schweiz ist seit längerem ein umfassendes TrP-Therapie Konzept verbreitet, welches verschiedene Therapiekombinationen und ICF-Ebenen beinhaltet. Die Ergebnisse der vorliegenden Arbeit werden aus diesen Gründen

keine grossen Veränderungen mit sich ziehen, die Wirkung diese Konzeptes jedoch bekräftigen.

6. Schlussteil

6.1. Zusammenfassung der Ergebnisse

Das Ziel der vorliegenden Arbeit war, die vorhandene Literatur zur manuellen TrP-Therapie zu sichten und nach ihrer Evidenz zu bewerten. Dadurch sollte eine Antwort auf die Fragestellung gefunden werden, ob bei myofaszialen Schmerzen die manuelle TrP-Therapie einen Effekt auf die Schmerzintensität, die Druckschmerzhaftigkeit (Pressure Pain Threshold) oder die Halswirbelsäulen- sowie Schulterbeweglichkeit hat.

Zum Effekt der isoliert angewendeten IC, kann nur bedingt eine Aussage gemacht werden. Die Resultate der Studien konnten meist keine statistische Signifikanz belegen, hingegen bestätigten einige Resultate eine klinische Relevanz. Bei der Kombination von Interventionen konnten bessere Resultate in Bezug auf den Rückgang der Schmerzintensität festgestellt werden. Das Outcome der Druckschmerzhaftigkeit lieferte ähnliche Ergebnisse wie die Schmerzintensität; es handelte sich um denselben Outcome Bereich „Schmerz“. Die Wirkung der isoliert angewendeten IC auf die Druckschmerzhaftigkeit war gering, bei Therapiekombinationen konnten bessere Resultate erzielt werden. Lediglich eine Studie konnte eine Beweglichkeitsverbesserung der Halswirbelsäule in alle Richtungen belegen. Weitere Studien, welche nur eine Richtung der Beweglichkeit in der Halswirbelsäule untersuchten oder die Schulterbeweglichkeit, konnten keine signifikanten und klinisch relevanten Ergebnisse erzielen. Anhand von Fragebögen wurde zudem auf die Aktivitäts- und Partizipationsebene der Patienten eingegangen, bei diesen wurden bei den Studien der vorliegenden Arbeit immer positive Resultate gemessen.

Abschliessend kann festgehalten werden, dass Therapiekombinationen einen besseren Effekt erlangen, als die IC alleine.

6.2. Offene Fragen und Vorschläge für weitere Studien

In den neueren Studien wurden vermehrt weitere Bereiche der ICF-Kriterien berücksichtigt, sprich die Aktivitäts- und Partizipationsebene. Es wäre diesbezüglich spannend, wenn aus den Fragebögen oder den Outcomes direkt ersichtlich wäre, bei welchen Aktivitäten Fortschritte erzielt werden könnten oder wie sich die Partizipation der Patienten verbessern würde. Zudem sollten zukünftig die personenbezogenen

Faktoren sowie die Umweltfaktoren einbezogen werden, damit auf alle Bereiche eingegangen und der Patient ganzheitlicher erfasst wird. Follow-up Messungen wurden meist direkt nach der Behandlung durchgeführt. Zukünftige Studien sollten folglich ein Gewicht auf die Langzeiteffekte legen. Ein weiterer Kritikpunkt sind die kleinen Stichproben. Damit zukünftig noch genauer geschätzt werden kann, ist es wichtig die Stichproben zu vergrössern. Da TrPs häufig in muskuloskelettale Probleme verwickelt sind, sollte sich die Forschung auf weitere Diagnosen und Lokalisationen ausweiten. Zudem wären Studien zur Kostenwirtschaftlichkeit zweckmässig (Bron et al., 2011). In Bezug auf das Kosten-Nutzen-Verhältnis wäre es ökonomisch sinnvoll, wenn die einzelnen Interventionen der Therapiekombination erforscht würden.

6.3. Limitierungen

Die Arbeit beschränkte sich auf die manuelle TrP-Therapie und weiteren Ein- und Ausschlusskriterien, welche vorgängig im Methodik-Teil beschrieben wurden. Obwohl die Literaturrecherche in verschiedenen Datenbanken erfolgte, könnten Studien mit wichtigen Inhalten übersehen worden sein.

Literaturverzeichnis

- Bablis, P., Pollard, H. & Bonello, R. (2008). Neuro Emotional Technique for the treatment of trigger point sensitivity in chronic neck pain sufferers: A controlled clinical trial. *Chiropractic & Osteopathy*, 16(4).
- Bron, C., De Gast, A., Dommerholt, J., Stegenga, B., Wensing, M. & Oostendorp, R. (2011). Treatment of myofascial trigger points in patients with chronic shoulder pain: a randomized, controlled trial. *BioMed Central*, 9(8), 1-14.
- Crevoisier, J. M. (2011). *Fünf Methoden der Komplementärmedizin werden unter bestimmten Bedingungen während sechs Jahren provisorisch vergütet*. Heruntergeladen von <http://www.bag.admin.ch/aktuell/00718/01220/index.html?lang=de&msg-id=37173>.
- De Bie, R., Fenner, U. J., Hengeveld, E., Hüter-Becker, A., Kool, J., Repschläger, U., Schämänn, A., Scherfer, E., Westerholt, M. & Wolf, U. (2004). *Beruf, Recht, wissenschaftliches Arbeiten*. Stuttgart: Georg Thieme.
- Dejung, B., Gröbli, C., Colla, F. & Weissmann, R. (2003). *Triggerpunkt-Therapie*. Bern: Hans Huber.
- Dommerholt, J., Bron, C. & Franssen, J. (2011). Myofasziale Triggerpunkte: Evidenzbasierter Review. *Manuelle Therapie*, 15, 20-32.
- Dommerholt, J. & Huijbregts, P. (2011). *Myofascial Trigger Points*. Sudbury: Jones and Bartlett Publishers.
- Fernández-de-las-Peñas, C., Alonso-Blanco, C., Fernández-Carnero, J. & Miangolarra-Page, J. C. (2006). The immediate effect of ischemic compression technique and transverse friction massage on tenderness of active and latent myofascial trigger points: a pilot study. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 10, 3-9.
- Fernández de las Peñas, C., Sohrbeck Campo, M., Fernández Carnero, J. & Miangolarra Page, J. C. (2005). Manual therapies in myofascial trigger point treat-

ment: a systematic review. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 9, 27-34.

Gautschi, R. (2007). Myofasiales Schmerzsyndrom. *Physiopraxis: Refresher*, 07(4), 3-17.

Gautschi, R. (2008). Myofasziale Triggerpunkt-Therapie. In F. Van den Berg, *Angewandte Physiologie Bd. 4 Schmerzen verstehen und beeinflussen* (S. 310-366). Stuttgart: Georg Thieme.

Gemmell, H. & Allen, A. (2008). Relative immediate effect of ischaemic compression and activator trigger point therapy on active upper trapezius trigger points: A randomised trial. *Clinical Chiropractic*, 11, 175-181.

Gemmell, H., Miller, P. & Nordstrom, H. (2008). Immediate effect of ischaemic compression and trigger point pressure release on neck pain and upper trapezius trigger points: A randomised controlled trial. *Clinical Chiropractic*, 11, 30-36.

Hains, G., Descarreaux, M. & Hains, F. (2010). Chronic shoulder pain of myofascial origin: A Randomized clinical trial using ischemic compression therapy. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*, 33(5), 362-369.

Hains, G., Descarreaux, M., Lamy, A. & Hains, F. (2010). A randomized controlled (intervention) trial of ischemic compression therapy for chronic carpal tunnel syndrome. *Canadian Chiropractic Association*, 54(3), 155-163.

Hanten, W. P., Olson, S. L., Butts, N. L. & Nowicki, A. L. (2000). Effectiveness of a home program of ischemic pressure followed by sustained stretch for treatment of myofascial trigger points. *Physical Therapy*, 80(10), 997-1003.

Hegenscheidt, S., Harth, A. & Scherfer, E. (2010). *PEDro-skala – Deutsch*. Heruntergeladen von <http://www.pedro.org.au/>.

Hempel, K. B. (2010). *Frageformular (Teil 1)*. Heruntergeladen von <http://www.anestesi.no/Language/tysk>.

- Hou, C., Tsai, L., Cheng, K., Chung, K. & Hong, C. (2002). Immediate effects of various physical therapeutic modalities on cervical myofascial pain and trigger point sensitivity. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 83, 1406-1414.
- Koller, F. M. (2010). Goniometer/Winkelmesser. In *Physiolexikon*. Stuttgart: Georg Thieme.
- Kolster, B. C., Van den Berg, F., Waskowiak, A. & Wolf, U. (2006). *Massage: Klassische Massage, Querfraktionen, Funktionsmassage*. Berlin Heidelberg: Springer.
- Kostopoulos, D., Nelson, A. J., Ingber, R. S. & Larkin, R. W. (2008). Reduction of Spontaneous Electrical Activity and Pain Perception of Trigger Points in the Upper Trapezius Muscle through Trigger Point Compression and Passive Stretching. *Journal of Musculoskeletal Pain*, 16(4), 267-279.
- Kunz, R. & Timmer, A. (2011). Cochrane-Glossar. *Number Needed To Treat*. Heruntergeladen von <http://www.cochrane.de/de/cochrane-glossar>.
- Kunz, R. & Timmer, A. (2011). Cochrane-Glossar. *Odds Ratio*. Heruntergeladen von <http://www.cochrane.de/de/cochrane-glossar>.
- Kunz, R. & Timmer, A. (2011). Cochrane-Glossar. *Randomisierung*. Heruntergeladen von <http://www.cochrane.de/de/cochrane-glossar>.
- Law, M., Stewart, D., Pollock, N., Letts, L., Bosch, J. & Westmorland, M. (1998). *Anleitungen zum Formular für eine kritische Besprechung quantitativer Studien*. Heruntergeladen von <http://www.srs-mcmaster.ca/Portals/20/pdf/ebp/quanguidelines.pdf>.
- Mense, S. (1999). Neurobiologische Grundlagen von Muskelschmerz. *Schmerz*, 13, 3-17.
- Montañez Aguilera, F. J., Pecos Martín, D., Arnau Masanet, R., Camps Botella, A., Borja Soler, L. & Bosch Morell F. (2009). Immediate effect of ultrasound and ischemic compression techniques for the treatment of trapezius latent myofas-

cial trigger points in healthy subjects: A Randomized Controlled Study. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*, 32(7), 515-520.

Naef, R. (2009). *Forschungsdesign in der positivistischen Forschung* [PDF document]. Heruntergeladen von http://elearning.zhaw.ch/moodle/file.php/2294/Dateiablage_Interdisziplinaer_2.Semes-ter/Wissenschaftliches_Arbeiten_II/Unterrichtsmaterial/Woche_13/Handout_Wo13.pdf.

Rickards, L. D. (2006). The effectiveness of non-invasive treatments for active myofascial trigger point pain: A systematic review of the literature. *International Journal of Osteopathic Medicine*, 9, 120-136.

Scherfer, E., Hempel, C., Herbert, R., Schallert, R. & Schuster, C. (2006). *Forschung verstehen: Ein Grundkurs in evidenzbasierter Praxis*. München: Pflaum Verlag.

Simons, D. G., Travell, J. G. & Simons, L. S. (2002). *Handbuch der Muskel-Triggerpunkte: Obere Extremität, Kopf und Rumpf*. München: Urban & Fischer.

Kein Autor, (2011). Critical appraisal. (Unterrichtsunterlagen Forschung verstehen und anwenden). Winterthur: ZHAW.

Kein Autor, (n.d.). *Thera Cane Massagestab*. Heruntergeladen von http://www.me-first.ch/index.php?option=com_content&task=view&id=196&Itemid=150.

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1. Kausale Aussagekraft von Designs (Naef, 2009).....	6
Abbildung 2. Muskelaufbau (Simons et al., 2002).....	8
Abbildung 3. Muskelkontraktion (Kolster et al., 2006).....	9-10
Abbildung 4. Trigger Point Complex (Simons et al., 2002).....	13
Abbildung 5. Pressure Analog Algometer (Bablis et al., 2008).....	22
Abbildung 6. VAS-Skala (Hempel, 2010).....	23
Abbildung 7. Thera Cane Instrument (kein Autor, n.d.).....	41

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1. PEDro Ergebnisse.....	5
Tabelle 2. Pubmed Ergebnisse.....	5
Tabelle 3. Diagnosekriterien für aktive mTrPs nach Simons et al., 2002 (Gautschi, 2010).....	16
Tabelle 4. Manuelle Triggerpunkt-Therapie (Gautschi, 2010).....	21
Tabelle 5. Ein- und Ausschlusskriterien Bron et al. (2011).....	24
Tabelle 6. Ein- und Ausschlusskriterien Hains et al., JCCA (2010).....	26
Tabelle 7. Ein- und Ausschlusskriterien Hains et al., JMPT (2010).....	28
Tabelle 8. Ein- und Ausschlusskriterien Montañez Aguilera et al. (2009).....	29
Tabelle 9. Ein- und Ausschlusskriterien Kostopoulos et al. (2008).....	31
Tabelle 10. Ein- und Ausschlusskriterien Gemmell et al. (2008).....	32
Tabelle 11. Ein- und Ausschlusskriterien Gemmell & Allen (2008).....	34
Tabelle 12. Ein- und Ausschlusskriterien Fernández-de-las-Peñas et al. (2006).....	36
Tabelle 13. Ein- und Ausschlusskriterien Hou et al. (2002).....	37
Tabelle 14. Interventionskombinationen von Hou et al. (2002).....	37
Tabelle 15. Ein- und Ausschlusskriterien Hanten et al. (2000).....	40
Tabelle 16. Methodologische Qualität und Rangliste der Studien.....	42

Fachwort-, Fremdwort- und Abkürzungsverzeichnis

	Fach-/Fremdwortverzeichnis	Abkürzungsverzeichnis
Activator Trigger Point Therapy	Triggerpunkt-Therapie mit einem Activator Gerät	
Aktin	Strukturprotein im Sarkomer der Muskelfaser	
AROM	Aktives Bewegungsausmass	Active Range of Motion
ATP		Adenosintriphosphat
Averaged Pain Threshold and Pain Tolerance	Durchschnittlicher Druck (der Messwerte) des Pain Threshold und Pain Tolerance von jedem Teilnehmer	
BEA		basale elektrische Aktivität
CROM Goniometer	Winkelmesser für die Halswirbelsäule	Cervical Range of Motion Goniometer
Crosslinks	Wasserstoffverbindungen im Muskel	
Cross over	Überkreuzung	
DASH	Fragebogen zur Evaluation von Arm-, Schulter- und Handbehinderungen	Disabilities of Arm, Shoulder and Hand Questionnaire
Dysästhesien	Schmerzhafte Missempfindungen	
Flexion	Aktive oder passive Beugung einer Extremität in einem Gelenk	
GPE	Evaluation der erwarteten Verbesserung	Global Perceived Effect
Handheld Digital Inclinometers	Tragbarer, digitaler Neigungsmesser	
Hot Pack	Wärmeanwendung mit einem Wärmepack	
Hypästhesien	Verminderung der Berührungs- und Drucksensibilität der Haut	
HWS		Halswirbelsäule
Interferential Current Therapy	Interferenz Elektrotherapie	
Ipsilateral	Auf derselben Körperseite oder -hälfte gelegen	
Kontralateral	Auf der entgegengesetzten Körperseite oder -hälfte gelegen	
mTrP(s)	Triggerpunkt(e) im Muskel- und Sehnenapparat	Myofasziale(r) Triggerpunkte
NRS	Skala zum Messen der Schmerzintensität	Numerische Analog-Skala
Nozizeptor	Rezeptor, welcher auf eine drohende oder eingetretene Verletzung des Körpergewebes reagiert	
OP		Operation
Palpation	Untersuchung des Körpers durch Betasten	
Parästhesien	Unangenehme, manchmal schmerzhaft Körperempfindung mit Kribbeln, Taubheit, Einschlafen der Glieder, Kälte- und Wärme-wahrnehmungsstörungen, die nicht durch adäquate Reize ausgelöst wird	

Der Effekt der manuellen Triggerpunkt-Therapie

PGIC	Subjektiv wahrgenommene Verbesserung	Patient Global Impression of Change
Perceived Improvement Numerical Scale	Numerische Skala von 0-100% zur Evaluation der erwarteten Verbesserung	
Perceived Local Pain	Wahrgenommener, lokaler Schmerz	
Percentage of Time in Pain	Prozentzahl der Schmerzen während des Wachseins über 24 Stunden	
Pressure Analog Algometer	Druckmessgerät	
PPT	Druckschmerzhaftigkeit	Pressure Pain Threshold
PT	Schmerztoleranz	Pressure Tolerance
Pressure Threshold Meter	Druckmessgerät; misst das Minimum des notwendigen Druckes, dass Schmerz empfunden wird	
Pressure Tolerance Meter	Drucktoleranzmessgerät; misst den maximalen Druck, welcher eine Person tolerieren kann	
Propriozeption	Wahrnehmung von Körperbewegung und -lage im Raum	
RCT	Randomisierte kontrollierte Studie	Randomized Controlled Trial
ROM	Bewegungsausmass	Range of Motion
SPADI	Index für Schmerzen und Behinderung in der Schulter	Shoulder Pain and Disability Index
Spray with Stretch	Anwendung von Kältespray in Kombination mit aktivem oder passivem Stretching	
TENS	Transkutane Elektrische Nervenstimulation	Transcutaneous electrical nerve stimulation
Thera Cane Instrument	Massagegerät zur Triggerpunkt Selbstbehandlung	
TrP(s)		Triggerpunkt(e)
Vasomotorik	Zusammenspiel von Nerven und Muskeln bei der aktiven Vasodilatation	
VAS-P	Visuelle Analog Skala für Schmerz	Visual Analogue Scale for Pain
WHO	Weltgesundheitsorganisation	World Health Organization
WZW		wirksam, zweckmässig und wirtschaftlich

Glossar

Baseline (Grundlinie, Vormessung)	Bei einer Studie werden im Laufe der Zeit spätere Messungen mit der Baseline verglichen, um Unterschiede zu erfassen.
Bias (systematischer Fehler)	Verzerrung der Resultate durch systematische Fehler.
Confounding (Störung)	Herstellung eines Zusammenhangs aus einem falschen Grund. Ein Zusammenhang zwischen zwei Variablen wird durch eine dritte Variable, dem Confounder oder Störfaktor, verdeckt oder betont.
Drop-out(s)	Ausfall von Patienten während der Behandlungsphase.
Evidenzbasierte Medizin/ Physiotherapie	In der Evidenzbasierten Medizin und Physiotherapie werden die Ergebnisse wissenschaftlicher Arbeiten über Diagnostik, Behandlung und Prognostik berücksichtigt. Wenn Effektivitätsstudien vorliegen, werden Behandlungen angewandt, deren Effektivität wissenschaftlich bewiesen wurde.
Fehler, systematische	Fehler, die eine Verzerrung der Resultate und Bias verursachen (und die korrigierbar sind, wenn man Richtung und Grösse der Fehler kennt).
Fehler, zufällige	Fehler, welche die Präzision der Resultate reduzieren. (engl.: random error)
Follow-up	Nachbeobachtung in einer Studie; Beobachtung der Patienten nach der Behandlung.
Generalisierbarkeit	Siehe Validität, externe
Goldstandard	Beste und zuverlässigste Methode in der Diagnostik und Therapie, ohne dass damit ausgesagt wird, wer diesen Standard festlegt. (engl.: gold standard)
ICF	Internationale Klassifikation der Funktionsfähigkeit, Behinderung und Gesundheit, beschreibt die Folgeerscheinungen von Krankheiten. (engl.: International Classification of Functioning, Disability and Health)
Informed consent	Einwilligung nach Aufklärung.
Intention-to-treat-Analyse	Alle zu Beginn der Studie randomisierten Patienten werden am Studienende unter der ihnen anfangs zugeteilten Therapie ausgewertet, auch wenn nach Randomisierung die Therapie abgebrochen oder die Therapiegruppe gewechselt wurde.
Ischämische Kompression	Anwendung von langsam, gesteigertem Druck mit dem Daumen über einem Triggerpunkt, bis ein Gewebswiderstand erreicht wird. Der Kontakt wird gehalten, bis dieser Widerstand nachgibt. Anschliessend wird der Druck verstärkt, bis die nächste Barriere erreicht ist. So wird Schrittweise weiter verfahren, bis die vom Triggerpunkt ausgelöste Verspannung und Druckschmerzhaftigkeit aufgehoben sind.
Konfidenzintervall	Wenn in einer Gruppe eine Variable gemessen wird, umfasst das 95%-Konfidenzintervall 95% aller Daten. Diese liegen um ± 2 SD vom Mittelwert. Bei der Schätzung eines Wertes (Mittelwert, Effekt, Korrelation) liegt der wirkliche Wert mit 95%-iger Sicherheit im 95%-Konfidenzintervall.
Kontrollgruppe	In einer Effektivitätsstudie: Gruppe zum Vergleich mit der Experimentalgruppe. Die Kontrollgruppe wird meistens nicht oder weniger intensiv behandelt oder bekommt Therapie wie üblich. (engl.: usual care)
Myofasziale Schmerzen	Schmerzhafte Funktionsstörungen im Bereich von Muskeln und Sehnen, welche in jedem Körperbereich auftreten können. Kennzeichnend für myofasziale Schmerzen ist das Vorhandensein von Triggerpunkten.

Nullhypothese	Entgegengesetzt zur Arbeitshypothese ist die Nullhypothese (Ho) aufgestellt: Methode A ist nicht effektiver als Methode B.
Number Needed to Treat	Anzahl notwendiger Behandlungen. Sie ist eine statistische Masszahl, die angibt, wie viele Patienten pro Zeiteinheit mit der Testmethode behandelt werden müssen, um das gewünschte Therapieziel bei einem Patienten zu erreichen bzw. um ein Ergebnis zu verhindern.
Odds Ratio (Chancenverhältnis)	Chance eines Patienten aus der Experimentalgruppe, ein unerwünschtes Ergebnis zu erleiden, im Verhältnis zur Chance eines Kontrollpatienten; Schätzt das Relative Risiko.
PEDro	Physiotherapy Evidence Database, die hilfreichste Datenbank für Information über die Effektivität von Physiotherapie. PEDro enthält Reviews von Effektivitätsstudien und Leitlinien.
PEDro-Score	Score für die methodologische Qualität von (randomisierten) kontrollierten Studien, benützt von der PEDro Datenbank.
Power	Die Wahrscheinlichkeit, dass die Nullhypothese verworfen wird, wenn sie falsch ist. Oder: Die Wahrscheinlichkeit, mit der eine Wirkung erkannt wird, wenn sie tatsächlich vorhanden ist.
Pressure Pain Threshold	Definiert als die minimale Druckstärke, bei welchem der ausgeübte Druck beim Patienten Schmerzen erzeugt.
p-Wert	Irrtumswahrscheinlichkeit; Die Wahrscheinlichkeit, dass der gefundene Unterschied auf Zufall beruht.
Randomisierung	Zuordnung von Personen zu Gruppen nach dem Zufallsprinzip.
Randomisierte kontrollierte Studie	Die Patienten werden in randomisierter Reihenfolge der Experimental- und der Kontrollgruppe zugeordnet. An diesen Gruppen werden dann die zu prüfenden Variablen/ Ergebnisse untersucht.
Relative Risikoreduktion (RRR)	Die prozentuale Abnahme der Ergebnisrate in der Behandlungsgruppe (EER) im Vergleich zur Ergebnisrate in der Kontrollgruppe (CER).
Relatives Risiko	Mass für das Risiko von Exponierten im Vergleich zu den Nichtexponierten.
Reliabilität (Zuverlässigkeit)	Gütekriterium eines Messverfahrens. Ein Messverfahren ist 100%ig zuverlässig, wenn wiederholte Messungen zum gleichen Ergebnis führen und wenn die Ergebnisse mit einem perfekten Test (Goldstandard) übereinstimmen.
Rigorkomplex	Infolge einer lokalen Energiekrise (ATP-Mangel) fehlt die Weichmacherwirkung des ATP. Myosin- und Aktinfilamente können sich nicht voneinander lösen und bleiben in angenäherter Position verhaftet. Persistierende Rigorkomplexe begrenzter Muskelfaserabschnitte sind das pathophysiologische Substrat myofaszialer Triggerpunkte.
Risikoverhältnis	Verhältnis des Risikos in der Behandlungsgruppe (EER) zum Risiko in der Kontrollgruppe (CER): $RR = EER/CER$. Das Risikoverhältnis ist ein Parameter, der in randomisierten Studien und in Kohorten Studien herangezogen wird.
Statistische Signifikanz	Es ist statistisch sehr unwahrscheinlich, dass der gefundene Unterschied oder Zusammenhang auf Zufall beruht. Der p-Wert ist kleiner als Alpha.
Trigger Point Pressure Release	Ein schmerzfreier, sich langsam steigernden Druck des Daumens wird auf den mTrP ausgeübt, bis der Gewebswiderstand gebrochen ist.
Triggerpunkt	Zentrum erhöhter Reizbarkeit in einem Gewebe, das auf mechanische Stimulation (Druck, Zug oder Nadelung) überempfindlich reagiert. Bei aktiven Triggerpunkten werden dabei diejenigen Symptome ausgelöst, die der Patient kennt: Schmerzen, Dysästhesien, Kraftlosigkeit, Störungen der Koordination,

	autonom vegetative Phänomene. Die ausgelösten Symptome können lokal sein, meist aber strahlen die Schmerzen aus, manchmal in Körperareale, die weit entfernt vom Ort der Provokation liegen (Referred pain, Übertragene Phänomene).
Validität (Gültigkeit)	Externe: die Resultate der Studie sind gültig für andere Patienten. Resultate einer Effektivitätsstudie sind für einen anderen Patienten gültig, wenn Patient, Behandlung und das erwünschte Ergebnis ähnliche sind. Interne: die Resultate sind gültig für die untersuchten Patienten. Interne Validität ist abhängig von der methodologischen Qualität der Studie.
VAS-Skala	Skala von 0-10 cm mit welcher der Patient die Schmerzstärke bzw. Schmerzintensität angibt. Der Patient macht auf der Linie selber eine Senkrechte. Null ist definiert als kein Schmerz, zehn hingegen als der schlimmste sich vorstellbare Schmerz. Die VAS-Skala wird als valide erachtet.
Verblindung	Massnahme die in einer Studie angewendet wird, damit Physiotherapeut, Patient, Untersucher, Prüfer, Biometriker nicht wissen, welche Behandlungsart jeweils verabreicht wird. In der Physiotherapie ist eine Verblindung insbesondere bei Patienten und Physiotherapeuten oft nicht möglich.

Eigenständigkeitserklärung

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

Winterthur, den 20.5.2011

Sabine Hodel

Marlies Surber

Danksagung

Hiermit möchten wir unserer Betreuerin Karin Lutz Keller unseren Dank für die konstruktive Zusammenarbeit und kompetente Begleitung unserer Arbeit aussprechen. Zudem danken wir Dr. med. Fernando Colla für die Bereitschaft uns ein Interview zu geben sowie Christine Stebler-Fischer Dipl. Physiotherapeutin FH für die motivierenden und anregenden Ideen der E-Mail Korrespondenz. Des Weiteren möchten wir Dr. phil. Katja Erni und Heidi Maurer herzlich danken für das Korrekturlesen und die fruchtbaren Anmerkungen zur vorliegenden Arbeit. Weiter danken wir den Mitstudentinnen unserer Klasse für die substantielle Kritik beim Gegenlesen der Arbeit innerhalb der Fokusgruppe.

Anhang

Matrix

Autor (Jahr)	D	Diagnose/ Lokalisation	N	Intervention/ Vergleichsintervention/ Kontrollgruppe	Outcome Messungen	FU	Resultat	ICF
Bron et al. (2011)	RCT	Chronische Schulterschmerzen/ Muskeln im Schulterbereich	72	A: IC & manual stretching, cold application & stretching, Heimprogramm mit Stretching- und Entspannungsübungen, Beratung (Ergonomie, Haltung, Wärme) B: Keine Intervention	VAS DASH GPE Anzahl Muskeln mit mTrPs PROM	6wo, 12wo	A alle Outcomes nach 12wo (p<.05) ausser PROM Anzahl Muskeln mit mTrPs ↓ (p<.05) nach 12wo mittlerer Zwischengruppeneffekt (d=0.54- 0.89) aller Outcomes ausser GPE	Fkt/ Str, Aktivität, Part
Hains et al., JCCA (2010)	RCT	Chronisches Karpaltunnelsyndrom/ M. Biceps brachii, Bizepsaponeurose, M. Pronator teres, SSC	55	A: IC für M. Biceps brachii, Bizepsaponeurose, M. Pronator teres, SSC B: IC für M. Deltoideus, SSP, ISP	Fragebogen zu Symptomen & Funktion PPI	Ende Behandlung, 30d, 6mo	A besser als B, PPI (p<.021) nach 15 Behandlungen A (p<.0001) Fragebogenresultate 30d & 6mo nach der Behandlung	Fkt/ Str, Aktivität
Hains et al., JMPT (2010)	RT	Chronische Schulterschmerzen/ SSP, ISP, M. Deltoideus, Bizeps Sehne	59	A: IC für SSP, ISP, M. Deltoideus, Bizeps Sehne B: IC im Bereich der HWS und der oberen BWS	SPADI PPI	Ende Behandlung, 30d, 6mo	A besser als B, SPADI (p<.003) & PPI (p<.001) nach 15 Behandlungen	Fkt/ Str, Aktivität
Montañez Aguilera et al. (2009)	RCT	Latente mTrPs/ M. Trapezius descendens	66	A: IC B: Ultraschall C: Placebo Ultraschall	PT Zervikales AROM BEA	direkt	A (p<.05), AROM & BEA & PT B (p<.05), BEA & PT C keine signifikanten Resultate	Fkt/ Str
Kostopoulos et al. (2008)	QRT	MTrPs/ M. Trapezius descendens	90	A: IC B: Passive Stretch C: A & B	VAS PPT PT SEA	2wo	Hochsignifikante (p<.01) ZGE, PVAS & PPT & SEA signifikante (p<0.05) ZGE für PT C besser als A & B, VAS & PPT & SEA	Fkt/ Str
Gemmell et al. (2008)	RCT	Aktive MTrPs und Nackenschmerzen/ M. Trapezius descendens	45	A: IC B: Trigger Point Pressure Release C: Placebo Ultraschall	VAS PPT Zervikale Lateralflexion	5min	Keinen ZGE Klinische Signifikanz bei VAS 20mm ↓, A besser als C	Fkt/ Str
Gemmell & Allen (2008)	RT	Aktive MTrPs/ M. Trapezius descendens	52	A: IC B: Activator Trigger Point Therapy	NRS PPT PGIC	5-10 min	A gleichwertig B, RR von NRS & PPT & PGIC nicht signifikant	Fkt/ Str

Der Effekt der manuellen Triggerpunkt-Therapie

Fortsetzung Matrix

Autor (Jahr)	D	Diagnose/ Lokalisation	N	Intervention/ Vergleichsintervention/ Kontrollgruppe	Outcome Messungen	FU	Resultat	ICF
Fernández-de-las-Peñas et al. (2006)	RT	Aktive und Latente MTrPs/ M. Trapezius descendens	40	A: IC B: TFM	VAS PPT	2min	Keinen ZGE (p>.4) IGE A & B, PPT (p=.03) & VAS (p=.04)	Fkt/ Str
Hou et al. (2002)	RCT	Zervikaler Myofaszialer Schmerz/ M. Trapezius descendens	119	Stage 1: P1: Pain Threshold P2: Averaged Pain Threshold and Tolerance T1: 30sec T2: 60sec T3: 90sec Stage 2: A: HtP & AROM B: A & IC C: A & IC & TENS D: A & SwS E: A & SwS & TENS F: A & IFC & MFR	VAS PT PPT Zervikales ROM	5min	Stage 1: P2T3, P2T2, P1T3 (p<.05), PPT & PT & VAS, verglichen zu P1T1 & P1T2 P1T3, P2T1, P2T2 & P2T3 (p<.05), ROM, verglichen zu P1T1 & P1T2 Stage 2: C, E & F (p<.05), PPT & PT, verglichen mit A B, C, D, E & F (p<0.05), VAS, verglichen mit A D, E & F (p<0.05), ROM, verglichen mit A	Fkt/ Str
Hanten et al. (2000)	RCT	MTrPs/ Nacken, oberer Rücken	40	A: 5 Tage Heimprogramm mit IC & Stretching B: AROM Übungen	VAS PPT Percentage of time in pain	3d	A ist besser als B, VAS (p=.043) & PPT (p=.000) Keinen ZGE (p=.149) für Percentage of time in pain	Fkt/ Str

Abkürzungen: AROM = Aktive Range of Motion; BEA = Basal Electrical Activity; BWS = Brustwirbelsäule; d = Tag; D = Design; DASH = Disabilities of Arm, Shoulder and Hand Questionnaire Score; Fkt/ Str = Funktion/ Struktur; FU = Follow-up; GPE = Global Perceived Effect; HtP = Hot Pack; HWS = Halswirbelsäule; IC = Ischämische Kompression; ICF = Internationale Klassifikation der Funktionsfähigkeit, Behinderung und Gesundheit; IGE = Intragruppeneffekt; IFC = Interferential Current Therapy; ISP = M. Infraspinatus; MFR = Myofascial Release Technique; min = Minute; MTrPs = Myofasziale Triggerpunkte; mo = Monate; N = Stichprobe; NRS = Numerous Rating Scale; p = p Wert; Part = Partizipation; PGIC = Patient Global Impression of Change; PPI = Perceived Percentage of Improvement; PPT = Pressure Pain Threshold; PT = Pressure Tolerance; QRT = Quasi-Randomisiertes Trial; RCT = Randomised Controlled Trial; ROM = Range of Motion; RR = Relatives Risiko; SSC = M. Subscapularis; SPADI = Shoulder Pain And Disability Index; sec = Sekunden; SSP = M. Supraspinatus; SwS = Stretch with Spray; TENS = Transkutane Elektrische Neuromuskuläre Stimulation TFM = Transverse Friciton Massage; VAS = Visuelle Analog Skala; wo = Woche; ZGE = Zwischengruppeneffekt

Der Effekt der manuellen Triggerpunkt-Therapie

PEDro-Kriterien der Studien dieser Arbeit

Pedro-Kriterien	Bron et al. (2011)	Hains et al., JCCA (2010)	Hains et al., JMPT (2010)	Montañez Aguilera et al. (2009)	Kostopoulos et al. (2008)	Gemmell et al. (2008)	Gemmell & Allen (2008)	Fernández-de-las-Peñas et al. (2005)	Hou et al. (2002)	Hanten et al. (2000)
1. Spezifizierung der Ein- und Ausschlusskriterien	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
2. Randomisierung der Gruppen	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1
3. Verblindete Zuordnung zur Gruppe	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0
4. Gruppen vor Behandlung vergleichbar	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5. Verblindete Probanden	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0
6. Verblindete Therapeuten	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7. Verblindete Untersucher	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0
8. Nachkontrolle bei 85% der Probanden	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1
9. Intention-to-treat Analyse	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0
10. Analyse Gruppenvergleiche	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1
11. Zentrale Punkt- und Streuungsmasse	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1
Total Score	8	8	8	3	4	7	8	5	5	5

1, ja; 0, nein.

Der Effekt der manuellen Triggerpunkt-Therapie

Critical Appraisal-Kriterien der Studien dieser Arbeit

Critical Appraisal-Kriterien	Bron et al. (2011)	Hains et al., JCCA (2010)	Hains et al., JMPT (2010)	Montañez Aguilera et al. (2009)	Kostopoulos et al. (2008)	Gemmell et al. (2008)	Gemmell & Allen (2008)	Fernández-de-las-Peñas et al. (2005)	Hou et al. (2002)	Hanten et al. (2000)
1. Stichprobe begründet	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0
2. Mainoutcome definiert	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0
3. Messungen valide und reliabel	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1
4. Nebenwirkungen und ungünstige Outcomes definiert	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0
5. Dauer und Vollständigkeit des Follow-up adäquat	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1
6. Systemischer Bias vermieden oder minimiert (Selektion, Messen, Analyse)	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0
7. Klinische Relevanz vorgängig definiert	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0
8. Limitierungen definiert	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1
9. Generalisierbarkeit	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
10. Konfidenzintervall berechnet und aufgezeigt	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0
Total Score	10	5	6	2	7	7	8	4	2	3

1, ja; 0, nein.

Formular zur Beurteilung der Studien dieser Arbeit

Autor/Jahr:

Titel:

PEDro-skala – Deutsch

-
- | | |
|--|---|
| 1. Die Ein- und Ausschlusskriterien wurden spezifiziert | nein <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> wo: |
| 2. Die Probanden wurden den Gruppen randomisiert zugeordnet (im Falle von Crossover Studien wurde die Abfolge der Behandlungen den Probanden randomisiert zugeordnet) | nein <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> wo: |
| 3. Die Zuordnung zu den Gruppen erfolgte verborgen | nein <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> wo: |
| 4. Zu Beginn der Studie waren die Gruppen bzgl. der wichtigsten prognostischen Indikatoren einander ähnlich | nein <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> wo: |
| 5. Alle Probanden waren geblindet | nein <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> wo: |
| 6. Alle Therapeuten/Innen, die eine Therapie durchgeführt haben, waren geblindet | nein <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> wo: |
| 7. Alle Untersucher, die zumindest ein zentrales Outcome gemessen haben, waren geblindet | nein <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> wo: |
| 8. Von mehr als 85% der ursprünglich den Gruppen zugeordneten Probanden wurde zumindest ein zentrales Outcome gemessen | nein <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> wo: |
| 9. Alle Probanden, für die Ergebnismessungen zur Verfügung standen, haben die Behandlung oder Kontrollanwendung bekommen wie zugeordnet oder es wurden, wenn dies nicht der Fall war, Daten für zumindest ein zentrales Outcome durch eine ‚intention to treat‘ Methode analysiert | nein <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> wo: |
| 10. Für mindestens ein zentrales Outcome wurden die Ergebnisse statistischer Gruppenvergleiche berichtet | nein <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> wo: |
| 11. Die Studie berichtet sowohl Punkt- als auch Streuungsmaße für zumindest ein zentrales Outcome | nein <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> wo: |
-

Pedro-Score:/10

* Das erste Kriterium beurteilt die externe Validität und wird daher weggelassen.

Critical appraisal

- 1. Wurde die Stichprobe begründet? Nein , Ja , wo:
- 2. Wurde ein Mainoutcome definiert? Nein , Ja , wo:
- 3. Waren die Messungen valide und reliabel? (Mainoutcome) Nein , Ja , wo:
 - valide: reliabel:
 - valide: reliabel:
 - valide: reliabel:
- 4. Wurden die Nebenwirkungen (Nebeneffekte) und ungünstige Outcomes dokumentiert? Nein , Ja , wo:
- 5. Waren die Dauer und die Vollständigkeit des follow-ups adäquat? Nein , Ja , wo:
- 6. Wurde systematischer Bias vermieden oder minimiert? Nein , Ja , wo:
 - a. Selektion: (freiwillige Teilnahme, kennen den Zweck der Studie)
 - b. Messen: (zu viele Outcomes, unabhängiger Beurteiler)
 - c. Analyse: (Kontaminierung, Ko-Intervention, Zeit/ Dauer→ Wirkung?)
- 7. Wie gross war der Behandlungseffekt? (=klinische Relevanz, vorher definiert?) Nein , Ja , wo:
- 8. Wurden die Limitierungen diskutiert? Nein , Ja , wo:
- 9. Können die Resultate auf die Population übertragen werden? generalisierbar? Nein , Ja , wo:
- 10. Wurde ein Konfidenzintervall 95% berechnet? Nein , Ja , wo:

Total CA Ja:/ 10

Gesamttotal Pedro & CA:/ 20

Rangliste:/ 10

PEDro-Formular mit Erläuterung

PEDro-skala – Deutsch

1. Die Ein- und Ausschlusskriterien wurden spezifiziert	nein <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> wo:
2. Die Probanden wurden den Gruppen randomisiert zugeordnet (im Falle von Crossover Studien wurde die Abfolge der Behandlungen den Probanden randomisiert zugeordnet)	nein <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> wo:
3. Die Zuordnung zu den Gruppen erfolgte verborgen	nein <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> wo:
4. Zu Beginn der Studie waren die Gruppen bzgl. der wichtigsten prognostischen Indikatoren einander ähnlich	nein <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> wo:
5. Alle Probanden waren geblindet	nein <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> wo:
6. Alle Therapeuten/Innen, die eine Therapie durchgeführt haben, waren geblindet	nein <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> wo:
7. Alle Untersucher, die zumindest ein zentrales Outcome gemessen haben, waren geblindet	nein <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> wo:
8. Von mehr als 85% der ursprünglich den Gruppen zugeordneten Probanden wurde zumindest ein zentrales Outcome gemessen	nein <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> wo:
9. Alle Probanden, für die Ergebnismessungen zur Verfügung standen, haben die Behandlung oder Kontrollanwendung bekommen wie zugeordnet oder es wurden, wenn dies nicht der Fall war, Daten für zumindest ein zentrales Outcome durch eine ‚intention to treat‘ Methode analysiert	nein <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> wo:
10. Für mindestens ein zentrales Outcome wurden die Ergebnisse statistischer Gruppenvergleiche berichtet	nein <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> wo:
11. Die Studie berichtet sowohl Punkt- als auch Streuungsmaße für zumindest ein zentrales Outcome	nein <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> wo:

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

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

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

Die PEDro-Skala wurde zuletzt am 21. Juni 1999.

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

Der Effekt der manuellen Triggerpunkt-Therapie

Hinweise zur Handhabung der PEDro scale:

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

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

Die PEDro-Skala wurde zuletzt am 21. Juni 1999.

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

Critical appraisal-Formular

Critical appraisal

Guidelines for the critical appraisal of a paper

- Who wrote the paper?
- Do they or the institution have a proven academic record?
- Is the paper interesting and relevant?

Introduction

- Did the study introduction address the relevant points?
- Was the study original?
- Were the aims clearly stated?

Methods

- Was an appropriate group of subjects studied?
 - o How were subjects recruited?
 - o What were the inclusion criteria?
 - o What were the exclusion criteria?
- Was the sample size justified?
 - o Was a power calculation performed?
- Was the study design appropriate?
 - o Review – systematic or meta-analysis
 - o Drug treatment – randomised controlled trial
 - o Prognosis – cohort study
 - o Causation – case-control study
- Were the study groups comparable?
 - o Demographics, baseline criteria etc.
- Was the assignment of patients to treatments randomised?
 - o How was the randomisation performed?
- Were the groups treated equally other than for the experimental intervention?
- Were the outcome measures stated and relevant?
- Were measurements valid and reliable?
- Were patients entered into the study properly accounted for?
- Is there any missing data?
- Were side effects and adverse outcome documented?
- Was the duration and completeness of follow-up appropriate?

Statistics

- Were the statistical methods described?
 - o Do the tests chosen reflect the type of data?
 - o Parametric versus non-parametric tests
- Were analyses performed on an intention to treat basis?
- Was systematic bias avoided or minimized?

Results

- How large was the treatment effect?
- How precise was the estimate of the treatment effect?

Discussion

- Were the aims of the study fulfilled?
- Were the sources of error discussed?
- Are the relevant findings justified?
- Are the conclusions of the paper justified?
- Are likely treatment benefits worth the potential harm or costs?
- What is the impact of the paper?
- Can the results be generalised to other populations?
- What do you think of the paper?

Fragebögen

Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand (DASH)

DISABILITIES OF THE ARM, SHOULDER AND HAND

THE

DASH

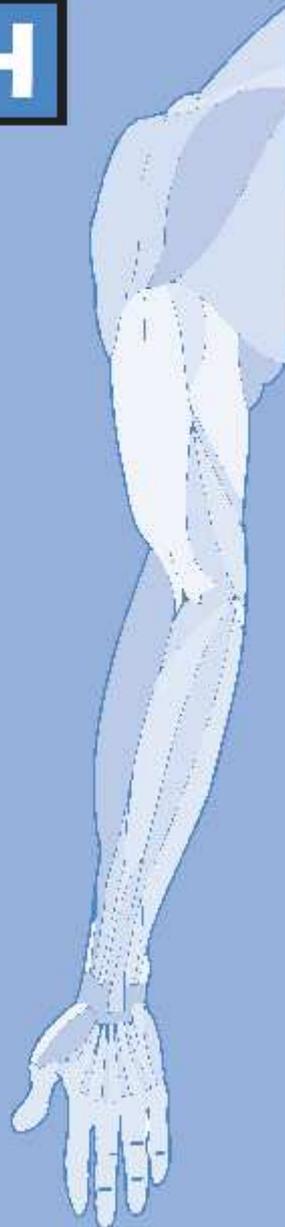
INSTRUCTIONS

This questionnaire asks about your symptoms as well as your ability to perform certain activities.

Please answer *every question*, based on your condition in the last week, by circling the appropriate number.

If you did not have the opportunity to perform an activity in the past week, please make your *best estimate* on which response would be the most accurate.

It doesn't matter which hand or arm you use to perform the activity; please answer based on your ability regardless of how you perform the task.



DISABILITIES OF THE ARM, SHOULDER AND HAND

Please rate your ability to do the following activities in the last week by circling the number below the appropriate response.

	NO DIFFICULTY	MILD DIFFICULTY	MODERATE DIFFICULTY	SEVERE DIFFICULTY	UNABLE
1. Open a tight or new jar.	1	2	3	4	5
2. Write.	1	2	3	4	5
3. Turn a key.	1	2	3	4	5
4. Prepare a meal.	1	2	3	4	5
5. Push open a heavy door.	1	2	3	4	5
6. Place an object on a shelf above your head.	1	2	3	4	5
7. Do heavy household chores (e.g., wash walls, wash floors).	1	2	3	4	5
8. Garden or do yard work.	1	2	3	4	5
9. Make a bed.	1	2	3	4	5
10. Carry a shopping bag or briefcase.	1	2	3	4	5
11. Carry a heavy object (over 10 lbs).	1	2	3	4	5
12. Change a lightbulb overhead.	1	2	3	4	5
13. Wash or blow dry your hair.	1	2	3	4	5
14. Wash your back.	1	2	3	4	5
15. Put on a pullover sweater.	1	2	3	4	5
16. Use a knife to cut food.	1	2	3	4	5
17. Recreational activities which require little effort (e.g., cardplaying, knitting, etc.).	1	2	3	4	5
18. Recreational activities in which you take some force or impact through your arm, shoulder or hand (e.g., golf, hammering, tennis, etc.).	1	2	3	4	5
19. Recreational activities in which you move your arm freely (e.g., playing frisbee, badminton, etc.).	1	2	3	4	5
20. Manage transportation needs (getting from one place to another).	1	2	3	4	5
21. Sexual activities.	1	2	3	4	5

DISABILITIES OF THE ARM, SHOULDER AND HAND

	NOT AT ALL	SLIGHTLY	MODERATELY	QUITE A BIT	EXTREMELY
22. During the past week, to <i>what extent</i> has your arm, shoulder or hand problem interfered with your normal social activities with family, friends, neighbours or groups? <i>(circle number)</i>	1	2	3	4	5

	NOT LIMITED AT ALL	SLIGHTLY LIMITED	MODERATELY LIMITED	VERY LIMITED	UNABLE
23. During the past week, were you limited in your work or other regular daily activities as a result of your arm, shoulder or hand problem? <i>(circle number)</i>	1	2	3	4	5

Please rate the severity of the following symptoms in the last week. *(circle number)*

	NONE	MILD	MODERATE	SEVERE	EXTREME
24. Arm, shoulder or hand pain.	1	2	3	4	5
25. Arm, shoulder or hand pain when you performed any specific activity.	1	2	3	4	5
26. Tingling (pins and needles) in your arm, shoulder or hand.	1	2	3	4	5
27. Weakness in your arm, shoulder or hand.	1	2	3	4	5
28. Stiffness in your arm, shoulder or hand.	1	2	3	4	5

	NO DIFFICULTY	MILD DIFFICULTY	MODERATE DIFFICULTY	SEVERE DIFFICULTY	SO MUCH DIFFICULTY THAT I CAN'T SLEEP
29. During the past week, how much difficulty have you had sleeping because of the pain in your arm, shoulder or hand? <i>(circle number)</i>	1	2	3	4	5

	STRONGLY DISAGREE	DISAGREE	NEITHER AGREE NOR DISAGREE	AGREE	STRONGLY AGREE
30. I feel less capable, less confident or less useful because of my arm, shoulder or hand problem. <i>(circle number)</i>	1	2	3	4	5

DASH DISABILITY/SYMPTOM SCORE = $\frac{[(\text{sum of } n \text{ responses}) - 1]}{n} \times 25$, where n is equal to the number of completed responses.

A DASH score may not be calculated if there are greater than 3 missing items.

DISABILITIES OF THE ARM, SHOULDER AND HAND

WORK MODULE (OPTIONAL)

The following questions ask about the impact of your arm, shoulder or hand problem on your ability to work (including homemaking if that is your main work role).

Please indicate what your job/work is: _____

I do not work. (You may skip this section.)

Please circle the number that best describes your physical ability in the past week. Did you have any difficulty:

	NO DIFFICULTY	MILD DIFFICULTY	MODERATE DIFFICULTY	SEVERE DIFFICULTY	UNABLE
1. using your usual technique for your work?	1	2	3	4	5
2. doing your usual work because of arm, shoulder or hand pain?	1	2	3	4	5
3. doing your work as well as you would like?	1	2	3	4	5
4. spending your usual amount of time doing your work?	1	2	3	4	5

SPORTS/PERFORMING ARTS MODULE (OPTIONAL)

The following questions relate to the impact of your arm, shoulder or hand problem on playing *your musical instrument or sport or both*.

If you play more than one sport or instrument (or play both), please answer with respect to that activity which is most important to you.

Please indicate the sport or instrument which is most important to you: _

I do not play a sport or an instrument. (You may skip this section.)

Please circle the number that best describes your physical ability in the past week. Did you have any difficulty:

	NO DIFFICULTY	MILD DIFFICULTY	MODERATE DIFFICULTY	SEVERE DIFFICULTY	UNABLE
1. using your usual technique for playing your instrument or sport?	1	2	3	4	5
2. playing your musical instrument or sport because of arm, shoulder or hand pain?	1	2	3	4	5
3. playing your musical instrument or sport as well as you would like?	1	2	3	4	5
4. spending your usual amount of time practising or playing your instrument or sport?	1	2	3	4	5

SCORING THE OPTIONAL MODULES: Add up assigned values for each response; divide by 4 (number of items); subtract 1; multiply by 25.

An optional module score may **not** be calculated if there are any missing items.



A Self-Administered Questionnaire for the Assessment of Severity of Symptoms and Functional Status in Carpal Tunnel Syndrome

The following questions refer to your symptoms for a typical twenty-four-hour period during the past two weeks (circle one answer to each question).

How severe is the hand or wrist pain that you have at night?

- 1 I do not have hand or wrist pain at night.
- 2 Mild pain
- 3 Moderate pain
- 4 Severe pain
- 5 Very severe pain

How often did hand or wrist pain wake you up during a typical night in the past two weeks?

- 1 Never
- 2 Once
- 3 Two or three times
- 4 Four or five times
- 5 More than five times

Do you typically have pain in your hand or wrist during the daytime?

- 1 I never have pain during the day.
- 2 I have mild pain during the day.
- 3 I have moderate pain during the day.
- 4 I have severe pain during the day.
- 5 I have very severe pain during the day.

How often do you have hand or wrist pain during the daytime?

- 1 Never
- 2 Once or twice a day
- 3 Three to five times a day
- 4 More than five times a day
- 5 The pain is constant.

How long, on average, does an episode of pain last during the daytime?

- 1 I never get pain during the day.
- 2 Less than 10 minutes
- 3 10 to 60 minutes
- 4 Greater than 60 minutes
- 5 The pain is constant throughout the day.

Do you have numbness (loss of sensation) in your hand?

- 1 No
- 2 I have mild numbness.
- 3 I have moderate numbness.
- 4 I have severe numbness.
- 5 I have very severe numbness.

Do you have weakness in your hand or wrist?

- 1 No weakness
- 2 Mild weakness
- 3 Moderate weakness
- 4 Severe weakness
- 5 Very severe weakness

Do you have tingling sensations in your hand?

- 1 No tingling
- 2 Mild tingling
- 3 Moderate tingling
- 4 Severe tingling
- 5 Very severe tingling

How severe is numbness (loss of sensation) or tingling at night?

- 1 I have no numbness or tingling at night.
- 2 Mild
- 3 Moderate
- 4 Severe
- 5 Very severe

How often did hand numbness or tingling wake you up during a typical night during the past two weeks?

- 1 Never
- 2 Once
- 3 Two or three times
- 4 Four or five times
- 5 More than five times

Do you have difficulty with the grasping and use of small objects such as keys or pens?

- 1 No difficulty
 - 2 Mild difficulty
 - 3 Moderate difficulty
 - 4 Severe difficulty
 - 5 Very severe difficulty
-

Shoulder Pain and Disability Index (SPADI)

Shoulder Pain and Disability Index (SPADI)

Source: Roach KE, Budiman-Mak E, Songsiridej N, Lertratanakul Y. Development of a shoulder pain and disability index. *Arthritis Care Res.* 1991 Dec;4(4):143-9.

The Shoulder Pain and Disability Index (SPADI) is a self-administered questionnaire that consists of two dimensions, one for pain and the other for functional activities. The pain dimension consists of five questions regarding the severity of an individual's pain. Functional activities are assessed with eight questions designed to measure the degree of difficulty an individual has with various activities of daily living that require upper-extremity use. The SPADI takes 5 to 10 minutes for a patient to complete and is the only reliable and valid region-specific measure for the shoulder.

Scoring instructions

To answer the questions, patients place a mark on a 10cm visual analogue scale for each question. Verbal anchors for the pain dimension are 'no pain at all' and 'worst pain imaginable', and those for the functional activities are 'no difficulty' and 'so difficult it required help'. The scores from both dimensions are averaged to derive a total score.

Interpretation of scores

Total pain score: _____ / 50 x 100 = %

(Note: If a person does not answer all questions divide by the total possible score, eg. if 1 question missed divide by 40)

Total disability score: _____ / 80 x 100 = %

(Note: If a person does not answer all questions divide by the total possible score, eg. if 1 question missed divide by 70)

Total Spadi score: _____ / 130 x 100 = %

(Note: If a person does not answer all questions divide by the total possible score, eg. if 1 question missed divide by 120)

The means of the two subscales are averaged to produce a total score ranging from 0 (best) to 100 (worst).

Minimum Detectable Change (90% confidence) = 13 points

(Change less than this may be attributable to measurement error)

Shoulder Pain and Disability Index (SPADI)

Please place a mark on the line that best represents your experience during the last week attributable to your shoulder problem.

Pain scale

How severe is your pain?

Circle the number that best describes your pain where: 0 = no pain and 10 = the worst pain imaginable.

At its worst?	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
When lying on the involved side?	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Reaching for something on a high shelf?	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Touching the back of your neck?	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Pushing with the involved arm?	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Disability scale

How much difficulty do you have?

Circle the number that best describes your experience where: 0 = no difficulty and 10 = so difficult it requires help.

Washing your hair?	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Washing your back?	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Putting on an undershirt or jumper?	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Putting on a shirt that buttons down the front?	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Putting on your pants?	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Placing an object on a high shelf?	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Carrying a heavy object of 10 pounds (4.5 kilograms)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Removing something from your back pocket?	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Patients' Global Impression of Change (PGIC) Scale

Patients' Global Impression of Change (PGIC) scale.

Name: _____ Date: _____ DOB: _____

Chief Complaint: _____

Since beginning treatment at this clinic, how would you describe the change (if any) in ACTIVITY LIMITATIONS, SYMPTOMS, EMOTIONS and OVERALL QUALITY OF LIFE, related to your painful condition? (tick ONE box).

- | | | |
|--|--------------------------|---|
| No change (or condition has got worse) | <input type="checkbox"/> | 1 |
| Almost the same, hardly any change at all | <input type="checkbox"/> | 2 |
| A little better, but no noticeable change | <input type="checkbox"/> | 3 |
| Somewhat better, but the change has not made any real difference | <input type="checkbox"/> | 4 |
| Moderately better, and a slight but noticeable change | <input type="checkbox"/> | 5 |
| Better, and a definite improvement that has made a real and worthwhile difference | <input type="checkbox"/> | 6 |
| A great deal better, and a considerable improvement that has made all the difference | <input type="checkbox"/> | 7 |

In a similar way, please circle the number below, that matches your degree of change since beginning care at this clinic:

Much Better	No Change										Much Worse	
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	

Patient's signature: _____ Date: _____

Reference: Hurst H, Bolton J. Assessing the clinical significance of change scores recorded on subjective outcome measures. *J Manipulative Physiol Ther* 2004;27:26-35.