

# BACHELORARBEIT II

Titel der Bachelorarbeit

Physiotherapeutische Behandlungsstrategien beim  
„Tennisellbogen“

Verfasser

Dipl.-Ing. Kristine Moser

angestrebter Akademischer Grad

Bachelor of Science in Health Studies (BSc)

St. Pölten, 2020

Studiengang:

Studiengang Physiotherapie

Jahrgang

PT 17

Betreuerin / Betreuer :

Michaela Neubauer, PT, OMT, M. Physio

# **EHRENWÖRTLICHE ERKLÄRUNG**

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

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

Datum

Unterschrift

# I. Zusammenfassung

Die Epicondylopathia humeri lateralis, im Volksmund auch „Tennisellbogen“ genannt, zählt mit einer Prävalenz von 1-3% zu einem häufig auftretenden Krankheitsbild im Bereich der Physiotherapie. In 70% der Fälle ist der dominante Arm betroffen. Die Ursache resultiert aus einer Überbeanspruchung der extensorischen Unterarmmuskulatur bzw. des Handgelenks, sowie Tätigkeiten, die eine feinmotorische Beweglichkeit der Finger erfordern wie zB. Computerarbeiten, Unkraut jäten, kleine Gegenstände sortieren oder die Rückschlaghand beim Tennis. Daraus resultiert, dass unterschiedlichste Berufsgruppen von dieser Problematik betroffen sein können. PatientInnen berichten über Schmerzen, Kraftverlust und Funktionseinschränkungen, welche schleichend beginnen und somit zunehmend die Aktivitäten des täglichen Lebens einschränken. Mit dem langen Krankheitsverlauf und häufigen Rezidiven zeigt dies die Bedeutsamkeit des Themas. Zahlreiche Studien haben sich bereits mit dem Krankheitsbild und verschiedensten Behandlungsmaßnahmen und deren Auswirkungen auf die Leitsymptome auseinander gesetzt. Die Trainingstherapie (TT) und die manuelle Therapie (MT) zählen hierbei zu den gängigsten physiotherapeutischen Maßnahmen. Das Ziel dieser systemischen Literaturarbeit ist es anhand von wissenschaftlicher Evidenz eine Empfehlung für die Praxis abzuleiten.

Dies erfolgt durch Literaturrecherche in den wissenschaftlichen Datenbanken Cochrane und Pubmed, in ausgewählten Fachzeitschriften sowie mittels Handrecherche anhand von weiterführenden Quellen von bereits recherchierten Studien. Nach Ausschluss von Duplikaten und nicht relevanten Rechercheergebnissen sowie Erfüllung der definierten Ein- und Ausschlusskriterien werden die verbleibenden Ergebnisse auf ihre methodische Qualität mit Hilfe der PEDro-Skala und der AMSTAR-Skala überprüft. Schlussendlich erfolgt eine Bewertung der Auswirkung der gesetzten Interventionen auf die Evaluierungsparameter Schmerz, Kraft und Funktion.

Hierbei zeigt sich, dass die TT gute Ergebnisse liefert. Das exzentrische Training steht dabei im Vordergrund, jedoch ist keine wissenschaftliche Evidenz vorhanden, dass diese Methode besser wirkt als konzentrisches oder isometrisches Training. Bei MT liefert Mullanigan's Mobilisation with Movement (MWM) die besten Ergebnisse, wobei die aktuelle Studienlage diesbezüglich sehr dünn ist. Es ist aus den Ergebnissen zusätzlich ableitbar, dass die Kombination aus TT und MWM einen noch größeren Benefit liefert. Jedoch ist auch hierfür die Studienlage sehr dürrig und die Langzeiteffekte sind noch weitgehend unerforscht.

**Keywords:** Tennisellbogen, Physiotherapie, aktive Therapie, manuelle Therapie, Evidenz

# I. Abstract

Epicondylitis humeri lateralis, also known as "tennis elbow", with a prevalence of 1-3% is one of the most common diseases in physiotherapy. The dominant arm is affected in 70% of cases. The cause results from an overuse of the extensor muscles of the forearm or the wrist, as well as from activities which require a fine motor movement of the fingers, such as computer work, weeding, sorting small objects or playing tennis. As a result, a wide variety of occupational groups can be affected by this problem. Patients report on pain, loss of strength and functional limitations, which begin gradually and thus increasingly restrict the activities of daily life. The long course of the disease and the frequent recurrences show the importance of the topic. Numerous studies have already dealt with the clinical picture and various treatment measures and their effects on the leading symptoms. Exercise therapy (TT) and manual therapy (MT) are among the most common physiotherapeutic measures. The aim of this systemic literature work is to derive a recommendation for practice on the basis of scientific evidence.

This is done by literature research in the scientific databases Cochrane and Pubmed, in selected scientific journals as well as by manual research on the basis of further sources of already researched studies. After exclusion of duplicates and irrelevant search results as well as fulfilment of the defined inclusion and exclusion criteria, the remaining results are checked for their methodological quality with the aid of the PEDro scale and the AMSTAR scale. Finally, the impact of the interventions on the evaluation parameters pain, strength and function is evaluated.

This shows that the TT produced good results. Eccentric training is the main focus, but there is no scientific evidence that this method works better than concentric or isometric training. In MT, Mulligan's Mobilisation with Movement (MWM) provides the best results, although the current study situation is very limited. It can also be deduced from the results that the combination of TT and MWM provides an even greater benefit. However, the study situation is also very meagre and the long-term effects are still largely unexplored.

**Keywords:** tennis elbow, epicondylitis humeri lateralis, physiotherapy, manual therapy, exercise therapy, evidence

## II. Inhaltsverzeichnis

1.	Einleitung .....	1
1.1.	Anatomische Grundlagen.....	1
1.2.	Pathophysiologische Entstehungsmechanismen .....	3
1.3.	Physiotherapeutische Anamnese und Leitsymptome .....	4
1.4.	Physiotherapeutische Untersuchung .....	5
1.5.	Referred Pain HWS .....	10
1.6.	Ziel .....	11
2.	Methodik .....	12
2.1.	Definition der Interventionen .....	12
2.2.	Definition der Ein- und Ausschlusskriterien.....	12
2.3.	Literatursuche und Studienauswahl .....	13
2.4.	Datenauswahl .....	15
2.4.1.	Inhaltsanalyse .....	15
2.4.2.	Studienqualität .....	15
2.4.3.	Interventionswirkung .....	16
3.	Ergebnisse .....	17
3.1.	Inhaltsanalyse .....	19
3.2.	Studienqualität .....	21
3.3.	Interventionswirkung .....	21
4.	Diskussion.....	24
4.1.	Studienbezogene und Patientenbezogene und Maßnahmenbezogene Aspekte .....	24
4.2.	Studienqualität .....	25
4.3.	Interventionswirkung .....	26
5.	Limitationen.....	32
6.	Schlussfolgerungen und Ausblick .....	32
7.	Literaturverzeichnis.....	35

### III.      **Abbildungsverzeichnis**

Abbildung 1: Radialmuskulatur im Überblick (Schünke, Schulte, Schumacher, Voll, Wesker, 2014, S318).....	2
Abbildung 2: oberflächliche Extensoren im Überblick (Schünke, Schulte, Schumacher, Voll, Wesker, 2014, S320).....	3
Abbildung 3: Längentestung Handgelenksflexoren (Dölken & Hüter-Becker, 2009, S222).....	6
Abbildung 4: Palpation der Handextensoren am Epicondylus lateralis (Dölken & Hüter-Becker, 2009, S221).....	7
Abbildung 5: ULNT2b: testet hauptsächlich den N. radialis (Egan Moog & von Piekartz, 2005) .....	9
Abbildung 6:Verlauf des N. radialis im Bereich des M. supinator (Schünke, Schulte, Schumacher, Voll, Wesker, 2014, S395).....	10
Abbildung 7: Studienauswahlprozess (eigene Darstellung) .....	18
Abbildung 8: Behandlungsplan beim Tennisellbogen (Bisset & Vicenzino, 2015) 33	

## **IV. Tabellenverzeichnis**

Tabelle 1:Ein- und Ausschlusskriterien (Anmerkung: Die jeweils davor angeführte „Definition“ dient als Hilfestellen für die spätere Auswertung.) (eigene Darstellung) .....	13
Tabelle 2:PICOT-Prinzip (eigene Darstellung) .....	13
Tabelle 3: Ergebnisse der Suchabfrage (eigene Darstellung) .....	14
Tabelle 4: Bewertung der Studienqualität (eigene Darstellung).....	21

## **V.      Abkürzungsverzeichnis**

ASTE	Ausgangsstellung
BWS	Brustwirbelsäule
DIP	distales Interphalangealgelenk
HWS	Halswirbelsäule
MCP	Metacarpalphalangealgelenk
MT	manuelle Therapie
MWM	Mobilisation with Movement
PIP	proximales Interphalangelgelenk
PT	PhysiotherapeutIn
RCT	Radomised controlled trial
SR	Systematic Review
TT	Trainingstherapie
ULNT2b	upper limb neurodynamic test 2b



# Vorwort

Zurück zum Start!

Die Entscheidung einen neuen beruflichen Weg einzuschlagen, ist mir nicht leicht gefallen und hat auch eine große Portion Mut gebraucht. Rückblickend gesehen war es jedoch die beste, die ich treffen konnte. Auf meinem Weg durch die Studienzeit hat mich eine Vielzahl von Leuten unterstützt, denen ich meinen Dank aussprechen möchte. Zu allererst wären hier meine Freunde und meine Familie zu erwähnen, die immer ein offenes Ohr für Schwierigkeiten und Probleme hatten, sowie aufgrund meines studienbedingten Zeitmangels sehr verständnisvoll waren. Besonders hervorheben möchte ich meine Eltern, die mich sowohl emotional als auch finanziell in dieser Zeit sehr unterstützt haben und ohne deren Rückhalt ich womöglich diesen Schritt nicht gegangen wäre. Ebenfalls bedanken möchte ich mich bei meinen Betreuerinnen Michaela Neubauer und Anna-Maria Raberger für die hilfreichen Tipps und die unkomplizierte Zusammenarbeit. Zu guter Letzt möchte ich noch meinen Klassenkollegen und Kolleginnen danken für die coolen Jahre und den Zusammenhalt.

Es war eine super Zeit!

# 1. Einleitung

Die Epicondylopathia humeri radialis (oder lateralis) wird im Volksmund auch als „Tennissellbogen“ bezeichnet. Viele der Betroffenen haben jedoch noch nie einen Tennisschläger in der Hand gehalten (Kubalek-Schröder & Dehler, 2013, S310).

Mit einer Prävalenz von 1-3% tritt dieses Krankheitsbild recht häufig auf. In mehr als 70% der Fälle ist der dominante Arm betroffen. Das durchschnittliche Alter der Erkrankten liegt bei 35-50 Jahren ohne Geschlechtsspezifität (Glatthaar, Morrison & Wiesner, 2011).

Die Ursache liegt in einer übermäßigen Beanspruchung/Belastung der extensorischen Unterarmmuskulatur bzw. des Handgelenks, die zB. bei längerem Computerarbeiten, dem Unkrautjäten im Garten oder bei Aktivitäten wie dem Rückhandschlag beim Tennis entstehen können (Kisner & Allen Colby, 2010, S612f). Es handelt sich somit um Tätigkeiten, welche die feinmotorische Beweglichkeit der Finger bei gleichzeitiger statischer Dauerbelastung der Extensoren im Bereich des Handgelenks erfordern (Dölken & Hüter-Becker, 2009, S221) und demnach Personen aus unterschiedlichsten Berufsgruppen betreffen.

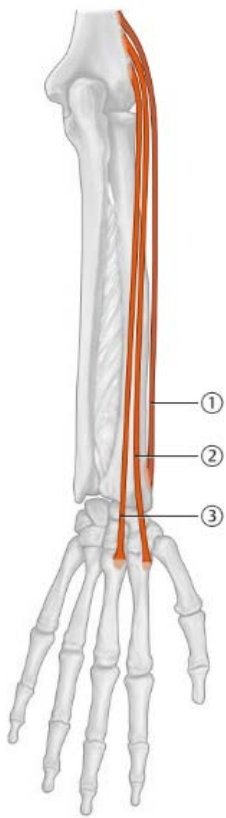
PatientInnen berichten in den meisten Fällen über einen schleichend beginnenden Schmerz direkt am Epicondylus humeri radialis oder 1-2 cm distal davon (Buchanan & Varacallo, 2019) sowie eine verminderte Muskelkraft und Funktionsfähigkeit der betroffenen Hand, welche die PatientInnen in ihren Aktivitäten des täglichen Lebens beeinträchtigen (Stasinopoulos, 2016).

Wenn eine ärztliche und/oder therapeutische Versorgung nicht früh genug in Anspruch genommen wird, können sich die Beschwerden über Monate hinziehen (Hüter-Becker, Schewe & Heipertz, 1997, S248). Der lange Krankheitsverlauf und häufige Rezidive lassen das Krankheitsbild zu einer Herausforderung für PhysiotherapeutInnen werden (Lanz Preusser, Morrison & Schöttker-Königer, 2010).

## 1.1. Anatomische Grundlagen

Das folgende Kapitel soll einen Überblick über die am lateralen Epicondylus entspringende Muskulatur geben. Ebenso werden der Verlauf und die Ansatzstellen der Muskulatur anschaulich dargestellt.

Die folgende Abbildung 1 zeigt die Radialmuskulatur im Überblick. Vor allem die M. extensor carpi radialis longus und brevis nehmen im Beschwerdebild eine wichtige Rolle ein.



① **M. brachioradialis**

**Ursprung:** laterale Seite des distalen Humerus, Septum intermusculare laterale

**Ansatz:** Proc. styloideus radii

**Funktion:**

- Ellenbogengelenk: Flexion
- Unterarmgelenke: Semipronationsstellung

**Innervation:** N. radialis (C5–7)

② **M. extensor carpi radialis longus**

**Ursprung:** laterale Seite des distalen Humerus (Crista supracondylaris lateralis), Septum intermusculare laterale

**Ansatz:** dorsale Basis des Os metacarpi II

**Funktion:**

- Ellenbogengelenk: schwacher Beuger
- Handgelenke: Dorsalextension (Faustschlussshelfer), Radialabduktion

**Innervation:** N. radialis (C5–7)

③ **M. extensor carpi radialis brevis**

**Ursprung:** Epicondylus lateralis des Humerus

**Ansatz:** dorsale Basis des Os metacarpi III

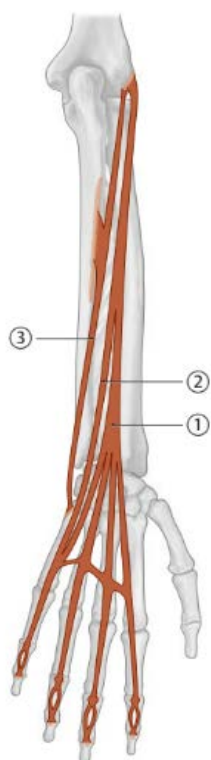
**Funktion:**

- Ellenbogengelenk: schwacher Beuger
- Handgelenke: Dorsalextension (Faustschlussshelfer), Radialabduktion

**Innervation:** N. radialis (C5–7)

Abbildung 1: Radialmuskulatur im Überblick (Schünke, Schulte, Schumacher, Voll, Wesker, 2014, S318)

Die folgende Abbildung 2 zeigt die oberflächliche Muskulatur der Extensoren im Überblick, welche ebenfalls am Epicondylus lateralis ihren Ursprung haben.



#### ① M. extensor digitorum

**Ursprung:** Caput commune (Epicondylus lateralis des Humerus)

**Ansatz:** Dorsalaponeurose des 2.–5. Fingers

**Funktion:**

- Handgelenke: Dorsalextension
- Grund-, Mittel- und Endgelenke des 2.–5. Fingers: Extension, Spreizen der Finger

**Innervation:** N. radialis (C6–8)

#### ② M. extensor digiti minimi

**Ursprung:** Caput commune (Epicondylus lateralis des Humerus)

**Ansatz:** Dorsalaponeurose des 5. Fingers

**Funktion:**

- Handgelenke: Dorsalextension, Ulnarabduktion
- Grund-, Mittel- und Endgelenk des 5. Fingers: Extension, Abspreizen des 5. Fingers

**Innervation:** N. radialis (C6–8)

#### ③ M. extensor carpi ulnaris

**Ursprung:** Caput commune (Epicondylus lateralis des Humerus),  
Caput ulnare (Dorsalseite der Ulna)

**Ansatz:** Basis des Os metacarpi V

**Funktion:** Handgelenke: Dorsalextension, Ulnarabduktion

**Innervation:** N. radialis (C6–8)

Abbildung 2: oberflächliche Extensoren im Überblick (Schünke, Schulte, Schumacher, Voll, Wesker, 2014, S320)

Die in den beiden Abbildungen dargestellte Muskulatur bildet die Grundlage für das Verständnis der im Kapitel 1.4 beschriebene physiotherapeutische Untersuchung.

## 1.2. Pathophysiologische Entstehungsmechanismen

Durch wiederholte schnelle oder regelmäßig gleiche Handbewegungen kommt es zu einer übermäßigen Beanspruchung/Belastung der extensorischen Unterarmmuskulatur bzw. des Handgelenks. Dabei wird von unbemerkten kleinen Mikrotraumata am Sehnenansatz ausgegangen. Am häufigsten betroffen sind der M. extensor carpi radialis brevis und der M. extensor digitorum (Faes, van den Akker, de Lint, Kooloos, & Hopman, 2005).

Gemäß Glatthaar, Morrison & Wiesner (2011) haben verschiedene Autoren jedoch festgestellt, dass im Bereich des Ansatzes der betroffenen Muskelsehne keine bis sehr wenige Entzündungsmediatoren zu finden sind. Daher handelt es sich genau genommen nicht um eine (wie lange Zeit beschriebene) Epicondylitis (Entzündung am Epicondylus), sondern um eine Epicondylopathia (Schmerzen am Ellenbogen).

Im Laufe des Heilungsprozesses kommt es im Optimalfall zum Durchlaufen unterschiedlicher Wundheilungsphasen. In der 1. Phase bzw. Entzündungsphase (Dauer ca. 2-5 Tage) finden Entzündungsprozesse statt. Es kommt zu vaskulären Veränderungen, Exsudation von Zellen und chemischen Stoffen sowie einer frühen fibroblastischen Aktivität. In der 2. Phase (Proliferationsphase) bildet sich vermehrt Kollagen und es beginnt ein Einwachsen von Kapillarbetten. Die Gewebsstruktur ist noch schwach und leicht verletzlich. Diese Phase dauert ca. 14-21 Tage nach dem Zeitpunkt der „Verletzung“. In der 3. Phase, der Remodellierungsphase, reift das gebildete Bindegewebe und das Kollagen richtet sich entsprechend der Belastung aus. Es wird widerstandsfähiger. Diese Phase kann bis zu mehreren Wochen/Monaten dauern (Kisner & Allen Colby, 2010, S318f).

Kommt es nun zu einer weiteren Überbeanspruchung, ist der Heilungsprozess gestört und das verletzte Gewebe ist verlangsamt. Reproduktionsprozesse können sich zu degenerativen Veränderungen ändern. Durch einen fortwährenden Übergebrauch der hypovaskulären Zone am Sehnenansatz entsteht eine Tendinopathie (Glatthaar, Morrison & Wiesner, 2011). Gemäß Lanz Preusser, Morrison und Schöttker-Königer (2010) konnten 4 Veränderungen an den Sehnen identifiziert werden: Erhöhung der Zellanzahl und des Grundumsatzes, vaskuläre Hyperplasie und Neovaskularisation, Erhöhung neurochemischer Substanzen im Gewebe sowie unorganisiertes und unreifes Kollagen.

### 1.3. Physiotherapeutische Anamnese und Leitsymptome

Zu Beginn des physiotherapeutischen Prozesses steht die Anamnese. Sie dient zur Überblicksverschaffung über den aktuellen Gesundheitszustand sowie der Krankengeschichte des/der PatientIn, mit dem Ziel diesen/diese und sein/ihr Problem kennen zu lernen. Die gewonnenen Informationen dienen als Basis für die physiotherapeutische Untersuchung (Kisner & Allen Colby, 2010, S16).

PatientInnen berichten häufig über folgende Symptome/Beeinträchtigungen (Aufzählung gemäß Kisner & Allen Colby, 2010, S613):

- Allmählich zunehmende **Schmerzen** im Ellbogenbereich nach übermäßiger Aktivität der Hand und des Handgelenks.
- Schwierigkeiten bei repetitiven Alltagsaktivitäten (**eingeschränkte Funktion**) wie zB. Sortieren oder Zusammensetzen von kleinen Gegenständen, Schreiben auf einer Tastatur oder Arbeiten mit einer Computermouse, Benutzen eines Hammers sowie Einschränkungen bei diversen Freizeitaktivitäten wie zB. Schlagzeugspielen oder Schlägersportarten.

- **Schmerzen**, wenn der betroffene **Muskel gedehnt** wird oder gegen einen Widerstand kontrahiert.
- **Verminderte Muskelkraft** und –ausdauer v.a. bei Greifaktivitäten.
- **Berührungsempfindlichkeit** bei Palpation über dem lateralen Epicondylus, am Caput radii oder am Muskelbauch.

## 1.4. Physiotherapeutische Untersuchung

Das Hauptziel der physiotherapeutischen Untersuchung ist die Überprüfung bzw. Bestätigung der durch den PT entwickelten Hypothese (in diesem Fall „Tennisellbogen“). Die Ausführlichkeit der Untersuchung spiegelt die erhaltenen Informationen aus der Anamnese schwerpunktmäßig wider (Bucher-Dollenz et al., 2008, S60).

Die folgenden Untersuchungsschritte sind angelehnt an Dölken & Hüter-Becker (2009, S221ff), falls nicht anderweitig angeführt.

### 1. Inspektion

Hier kann sich eine mangelnde Aufrichtungsfähigkeit der BWS und des zervicothorakalen Übergangs zeigen. Dies kann zu einer Tonuserhöhung der Adduktoren, Innenrotatoren und Flexoren des Armes führen.

### 2. funktionelle Demonstration

Die Schmerzen werden meist beim Händeschütteln durch die Greiffunktion ausgelöst. Durch die Dorsalextension mit Radialduktion können die Beschwerden verstärkt werden.

### 3. aktive Bewegungen

Die Ellbogenextension allein sowie eine Pronation und Palmarflexion mit gleichzeitiger Ellbogenextension können aufgrund einer möglichen Tonuserhöhung (Muskulatur reflektorisch verkürzt) eingeschränkt sein. Die Handgelenks- und Fingerextension können ebenfalls Schmerzen hervorrufen (sowie eventuell die Ellbogenflexion).

### 4. Längentest

Handgelenksflexoren und Extensoren bilden eine funktionelle Einheit und sind somit gemeinsam zu untersuchen. Beurteilt wird die Bewegungsamplitude im Seitenvergleich.

Zur Testung befindet sich das Ellbogengelenk auf Höhe des PT-Beckens und in Extension. Eine Hand fixiert den proximalen Oberarm und verhindert somit eine weiterlaufende Außenrotation. Die andere Hand liegt am distalen, palmaren Unterarm oder in der Handinnenseite. Nun können verschiedenste Handgelenksstellungen eingestellt werden, um unterschiedliche Muskulatur zu testen. ZB. wird zur Testung des M. flexor carpi radialis das Handgelenk in eine Dorsalextension und eine Ulnarduktion gebracht.



Abbildung 3: Längentestung Handgelenksflexoren (Dölken & Hüter-Becker, 2009, S222)

Zur Testung der Handgelenksexpressoren befindet sich das Ellbogengelenk ebenfalls auf Höhe des PT-Beckens, jedoch in leichter Flexion. Eine Hand fixiert den proximalen Oberarm und verhindert somit eine weiterlaufende Innenrotation. Die andere Hand liegt am distalen, dorsalen Unterarm oder auf der Handaußenseite. Um nun zB. den M. extensor carpi radialis brevis zu testen, wird das Handgelenk zuerst in einer Palmarflexion eingestellt. Dann erfolgen eine Extension im Ellbogengelenk und eine Pronation. Um den M. extensor carpi radialis longus zu testen muss zusätzlich zur Palmarflexion noch eine Ulnarduktion im Handgelenk eingestellt werden.

#### 5. Mittelfinger-Test nach Roles und Maudsley

Eine Beteiligung der Fingerextensoren wird mittels dieses Tests untersucht. Dabei extendiert der/die PatientIn (bei proniertem Unterarm) den gestreckten Mittelfinger gegen einen Widerstand des PT am Endglied. Treten hierbei Schmerzen am lateralen Epicondylus auf, welche bis in die Fingerextensoren ziehen können, so wird der Test als positiv gewertet (Magosch, Lichtenberg, Loew, Tauber & Habermeyer, 2013).

#### 6. Palpation

Palpiert wird die Sehne des M. extensor carpi radialis brevis. Die Reizung kann am tendoperiostalen Übergang, an der Sehne oder am Muskelsehnenübergang auftreten und somit bei der Palpation einen Druckschmerz auslösen (siehe Abbildung 4).

Der tendoperiostale Übergang kann direkt am Epicondylus lateralis ertastet werden. Wird der Palpationsfinger vom lateral prominenten Epicondylus geringfügig nach medial bewegt, befindet sich dort der Ursprung der Sehne auf einem flachen Plateau. Die Sehne lässt sich einen Querfinger kaudal des Ursprungs ertasten. Im weiteren Sehnenverlauf nach distal befindet sich der Muskelsehnenübergang. Besteht die Ursache am Epicondylus und im Muskel selbst, so ist der gesamte Muskel im Tonus verändert und druckdolent.

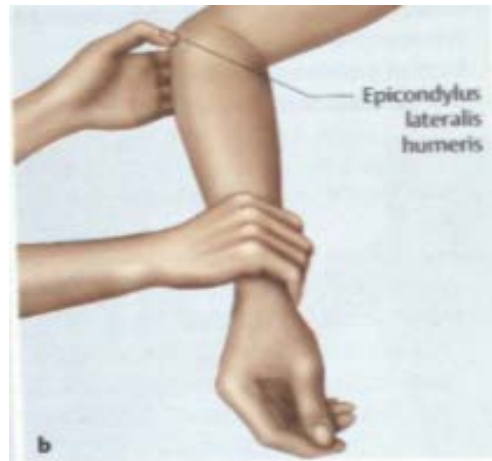


Abbildung 4: Palpation der Handextensoren am Epicondylus lateralis (Dölken & Hüter-Becker, 2009, S221)

## 7. passive Bewegungen

Die Ellbogenextension allein sowie eine Pronation und Palmarflexion mit gleichzeitiger Ellbogenextension können aufgrund einer möglichen Tonuserhöhung (Muskulatur reflektorisch verkürzt) eingeschränkt sein. Das radiohumorale Gelenkspiel kann durch einen Hypertonus der Extensoren ebenfalls reduziert sein. Zusätzlich sollte das Gelenkspiel der Os Metacarpale II und III zum Os trapezoideum und Os capitatum überprüft werden, da Funktionsstörungen an diesen Gelenken ebenfalls eine Epicondylopathia an den dort ansetzenden Muskeln (M. extensor carpi radialis longus und brevis) auslösen können (siehe Abbildung 1).



## 8. Neurodynamik

Die Handextensoren werden vom N. radialis versorgt, welcher von den Segmenten C5-8 entstammt. Das Innervationsgebiet des peripheren N. radialis liegt sensibel (R. superficialis) und motorisch (R. profundus) im Bereich des lateralen Ellbogens (siehe auch Abbildung 6).

Ist die Gleitfähigkeit des Nerven in seinem Verlauf beeinträchtigt, kann dies ebenfalls zu Schmerzen im Bereich des Ellbogens führen. Bereits geringe Kompressionen des den Nerven umgebenden Bindegewebes können eine mögliche Schmerzquelle darstellen. Des Weiteren können Nervenirritationen/Kompressionen zu einer Veränderung des axoplasmatischen Flusses führen und damit Störungen in der motorischen und sensiblen Innervation verursachen (Lanz Preusser, Morrison & Schöttker-Königer, 2010). Daher sollte diese Komponente auf jedem Fall mitberücksichtigt werden.

Die Neurodynamik des N. radialis wird mittels ULNT2b (upper limb neurodynamic test 2b) getestet. Treten währenddessen bekannte Symptome auf, ist davon auszugehen, dass eine neurodynamische Beteiligung des Problems vorliegt. Der Test ist immer im Seitenvergleich durchzuführen (Egan Moog & von Piekartz, 2005).

Die folgende Testbeschreibung erfolgt nach Egan Moog und von Piekartz (2005) (Visualisierung gemäß Abbildung 5).

**ASTE PatientIn:** Rückenlage, diagonal auf der Liege. Die Schulter des zu testenden Armes ragt über die Behandlungsliege hinaus.

**ASTE PT:** kopfseitig neben dem/der PatientenIn, PT-Hüfte ist leicht gegen die Schulter gelehnt. Dies ist wichtig für die spätere Schulterdepression. Eine PT-Hand umfasst den gebeugten Ellbogen und die andere Hand das Handgelenk des/der PatientenIn.



Abbildung 5: ULNT2b: testet hauptsächlich den N. radialis (Egan Moog & von Piekartz, 2005)

*Durchführung:*

1. Schulterdepression (mit Hilfe des Hüfteinsatzes)
2. Ellbogenextension
3. Innenrotation des gesamten Armes, der Unterarm wird in Pronation geführt. Der Ellbogen des PT schient von außen den Ellbogen des/der PatientenIn und fixiert diesen in Extension und Innenrotation.
4. Hand- und Fingerextension. Der/Die PatientIn kann aktiv mithelfen.
5. Schulterabduktion. Die Schultergürteldepression ist während des gesamten Manövers beizubehalten.
9. Differenzialdiagnostik Radialtunnelsyndrom

Das Radialtunnelsyndrom ist eine Kompressionsneuropathie des N. radialis und sollte differenzialdiagnostisch von der Epicondylopathia lateralis abgegrenzt werden. Hierbei tritt eine Kompression des N. interosseus posterior (Ast des R. profundus des N. radialis, siehe Abbildung 6) auf. Dieser verläuft durch den M. supinator und ist ein rein motorischer Endast. Kommt es nun zu einer Kompression des durchlaufenden Nervs, kann dies klinisch Zeichen einer Epicondylopathia lateralis aufweisen (Magosch, Lichtenberg, Loew, Tauber & Habermeyer, 2013).

Zur Differenzierung wird der Supinator-kompressionstest herangezogen. Hierbei übt der PT bei 90° gebeugtem Ellenbogen über der Frohse'schen Arkade im Bereich der Rinne radial des M. extensor carpi radialis longus distal des Epicondylus lateralis einen Druck aus und fordert den/die PatientenIn auf eine Pro- und Supination gegen den am Unterarm durch den PT gesetzten Widerstand auszuführen. Tritt bei dieser Testung eine Verstärkung des Schmerzes auf, so ist der Test als positiv für das Kompressionssyndrom zu bewerten (Magosch, Lichtenberg, Loew, Tauber & Habermeyer, 2013).

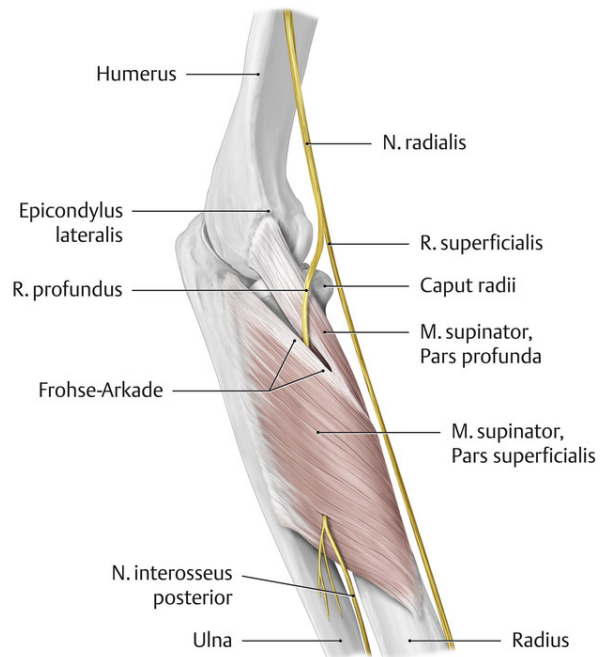


Abbildung 6: Verlauf des N. radialis im Bereich des M. supinator (Schünke, Schulte, Schumacher, Voll, Wesker, 2014, S395)

## 1.5. Referred Pain HWS

Eine weitere Möglichkeit für die Entstehung einer Epicondylopathia lateralis können fortgeleitete Schmerzmuster aus der HWS sein (Segment C5/6 und C6/7). Daher ist die Untersuchung der HWS bei diesem Beschwerdebild absolut indiziert (Dölken & Hüter-Becker, 2009, S223).

Man spricht von einer sogenannten sekundären Hyperalgesie, wenn sich die Schmerzquelle nicht am Ort der Symptome befindet. Bei chronischen muskuloskelettalen Schmerzzuständen manifestieren sich nicht nur lokale pathologische, sondern auch zentrale Veränderungen auf spinaler und zentraler Ebene (Lanz Preusser, Morrison & Schöttler-Königer, 2010).

Gewebsschäden können zu Veränderungen der primären afferenten Nozizeptoren führen. Diese Veränderungen können eine erhöhte neuronale Erregbarkeit hervorrufen, die zu einer Hinterhornstimulation führen kann. Dies wird als „zentrale Sensibilisierung“ bezeichnet (Fernández-Carnero, Cleland & Arbizu, 2011). Es wäre möglich, dass die zentrale

Sensibilisierung eine wichtige Rolle bei der mechanischen Hyperalgesie spielt und diese neuronalen Veränderungen im Rückenmark einen größeren Einfluss auf die Symptome haben können, als die periphere Sensibilisierung der Nozizeptoren. Diese spinalen Mechanismen würden erklären, warum die Behandlung der zervicale Wirbelsäule vor allem im Bereich der MT bei diesem Beschwerdebild ebenfalls zum Einsatz kommt (Bonnery, 2014).

## **1.6. Ziel**

Da die Epicondylopathia humeri radialis ein Krankheitsbild darstellt, welches in der physiotherapeutischen Praxis häufiger anzutreffen ist, ist die Frage nach klinisch relevanten Behandlungsmöglichkeiten von großer Bedeutung. Vor allem der lange Krankheitsverlauf und die erhöhte Rezidivenwahrscheinlichkeit untermauern dies zusätzlich.

Das Ziel dieser Arbeit ist es daher die wissenschaftliche Evidenz von ausgewählte Behandlungsmöglichkeiten (aktive und manuelle Therapie) aufzuzeigen und deren Wirkung auf die beschriebenen Leitsymptome Schmerz, Kraftverlust und Funktionsverlust zu beurteilen.

Das Untersuchungsergebnis soll in weiterer Folge TherapeutInnen eine Entscheidungshilfe bieten, welche effektiven Behandlungsmethoden herangezogen werden könnten.

## **2. Methodik**

Um die Zielsetzung dieser Arbeit adäquat erreichen zu können, wurde als Studiendesign eine systemische Literaturarbeit gewählt.

### **2.1. Definition der Interventionen**

Um die einzelnen Interventionen vergleichbar zu machen, ist es notwendig diese im Vorfeld zu definieren. Folgende Primärinterventionen wurden festgelegt:

- **Trainingstherapie (TT):** Dies beinhaltet die Komponenten Kraftausdauer, Krafttraining und Bewegungstherapie, wobei die beanspruchte Muskulatur konzentrisch, exzentrisch oder isometrisch arbeiten muss und die Intervention mindestens 80% der Behandlung ausmacht.
- **Manuelle Therapie (MT):** passive Mobilisationen und Manipulationen des neuromuskuloskelettalen Bewegungsapparats (durchgeführt von einem/einer Therapeuten in unterschiedlichen Geschwindigkeiten und Amplituden), welche unterschiedlichen Konzepten folgen können (zB. Maitland, Mulligan, Cyriax) und mindestens 80% der Behandlung ausmachen.

Die beiden definierten Primärinterventionen sollen nun gemeinsam oder jeweils einzeln in Vergleich gesetzt werden mit einer anderen therapeutischen Maßnahme wie zB. Stoßwelle, Injektionen, Laser, Ultraschall, Orthesen, keiner Intervention („wait and see“) oder einer Placebogruppe. Das Gegenüberstellen mit der jeweils anderen Primärinterventionsgruppe ist ebenfalls zulässig.

Als Evaluierungsparameter für die Wirksamkeit der durchgeführten Interventionen werden die beschriebenen Leitsymptome SCHMERZ, KRAFT und FUNKTION aus Kapitel 1.3 herangezogen. Diese müssen mittels eines validierten Messsystems erhoben werden (zB. für den SCHMERZ VA-Skala, die KRAFT mittels Handdynamometer und die FUNKTION mittels Fragebogen).

### **2.2. Definition der Ein- und Ausschlusskriterien**

Um geeignete Studien für die Beantwortung der Fragestellung auswählen zu können, werden im Vorfeld Kriterien definiert, welche erfüllt werden müssen. Die folgende Tabelle 1 zeigt eine Auflistung dieser Ein- und Ausschlusskriterien.

Tabelle 1: Ein- und Ausschlusskriterien (Anmerkung: Die jeweils davor angeführte „Definition“ dient als Hilfestellen für die spätere Auswertung.) (eigene Darstellung)

Def	Einschlusskriterien	Def	Ausschlusskriterien
E1	Sprache Deutsch oder Englisch	A1	Andere Sprache
E2	Studienlevel RCT oder systematic review	A2	Anderes Studienlevel
E3	Diagnose „Tennisellbogen“ muss vorhanden sein	A3	Differenzialdiagnose nicht abgeklärt
E4	Studienalter von 2009 bis heute	A4	Studienalter älter als 2009
E5	Alter der Probanden zwischen 20 und 75 Jahren	A5	Alter der Probanden < 20 und > 75 Jahren
E6	Intervention= TT und MT <b>oder</b> nur TT <b>oder</b> nur MT	A6	Definitionskriterien nicht erfüllt
E7	Es muss mindestens 1 Evaluierungsparameter enthalten sein (SCHMERZ, KRAFT, FUNKTION)	A7	Vergleiche innerhalb der Interventionsgruppe (zB. Vergleich verschiedener Trainingstherapien oder verschiedener manueller Behandlungskonzepte miteinander)

Das PICOT-Prinzip wird herangezogen, um eine genaue Forschungsfrage zu formulieren. Dabei stehen die einzelnen Großbuchstaben für jeweils eine Komponente des Forschungsinhaltes. Umgelegt auf das zu behandelnde Beispiel, kann nun folgende Fragestellung mittels des PICOT-Prinzips definiert werden. Die Zeitkomponente T wird in diesem Fall als nicht relevant angenommen.

Tabelle 2: PICOT-Prinzip (eigene Darstellung)

PICOT-Prinzip	
<b>P opulation</b>	Probanden zwischen 20 und 75 Jahren mit der Diagnose Tennisellbogen
<b>I ntervention</b>	TT und MT <b>oder</b> nur TT <b>oder</b> nur MT
<b>C omparison</b>	anderen therapeutische Maßnahme, keine Intervention („wait and see“) oder Placebo
<b>O utcome</b>	SCHMERZ, KRAFT, FUNKTION
<b>T ime</b>	- - -

## 2.3. Literatursuche und Studienauswahl

Um geeignete Studien zur Beantwortung der Forschungsfrage zu erhalten, wurde am 26.7.2019 eine Literaturrecherche in wissenschaftlichen Datenbanken durchgeführt. Hierbei wurden primär die Datenbanken **Cochrane** und **PubMed** herangezogen, wobei folgende Filter gesetzt wurden, um die Suchergebnisse einzugrenzen:

- Publikationsjahr ab 2009 (Einschlusskriterium E4)
- Schlagworte müssen vorhanden sein in „Titel/Abstract“ bei PubMed und in „Titel/Abstract/Keywords“ bei Cochrane
- Studiendesign „review“ und „trial“

Durchgeführt wird die Suche mit folgenden Schlagworten:

**„tennis elbow“ AND physiothera\***

Da sowohl die Trainingstherapie als auch die manuelle Therapie einen Teilbereich der Physiotherapie darstellen, müssen diese Bereiche nicht gesondert recherchiert werden, sondern werden im Suchbegriff abgedeckt.

Ebenso werden bei der Suche des Begriffs „tennis elbow“ automatisch Synonyme berücksichtigt, welche in diesem Zusammenhang oft verwendet werden. Darunter fallen zB. verschiedenste Schreibvarianten des medizinischen Fachbegriffs „lateral Epicondyl- ois, algia, itis“ usw.

Ebenfalls wurde nach geeigneter Literatur in den Zeitschriften **„manuelletherapie“** und **„Physiopraxis“** des Thieme-Verlags gesucht. Hierfür ist keine Filterfunktion vorhanden und die Zeitschriften werden unter Berücksichtigung des Einschlusskriteriums E4 im definierten Zeitraum nach geeigneten Artikeln abgesucht.

Schlussendlich wurde ebenfalls eine Handsuche anhand von weiterführenden Quellen von bereits recherchierten Studien durchgeführt. Hierbei wurden die Quellen hauptsächlich über Google Scholar gesucht.

Die folgende Tabelle zeigt eine grobe Zusammenfassung der erhaltenen Ergebnisse.

Tabelle 3: Ergebnisse der Suchabfrage (eigene Darstellung)

<b>Ergebnisse der Suchabfrage</b>	
<b>PUBMED</b>	8 SR
	33 RCT
<b>COCHRANE</b>	7 SR
	89 RCT
<b>ZEITSCHRIFTEN</b>	18 RCT
<b>HANDRECHERCHE</b>	12 RCT
<b>Gesamt</b>	<b>167</b>

## **2.4. Datenauswahl**

Die erhaltenen Rechercheergebnisse wurden zusammengetragen und auf etwaige Duplikate sowie Falschergebnisse geprüft, welche in weiterer Folge aussortiert wurden.

### **2.4.1. Inhaltsanalyse**

Bei der anschließenden inhaltlichen Analyse standen die Einhaltung der Ein- und Ausschlusskriterien im Vordergrund. Dafür wurden zuerst der Titel und das Abstract bewertet. Artikel aus deren Titel bzw. Abstract bereits ersichtlich war, dass sie nicht die Kriterien erfüllen, wurden daraufhin ausgeschlossen. Alle anderen wurden einer Volltextkontrolle unterzogen.

Nur jene Studien, die alle Einschlusskriterien erfüllten und alle Ausschlusskriterien nicht erfüllten, wurden für den weiteren Analyseprozess berücksichtigt.

Der beschriebene Ausschlussprozess ist zur Veranschaulichung im Kapitel 3 in der Abbildung 7 dargestellt

### **2.4.2. Studienqualität**

Um die Studienqualität zu beurteilen, werden in der Praxis häufig verwendete Messinstrumente herangezogen. Hierbei kommt bei randomisierten kontrollierten Studien die PEDro-Skala und bei reviews die AMSTAR-Skala zum Einsatz.

**PEDro-Skala:** Die PEDro-Skala berücksichtigt 2 Aspekte der Studienqualität. Zum einen die „Glaubwürdigkeit bzw. interne Validität“. Darunter fällt unter anderem Randomisierung, verborgene Zuordnung oder adäquate „follow up“ (Datenerhebung zum Ende der Interventionsphase). Zum Zweiten wird beurteilt, ob die Studie ausreichend statistische Informationen enthält, um diese interpretationsfähig zu machen. Dazu zählt zB. die statistische Vergleichbarkeit zwischen den Gruppen oder Angaben zu den Streuungsmaßen. Dies erfolgt durch die Bewertung von 11 Kriterien, welche jeweils mit „ja“ oder „nein“ beurteilt werden können. Daraus resultiert eine Punktesumme, die eine Bewertung möglich macht (PEDro, 2019).

**AMSTAR-Skala:** AMSTAR bedeutet „A measurement tool for the assessment of multiple systematic reviews“. Es handelt sich hierbei um eine 11- Item Skala, bei der Punkte vergeben werden. Diese werden zusammengerechnet und somit eine Beurteilung der methodischen Güte einer Übersichtsarbeit möglich gemacht. Für jedes der Items gibt es die



Antwortmöglichkeiten „ja“, „nein“, „keine Antwort möglich“ und „nicht anwendbar“ (Mehrholtz, 2012).

Die genaue Bewertung der ausgewählten Studien wird im Kapitel 3 erläutert.

### **2.4.3. Interventionswirkung**

Schlussendlich wurde die Auswirkung der gesetzten Interventionen auf die definierten Evaluierungsparameter SCHMERZ, KRAFT und FUNKTION (Leitsymptome) durch die Autorin beurteilt. Die genauen Auflistungen sowie Erläuterung der Ergebnisse werden in Kapitel 3 und im Anhang 4 dargelegt.

Durch die Bewertung der oben beschriebenen 3 Vorgehen (inhaltliche Analyse, Studienqualität und Auswirkung der Intervention auf die Evaluierungsparameter) wurde nun eine Auswahl fundierter wissenschaftlicher Studien getroffen, deren kritische Auseinandersetzung und Interpretation eine Ableitung sowie eine Empfehlung für die Praxis ermöglichen sollen.

### 3. Ergebnisse

Insgesamt wurden 167 Artikel zur weiteren Bearbeitung in den Datenbanken PubMed, Cochrane, sowie Zeitschriften und mittels Handrecherche gefunden. Nach Ausschluss der Falschergebnisse und Duplikaten blieben 89 zur genaueren Prüfung übrig.

Bei den verbliebenen Ergebnissen wurde als erster Schritt der Titel und das Abstract überprüft. Falls bereits hier ersichtlich war, dass die Ein- und Ausschlusskriterien nicht eingehalten werden konnten, wurden diese ausgeschlossen. Dies waren insgesamt 69 Studien. Im zweiten Schnitt wurden bei den nun verbliebenen Ergebnissen die Volltexte analysiert. Wurde hier erneut festgestellt, dass die Ein- und Ausschlusskriterien nicht eingehalten werden konnten, wurden diese ebenfalls ausgeschlossen. Dies waren 11 Studien. Im Anhang 2 ist eine genaue Aufschlüsselung der Ausschlussgründe bezugnehmend auf die Ein- und Ausschlusskriterien beigelegt.

Schlussendlich konnten **9 Studien** (8 RCT's und 1 SR) nach dem Auswahlprozess zur anschließenden Bewertung und Interpretation ausgewählt werden.

Eine grafische Veranschaulichung des Auswahlprozesses wird mit Abbildung 7 dargestellt.

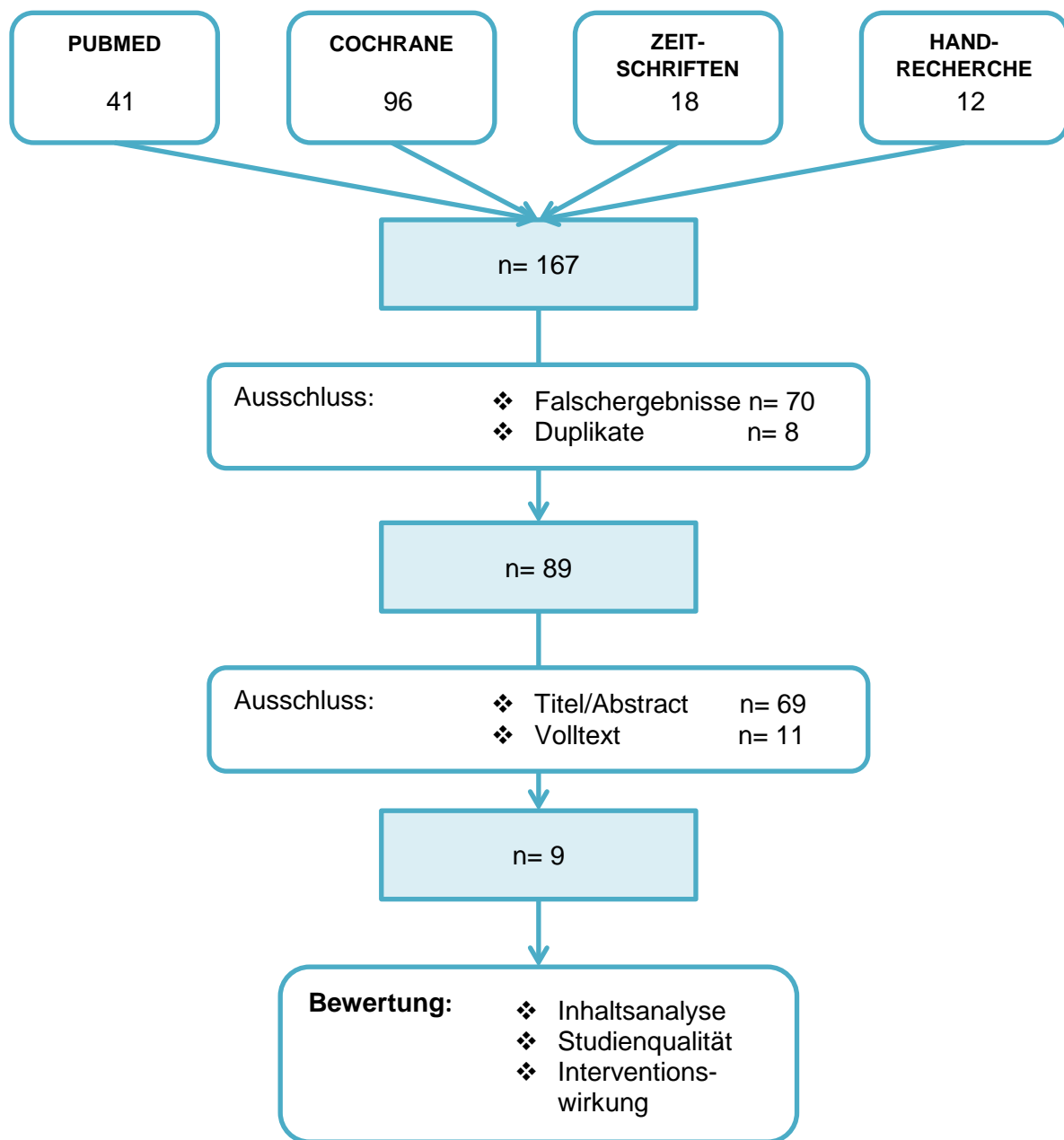


Abbildung 7: Studienauswahlprozess (eigene Darstellung)

### 3.1. Inhaltsanalyse

Um die einzelnen inhaltlichen Aspekte der Studien übersichtlicher darzulegen, werden 3 Unterteilungen vorgenommen.

- Studienbezogene Aspekte: Hier werden alle vergleichbaren Inhalte beschrieben, die grundsätzliche Eckdaten der Studie beschreiben.
- Patientenbezogene Aspekte: Hier werden alle vergleichbaren Inhalte beschrieben, die die rekrutierten PatientenInnen betreffen.
- Maßnahmenbezogene Parameter: Hier werden alle vergleichbaren Inhalte beschreiben, die die angewendeten Maßnahmen betreffen.

Die nun beschriebenen Aspekte werden ebenfalls im Anhang 3 tabellarisch veranschaulicht.

#### Studienbezogene Aspekte

An allen 9 Studien nahmen insgesamt 729 Teilnehmer teil, wobei 21 die Studien wieder verließen. Diese werden als Dropout angeführt. In der SR gibt es dazu keine genauen Angaben. Die Abklärung der Diagnose „Tennisellbogen“ erfolgt in allen RCT's klinisch. In der SR gibt es dazu keine Angaben. Die Differenzialdiagnosen wurden ebenfalls in allen RCT's abgeklärt. Lediglich in der SR wird dies nicht näher erläutert. Der Evaluierungsparameter SCHMERZ wird in 8/9 Studien erhoben. Die Ausnahme stellt *Afzal et al.* dar, welcher lediglich den Parameter FUNKTION evaluiert. Dieser wird ebenfalls noch in den Studien *Viswas et al.*, *Peterson et al.*, *Murtezani et al.*, *Reyhan et al.* und *Hoogvliet et al.* bewertet. Der Evaluierungsparameter KRAFT wird in den Studien *Söderberg et al.*, *Peterson et al.*, *Murtezani et al.*, *Rahman et al.*, *Reyhan et al.* und *Hoogvliet et al.* erhoben. Zur Beurteilung des Evaluierungsparameters SCHMERZ wurde bei allen Studien die VA-Skala verwendet. Zur Bestimmung der KRAFT wurde überall ein Dynamometer verwendet. Lediglich der Typus war von Studie zu Studie verschieden. Die FUNKTION wurde mittels Fragebogen erhoben. Hierbei kamen zur Anwendung DASH, GQL und PRTEE<sup>1</sup>. Bei allen Studien erfolgte eine Messung der Parameter zu Studienbeginn (Baseline). Die Follow-up Termine waren von Studie zu Studie unterschiedlich, bewegten sich jedoch durchschnittlich zwischen 1-3 Monaten. Die Ausnahme stellt *Wen et al.* mit bis zu 5 Monaten dar.

---

<sup>1</sup> DASH=disability of arm, shoulder and hand, GQL=Gothenburg Quality of Life, PRTEE= patient rated tennis elbow evaluation

### Patientenbezogene Aspekte

Die Rekrutierung der PatientInnen erfolgte bei fast allen Studien (7/9) durch medizinisches Personal. 2 Studien warben ihre PatientInnen noch zusätzlich durch geschaltete Werbung an (*Söderberg et al. und Peterson et al.*). *Wen et al.* rekrutierte seine ProbandInnen über das universitäre System. *Hoogvliet et al.* gibt diesbezüglich keine näheren Angaben. Das durchschnittliche Alter der ProbandInnen liegt bei 8/9 Studien etwa zwischen 40-50 Jahren, wobei die maximale Spannweite (*Peterson et al.*) 20-75 Jahre beträgt. *Hoogvliet et al.* gibt diesbezüglich keine genaueren Angaben. Das Geschlechterverhältnis ist im Großen und Ganzen ausgeglichen. In den Studien *Murtezani et al.*, *Rahman et al. und Reyhan et al.* gibt es größere Schwankungen im Mann-Frau-Verhältnis. Die Studien *Söderberg et al. und Hoogvliet et al.* geben dazu keine genauen Angaben. Lediglich bei *Peterson et al.* wurde die Medikamentenfrage abgeklärt. Die anderen Studien geben dazu keine Angaben. In 5/9 Studien wird die vorangegangene Beschwerdedauer angeführt. Diese beträgt durchschnittlich zwischen 1-3 Monaten. *Peterson et al.*, *Rahman et al.*, *Afzal et al. und Hoogvliet et al.* geben dazu keine genauen Angaben.

### Maßnahmenbezogene Aspekte

Die Interventionsart ist bei 4/9 Studien die TT (*Söderberg et al.*, *Wen et al.*, *Peterson et al. und Murtezani et al.*), bei 4/9 Studien TT und/oder MT<sup>2</sup> (*Viswas et al.*, *Rahman et al.*, *Reyhan et al. und Hoogvliet et al.*) und lediglich bei einer Studie wird nur MT angewendet (*Afzal et al.*). Die Interventionsdauer ist von Studie zu Studie verschieden, beträgt im Durchschnitt jedoch etwa 1-3 Monate. Die Ausnahme stellt *Hoogvliet et al.* dar. Hier werden auch längere Interventionszeiträume angegeben. Die durchgeführten Interventionen werden in *Söderberg et al.*, *Peterson et al. und Reyhan et al.* detailliert angeführt. In den übrigen Studien erfolgt die Beschreibung allgemein. In allen Studien wurden die Interventionen den ProbandInnen zu Beginn durch eine Fachperson erklärt. In 6/9 Studien erfolgte die weitere Durchführung unter Anleitung bzw. Aufsicht. *Söderberg et al. und Peterson et al.* geben an, dass die Interventionen danach selbstständig zuhause durchgeführt wurden. *Hoogvliet et al.* macht diesbezüglich keine näheren Angaben. Die Anzahl der Behandlungen variiert von Studie zu Studie. Diese werden beschrieben von täglich bis mehrmals wöchentlich.

---

<sup>2</sup> Hierbei muss TT und MT nicht zwingend in Kombination angewendet werden, sondern die jeweiligen Primärinterventionen können auch in Vergleich zu einander gesetzt werden (Kontrollgruppe)

### 3.2. Studienqualität

Zur Bewertung der Qualität der recherchierten Studien werden validierte Skalen als Messinstrument herangezogen. Mittels der PEDro-Skala werden RCT's und mittels AMSTAR-Skala die SR bewertet. Die genaue Auflistung der Beurteilungsinhalte der beiden Skalen ist dem Anhang 1 zu entnehmen.

Die folgende Tabelle 4 zeigt die Ergebnisse der Qualitätsbewertung der Studien.

Tabelle 4: Bewertung der Studienqualität (eigene Darstellung)

PEDRO-Skala									AMSTAR Skala
	Söderberg et al.	Wen et al.	Viswas et al.	Peterson et al.	Murtezani et al.	Rahman et al.	Reyhan et al.	Afzal et al.	Hoogvliet et al.
	2011	2011	2011	2011	2015	2016	2019	2016	2013
1	J	J	J	J	J	J	J	J	J
2	J	J	J	J	J	J	J	J	J
3	J	J	N	J	J	J	J	N	J
4	J	J	J	J	J	J	J	J	N
5	J	N	J	N	J	N	N	N	N
6	N	N	N	N	N	N	N	N	J
7	J	J	J	J	J	N	J	J	J
8	J	J	J	J	N	J	J	J	J
9	N	N	J	J	N	J	J	J	J
10	J	J	J	J	J	J	J	J	N
11	J	J	J	J	J	J	J	J	N
Summe	9/11	8/11	9/11	9/11	8/11	8/11	9/11	8/11	7/11
Gewichtung	82%	73%	82%	82%	73%	73%	82%	73%	64%
Evidenz	B	C	B	B	C	C	B	C	D
J...Ja, N...Nein									

Bei beiden Skalen werden jeweils 11 Fragen formuliert. Je mehr Fragen mit einem J beantwortet werden können, desto höher wird die Qualität der Studie bewertet. Die Anzahl der J-Antworten wurde anschließend durch die Gesamtanzahl der gestellten Fragen dividiert, um eine Gewichtung zu erhalten. Gemäß Kung et al. (2010) erhalten Studien mit Gewichtung zwischen 90-100% das Evidenzlevel A, 80-90% das Evidenzlevel B, 70-80% das Evidenzlevel C und 60-70% das Evidenzlevel D.

Insgesamt ergab dies nun 4 Studien mit dem Evidenzlevel B, 4 Studien mit dem Evidenzlevel C und eine Studie mit dem Evidenzlevel D.

### 3.3. Interventionswirkung

Alle Studien untersuchen zumindest einen oder mehrere Evaluierungsparameter (SCHMERZ, KRAFT und FUNKTION). 4 Studien führen als Intervention eine Trainingstherapie, 4 Studien eine Trainingstherapie und/oder eine manuelle Therapie und 1 Studie

nur eine manuelle Therapie durch. Eine genaue Auflistung der nun angeführten Interventionen und ihren Wirkungen ist dem Anhang 4 zu entnehmen.

## II

- *Söderberg et al.* vergleichen das alleinige Tragen eines Unterarmbandes mit dem Tragen eines Unterarmbandes plus einer exzentrischen TT. Hier konnte beim SCHMERZ eine statistisch signifikante Verbesserung beider Gruppen nach 3 und 6 Wochen festgestellt werden. Eine statistisch signifikante Verbesserung der KRAFT wurde lediglich in der TT-Gruppe festgestellt.
- *Wen et al.* vergleichen eine exzentrische TT mit einer Standardbehandlung (Iontophorese, Ultraschall, Dehnung). Nach 8 Wochen konnte hier eine statistisch signifikante Verbesserung des SCHMERZES bei der TT-Gruppe verglichen mit der Standardgruppe festgestellt werden.
- *Peterson et al.* vergleichen eine konzentrische und exzentrische TT mit „nichts tun und abwarten“. Hier wurde beim Parameter SCHMERZ eine statistisch signifikante Verbesserung bei der TT-Gruppe festgestellt. Bei den Parametern KRAFT und FUNKTION waren die Verbesserungen der TT-Gruppe nicht statistisch signifikant.
- *Murtezani et al.* vergleichen eine Cortisoninjektion mit TT. Hier zeigt die Injektionsgruppe nach 6 Wochen statistisch signifikante Verbesserungen bei allen 3 Evaluierungsparametern verglichen mit der TT-Gruppe. Nach 12 Wochen kehrt sich dies jedoch um.

## TT und/oder MT

- *Viswas et al.* vergleichen eine exzentrische TT mit Querfraktion und Mill's Manipulation (MT). Hier wurde nach 4 Wochen eine statistisch signifikante Verbesserung beider Gruppen bei den Parametern SCHMERZ und FUNKTION festgestellt, jedoch verglichen mit MT lieferte TT bezogen auf beide Parameter statistisch signifikant bessere Ergebnisse.
- *Rahman et al.* vergleichen MWM (MT) mit exzentrischer TT. Hier wurde nach 4 Wochen eine statistisch signifikante Verbesserung beider Gruppen bei den Parametern SCHMERZ und KRAFT festgestellt, jedoch verglichen mit TT lieferte MT bezogen auf beide Parameter statistisch signifikant bessere Ergebnisse.
- *Reyhan et al.* vergleichen MWM (MT) plus TT mit TT alleine. Hier wurde beim Parameter SCHMERZ eine statistisch signifikante Verbesserung beider Gruppen

festgestellt. Bei den Parametern KRAFT und FUNKTION zeigte sich ebenfalls eine statistisch signifikante Verbesserung beider Gruppen, jedoch verglichen mit TT alleine lieferte MT plus TT bezogen auf beide Parameter statistisch signifikant bessere Ergebnisse.

- *Hoogvliet et al.* vergleichen unterschiedlichste Therapiemethoden (TT mit TT, TT mit Ultraschall, MT mit Placebo, MT+TT mit TT, MT+TT+Ultraschall mit TT+Ultraschall, MT mit TT+Ultraschall). Beim Parameter SCHMERZ wurde bei **TT** vs. Ultraschall, **MT+TT+Ultraschall** vs. TT+Ultraschall, **MT** vs. Placebo und **MT** vs. TT+Ultraschall eine statistisch signifikante Verbesserung festgestellt<sup>3</sup>. Bei **MT+TT** vs. TT konnte keine statistisch signifikante Verbesserung detektiert werden. Bei TT (exzentrisch) vs TT (konzentrisch) wurde kein statistisch signifikanter Unterschied zwischen den beiden Anwendungen festgestellt<sup>4</sup>. Beim Parameter KRAFT wurde bei **TT (exzentrisch)** vs TT und **MT** vs. Placebo eine statistisch signifikante Verbesserung festgestellt. Bei **MT+TT+Ultraschall** vs. TT+Ultraschall und **MT** vs. TT+Ultraschall wurde keine statistisch signifikante Verbesserung detektiert. Beim Parameter FUNKTION wurde weder bei **MT** vs. Placebo noch bei **MT+TT** vs. TT eine statistisch signifikante Verbesserung festgestellt. Bei TT (exzentrisch) vs TT (konzentrisch) wurde kein statistisch signifikanter Unterschied zwischen den beiden Anwendungen festgestellt.

## MT

- *Afzal et al.* vergleichen Ultraschall mit Ultraschall plus MT. Hier wurde eine statistisch signifikante Verbesserung beider Gruppen beim Parameter FUNKTION festgestellt, jedoch verglichen mit Ultraschall alleine lieferte Ultraschall mit MT bezogen auf den oben genannten Parameter statistisch signifikant bessere Ergebnisse.

---

<sup>3</sup> Anmerkung: Die beschriebene „eine bzw. keine statistisch signifikante Verbesserung“ bezieht sich immer auf die in fett hervorgehobene Anwendung.

<sup>4</sup> Dieser Erkenntnisgewinn ist an und für sich nicht Ziel dieser Arbeit, wird jedoch zu Diskussionszwecken trotzdem angeführt.



## 4. Diskussion

Die erhaltenen Ergebnisse lassen auf eine gute Wirkung von TT und MT auf die Evaluierungsparameter SCHMERZ, KRAFT und FUNKTION schließen. Die studienbezogenen, patientenbezogenen und maßnahmenbezogenen Aspekte, sowie die Studienqualität sind hierbei jedoch noch speziell zu berücksichtigen, um eine ganzheitliche Aussage treffen zu können. Der Kern der Diskussion bezieht sich jedoch auf die Interventionswirkungen, da diese zur Beantwortung der Fragestellung im Vordergrund stehen.

### 4.1. studienbezogene, patientenbezogene und maßnahmenbezogene Aspekte

Die ProbandInnenzahl liegt zwischen 10 und 40 pro Gruppe. Um den genauen statistischen Stichprobenumfang zu ermitteln, benötigt man hierfür oft ein komplexes statistisches Prüfverfahren. Die schlussendliche Stichprobenmenge wird jedoch bei den meisten Studien aufgrund der verfügbaren Ressourcen an Förderungsmitteln und verfügbaren PatientInnen bestimmt. Dies kann dazu führen, dass Studien mit zu kleinen Stichprobenumfängen durchgeführt werden und somit signifikante Unterschiede zwischen den Gruppen nicht erkannt werden (Metzler & Krause, 1997).

Der Parameter SCHMERZ wird bei allen Studien mit der VA-Skala ermittelt. Jedoch variieren die Zustände in denen die Schmerzen angegeben werden. *Murtezani et al.* und *Viswas et al.* erheben die Schmerzen bei Ruhe. *Peterson et al.* und *Reyhan et al.* erheben diese bei Aktivität, wobei *Peterson et al.* die genaue Aktivität noch weitgehend konkretisiert. Die restlichen Studien machen keine genauen Angaben über die Zustandserhebung. Zur Erhebung des Parameters FUNKTION werden unterschiedliche Fragebögen verwendet. Der PRTEE Fragebogen bezieht sich speziell auf das Krankheitsbild „Tennisellbogen“ und fragt Schmerzangaben (VA-Skala 0-10) bei Alltagsbewegungen ab (Murtezani et al., 2015). Der DASH-Fragebogen hingegen kann bei Schulter-, Arm- und Handbeschwerden angewendet werden und fragt Einschränkungen bei Alltagsaktivitäten auf einer Skala von 1-5 ab. Er ist somit für mehrere Probleme anwendbar. Der GQL-Fragebogen beinhaltet lediglich Fragen zur allgemeinen Lebenszufriedenheit und Aktivität (Peterson, Butler, Eriksson & Svärdsudd., 2011) und ist demnach nicht problemspezifisch. Bei der Interpretation der Ergebnisse sollte dies im Hinterkopf behalten werden.

Die Interventionsdauer variiert von 2 Wochen (*Reyhan et al.*) bis zu 12 Wochen (*Wen et al.*, *Peterson et al.* und *Murtezani et al.*). Obwohl *Reyhan et al.* eine lediglich 2-wöchige

Intervention durchführt, ist er jedoch einer der wenigen, der follow-up Untersuchungen nach Interventionsabschluss veranlasst. Diese laufen bis 12 Wochen nach Studienbeginn. *Wen et al.* ist die zweite Studie, welche follow-up Untersuchungen (bis zu Woche 20) über die Interventionsdauer (12 Wochen) hinaus durchführt. Aus Sicht der Autorin werden follow-up Untersuchungen über die Interventionsdauer hinaus als durchaus sinnvoll angesehen, da sie zumindest die Möglichkeit der Erforschung einer längerfristigen Wirkung bieten.

Bezüglich der Medikamenteneinnahme wird lediglich bei *Peterson et al.* Angabe darüber gemacht. Hier wurde angeführt, dass die PatientInnen darauf aufmerksam gemacht wurden während der Interventionsdauer keine schmerzstillenden oder entzündungshemmenden Medikamente einzunehmen. Bei den anderen Studien wurde dies nicht explizit angeführt. Die Wahrscheinlichkeit ist somit natürlich gegeben, dass eine Medikamenteneinnahme aufgrund von mangelnder Vorinformation stattgefunden hat, welche die Ergebnisse verzerren könnte.

Bei allen Studien erfolgte die Erklärung der Intervention durch geschultes Personal, jedoch bei *Söderberg et al.* und bei *Peterson et al.* wurden die Interventionen selbstständig zuhause ohne Aufsicht durchgeführt. Hier ist demnach immer die Unsicherheit zu berücksichtigen, ob der Interventionsplan genau eingehalten wurde bzw. ob die Intervention auch richtig ausgeführt wurde. Bei den restlichen Studien erfolgte die Durchführung unter Aufsicht, womit dieser Unsicherheitsfaktor ausgeschalten werden kann.

## **4.2. Studienqualität**

Zur Bewertung der Studienqualität wurden die PEDro Skala und die AMSTAR Skala herangezogen. Die analysierten RCT's wurden mit Evidenzlevel B oder C bewertet. Dies ist vor allem auf die Verblindung zurückzuführen (Frage 5 und 6, siehe Tabelle 4). Vor allem im physiotherapeutischen Bereich ist eine Verblindung durch den/die TherapeutIn kaum realisierbar (Day, 2000), daher werden die Studien mit Evidenzlevel B als durchaus gute Evidenzlage angesehen. *Hoogvliet et al.* wurde mit Evidenzlevel D bewertet. Aufgrund von Mangel an MT Studien (vor allem mit unterschiedlichen MT Interventionen) wurde diese Studie jedoch trotzdem in der Analyseprozess mit aufgenommen. Bei der Interpretation der Ergebnisse sowie der daraus gezogenen Schlussfolgerungen ist das Evidenzlevel jedoch auf jeden Fall zu berücksichtigen.

### 4.3. Interventionswirkung

Da die zur Erreichung der Zielsetzung verwendete SR *Hoogvliet et al.* Studien mit reinen TT, TT und MT und reinen MT Anwendungen enthält, erfolgt ihre Diskussion nicht in einem bestimmten Punkt, sondern wird je nach inhaltlichen Übereinstimmungen in den jeweiligen Unterpunkten separat besprochen.

#### II

4 Studien (*Söderberg et al.*, *Wen et al.*, *Peterson et al.* und *Murtezani et al.*) vergleichen TT mit einer anderen Behandlungsart. Bei allen konnten mittels TT Verbesserungen bei zumindest einem der 3 Evaluierungsparameter SCHMERZ, KRAFT und FUNKTION erzielt werden. Obwohl die Vergleichsgruppen auch Verbesserungen aufwiesen (*Söderberg et al.*, *Wen et al.* und *Murtezani et al.*) waren diese im Vergleich zur TT-Gruppe nicht signifikant bzw. im direkten Vergleich der beiden Gruppen erzielte die TT signifikant bessere Ergebnisse. Die Ausnahme stellt *Peterson et al.* dar, welche beim Parameter FUNKTION keine signifikante Verbesserung feststellen konnte. Verglichen mit *Murtezani et al.*, welcher ebenfalls die FUNKTION untersuchte und nach 12 Wochen sehr wohl eine signifikante Verbesserung feststellen konnte, wäre dies womöglich auf die verwendete Messmethode zurückzuführen. *Peterson et al.* verwendete die Fragebögen DASH und GQL, wobei *Murtezani et al.* den Fragebogen PRTEE verwendete. Wie bereits in Kapitel 4.1 beschrieben, spezialisiert sich der PRTEE Fragebogen auf das Beschwerdebild „Tennisellbogen“, während die anderen 2 Fragebögen das Problem globaler betrachten und dies somit eventuell einen Einfluss auf die erzielten Ergebnisse haben könnte.

Bei den Studien *Söderberg et al.*, *Wen et al.* und *Peterson et al.* schneidet die TT von Beginn an mit besseren Ergebnissen ab, als die Vergleichsgruppe. Jedoch ist ersichtlich, dass sich im Großen und Ganzen die Ergebnisse der TT erst nach mindestens 6 Wochen Interventionsdauer von jenen der Kontrollgruppe signifikant abheben. Die Ausnahme stellt *Murtezani et al.* dar, wo die Vergleichsgruppe (diese bekam eine corticosteroide Injektion) bis zur Woche 12 bessere Ergebnisse bei allen 3 Evaluierungsparameter erzielte als die TT. Dies kehrte sich erst nach 12 Wochen um. Ab diesem Zeitpunkt lieferte die TT statistisch signifikant bessere Ergebnisse bei allen 3 Parametern. Coomes, Bisset & Vicenzino (2015) stellten in ihren klinischen Kommentar fest, dass die corticosteroide Injektion zwar kurzfristig gute Ergebnisse liefert, jedoch nach 6-12 Monaten eine signifikant größere Verschlechterung des Parameters SCHMERZ aufweist, als zB. eine vorangegangene physikalische Therapie oder lediglich das Abwarten. Sie stellen außerdem fest, dass auch die Kombination einer corticosteroiden Injektion mit einem multimodalen physikalischen The-

rapieprogramm wie zB. TT und/oder MT an diesem Umstand nichts ändert. Des Weiteren ist *Murtezani et al.* die einzige der 4 Studien, welche TT mit Ultraschall kombiniert. Da die Kontrollgruppe corticosteroide Injektionen bekam und diese wie bereits beschrieben kurzfristig gute Ergebnisse lieferten, kann nur darüber gemutmaßt werden, ob die zusätzliche Kombination der TT mit Ultraschall einen Mehrnutzen gebracht hat. Bisset & Vicenzino (2015) analysierten in ihrer review verschiedenste Studien mit unterschiedlichen Behandlungsmethoden und stellten fest, dass Ultraschalltherapie kurzfristig keinen größeren Effekt auf die Schmerzreduktion hat, als eine Placebo Anwendung. In der SR von *Hoogvliet et al.*, welche ebenfalls zur Analyse für diese Arbeit herangezogen wurde, geht mit moderater Evidenz hervor, dass die TT verglichen mit Ultraschallanwendungen signifikant bessere Ergebnisse bei der Schmerzreduktion liefert. Da die anderen 3 Studien reine TT anwendeten und ebenfalls gute Ergebnisse erzielten, ist womöglich (aufgrund des soeben beschriebenen Sachverhaltes) davon auszugehen, dass eine Kombination der TT mit Ultraschall keinen zusätzlichen Nutzen bringt.

*Söderberg et al. und Wen et al.* wendeten als TT exzentrisches Training an. *Peterson et al.* die Kombination aus exzentrischem und konzentrischem Training und *Murtezani et al.* eine Kombination aus Ultraschall, Dehnung der Handgelenksex tensoren und trainingstherapeutischen Übungen (die Übungen werden jedoch nicht näher erläutert). Die Wiederholungsanzahl wird bei *Söderberg et al.* mit 8-12 Wiederholungen angegeben. *Wen et al.* und *Peterson et al.* geben jeweils 15 Wiederholungen an. *Murtezani et al.* beschreibt dies nicht näher. Im Verlauf der 6-wöchigen Intervention steigert *Söderberg et al.* die Anzahl der Sätze und die Ausführung dieser von einmal täglich auf zweimal täglich. Das verwendete Gewicht bleibt jedoch konstant. *Wen et al.* hingegen behält die Anzahl der Sätze über die 14-wöchige Interventionsdauer gleich, verringert allerdings die wöchentliche Durchführung von zweimal auf einmal. Das Gewicht wird laufend mittels Erhöhung angepasst. *Peterson et al.* bleibt die Anzahl der Sätze über den 12 -wöchigen Interventionszeitraum gleich, jedoch wird das Gewicht wöchentlich um 100g erhöht. *Murtezani et al.* beschreiben bei den trainingstherapeutischen Übungen eine zweimal tägliche Intensitätssteigerung an 3 Tagen in der Woche über den gesamten Interventionszeitraum von 6 Wochen. *Söderberg et al.* verwendet als Gewicht einen Eimer voll Wasser (die genaue Menge wird nicht näher beschrieben). *Wen et al.* verwendet als „Gewicht“ den Widerstand der anderen „gesunden“ Hand des Probanden. Das Gewicht wird angepasst, indem der Widerstand, der mit der anderen Hand gegeben wird, gesteigert wird. Bei *Peterson et al.* erfolgt die Steigerung des Gewichtes (wie bereits oben beschrieben) konstant um 100g.

Als Gewichtsmedium wird ebenfalls Wasser verwendet. *Murtezani et al.* gibt über das verwendete Medium zur Intensitätssteigerung nicht näher Auskunft.

Bezüglich der Kontrollgruppe bei *Wen et al.* ist noch festzuhalten, dass diese unterschiedliche Behandlungen erhält. Der Großteil der Probanden erhielt Iontophorese, Ultraschall und eine Dehnungsübung der Handgelenksextensoren. 2 Probanden bekamen nur Iontophorese und eine Dehnung und 1 Proband nur Ultraschall und eine Dehnung. Die genauen Gründe für die unterschiedlichen Anwendungen werden nicht näher beleuchtet. Es wird lediglich erwähnt, dass Teilnehmer, welche eine erhöhte Empfindlichkeit des Muskels distal des lateralen Epicondyls aufwiesen, mit Ultraschall behandelt wurden.

Zusammenfassend betrachtet ist festzustellen, dass aus den beschriebenen Studien kein allgemeines Behandlungskonzept ableitbar ist. Jedoch lassen sich grobe Schlussfolgerungen ziehen.

- 2 der 3 TT Studien wenden exzentrisches Training als Behandlungsmethode an. *Murtezani et al.* erläutert seine trainingstherapeutischen Übungen nicht näher, daher muss dieser außen vor gelassen werden. Man könnte somit eine äußerst geringfügige Tendenz zu dieser Trainingsmethode ableiten. Wenn man jedoch die Erkenntnisse von Bisset & Vicenzino (2015) berücksichtigt, wird dort festgehalten, dass TT zwar eine effektive Methode zur Schmerzreduktion und Funktionssteigerung ist, jedoch keine Unterschiede bei den unterschiedlichen TT Typen (exzentrisch, konzentrisch, isometrisch) festgestellt werden kann. Auch *Hoogvliet et al.* können keine Unterschiede zwischen konzentrischem und exzentrischen Training feststellen. Jedoch liefert (mit limitierter Evidenz) exzentrisches Training eine Verbesserung der Kraft verglichen mit reinen Dehnungsübungen.
- Die Wiederholungsanzahl wird bei 2 von 3 Studien mit 15 angegeben (*Murtezani et al.* erläutert dies nicht näher, daher wird er hier nicht berücksichtigt). Die Satzanzahl von 3 steht im Vordergrund. Bei 3 der 4 Studien erfolgt eine Beibehaltung der Satz- und Wiederholungsanzahl und lediglich eine Intensitätssteigerung wird durchführen. Das Intervall der Intensitätssteigerung ist allerdings von Studie zu Studie unterschiedlich.
- Außerdem ist festzuhalten, dass wohl eine Mindestdurchführungsdauer der TT von 6 Wochen heranzuziehen ist, um eine signifikante Verbesserung der Evaluierungsparameter hervorrufen zu können.

- Des Weiteren ist anzunehmen, dass eine zusätzliche Kombination der TT mit Ultraschall keinen wesentlichen Zusatznutzen bringt.
- Bei *Wen et al.* ist sicherlich anzumerken, dass das Geben des Widerstandes sowie die beschriebene Steigerung (Widerstand mit der gesunden Hand) als eher subjektiv anzusehen ist. Ebenfalls erhielt die Kontrollgruppe unterschiedliche Behandlungsarten. Die Vergleichbarkeit der Ergebnisse mit anderen Studienergebnissen, sowie die Probandenergebnisse innerhalb der Studie selbst sind daher mit Vorsicht zu interpretieren.

### MT und/oder TT

2 Studien (*Viswas et al. und Rahman et al.*) vergleichen TT mit MT. Auffällig ist, dass beide die exakt gleiche TT Intervention setzen. Diese besteht aus Dehnung der Handgelenksex tensoren jeweils vor und nach dem exzentrischen Training, welches mit 10 Wiederholungen und 3 Sätzen dreimal wöchentlich aufgebaut ist. Die Steigerung erfolgt durch Gewichtszunahme, welche nicht näher beschrieben wird. Zu erwähnen ist ebenfalls, dass dies die einzigen 2 Studien sind, welche eine Ergonomieberatung in ihrer TT eingebaut haben. *Viswas et al.* vergleicht nun die beschriebene TT mit einer Mill's Manipulation (MT) und einer vorangegangenen Querfraktion, welche dreimal pro Woche durchgeführt wird. *Rahman et al.* hingegen vergleicht die TT mit Mulligan's Mobilisation with Movement (MT), welche ebenfalls dreimal pro Woche durchgeführt wird. Die Interventionsdauer beträgt bei beiden Studien lediglich 4 Wochen. Auffällig ist, dass sich bei beiden Studien beide Gruppen bezogen auf die Evaluierungsparameter nach 4 Wochen verbessert haben. Jedoch zeigte bei *Viswas et al.* die TT Gruppe signifikant bessere Ergebnisse bei SCHMERZ und FUNKTION als die Mill's Manipulation. Bei *Rahman et al.* zeigt sich ein genau umgekehrtes Bild. Hier lieferte Mulligan's Technik signifikant bessere Ergebnisse bei SCHMERZ und KRAFT als die TT.

*Reyhan et al.* hingegen wenden im Zuge der TT dehnen der Handgelenksex tensoren und -flexoren (jeweils 30 Sekunden), konzentrisches, exzentrisches und isometrisches Training an. Das konzentrische und exzentrische Training wird mit 20 Wiederholungen zu 3 Sätzen und das isometrische Training mit 20 Sekunden und 20 Wiederholungen angegeben. Zum Abschluss erfolgt noch eine 15 minütige Kältebehandlung. Dieses TT Block wird nun mit Mulligan's MWM (MT) kombiniert. Die Vergleichsgruppe erhält nur den TT Block. Beide Gruppen erzielten Verbesserungen der 3 Evaluierungsparameter nach 2, 4 und 12 Wochen. Jedoch konnte sich nach 12 Wochen die Kombinationsgruppe (MWM+TT) statistisch signifikant bei den Parametern KRAFT und FUNKTION von der Kontrollgruppe (nur

TT) absetzen. In *Hoogvliet et al.* wird eine Studie beschrieben, welche MWM mit TT (konzentrisches, exzentrisches und isometrisches Training) und Ultraschall kombiniert und mit nur TT und Ultraschall gegenüberstellt. Hierbei erzielte die Kombinationsgruppe mit MWM ebenfalls bessere Ergebnisse beim Parameter SCHMERZ. Beim Parameter KRAFT war die Verbesserung allerdings nicht statistisch signifikant. Die Ergebnisse wurden allerdings mit limitierter Evidenz angegeben. In einer weiteren Studie, welche in *Hoogvliet et al.* beschrieben wird, wird eine Manipulation der HWS und der BWS mit einer TT (dehnen, konzentrisches und exzentrisches Training) kombiniert. Dies wird der reinen TT Gruppe gegenübergestellt. Die Kombination der TT mit dieser Art der MT konnte sowohl beim Parameter SCHMERZ, als auch beim Parameter FUNKTION keine statistisch signifikante Verbesserung erzielen. Die Ergebnisse werden mit moderater Evidenz angegeben. Eine weitere Studie, welche in *Hoogvliet et al.* angeführt wird, erfolgt eine Manipulation des Handgelenkes. Die Vergleichsgruppe erhält eine Ultraschallbehandlung, Friktionsmassage und TT, welche aus dehnen und Kräftigung der Unterarmmuskulatur besteht. Dies wird allerdings nicht näher beschrieben. Die Manipulation des Handgelenkes kann lediglich beim Parameter SCHMERZ eine signifikante Verbesserung erzielen. Die Ergebnisse werden jedoch mit limitierter Evidenz angegeben.

Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass sich auch hier kein eindeutiges Bild zeigt. Jedoch könnte folgendes abgeleitet werden.

- Die durchgeführte TT folgt auch hier keinem einheitlichen Schema, jedoch ist erneut eine leichte Tendenz zum exzentrischen Training erkennbar. Bezüglich Wiederholungsanzahl liegt diese bei den analysierten Studien zwischen 10 und 20. Bei allen Studien, welche die TT Intervention näher beschrieben hatten, erfolgt die Steigerung durch eine Zunahme des Gewichtes.
- Bei den MT Behandlungen liefert Mulligan's MWM die besten Ergebnisse. Die Wiederholungsanzahl von 10 mit 3 Sätzen steht im Vordergrund. Durch die Ergebnisse von *Reyhan et al.* ist womöglich darauf zu schließen, dass die Kombination von MWM mit einer TT einen größeren Benefit liefern könnte, als nur die Anwendung von TT alleine. Diese Vermutung wird ebenfalls in Coombes, Bisset & Vicenzino (2015) beschrieben. Sie geben an, dass es moderate Evidenz dafür gibt, dass die Kombination von MT mit TT einen klinischen Benefit liefert. Hierbei konkretisieren sie die Präferenz von MWM und Manipulation der HWS und BWS, als anzuwendende MT Technik. In der für diese Arbeit analysierten systematic re-

view (*Hoogvliet et al.*) lieferte die Manipulation der HWS und BWS jedoch keine relevanten Verbesserungen.

- Bisset & Vicenzino (2015) erläutern in ihrer Arbeit, dass die MT alleine die Parameter SCHMERZ und KRAFT nur kurzfristig verbessert bzw. die Verbesserung nur unmittelbar nach der jeweiligen Behandlung feststellbar ist. Diese Feststellungen lassen sich durch die erhaltenen Ergebnisse dieser Arbeit nicht eindeutig reproduzieren, da die Interventionsdauer von *Rahman et al.* lediglich bei 4 Wochen lag und somit nicht dokumentiert wurde, wie lange die Verbesserung anhielt.
- *Viswas et al.* ist die einzige Studie, welche eine Ergonomieberatung in ihrer TT Intervention beigefügt hat. Dies wird jedoch nicht näher beschrieben und es ist unklar in wie fern dies einen Einfluss (Benefit?) auf die Ergebnisse hat. Bisset & Vicenzino (2015) beschreiben die Beratung und Aufklärung als ein maßgebliches Tool zur Behandlung des „Tennisellbogens“. Sie setzten dies sogar als Primärmaßnahme in den ersten Krankheitswochen bei Patienten mit einer guten Prognose.

## MT

*Afzal et al.* vergleicht in seiner Studie MWM mit Ultraschall. Hierbei bekommt die erste Gruppe lediglich Ultraschallanwendungen. Die zweite Gruppe erhält Ultraschall und MWM Anwendungen. Feststellbar ist, dass die Gruppe mit der MWM Anwendung signifikant bessere Ergebnisse beim Parameter FUNKTION liefert als die Ultraschallgruppe. In einer Studie, welche in *Hoogvliet et al.* beschrieben ist, wird die MWM Technik mit einer Placebo Anwendung verglichen. Die MWM Technik liefert bei SCHMERZ und KRAFT signifikant bessere Ergebnisse als die Placebogruppe. Die Ergebnisse werden mit limitierter Evidenz angegeben.

Aus diesen Ergebnissen lässt sich dasselbe Bild ableiten, wie bereits bei der MT/TT Interpretation.

- Die MT Technik MWM steht im Vordergrund und liefert gute Ergebnisse. Jedoch liegt die Interventionsdauer von *Afzal et al.* ebenfalls bei lediglich 4 Wochen. Bezugnehmend auf die obig besprochene Aussage von Bisset & Vicenzino (2015), dass die MT Anwendungen nur kurzfristig gute Ergebnisse liefern, wäre es ebenfalls für die Problementwicklung von Interesse gewesen, die Interventionsdauer zu verlängern.



## 5. Limitationen

Obwohl die Durchführung dieser Arbeit mit großer Sorgfalt erfolgte, sollten trotz allem etwaige Schwachstellen nicht unerwähnt bleiben.

- Zur Beantwortung der Fragestellung wurde nur englischsprachige- oder deutschsprachige Literatur einbezogen (E1).
- Nur wenige Studien konnten zum Thema MT oder auch TT in Kombination mit MT gefunden werden. Bedingt wurde dies unter anderem durch das Ausschlusskriterium A4 (Studienalter nicht älter als 2009).
- Bei den wenig erhaltenen Studien zu MT war die Vielfaltigkeit der MT-Anwendungen sehr eingeschränkt (aktuelle „vermehrte“ Forschung zur Wirkung von MWM). Studien mit anderen MT-Anwendungen fielen aufgrund von A4 heraus.
- SR *Hoogvliet et al.* wurde aufgrund des soeben beschriebenen oberen Punktes in die Arbeit aufgenommen, obwohl eine Bewertung durch die AMSTAR Skala ein Evidenzlevel D ergab und die studienbezogenen, patientenbezogenen und maßnahmenbezogenen Aspekte der darin enthaltenen RCT's äußerst dürftig beschrieben werden.
- Die Literatursuche, Datenanalyse und Beurteilung der Ergebnisse erfolgt durch die Autorin. Hierbei ist festzuhalten, dass die Studieninhalte oft nicht ganz klar und eindeutig herauslesbar waren und somit (obwohl sich die Ergebnisse gut mit den im folgenden Kapitel beschriebenen Erkenntnissen decken) ein Risiko der Fehlinterpretation gegeben ist.

## 6. Schlussfolgerungen und Ausblick

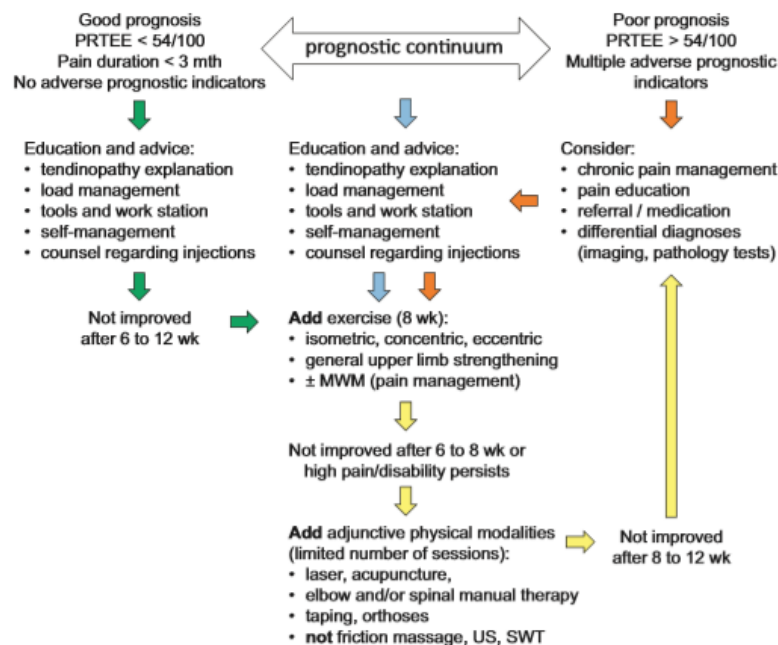
Zusammenfassend ist festzuhalten, dass sich kein eindeutiges Interventionskonzept zur Behandlung des Tennisellbogens ableiten lässt. Es lassen sich jedoch Schlussfolgerungen ziehen, die eine Behandlungstendenz erkennen lassen. Zu berücksichtigen sind jedoch auch die ermittelten Evidenzlevel der unterschiedlichen Studien (C-D), welche die Wissenschaftlichkeit der Ableitungen womöglich geringfügig herabsetzen.

TT und MT liefern bei der Verbesserung der Parameter SCHMERZ, KRAFT und FUNKTION gute Ergebnisse. Bei der TT lässt sich eine geringfügige Tendenz zum exzentrischen Training erkennen, dessen „bessere“ Wirkungsweise im Vergleich zu anderen TT

Maßnahmen jedoch nicht wissenschaftlich untermauert ist. Als Behandlungsdauer könnte man eine Mindestinterventionszeit von 6 Wochen ableiten. Die Wiederholungsanzahl von 10-20 mit je 3 Sätzen, sowie die kontinuierliche Steigerung des Gewichtes stehen im Vordergrund. (Anmerkung: Da es nicht Ziel dieser Arbeit war DAS optimale TT-Programm zu untersuchen, dürfen diese Ableitungen nur als grobe Tendenz angesehen werden. Um diese Frage zu beantworten bedarf es eine erneute Literaturrecherche mit einer anderen Zielsetzung).

Bei den MT Anwendungen liefert Mulligan´s MWM die besten Ergebnisse. Im Vordergrund steht die Anwendung mit 10 Wiederholungen zu je 3 Sätzen. Die Aussage von Bisset & Vicenzino (2015), dass die MT nur kurzfristige Verbesserungen liefert, konnte in dieser Arbeit nicht bestätigt werden. Ersichtlich (vor allem durch *Reyhan et al.*) war, dass die Kombination aus TT und MT bessere Ergebnisse liefert, als nur TT alleine.

Bisset und Vicenzino (2015) haben in ihrer review unterschiedliche Behandlungsarten (alle gängigen Methoden, nicht nur TT und MT) zum Beschwerdebild „Tennisellbogen“ recherchiert und die erhaltenen Ergebnisse verglichen. Daraus haben sie ein Behandlungsschema abgeleitet (siehe Abbildung 8), welches sich mit den Erkenntnissen dieser Arbeit gut in Einklang bringen lässt.



**Figure 2.** Evidence-based clinical pathway for the physiotherapy management of lateral epicondylalgia (assuming accurate clinical diagnosis at outset). The green arrows represent the clinical pathway for patients with characteristics indicative of a good prognosis; the orange arrows represent the clinical pathway for patients with characteristics highly indicative of a poor prognosis; the blue arrows represent the initial clinical pathway for patients that fall within the prognostic continuum (ie, exhibit one or more poor prognostic indicators); the yellow arrows represent the additional treatment options for patients at risk of a poor prognosis who fail to respond to evidence-based treatment with education, advice, exercise therapy and Mobilisation-with-Movement manual therapy techniques.

MWM = Mobilisation-with-Movement, PRTEE = Patient-Rated Tennis Elbow Evaluation, SWT = shock wave therapy, US = ultrasound.

Abbildung 8: Behandlungsplan beim Tennisellbogen (Bisset & Vicenzino, 2015)

Sie teilen zu Beginn die PatientInnen in 2 Gruppen ein (gute Prognose, schlechte Prognose, wobei der Übergang durch das prognostische Kontinuum fließend ist). Dies geschieht mit Hilfe des Ergebnisses beim PRTEE Fragebogen und anhand der bereits vorangegangenen Beschwerdedauer. Danach erfolgt bei PatientInnen mit guter Prognose (sowie auch jenen im fließenden Übergang) als „Erstmaßnahme“ die Aufklärung und Beratung inkl. der Arbeitsweisen- und Arbeitsplatzanpassung. Sollte dies nach 6 bis 12 Wochen keine Verbesserung bringen, wird TT und MT in Form von MWM hinzugefügt. Sollte dies nach weiteren 6 bis 8 Wochen keine Verbesserung bringen, werden ausgewählte physikalische Methoden zusätzlich angedacht. Falls nach weiteren 8 bis 12 Wochen noch immer keine Besserung ersichtlich ist, fällt der/die PatientIn in die Gruppe „schlechte Prognose“, wo Maßnahmen des chronischen Schmerzmanagements, Medikation und das Lernen des Umganges mit Schmerz im Vordergrund stehen. Ab diesem Punkt sollten etwaige Differenzialdiagnosen erneut überprüft werden.

Die Übereinstimmungen von Bisset und Vicenzino (2015) mit den Ergebnissen dieser Arbeit können nun wie folgt dargelegt werden:

- TT wird als erste physiotherapeutische Maßnahme besetzt (Präferenz vor anderen physikalischen Behandlungsmethoden)
- Keine Präferenz der TT Methode
- Kombination von TT mit MWM
- Anwendungszeitraum von mindestens 6 Wochen

Dieses Schema bietet eine gute Hilfestellung zur Behandlung des „Tennisellbogens“ in der physiotherapeutischen Praxis.

Um die genauen Wirkungsweisen der Anwendungen erforschen zu können, sind weitere Studien erforderlich, welche

- die Kombination von TT und MT-Anwendungen
- generelle MT-Anwendungen
- die Langzeitwirkung der Maßnahmen (follow-up's über die Interventionsdauer hinaus)
- den Einfluss der Ergonomieanpassung, sowie der Aufklärung

erforschen.

## 7. Literaturverzeichnis

- Afzal, M.W., Ahmad, A., Waqas, M.S. & Ahmad, U. (2016). Effectiveness of therapeutic ultrasound with and without Mulligan mobilization in lateral epicondylitis. *Annals of king edward medical university*, 22(1):47-59.
- Bisset, L.M., Vicenzino, B. (2015). Physiotherapy management of lateral epicondylalgia. *Journal of Physiotherapy*, 62: 174-181. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jphys.2015.07.015> 1836-9553/
- Bonnery, K. (2014). Manipulationen am zervikothorakalen Übergang kombiniert mit Mobilisation unter Bewegung und Übungen bei einem Patienten mit Epicondylalgia medialis humeri. *Manuelle Therapie*, 18: 29-37. Doi: 10.1055/s-0034-1368804
- Buchanan, B.K. & Varacallo, M. (2019). Tennis Elbow (Lateral Epicondylitis). StatPearls Publishing LLC. Retrieved from <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK431092/>
- Bucher-Dollenz, G., Wiesner, R., Blake, R., Hengeveld, E., Jeangros, P., Schöb Mezzanotte, V., Stam, H., von Piekartz, H., & Westerhuis, P. (2008). Maitland. Stuttgart: Thieme Verlag.
- Coombes, B.K., Bisset, L.M. & Vicenzino, B. (2015). Management of lateral elbow tendinopathy: one size does not fit all. *Journal of Orthopaedic & Sports physical therapy*, 45(11): 938-949.
- Day, S.J. & Altman, D.G. (2000). Statistics Notes. Blinding in clinical trials and other studies. *BMJ*, 321: 504.
- Dölken, M. & Hüter-Becker, A. (2009). Physiotherapie in der Orthopädie. Stuttgart: Thieme Verlag.
- Egan Moog, M. & von Piekartz, H.J.M. (2005). Obere Extremität: Tests der Neurodynamik. Dem Plexus brachialis auf der Spur. *Physiopraxis*, 6(05), 16-20.
- Faes, M., van den Akker, B., de Lint, J.A., Kooloos, J.G.M., & Hopman, M.T.E (2005). Dynamic Extensor Brace for Lateral Epicondylitis. *Clinical Orthopedics and Related Research*, 442: 149-157. doi: 10.1097/01.blo.0000187057.35196.57
- Fernández-Carnero, J., Cleland, J. A., & Arbizu, R. L. T. (2011). Examination of Motor and Hypoalgesic Effects of Cervical vs Thoracic Spine Manipulation in Patients With Lateral Epicondylalgia: A Clinical Trial. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*, 34(7), 432–440. doi:10.1016/j.jmpt.2011.05.019

- Glatthaar, P., Morrison, F. & Wiesner, R. (2011). Entwicklung eines Algorithmus zur Behandlung der Epicondylopathia lateralis (Tennisellenbogen) anhand evidenzbasierter physiotherapeutischer Studien. *Manuelle Therapie*, 15: 80-92. doi: <http://dx.doi.org/10.1055/>
- Hoogvliet, P., Randsdorp, M., Dingemanse, R., Koes, B. & Huisstede, B. (2013). Does effectiveness of exercise therapy and mobilisation techniques offer guidance for the treatment of lateral and medial epicondylitis? A systematic review. *Br. J. Sports Med*, 47: 1112-1119. doi:10.1136/bjsports-2012-09199
- Hüter-Becker, A., Schewe, H., & Heipertz, W. (1997). Physiotherapie-Sportmedizin, Band 13. Stuttgart, New York: Thieme Verlag.
- Kisner, C., & Allen Colby, L. (2010). Grundlagen der Physiotherapie-vom Griff zur Behandlung. Stuttgart: Thieme Verlag.
- Kubalek-Schröder, S., & Dehler, F. (2013). Funktionsabhängige Beschwerdebilder des Bewegungssystems. Berlin Heidelberg: Springer Verlag.
- Kung, J., Chiappelli, F., O Cajulis, O., Avezova, R., Kossan, G., Chew, L. & A Maida, C. (2010). From Systematic Reviews to Clinical Recommendations for Evidence-Based Health Care: Validation of Revised Assessment of Multiple Systematic Reviews (R-AMSTAR) for Grading of Clinical Relevance. *Open Dent J.*, 4: 84-91. doi:10.2174/1874210601004020084
- Lanz Preusser, M., Morrison, F. & Schöttker-Königer, T. (2010). Untersuchung der Effektivität der HWS-Behandlung bei chronischer lateraler Epikondylopathie, Einzelfallstudie. *Manuelle Therapie*, 14: 148-156. doi: <http://dx.doi.org/10.1055/>
- Magosch, P, Lichtenberg, S., Loew, M., Tauber, M. & Habermeyer, P. (2013). Die klinische Untersuchung des Ellenbogens. *Deutsche Zeitschrift für Sportmedizin*, 64 (12): 380-384.
- Mehrholz, J. (2012): Reviews bewerten – AMSTAR und PRISMA. *Physiopraxis*, 6/12: 18-19.
- Metzler, P. & Krause, B. (1997): Methodischer Standard bei Studien zur Therapieevaluation. *MethodsofPsychologicalResearchOnline*, 2 (1): 55-67.
- Murtezani, A., Pharm, Z.I., Villasolli, T.O., Sllamniku, S., Krasniqi, S. & Vokrri, L. (2015). Exercise and therapeutic ultrasound compared with corticosteroid injection for chronic late-

ral epicondylitis: a randomized controlled trial. *Ortopedia Traumatologia Rehabilitacja Medsportpress*, 4(6):351-357. DOI: 10.5604/15093492.1173377

PEDro – Physiotherapy Evidence Database (2019): Wie werden die Studien beurteilt. Retrieved from: <https://www.pedro.org.au/german/faq/> (3.6.2019)

Peterson, M., Butler, S., Eriksson, M. & Svärdsudd, K. (2011). A randomized controlled trial of exercise versus wait-list in chronic tennis elbow (lateral epicondylitis). *Upsala Journal of Medical Sciences*, 116(4): 269-279. DOI: 10.3109/03009734.2011.600476

Rahman, H., Chaturvedi, P., Apparao, P. & Srithulasi, P. (2016). Effectiveness of Mulligan mobilisation with movement compared to supervised exercise program in subjects with lateral epicondylitis. *Int. J. Physiother. Res.*, 4 (2): 1394-1400. DOI: <http://dx.doi.org/10.16965/ijpr.2016.104>

Reyhan, A.C., Sindel, D. & Dereli, E.E. (2019). The effect of Mulligan's mobilization with movement technique in patients with lateral epicondylitis. *Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation*, 1:1-9.

Schünke M., Schulte E., Schumacher U., Voll M., & Wesker K. (2014). Allgemeine Anatomie und Bewegungssystem – Prometheus – Lernatlas der Anatomie, 4. Auflage. Stuttgart. Thieme.

Söderberg, J., Grooten, W.J. & Äng, B.O. (2011). Effects of eccentric training on hand strength in subjects with lateral epicondylalgia: a randomized-controlled trial. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 22: 797-803. doi: 10.1111/j.1600-0838.2011.01317.x

Stasinopoulos, D. (2016). Lateral elbow tendinopathy: Evidence of physiotherapy management. *World Journal of Orthopedics*, 7(8): 463–466. doi:10.5312/wjo.v7.i8.463

Viswas, R., Ramachandran, R. & Anantkumar, P.K. (2012). Comparison of effectiveness of supervised exercise program and Cyriax physiotherapy in patients with tennis elbow (lateral epicondylitis): a randomized clinical trial. *The Scientific World Journal*, 22: 1-8.

Wen, D., Schultz, B., Schaal, B., Graham, S. & Kim, B.S. (2011). Eccentric strengthening for chronic lateral epicondylitis: a prospective randomized study. *Sports Health*, 3(6):500-503. DOI: 10.1177/1941738111409690

# **Anhang 1**

PEDro Skala (deutsch), 2 Seiten

AMSTAR Skala (englisch), 2 Seiten

## **Anhang 2**

Studienausschluss, 4 Seiten



## **Anhang 3**

Inhaltsanalyse, 3 Seiten

## **Anhang 4**

Interventionswirkung, 4 Seiten