



**Università
degli Studi
di Ferrara**



Università degli Studi di Ferrara
Scuola di Medicina
Dipartimento di Morfologia, Chirurgia e Medicina Sperimentale

Landesfachhochschule für Gesundheitsberufe Bozen
Scuola Provinciale Superiore di Sanità Bolzano
Claudiana

**CORSO DI STUDIO IN FISIOTERAPIA
LAUREATSSTUDIENGANG FÜR PHYSIOTHERAPIE**

**TESI DI LAUREA
BACHELORARBEIT**

Influenza della colonna cervicale sull'articolazione temporo-mandibolare

-
Può un trattamento della colonna cervicale diminuire i sintomi di una disfunzione temporo-mandibolare?

Einfluss der Halswirbelsäule auf das Temporomandibulargelenk

-
Kann durch die Behandlung der Halswirbelsäule eine Linderung der Symptomatik bei Temporomandibulärer Dysfunktion erreicht werden?

Relatore/Erstbetreuer:

Thomas Öller

Laureanda/VerfasserIn der Bachelorarbeit:

Sophie Pardeller

ANNO ACCADEMICO 2018 - 2019
AKADEMISCHES JAHR 2018 - 2019

„The TMJ is the most important joint in the body"

(George Goodheart, Doctor of Osteopathy D.O., Begründer der Applied Kinesiology)

Abstract – Italiano

Background: Le disfunzioni temporo-mandibolari (**TMD**) rappresentano un gruppo di disordini muscoloscheletrici, che coinvolgono i muscoli della masticazione e l'articolazione temporo-mandibolare (**TMJ**). Recenti studi epidemiologici hanno dimostrato che il 39% della popolazione mondiale presenta almeno un sintomo di una TMD (Gonçalves DADG et al., 2010) e che le donne sono più spesso colpite rispetto agli uomini (Bora Bagis et al., 2012). È stato dimostrato che esiste una connessione tra la colonna cervicale e la TMD (M. Hölzl et al., 2019) (Nikolaus Ballenberger, Harry von Piekartz, Mira Danzeisen & Toby Hall, 2017) e che i due sistemi si influenzano a vicenda.

Obiettivi: L'intento di questa tesi è di comprendere meglio la connessione tra colonna cervicale e TMJ, in quanto un trattamento della colonna cervicale può aiutare a diminuire i sintomi di una TMD.

Tipo di tesi: Revisione sistematica della letteratura

Materiali e metodi: È stata effettuata una ricerca nelle banche dati elettroniche: PubMed, PEDro, Google Scholar und The Cochrane Library. Sono stati inclusi studi di lingua inglese, tedesca ed italiana, pubblicati tra l'anno 2009 – 2019. Tutti gli studi dovevano trattare l'argomento della connessione tra TMJ e colonna cervicale e/o il suo trattamento. Studi che non presentavano outcome, pubblicati prima del 2009 o ai quali non vi era accesso al „Full-Text” sono stati esclusi dalla ricerca.

Risultati: Da tutti gli studi risulta che nell'assessment dei pazienti con TMD è necessario che si esamini anche la colonna cervicale, perché i due sistemi si influenzano a vicenda.

La TMD non rappresenta mai un problema isolato, ma è sempre correlata a problemi della colonna cervicale. In più si è riscontrato che un trattamento della colonna cervicale può avere effetti positivi sui sintomi della TMD.

Conclusione: I risultati di questa ricerca confermano l'ipotesi di connessione tra colonna cervicale e TMJ e che i sintomi di una TMD possono migliorare con un trattamento della colonna cervicale. Tuttavia, c'è ancora poca evidenza rilevante che conferma l'effetto di tecniche specifiche. Studi futuri dovrebbero ampliare il sample size e includere sia uomini che donne. Inoltre, si potrebbero dividere i pazienti in più gruppi, ed applicare a ciascun gruppo una singola tecnica, per capire quale mostra gli effetti più rilevanti.

Limitazioni: La ricerca mostra dei limiti. Esistono pochi RCT su questo argomento e perciò sono stati inclusi anche studi di bassa evidenza. La tesi può contenere errori poiché è stata la prima ricerca scientifica dell'autrice ed essa ha eseguito la ricerca e la valutazione degli studi da sola.

Keywords: „Temporomandibular disorder“, „temporomandibular dysfunction“, „temporomandibular joint“, „cervical spine“, „mobilisation“;

Abstract - Deutsch

Background: Die Temporomandibuläre Dysfunktion (**TMD**) ist ein Überbegriff für verschiedene Probleme im Bereich der Kaumuskulatur, des Temporomandibulargelenks (**TMJ**) und der dazugehörigen Strukturen. 39% der Weltbevölkerung leiden an mindestens einem Symptom einer TMD (Gonçalves DADG, 2010), wobei Frauen häufiger betroffen sind als Männer (Bora Bagis et al., 2012). Diverse Studien haben eine Verbindung zwischen dem TMJ und der Halswirbelsäule (**HWS**) aufgezeigt (M. Hölzl et al., 2019) (Nikolaus Ballenberger et al., 2017).

Ziele: Durch diese Literaturrecherche soll aufgezeigt werden, inwieweit die HWS einen Einfluss auf das TMJ hat und ob durch eine Mobilisation der HWS die Symptome einer TMD positiv beeinflusst werden können.

Art der Bachelorarbeit: Literaturrecherche

Materialien und Methoden: Die Studiensuche erfolgte in folgenden wissenschaftlichen Datenbanken: PubMed, PEDro, Googlescholar und The Cochrane Library. Es wurden Studien englischer, deutscher und italienischer Sprache, die innerhalb des Zeitraums 2009-2019 veröffentlicht wurden, eingeschlossen. Alle Studien mussten das Thema der TMD in Zusammenhang mit der HWS und/oder deren Mobilisation aufweisen. Studien die vor 2009 publiziert wurden, kein Outcome aufwiesen oder bei denen der Zugang zum „Full-Text“ nicht gewährleistet wurde, wurden von der Recherche ausgeschlossen.

Ergebnisse: Aus allen Studien geht hervor, dass bei der Untersuchung von Patienten mit TMD auch die HWS untersucht werden sollte, da eine TMD nie als isoliertes Problem, sondern immer auch im Zusammenhang mit HWS Problemen gesehen werden muss. Ebenso hat man gesehen, dass die Behandlung der HWS einen positiven Einfluss auf die Symptome einer TMD haben kann.

Konklusion: Die Ergebnisse der Recherche bestätigen die Hypothese dieser Arbeit, dass eine Wechselwirkung zwischen zervikaler und kranio-mandibulärer Region besteht und eine Verbesserung der Symptome einer TMD durch Behandlung der HWS erreicht werden kann. Trotzdem sind die Ergebnisse mit Vorsicht zu betrachten, da es sehr wenige Studien mit hoher Evidenz gibt. Zukünftige Studien sollten das „sample size“ erweitern und sowohl Frauen als auch Männer einschließen. Ebenso könnte man die Patienten in Gruppen einteilen und diese jeweils mit nur einer Technik behandeln, um die genauen Effekte der einzelnen Behandlungen besser zu verstehen.

Limitationen: Diese Bachelorarbeit zeigt einige Einschränkungen. Es gibt nur wenige RCT Studien, die diese Fragestellung untersuchen und somit wurden auch Studien mit geringerer klinischer Evidenz eingeschlossen. Ebenso können Fehler auftreten, da dies die erste wissenschaftliche Arbeit der Autorin ist und die Auswahl und Bewertung der Studien nur allein von der Autorin durchgeführt wurde.

Keywords: „Temporomandibular disorder“, „temporomandibular dysfunction“, „temporomandibular joint“, „cervical spine“, „mobilisation“;

Danksagung

An dieser Stelle möchte ich mich bei all denjenigen bedanken, die mich während der Anfertigung dieser Bachelorarbeit unterstützt und motiviert haben.

In erster Linie möchte ich mich bei meiner Familie und vor allem auch bei meinen Großeltern Anna und Gottfried bedanken. Ohne ihre Unterstützung und ihre immer wieder lieben Worte während den drei Jahren meines Studiums, wäre ich heute nicht da, wo ich jetzt bin.

Ein weiterer Dank gilt meinem Tutor Thomas Öller, der meine Bachelorarbeit betreut und begutachtet hat. Für die hilfreichen Anregungen und die aufmunternden und beruhigen Worte in dieser stressigen Zeit bin ich ihm sehr dankbar.

Ebenso bedanke ich mich bei all meinen Freunden, die mich immer motiviert haben und stets ein offenes Ohr für mich hatten.

Zu guter Letzt möchte ich mich auch bei all denen bedanken, die sich die Zeit zum Korrekturlesen meiner Bachelorarbeit genommen haben.

Inhaltsverzeichnis

1. EINFÜHRUNG	1
2. ANATOMIE DES KIEFERGELENKS.....	2
2.1 KNÖCHERNE STRUKTUREN	2
2.2 GELENKKAPSEL	2
2.3 DISCUS ARTICULARIS.....	2
2.4 BILAMINÄRE ZONE	3
2.5 GENU VASCULOSUM	3
2.6 BANDAPPARAT.....	4
2.7 INNERVATION.....	5
2.8 MUSKULÄRE STRUKTUREN	5
3 FUNKTION	9
3.1 MUND ÖFFNEN UND SCHLIEßEN	9
3.2 PROTRUSION UND RETRUSION	10
3.3 LATEROTRUSION/MEDIOTRUSION	10
3.4 FUNKTIONELLE EINHEIT KIEFER-HWS	10
4 TEMPOROMANDIBULÄRE DYSFUNKTION.....	12
4.1 DEFINITION	12
4.2 EPIDEMIOLOGIE	12
4.3 SYMPTOME.....	12
5 MATERIALIEN UND METHODEN	13
6 RESULTATE	15
6.1 INKLUDIERT E STUDIEN	15
6.2 EVIDENZLEVEL DER INKLUDIERTEN STUDIEN	47
7 DISKUSSION	49
7.1 ZUSAMMENHANG HWS UND TMJ.....	49
7.1.1 Koordinierte Bewegungsmuster	49
7.1.2 Stellungen und Veränderungen der HWS bei Patienten mit TMD.....	49
7.1.3 Flexion Rotation Test	50
7.1.4 Nackenbeschwerden & Mechanosensitivität.....	50
7.2 BEHANDLUNG DER HWS BEI TMD	51
7.2.1 Ergebnisse der Systematic Reviews	51
7.2.1 Ergebnisse der Studien.....	51
8 BEHANDLUNGSTECHNIKEN	53
8.1 ROY LA TOUCHE ET AL. (2009).....	53
8.2 LETICIA B. CALIXTRE ET AL. (2016).....	54
8.3 LETÍCIA B. CALIXTRE ET AL. (2018).....	54
8.4 ROY LA TOUCHE ET AL. (2013).....	55
9 KONKLUSION	56
10 LIMITATIONEN DER BACHELORARBEIT	57
11 ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS	
12 LITERATURVERZEICHNIS	
13 ANHANG	

1. Einführung

Die temporomandibuläre Dysfunktion (TMD), auch Kraniomandibuläre Dysfunktion (CMD) genannt, ist in der heutigen Zeit kein unbekanntes Krankheitsbild mehr. Es handelt sich bei der TMD um einen Überbegriff für verschiedene Probleme im Bereich der Kaumuskulatur, des Temporomandibulargelenks (TMJ) und der dazugehörigen Strukturen (L.B. Calixtre et al., 2015). Bei einer TMD kommt es häufig zu Schmerzen in der TMJ Region, der Kaumuskulatur oder beides. Ebenso können Knackgeräusche, Einschränkungen in der Mundöffnung, verringerte Kau-Kraft oder Kieferdysfunktionen auftreten (Dworkin SF et al., 1990). Epidemiologische Studien zeigen, dass 39% der Weltbevölkerung an mindestens einem Symptom einer TMD leiden (Gonçalves DADG et al., 2010), wobei Frauen häufiger betroffen sind als Männer (Bagis et. al, 2012).

Einige Studien sprechen von einer funktionellen Verbindung zwischen dem Kiefergelenk und der Halswirbelsäule (HWS) und den damit verbundenen Schmerzen (Ciancaglini R et al., 1999) (M. Hölzl et al., 2019) (Nikolaus Ballenberger et al., 2017). Ebenso weiß man, dass sich durch die Vorneigung des Kopfes, das Gleichgewicht zwischen Kau-, suprahyoidaler- und Nackenmuskulatur verändert. Diese Kopfhaltung ist in der westlichen Population häufig vertreten und die dauernde isometrische Anspannung führt zu Verspannungen der Kau-, und Nackenmuskulatur (Wolfgang Stelzenmüller, Therapie von Kiefergelenksschmerzen, 2004, S.75-76).

Durch diese Erkenntnisse wurde in mir die Frage geweckt, inwieweit sich eine Behandlung der HWS positiv auf die Symptome einer TMD auswirken kann.

2. Anatomie des Kiefergelenks

Das Kiefergelenk ist eines der komplexesten und wichtigsten Gelenke des menschlichen Körpers. Es gilt als Dreh- und Angelpunkt des stomatognathen Systems und kann verschiedene Beschwerden auch fernab des Ortes der Irritation auslösen. (Klaus-Ulrich Benner, 1993, S. 5)

2.1 Knöcherne Strukturen

Zusammengesetzt wird das Kiefergelenk aus der fossa mandibularis (Abb.I) des os. temporale, die nach ventral in das Tuberculum articulare übergeht und dem caput mandibulae (Abb.I) des Processus condylaris des aufsteigenden Astes des Unterkiefers. Beide Strukturen sind im Bereich der Gelenksfläche mit Faserknorpel überzogen und artikulieren miteinander. Zwischen den beiden Gelenksflächen befindet sich der Discus articularis, welcher ebenfalls aus Faserknorpel besteht. (Wolfgang Stelzenmüller, Therapie von Kiefergelenksschmerzen, 2004, S. 3-4)

2.2 Gelenkkapsel

Um das Kiefergelenk befindet sich die fibröse Gelenkkapsel (Abb.I). Sie hält das Gelenk zusammen und ist fest mit dem Discus articularis verbunden. Die beiden Strukturen bilden eine funktionelle Einheit und teilen das Kiefergelenk in eine obere und untere Kammer, welche beide mit Sinovialflüssigkeit gefüllt sind. (Wolfgang Stelzenmüller, Therapie von Kiefergelenksschmerzen, 2004, S. 4)

2.3 Discus articularis

Der aus Faserknorpel bestehende Discus articularis (Abb.I) kann aufgrund seiner Morphologie in eine pars anterior, medialis und posterior eingeteilt werden. Er setzt am lateralen und medialen Köpfchen des caput mandibulae an und ist mit der Gelenkkapsel verbunden. Bei Bewegungen des Caput mandibulae führt der discus immer eine Relativbewegung zum Kodylus durch. Nach ventral und dorsal ist er mit Bändern befestigt, wobei die dorsalen Bänder die bilaminäre Zone ergeben. (Wolfgang Stelzenmüller, Therapie von Kiefergelenksschmerzen, 2004, S. 4)

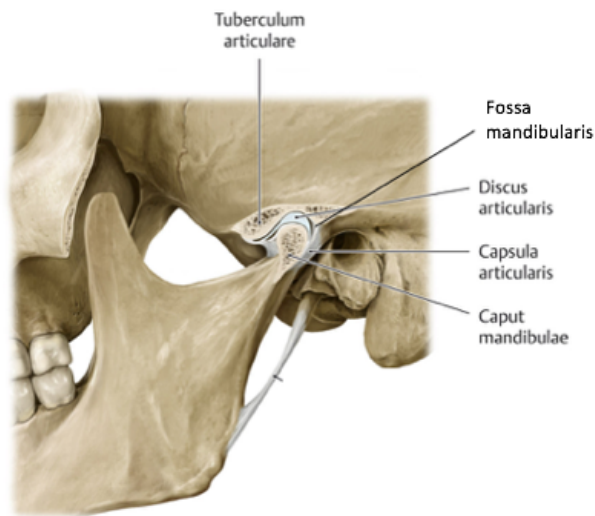


Abb. I: Das Temporomandibulargelenk

2.4 Bilaminäre Zone

Die Bilaminäre Zone (Abb.II) bildet die dorsale Anheftung des discus articularis an die Schädelbasis sowie an den Unterkiefer. Sie besteht aus dem:

- Stratus superius, der in die fissa petritympanica mündet und überwiegend aus elastischen Fasern besteht
- Stratum inferius, der am dorsalen Bereich des Collum mandibulae anheftet und überwiegend aus kollagenen Fasern besteht

Beide Anteile sorgen für Stabilität und Rückführung des Discus articularis bei Mundöffnungs- und Schließbewegungen. (Wolfgang Stelzenmüller, Therapie von Kiefergelenksschmerzen, 2004, S. 4)

2.5 Genu vasculosum

Das Genu vasculosum (Abb.II) befindet sich zwischen den beiden Bändern der bilaminären Zone. Es ist ein Polster aus Fettgewebe, das von Nerven und einem Venenplexus durchsetzt ist. (Wolfgang Stelzenmüller, Therapie von Kiefergelenksschmerzen, 2010, S. 4)

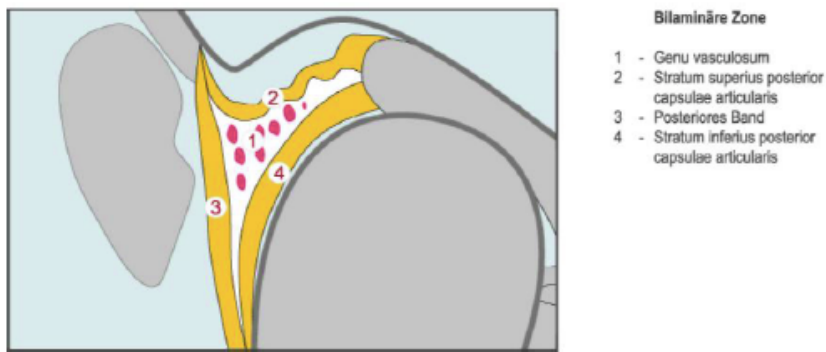


Abb.II: Bilaminäre Zone

2.6 Bandapparat

Die Sicherung des Kiefergelenks erfolgt im Wesentlichen über 3 Bänder. Ohne diesen Bandapparat und nur von der relativ schwachen Kapsel umgeben, bestünde eine permanente Luxationsgefahr. Das Lig. Laterale (Abb. III) bildet das stärkste Band und verläuft parallel zur Kapsel. Es liegt ihr z.T. an und ist dort auch mit ihr verbunden. Durch das Lig. Stylomandibulare (Abb. III) und das Lig. Sphenomandibulare (Abb.III) wird das Kiefergelenk zusätzlich gesichert. Die Ursprünge und Ansätze der Bänder können, ebenso wie die der Muskeln, schmerzhaft sein. Das Lig. Pterygospinale (Abb.III) zieht von der Lamina lateralis des Processus pterygoideus zur Spina ossis sphenoidalis. (Wolfgang Stelzenmüller, Therapie von Kiefergelenksschmerzen, 2010, S. 5)

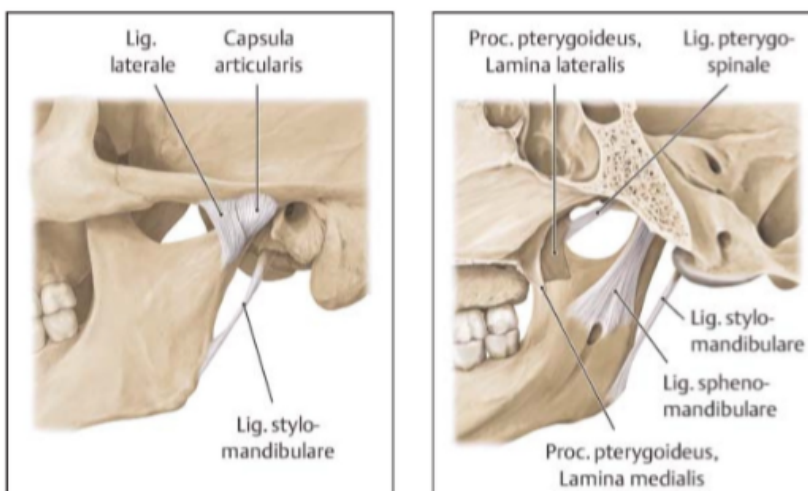


Abb. III: Bandapparat Kiefergelenk

2.7 Innervation

Die Innervation der Kiefergelenkkapsel erfolgt durch die Rami articulares des Nervus auriculotemporalis, des Nervus temporalis profundus und des Nervus massetericus.

Die Propriozeption des Kiefergelenks umfasst mehrere Rezeptortypen, darunter Ruffini-Körperchen, Vater-Pacini-Körperchen, Golgi-Sehnenorgane und freie Nervenendigungen. Die Kaumuskulatur wird aus dem Nucleus motorius n. trigemini versorgt. (Klaus-Ulrich Benner, 1993, S. 48ff.)

2.8 Muskuläre Strukturen

Durch muskuläre Verbindungen steht das Kiefergelenk funktionell und anatomisch mit anderen Regionen in Relation.

Beim Kiefergelenk unterscheidet man primär 4 Muskelgruppen:

Kaumuskulatur: Sie sind für die Motorik des Kiefergelenks zuständig und verbinden die Mandibula mit dem knöchernen Schädel.

Suprahyoidale Muskulatur: Sie bildet den Mundboden. Durch sie entsteht eine Verbindung des Kiefergelenks mit dem Zungenbein.

Infrahyoidale Muskulatur: Durch diese Muskulatur wird das Kiefergelenk funktionell über das Os hyoideum mit der Halsregion, dem Schultergebiet (m. omohyoideus) und dem knöchernen Thorax (m. thyreochoideus) verbunden.

Mimische Muskulatur: Durch sie wird der individuelle Gesichtsausdruck gewährleistet. Die optimale Funktionalität der mimischen Muskulatur ist für die täglichen Aktivitäten wie Essen, Trinken, Sprechen erforderlich. (Bartrow, 2011, S. 20-22)

2.8.1 Kaumuskulatur

Die Kaumuskulatur (Abb. IV) weist beim Kauen die größte Aktivität auf und besteht aus den Muskeln:

M. masseter, Mm. pterygoideus medialis et lateralis und M. temporalis. Muskuläre Störungen der Kaumuskeln können ein vielseitiges klinisches Bild aufweisen. Dieses kann von **druckempfindlichen Stellen bis zu schmerzhaften Dysfunktionen bei der Mundöffnung reichen.** (Bartrow, 2011, S. 20-22)

Muskel	Innervation	Funktion
M. masseter	N. massetericus	Mundschluss
M. temporalis	Nn. Temporales profundi	Mundschluss
M. pterygoideus lateralis	N. pterygoideus lateralis	Führungsmuskel, der alle aktiven Bewegungen der Mandibula unterstützt und lenkt. Verantwortlich für zentrische Position und koordinierte Mundöffnung der Mandibula (Myozentrik)
M. pterygoideus medialis	N. pterygoideus medialis	Mundschluss, Protrusion, Laterotrusion.

Tabelle I: Funktion und Innervation der Kaumuskeln

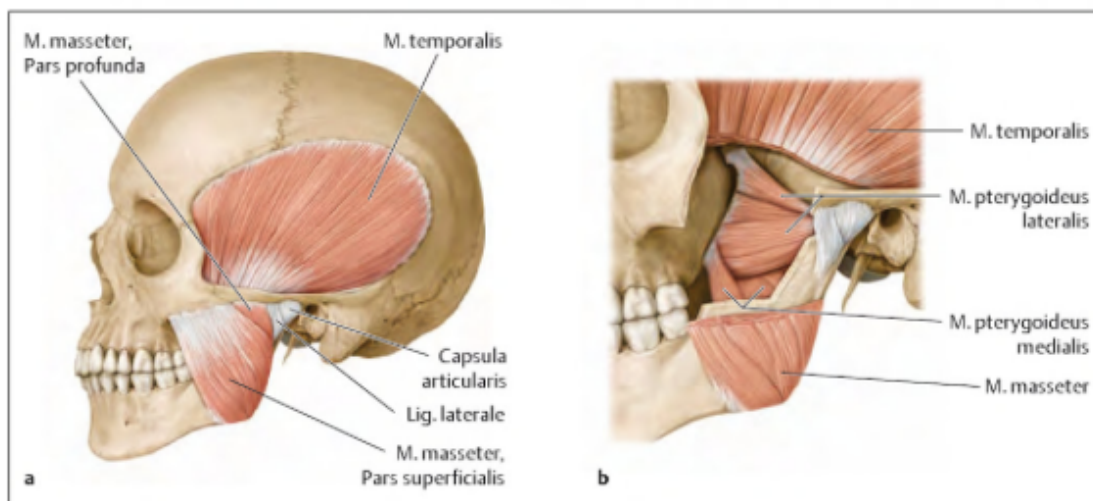


Abb. IV: Kaumuskulatur

2.8.2 Suprahyoidale Muskulatur und Infrahyoidale Muskulatur

Das Zungenbein (lat. **Os hyoideum, Hyoid**) dient als Stütze für die Basis der Zunge und hat keinen direkten Kontakt mit anderen Knochen. Es ist wie eine verknöcherte Schaltsehne zwischen den Zungenbeinmuskeln eingefügt und zusätzlich durch Bänder am Schädel aufgehängt.

Die suprahyoidalen Muskeln setzen vom Kopf her am Zungenbein an.

Zur suprahyoidalen Muskelgruppe gehören folgende Muskeln:

- M. digastricus
- M. mylohyoideus
- M. stylohyoideus
- M. geniohyoideus

Der Mundboden (lat. Diaphragma oris) spannt sich vom Zungenbein bis zur Innenseite der Mandibula. Er setzt sich aus einem linken und rechten Mundbodenmuskel (M. mylohyoideus), die durch eine Schaltsehne (lat. Raphe mylohyoidea) verbunden sind, zusammen.

Zur infrahyalen Muskelgruppe werden folgende Muskeln zugeordnet:

- M. omohyoideus
- M. sternohyoideus
- M. sternothyroideus
- M. thyrohyoideus

Funktion der Zungenbeinmuskulatur

Beim Schlucken wird der am Hyoid hängende Larynx, durch die suprahyalen Muskeln gegen das hintere Ende der Zunge gezogen. Dort stößt er an die biegsame Epiglottis an, welche sich umbiegt und schützend über den Kehlkopfeingang (lat. Aditus laryngis) legt. Danach werden der Kehlkopf und das Zungenbein wieder durch die infrahyoidale Muskulatur in eine Ruheposition gebracht.

Die Zungenbeinmuskulatur hat zusammengefasst folgende Aufgaben:

Beteiligung am Schluckakt, Führung der Unterkieferbewegungen, Indirekte Beteiligung an den Zungenbewegungen, Mundöffnung gegen Widerstand, **Mitwirkung bei der Beugung der HWS und des Kopfes**, Atemhilfsmuskulatur, Offenhalten der großen Halsvene gegen den Unterdruck, den das Herz als Saugpumpe erzeugt, durch den M. omohyoideus. (Lecturi, 2019)

Bei geöffnetem Mund fungiert die infrahyoidale Muskulatur als Fixateur des Os hyoideum und ist somit funktionell an der Mundöffnung beteiligt. Sie gilt deshalb auch als Fundament für eine gut koordinierte Mundöffnung und eine funktionell einwandfreie Arbeitsfähigkeit der suprahyoidalen Muskulatur. Bei **geschlossenem Mund wirken sie gemeinsam mit den suprahyoidalen Muskeln als Synergisten für die Flexion des Kopfes.** (Bartrow, 2011, S. 21)

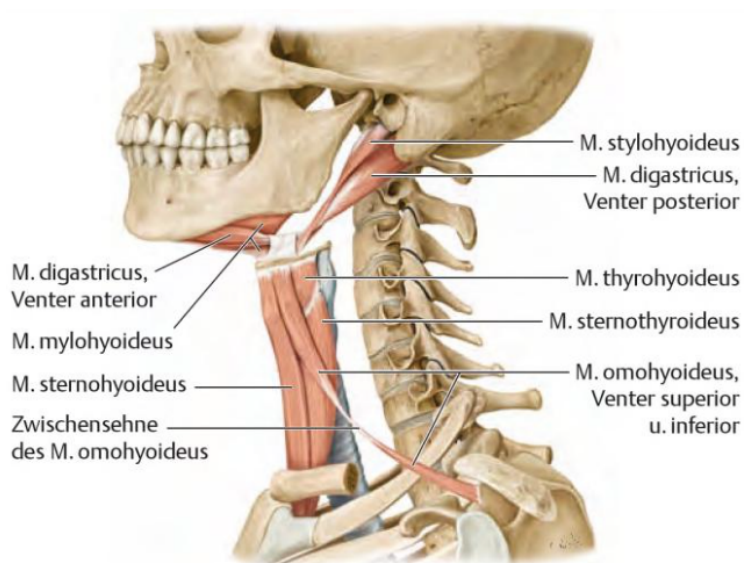


Abb. V: Supra- und Infrahyoidale Muskulatur

Die Infrahyoidale Muskulatur wird von der Ansa cervicalis (Äste der Zervikalnerven C1-C3 und N. hypoglossus) innerviert. (Bartrow, 2011, S. 25-26).

3 Funktion

Das Kiefergelenk gilt als das komplexeste Gelenk im menschlichen Körper. Ohne dieses Gelenk wäre es uns nicht möglich Nahrung zu zerkleinern oder zu sprechen (Lifestylesite, 2012).

3.1 Mund öffnen und schließen

In der unteren Gelenkshälfte findet bei der Mundöffnung eine Kombinationsbewegung aus Translation und Rotation statt, während sich in der oberen Kammer der Diskus gegen das Os temporale nach ventral verschiebt. Bei geschlossenem Mund liegen Caput und der dorsale Diskus in der ventralen Fossa mandibularis.

Bei der Öffnungsphase findet eine kombinierte Roll-Gleit-Bewegung zwischen Caput und Diskus statt: Das Caput verlagert in die Mulde zwischen dorsaler und ventraler Leiste und nimmt so den Diskus bei weiterer Mundöffnung nach ventro-kaudal mit. Durch diese Verschiebung findet eine Dehnung des dorsalen Diskusanteils und auch des ventralen Anteils über die Kontraktion des M. pterygoideus lateralis statt.

Bei der Maximalen Mundöffnung befindet sich das caput mandibulae auf der Höhe des Tuberculum articulare. Es hat sich aus der Fossa herausgedreht und weiter aus der Mulde aus den ventralen Diskusanteil geschoben.

Beim Mundschluss verlagert sich der ganze Komplex nach dorsal zurück (Hochschild, 2002, S. 37).

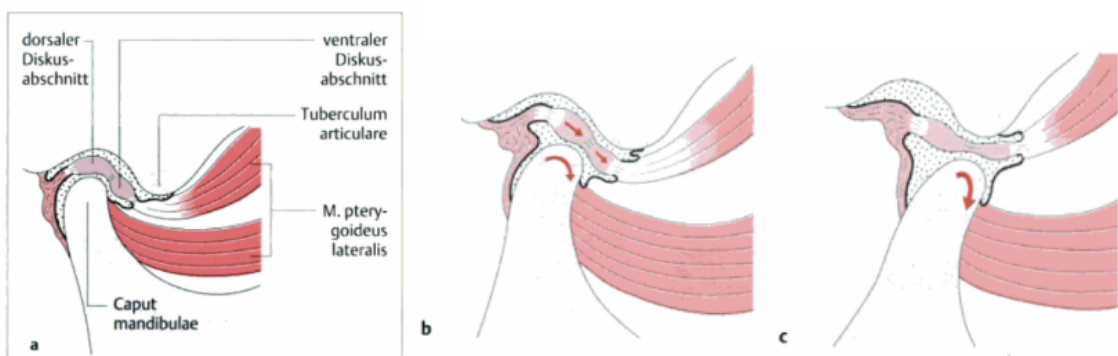


Abb. VI: Stellung des Kiefergelenks bei a) Mundschluss, b) Mundöffnungsphase, c) maximale Mundöffnung

3.2 Protrusion und Retrusion

Diese Translationen finden vor allem in der oberen Gelenkkammer statt. Der Unterkiefer muss leicht gesenkt werden, damit er verschoben werden kann. Insgesamt kann man eine gesamte Verschiebung von 2-3 cm erwarten, davon nur 0,5 cm nach dorsal (Hochschild, 2002, S. 37).

3.3 Laterotrusion/Mediotrusion

Vor allem beim Kauen sind die seitlichen Verschiebungen von Bedeutung. Bei der sogenannten Mahlbewegung findet eine Bewegungskombination statt:

Auf der Balanceseite kommt es zu einer Protrusion, einer Verlagerung des Caput nach kaudal und einer minimalen Mediotrusion.

Auf der Arbeitsseite wird der Kaudruck durch die Kaumuskulatur erzeugt. Es findet nur eine geringe Bewegung statt, welche eine Kombination aus Rotation um eine vertikale Achse und eine geringe Laterotrusion darstellt. (Hochschild, 2002, S. 37).

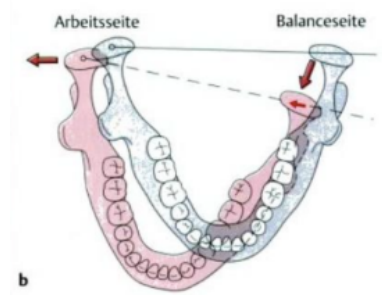


Abb. VII: Mahlbewegung im Kiefergelenk

3.4 Funktionelle Einheit Kiefer-HWS

Schädel – Unterkiefer – Schultergürtel – HWS bilden eine funktionelle Einheit (Abb. VIII). Daher kann es sein, dass Probleme in einem dieser Bereiche über Verschaltung mit der Muskulatur auch zu Funktionsstörungen in einem der anderen Bereiche führen (Hochschild, 2002, S. 38). In Stresssituationen verspannen sich die Kiefer und Nackenmuskeln relativ schnell. Es kommt zu zusammengepressten Kiefern und zu angespannten und schmerzenden Nackenmuskeln. Solche Verspannungen haben zur Folge, dass sich die **Haltung der Wirbelsäule verändert**. (Kaderli, 2017). Stellungsänderungen der HWS können dann z.B. wiederum die Okklusion oder die Mundöffnung beeinflussen (Abb. IX). Am häufigsten kommt es durch den Zug des M.

pterygoideus lateralis zu einer Dislokation des Diskus nach ventral. Hier befindet sich der gesamte Diskus in Neutral-0-Position in der vorderen Kammer, sodass eine Translationsbewegung nicht möglich ist. Die Mundöffnung wird somit nur durch eine Rotation ausgeführt und ist sehr gering. Durch Entspannung der ventralen Strukturen durch tonussenkende Maßnahmen und translatorischer Gelenktechniken kann das blockierte Gelenk gelöst werden (Hochschild, 2002, S. 37).

Bei einer **Flexion der HWS** wird die **Mandibula nach ventral geschoben**, bei einer **Extension nach dorsal** (Hochschild, 2002, S. 38). Die Mundöffnung ist daher mit einer Extension der oberen Halswirbelsäule koordiniert und Mundschließung mit einer Flexion (M. Hölzl et al., 2019).

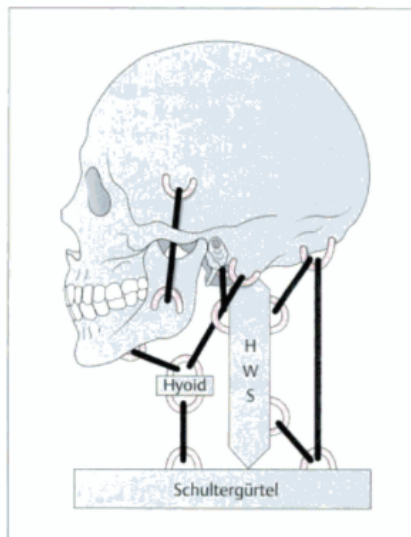


Abb. VIII: Funktionelle Einheit Kiefer
HWS

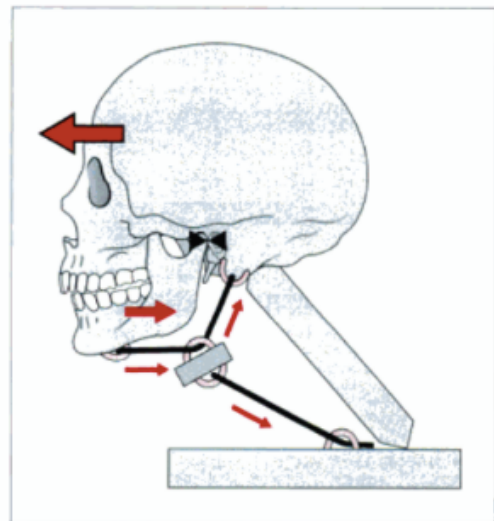


Abb. IX: Stellsänderung der HWS
und Konsequenzen für die Okklusion

4 Temporomandibuläre Dysfunktion

4.1 Definition

Die Temporomandibuläre Dysfunktion (TMD) oder auch Kraniomandibuläre Dysfunktion (CMD) genannt, ist ein Sammelbegriff für Erkrankungen im Kiefergelenksbereich und dessen Umgebung, welche durch unterschiedliche Symptome gekennzeichnet sind. (Débora Bevilaqua-Grossi et al., 2007).

Bei der TMD handelt es sich um die zweithäufigste Ursache für orofaziale Schmerzen nach Zahnschmerzen. (Nikolaus Ballenberger et al., 2017)

4.2 Epidemiologie

Studien haben gezeigt, dass 39% der Weltbevölkerung an mindestens einem Symptom einer TMD leiden (Gonçalves DADG et al., 2010), wobei Frauen häufiger betroffen sind als Männer (Bora Bagis et al., 2012). Dabei handelt es sich vor allem um Frauen im arbeitsfähigen Alter in ihrem dritten Lebensjahrzehnt, die einem hohem Stresslevel ausgesetzt sind (La Touche et al., 2013).

4.3 Symptome

Symptome einer TMD können Schmerzen im Kiefergelenksbereich und/oder der Kaumuskulatur, aber ebenso Einschränkungen der Mundöffnung oder Geräusche während der Funktion sein. Des Öfteren können auch Begleitsymptome wie Kopfschmerzen, Nackenschmerzen, Schmerzen im Gesicht und Ohrenscherzen auftreten (Débora Bevilaqua-Grossi et al., 2007).

Lokalisation	Symptome	Lokalisation	Symptome
Kopf	· Stirnschmerz* · temporaler Schmerz* · hemikranialer Schmerz, Migräne · Stirnhöhlschmerz* · stechender Schmerz · Schmerz beim Berühren der Haare	Wirbelsäule	· Steifigkeit · HWS Schmerz* · Muskelkater · Schulterschmerz* · Skoliose* · taubes Gefühl in Armen und Fingern
Kiefer	· Knacken* · Krepitation · Muskelschmerz · unkontrollierbare Kieferbewegung* · Verlagerung	Zähne	· Abrasie* · Parafunktionen* · Malokklusion · Zahnschmerzen
Ohr	· Piepen, Rauschen im Ohr (Tinnitus)* · Hörverlust · Ohrschmerz ohne Entzündung* · Schwindel · knackendes Ohr	Augen	· Schmerz hinter den Augen* · Lichtempfindlichkeit* · Rötung der Augen
Mund	· Öffnung limitiert* · Koordinationsstörung beim Öffnen · Deviation beim Öffnen und Schließen* · Blockierung während Öffnen und Schließen*	Kehle	· Schluckstörungen · Halsschmerzen ohne Entzündung · Laryngitis · Schwellungsgefühl

Abb. X: Die wichtigsten Symptome von CMD

5 Materialien und Methoden

Die Studiensuche erfolgte in folgenden wissenschaftlichen Datenbanken: PubMed, PEDro, Googlescholar und The Cochrane Library im Zeitraum vom 21.03.2019 – 30.06.2019. Für die Suche wurden die „Key words“: „Temporomandibular disorder“, „cervica spine“, „mobilisation“, „Temporomandibular Dysfunction“, und „Temporomandibular Joint“ verwendet. Diese Schlüsselwörter wurden in PubMed als „MESH-Terms“ mit Hilfe des PubMed Search Builders und in den anderen Datenbanken mit den Hilfswörtern „AND“ und „OR“ unterschiedlich kombiniert. Die Studiensuche erfolgte allein durch die Autorin dieser Bachelorarbeit. Es wurden Studien englischer, deutscher und italienischer Sprache, die innerhalb des Zeitraums 2009-2019 veröffentlicht wurden, eingeschlossen. Alle Studien mussten das Thema der Temporomandibulären Dysfunktion in Zusammenhang mit der HWS und/oder deren Mobilisation aufweisen. Anfangs sollten nur Randomised controlled trials (RCT) in diese Arbeit eingeschlossen werden, da jedoch nur eine sehr geringe Anzahl an RCT-Studien über dieses Thema existieren, wurde dieses Einschlusskriterium wieder aufgehoben. Alle Studien die vor 2009 publiziert wurden, nicht über den Zusammenhang des TMJ mit der HWS und/oder deren Mobilisation sprachen, kein Outcome aufwiesen oder bei denen der Zugang zum „Full Text“ nicht gewährleistet wurde, wurden von der Recherche ausgeschlossen.

Insgesamt wurden in den wissenschaftlichen Datenbanken PubMed, PEDro, Googlescholar und The Cochrane Library 247 potentiell-relevante Studien gefunden. Nach dem Lesen des Titels und des Abstracts wurden 220 Studien ausgeschlossen und es verblieben noch 27. Von diesen 27 Artikeln wurde der „Full Text“ angefordert und gelesen. Beim Lesen wurden sie nochmals genau auf die Ein- bzw. Ausschlusskriterien überprüft und Duplikate wurden ausgeschlossen, sodass nochmals 10 Studien exkludiert wurden und am Ende eine Summe von 17 Studien übrigblieb. Im nachfolgenden Flussdiagramm ist die strukturierte Vorgehensweise nochmals aufgezeigt:

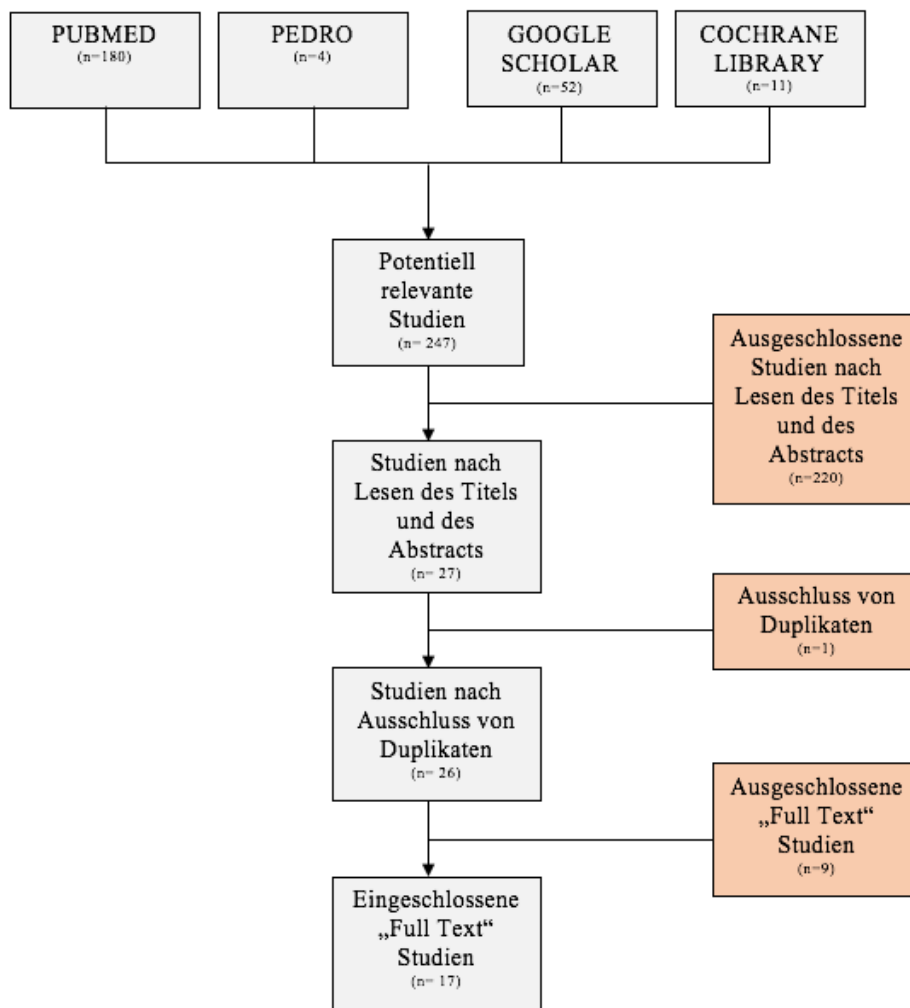


Abb. XI: Flussdiagramm Suchstrategie Inklusion und Exklusion

Bei den 17 inkludierten Studien handelt es sich um: zwei RCT, eine Cross sectional study, drei Systematic reviews, vier comparative studies, zwei single cohort design, ein Review, eine observational comparative case-control study, einem explorative approach based on factor analysis, ein single group pre-post test with baseline comparison und einem cross sectional comparative measurement.

Für die Ausarbeitung des Backgrounds/Einleitung und der theoretischen Kapitel „Physiologie des Kiefergelenks“ & „Temporomandibuläre Dysfunktion“, wurden ebenso diverse Studien als Quellen verwendet, die jeweils im Text vermerkt wurden. Diese wurden jedoch nicht bei der Beantwortung der Fragestellung mit einbezogen und sind deshalb auch nicht bei der Suchstrategie im Flow Chart angeführt.

6 Resultate

Nachfolgend werden die wissenschaftlichen Studien, welche aus der Literaturrecherche hervorgegangen sind, tabellarisch und nach absteigendem Evidenzlevel dargestellt.

6.1 Inkludierte Studien

1)

Autor, Jahr, Zeitschrift	L.B. Calixtre, R.F.C. Moreira, G.H. Franchini, F. Albuquerque-sendin & A. B. Oliveira 2015 Journal of Oral Rehabilitation
Titel	Manual therapy for the management of pain and limited range of motion in subjects with signs and symptoms of temporomandibular disorder: a systematic review of randomised controlled trials
Studiendesign	Systematic review
Verwendete Datenbanken	MEDLINE, Cochrane, Web of Science, SciELO und EMBASE
Eingeschlossene Studiendesigns	8 Randomised controlled trials (RCT), davon 7 mit hoher methodologischer Qualität
Evidenzlevel	1a
Zielsetzung	Das Ziel dieser „Systematic review“ ist es die bereits existierende Evidenz zusammenzufassen, die den Effekt der manuellen Therapie in Bezug auf maximaler Mundöffnung und Schmerzen bei Patienten mit TMD beschreibt.
Einschlusskriterien der Studien	Die Studien wurden nach den folgenden Kriterien eingeschlossen: Es musste sich um eine RCT Studie handeln, welche die Manuelle Therapie einer Placebo Therapie

	gegenüberstellte. Die Teilnehmer in den Studien mussten Symptome einer TMD aufweisen. Das Alter der Patienten reicht von 18 – 65 Jahre. Bei der Behandlung sollte es sich um eine Manuelle Therapie (MT) an den Gelenken, Bändern, Faszien, Muskeln des TMJ oder einer Kombination dieser handeln.
Durchführung	Analyse verschiedener RCT Studien, um die Effektivität von Manueller Therapie bei TMD zu untersuchen.
Resultate	Die Zusammenfassung der verschiedenen Studien hat gezeigt, dass es für myofasziale Lösetechniken und Massagetechniken im Bezug zu Placebo nur moderate und schlechte Evidenzen gibt. Es gibt auch keinen relevanten Unterschied zwischen myofaszialen Lösetechniken und Botulinumtoxin Injektionen. Es wurde gezeigt, dass eine Manipulation des Atlantookzipitalgelenks effektiver als eine Placebo Behandlung ist (moderate Evidenz). Schlechte Evidenz wurde bei C7-T1 Manipulation festgestellt, da dadurch keine Verbesserung der Symptomatik im Vergleich zu Placebo Behandlungen festgestellt werden konnte. Außerdem wurde gezeigt (La Touche et al.), dass eine Mobilisation der oberen HWS hohe Evidenz bei der Reduktion von Schmerz und Verbesserung der PPT im Vergleich zu Placebo hat. Abschließend zeigten auch osteopathische Techniken verbesserte maximale Mundöffnungen (MMO), Schmerzreduktion und Pressure pain thresholds (PPT) Verbesserung im Vergleich zu Placebo Behandlungen. Nur zwei Studien haben keine Effekte nach den Behandlungen festgestellt.
Limitationen	Geringe Zahl an RCT`s

2)

Autor, Jahr, Zeitschrift	Philip Adelizzi, James Casler, Melissa DeFelice, Michael Drusedum, Timothy J. Bayruns; 2016 Orthopaedic Practice Vol.28;
Titel	Effectiveness of Thrust Manipulation of the Cervical Spine for Temporomandibular Disorder
Studiendesign	Systematic Literature Review
Evidenzlevel	1a
Zielsetzung	Ziel dieser Recherche war es herauszufinden, ob eine HWS Manipulation als Behandlungsmethode für TMD effektiv ist.
Eingeschlossene Studien	Es wurden 6 Studien in die Recherche eingeschlossen. <u>Einschlusskriterien:</u> Studien, die eine HWS Manipulation bei TMD Patienten anwenden, um die Symptome zu lindern. <u>Ausschlusskriterien:</u> Studien, die keine HWS Manipulation bei Patienten mit TMD untersuchten. Ebenso wurden Studien ausgeschlossen, die eine direkte Manipulation an dem Kiefergelenk statt der HWS untersuchten.
Durchführung	Für die Recherche wurde in folgenden Datenbanken gesucht: Google Scholar, Cochrane, Scopus, PubMed, Ovid MEDLINE, and Cumulative Index of Nursing and Allied Health (CINAHL).
Evaluierte Parameter	MMO & PPT Schmerzen mit Visual analogue scale (VAS)
Resultate	Das Ergebnis der 6 Studien hat gezeigt, dass eine HWS Manipulation eine effektive Behandlungsmethode zur Linderung von Symptomen bei TMD sein kann.
Limitationen	Limitierte Literatur, niedrige PEDro Scores, schwache Studiendesigns, verschiedene Manipulationstechniken, Durchführung anderer Behandlungen gleichzeitig.

3)

Autor, Jahr, Zeitschrift	Rainer Spranz-Linke, PT BSc, Manuelle Therapie 2015 Originalia
Titel	Has Manual Therapy on the Cervical Spine an Effect on the Masticatory System and vice versa in Patients with Signs of Temporomandibular Disorders?
Studiendesign	Systematic Literature Review
Evidenzlevel	1a
Zielsetzung	Diese systematische Übersichtsarbeit untersucht, inwieweit eine Manuelle Therapie an der HWS, Auswirkungen auf die Kieferregion hat und umgekehrt.
Eingeschlossene Studien	In diese Arbeit wurden 5 Studien eingeschlossen. <u>Einschlusskriterien:</u> 18. Lebensjahr vollendet, mindestens 1 Zeichen von TMD, nur manuelle Intervention. <u>Ausschlusskriterien:</u> Spezifische Ursachen, Schleudertrauma in der Vergangenheit, Fibromyalgie, systemische Krankheiten, Operationen am Kiefergelenk, Trigeminusneuralgie, Morbus Manière, onkologische Erkrankungen, vorübergehende systemische Veränderungen (z.B. Schwangerschaft); erhaltene reine Übungsbehandlung, Akupunktur, Elektrotherapie, Ultraschallbehandlung, traditionelle chinesische Medizin oder dry needling.
Durchführung	Es wurde in folgenden Datenbanken gesucht: PubMed, Cochrane Library, PEDro, CINAHL, Embase; Insgesamt wurden 2096 Treffer gefunden, die nach Berücksichtigung der Ein- Ausschlusskriterien und Löschen von Duplikaten auf 5 Artikel reduziert wurden, welche in die Studie eingeschlossen wurden.

Evaluierte Parameter	Schmerzschwelle Subjektives Schmerzempfinden MMO HWS Beweglichkeit Neck disability index (NDI)
Resultate	Die Ergebnisse dieser Studie haben gezeigt, dass eine Wechselwirkung von zervikaler und kranio-mandibulärer Region durch Manuelle Therapie besteht. Es kann bei Patienten mit TMD durch eine Behandlung der HWS ein zusätzlicher positiver Effekt erreicht werden.
Limitationen	Keine Kriterien für HWS-Beschwerden, kein 2. Untersucher für Auswahl und Bewertung der Studien, geringe Anzahl eingeschlossener Studien, nur Studien in Deutsch und Englisch.

4)

Autor, Jahr, Zeitschrift	Roy La Touche, Alba Paris-Aleman, Jeffrey S. Mannheimer, Santiago Angulo-Díaz-Parreno, Mark D. Bishop, Antonio López-Valverde-Centeno, Harry von Piekartz & Josue Fernández-Carnero; 2013 Clinical Pain Vol. 29
Titel	Does Mobilization of the Upper Cervical Spine Affect Pain Sensitivity and Autonomic Nervous System Function in Patients With Cervico-craniofacial Pain?
Studiendesign	Randomized Controlled Trial
Bewertung	9/10 Punkte bei PEDRO SCALE (siehe Anhang)
Evidenzlevel	1b

Zielsetzung	Ziel der Studie war es die Effekte einer passiven anterior-posterioren Mobilisation der oberen HWS im Bezug auf Schmerzveränderung in kraniofazialen und zervikalen Bereichen zu untersuchen und deren Auswirkungen auf das sympathische Nervensystem.
Teilnehmer	32 Patienten mit chronischen kraniofazialen Schmerzen, die von Jänner 2009 bis Mai 2010 ausgewählt wurden. <u>Einschlusskriterien:</u> Primäre Diagnose von myofaszialen Schmerzen mit oder ohne limitierter Mundöffnung, beidseitige Schmerzen im m. masseter, m. temporalis, oberem m. trapezius und suboccipitalen Muskeln. Schmerzen seit mindestens 3 Monaten, Schmerz Intensität von 30mm auf VAS 100mm, Nacken oder Schulterschmerzen, Triggerpunkte im m. masseter, m. temporalis, oberem m. trapezius und suboccipitalen Muskeln. <u>Ausschlusskriterien:</u> Krankheitsgeschichte von: intraartikulärer temporomandibulärer Diskusverschiebung, Arthrose oder Arthritis im TMJ, traumatischen Verletzungen im TMJ, systemische Erkrankungen, neurologische Erkrankungen, Diagnose von primären Kopfschmerzen, einseitige Nackenschmerzen, HWS Operationen, klinische Diagnose von zervikaler Radikulopathie oder Myelopathie, vorherige Physiotherapien in der HWS Region. Die Patienten wurden in eine IG und eine Placebo-Gruppe eingeteilt.
Genehmigung der Studie	„Die Studie wurde vom Local ethics committee“ in Absprache mit der „Helsinki Declaration“ genehmigt.
Durchführung	Das Experiment bestand aus 3 Behandlungssitzungen. Jeder Patient erhielt 3 Sitzungen verteilt über 2 Wochen. Das gesamte Experiment dauerte 8 Monate. Der Prüfer war ein Physiotherapeut mit Erfahrung im Bereich der zu sammelnden Daten.

	Bei der ersten Behandlung wurden alle Daten gesammelt. Nach dem Messen der PPT und der VAS musste sich der Patient auf eine Couch legen und nach 10 Minuten wurden die sympathischen Parameter gemessen. Danach wurde der Patient zufällig in eine der beiden Gruppen eingeteilt und bekam die dazugehörige Behandlung. Gleich darauf wurden die sympathischen Parameter (SNS) erneut gemessen und nach 5 Minuten erneut die VAS abgefragt. Bei der zweiten und dritten Behandlung wurden SNS und VAS nach dem gleichen Verfahren gemessen (vor und nach der Behandlung) aber PPT wurden nur 5 Minuten nach Ende der Behandlung gemessen. So erhielten sie 3 Prä-Behandlungs- und 3 Post-Behandlungsergebnisse für SNS und VAS und 1 Prä-Behandlungs- und 2 Post-Behandlungsergebnisse von PPT. Es wurde eine Mobilisation der oberen HWS (C0-C3) angewandt. Die Placebo Gruppe erhielt ebenfalls eine Behandlung, die vom gleichen Physiotherapeuten durchgeführt wurde. Er führte die gleichen Griffe aber ohne Mobilisation der oberen HWS aus.
Evaluierte Parameter	Schmerzintensität PPT Veränderungen im sympathischen Nervensystem
Resultate	Diese Studie hat gezeigt, dass eine passive anterior-posteriore Mobilisation der oberen HWS eine Schmerzlinderung und eine Erhöhung der PPT im Vergleich zu einer Placebo Behandlung bringt. Ebenso bewirkt sie eine Sympathikus- Erregung.
Limitationen	Short term ohne follow up, kleiner sample size

5)

Autor, Jahr, Zeitschrift	Letícia B. Calixtre, Ana Beatriz Oliveira, Lianna Ramalho de Sena Rosa, Susan Armijo-Olivo, Corine M. Visscher 2018 Journal of Oral Rehabilitation
Titel	Effectiveness of mobilisation of the upper cervical region and craniocervical flexor training on orofacial pain, mandibular function and headache in women with TMD.
Studiendesign	A randomised, controlled trial
Bewertung	8/10 Punkten bei PEDRO SCALE (siehe Anhang)
Evidenzlevel	1b
Zielsetzung	Durch Mobilisation der oberen HWS und Training der Kraniozervikalen Flexoren - Muskulatur soll eine Besserung folgender Symptome erreicht werden: Orofazialer Schmerz, Mandibulafunktion, PPT's der Kaumuskulatur und Kopfschmerzen bei Frauen.
Teilnehmer	Von August 2015 bis Juli 2016 wurden über Social media Teilnehmerinnen für die Studie gesucht. 61 Frauen wurden für die Studie ausgewählt. <u>Einschlusskriterien:</u> Weiblich, Altersgruppe zwischen 18 und 40 Jahre, orofazialer Schmerz seit mindestens 3 Monaten (sollte sich um chronische Schmerzen handeln), Baseline Schmerz score ≥ 3 auf der Numeric rating scale (NRS) und einer Diagnose von orofazialer Myalgie oder gemischter TMD. Die Teilnehmerinnen mussten die Anwesenheit und Intensität der Nackenschmerzen mit einer numeric pain rating scale (NPRS) beschreiben und die portugisische Version des NDI 19 ausfüllen. Die Untersuchung der Patienten wurde von einem Physiotherapeuten mit 5 Jahren klinischer Erfahrung im muskuloskelettalen Bereich durchgeführt. <u>Ausschlusskriterien:</u>

	Schwangerschaft, Diagnose einer Fibromyalgie oder rheumatischer oder neurologischer Beschwerden, nach Nacken oder Kieferfrakturen, Zahnausfall und vorherigen orofazialen Behandlungen (z.B. Physiotherapie in den letzten 6 Monaten). Patientinnen mit „occlusional splint Therapy“ in den letzten 6 Monaten wurden nicht ausgeschlossen. 5 Teilnehmerinnen (2 aus der CG, 3 aus der IG) konnten die Studie nicht beenden.
Genehmigung der Studie	Die Studie wurde vom relevanten ethischen Komitee vor der Datensammlung genehmigt. Alle Teilnehmerinnen haben eine schriftliche Einverständniserklärung abgegeben. Die Studie wurde in dem Brasilianischen Register für klinische Studien eingetragen (ensaiosclinicos.gov.br; RBR- 6c7rq4). Die Studie gehört den CONSORT Guidelines an.
Durchführung	Die Teilnehmerinnen wurden in eine Intervention Group (IG) und eine Kontrollgruppe (CG) unterteilt. Die IG bekam 10 Physiotherapiesitzungen über 5 Wochen, zweimal in der Woche mit mindestens 48 Stunden Pause zwischen den Einheiten. Der Physiotherapeut 1 (der, der das „screening“ durchgeführt hatte) war verantwortlich für die Behandlung der Patienten. Alle Patienten der IG erhielten dieselbe Therapie. Techniken: • Suboccipital inhibition technique • Passive anterior-posterior upper cervical mobilisation • Sustained natural apophyseal glide (SNAG) Mobilisation mit Rotation der C1-C2 Wirbel • Kraniozervikale Flexor Stabilisationsübung
Evaluierte Parameter	Alle Ergebnisse wurden von einem zweiten „blinded“ Physiotherapeuten am Anfang und nach 5 Wochen bei der Kontrollgruppe und nicht mehr als 2 Tage vor der letzten Physiotherapieeinheit bei der IG ausgewertet. Was wurde untersucht: Orofaziale Schmerzintensität, PPT der

	Kaumuskulatur, Kopfschmerzen, Kiefergelenksfunktion.
Resultate	Die angewandte Manuelle Therapie und die Stabilisationsübungen haben eine Linderung der orofazialen Schmerzen und Kopfschmerzen bei Frauen mit TMD im Vergleich zur Kontrollgruppe nach 5 Wochen Behandlung bewirkt. Es gab keine signifikanten Effekte im Behandlungsprotokoll bezüglich der Kiefergelenksfunktion oder der PPT der Kaumuskulatur. Diese Ergebnisse liefern eine Evidenz für die Behandlung des Nacken/HWS Bereichs bei TMD – Patienten.
Limitationen	Die Patienten wurden nicht von einem Spezialisten ausgewählt, sondern konnten sich über social media melden, Teilnehmer waren nicht „blinded“, kein follow up.

6)

Autor, Jahr, Zeitschrift	Roy La Touche, Alba Parí's-Aleman, Harry von Piekartz, Jeffrey S. Mannheimer, Josue Fernández-Carnero, & Mariano Rocabado; 2011 Clin J Pain, Volume 27, Number 1
Titel	The Influence of Cranio-cervical Posture on Maximal Mouth Opening and Pressure Pain Threshold in Patients With Myofascial Temporomandibular Pain Disorders
Studiendesign	Cohort study
Evidenzlevel	2b
Zielsetzung	Diese Studie untersucht inwieweit die kraniozervikale Haltung die MMO und die PPT in Patienten mit myofaszialer TMD beeinflusst.

Teilnehmer	Die Patienten wurden von November 2008 bis März 2009 ausgewählt. <u>Einschlusskriterien:</u> Primäre Diagnose von myofaszialen Schmerzen bei TMD mittels Axis 1 mit oder ohne limitierter Mundöffnung, beidseitigem Schmerz des m. masseter und m. temporalis, Schmerzdauer von mindestens 6 Monaten, Schmerzintensität von mindestens 30 mm auf VAS 100mm, Aktive Triggerpunkte im Masseter- und Temporalis- Muskel. Insgesamt wurden 29 Patienten in die Studie eingeschlossen (19 Frauen und 10 Männer). Alter zwischen 19 und 59 Jahren.
Genehmigung der Studie	Die Studie wurde vom „local ethics committee“ in Absprache mit der „Helsinki Declaration“ genehmigt.
Durchführung	Jeder Patient mit myofaszialen TMD Schmerzen wurde in ein Protokoll eingetragen welches die MMO und die PPT in 3 verschiedenen Positionen des Kopfes misst: Neutrale Kopfposition Vorgestellte Kopfposition (FHP) (anteriore Translation des Kopfes, assoziiert mit einer Extension des Kopfes) Nach hinten gestellte Kopfposition (RHP) (posteriore Translation des Kopfes, assoziiert mit einer Flexion des Kopfes). Die Untersuchungen wurden von 2 Physiotherapeuten, welche Erfahrung in der Auswertung von Studien haben, durchgeführt. Einer war verantwortlich für die Positionierung des Patienten, der andere für die Abnahme der Daten.
Evaluierte Parameter	MMO PPT
Resultate	In dieser Studie wurde gezeigt, dass sich die MMO und PPT je nach Kopfposition verändern. Die größte MMO wurde in der FHP erreicht, die niedrigste in RHP.
Limitationen	Experimentelle Kopfhaltung (nicht natürliche Kopfposition), nur Patienten mit myofaszialer TMD.

7)

Autor, Jahr, Zeitschrift	R. la Touche, C. Fernandez-de-las-penas, J. Fernandez-Carnero, K. Escalante, S Angulo-diaz-parreno, A. Paris-Aleman A. & J. A. Cleland; 2009 Journal of Oral Rehabilitation
Titel	The effects of manual therapy and exercise directed at the cervical spine on pain and pressure pain sensitivity in patients with myofascial temporomandibular disorders
Studiendesign	Single cohort design
Evidenzlevel	2b
Zielsetzung	Das Ziel dieser Studie war es die Effekte von Gelenksmobilisation und Übungen an der HWS in Bezug auf Schmerzintensität und PPT's der Kaumuskulatur bei TMD Patienten zu untersuchen.
Teilnehmer	Die Teilnehmer wurden zwischen Oktober 2007 und Juni 2008 ausgewählt. <u>Einschlusskriterien:</u> Primäre Diagnose von myofasziellen Schmerzen (Axis I), beidseitiger Schmerz, der die Bereiche des m. masseter und des m. temporalis miteinschließt, mindestens einem Triggerpunkt im Temporalis oder Masseter Muskel, Schmerzen seit mindestens 3 Monaten, Schmerzintensität von mindestens 30mm auf VAS 100mm. <u>Ausschlusskriterien:</u> Zeichen einer Diskus Verschiebung, Arthrose oder Arthritis des Kiefergelenks, Krankheitsgeschichte von traumatischen Verletzungen im Kieferbereich, Fibromyalgie Syndrom, Diagnose einer systemischen Erkrankung, neurologische Erkrankungen, Diagnose von primären Kopfschmerzen, Personen die bereits eine Behandlung innerhalb der letzten 3 Monate vor Beginn der Studie erhalten haben.

	19 Teilnehmer (14 Frauen, 3 Männer) zwischen 19 und 57 Jahren mit myofaszieller TMD.
Genehmigung der Studie	Die Studie wurde vom „Local Ethics Committee of Helsinki“ genehmigt.
Durchführung	Es wurden nur Behandlungen an der HWS angewandt. Die Behandlungen wurden immer vom gleichen Physiotherapeuten mit 6 Jahren Erfahrung in der manipulativen Therapie durchgeführt. Jeder Patient erhielt 10 Sitzungen über 5 Wochen (2 Mal pro Woche). Folgende Techniken wurden angewandt: Obere HWS Flexion Mobilisation C5 Central posterior-anterior Mobilisation Kraniozervikale Stabilisation der Flexoren
Evaluierte Parameter	PPT Aktive MMO
Resultate	Die Ergebnisse der Studie zeigen, dass bei Patienten mit myofaszieller TMD, die mit manueller Therapie und Übungen für die HWS behandelt wurden, eine sofortige Minderung der fasziellen Schmerzen, eine Verbesserung der PPT der Kaumuskulatur und eine Verbesserung der schmerzfreien MMO erreicht wurde. Da es sich bei dieser Studie jedoch um ein „Single Cohort Design“ handelt, kann man nicht genau sagen, ob diese Ergebnisse direkt auf die Behandlung zurückzuführen sind oder auf andere Variablen.
Limitationen	Kleines sample size, keine Kontrollgruppe.

8)

Autor, Jahr, Zeitschrift	S. Armijo Olivo, J. Fuentes, P.W. Major, S. Warren, N. M. R. Thie & D. J. Magee; 2010 Journal of Oral Rehabilitation
Titel	The association between neck disability and jaw disability
Studiendesign	Comperative Study
Evidenzlevel	3
Zielsetzung	Diese Studie wollte untersuchen ob es einen Zusammenhang zwischen Nackenbeschwerden (Verwendung NDI) und Kaubeschwerden (Verwendung Jaw Function scale (JFS)) gibt.
Teilnehmer	<u>Kontrollgruppe:</u> Einschlusskriterien: Gesunde Frauen zwischen 18 und 50 Jahren. Ausschlusskriterien: Krankengeschichte von chronischen Schmerzen oder Pathologien die das Kausystem betreffen, Beschwerden einer TMD im letzten Jahr, abnormales ROM des TMJ oder der HWS, Abweichungen des kraniozervikalen Systems (z.B. Skoliose), neurologische Probleme, akute oder chronische Verletzungen, systematische Erkrankungen, Einnahme von Medikamenten die das muskuloskelettale System beeinflussen, mentale Erkrankungen. <u>TMD Gruppe:</u> Einschlusskriterien: Frauen zwischen 18 und 50 Jahren, Schmerzen in der Kaumuskulatur für mindestens 3 Monate ohne Verletzung oder Entzündung in letzter Zeit, Schmerzintensität 30 mm auf einer VAS 100mm. Ausschlusskriterien: Zahnerkrankungen, Operationen im temporomandibulären System, Mentale Erkrankungen.
Genehmigung der Studie	Die Studie wurde vom „Ethics Committee of the University of Alberta, Edmonton, Alberta, Canada“ genehmigt.

Durchführung	Von allen Teilnehmern wurden folgende Informationen gesammelt und dann verglichen: Größe, Körpergewicht, Body-Mass-Index (BMI), Alter, Dauer der Beschwerden, Schmerzintensität, JFS, NDI.
Resultate	Durch diese Studie wurde gezeigt, dass es eine starke Verbindung zwischen Nackenbeschwerden und Beschwerden im Kausystem gibt. Dies sollte anregen bei Patienten mit TMD die Nackenbeschwerden aufweisen, jeweils beide Systeme zu behandeln.

9)

Autor, Jahr, Zeitschrift	Jader Pereira de Farias Neto, Josimari Melo de Santana, Valter Joviniano de Santana-Filho, Lucindo José Quintans-Junior, Ana Paula de Lima Ferreira, Leonardo Rigoldi Bonjardim; 2010 Archives of oral biology
Titel	Radiographic measurement of the cervical spine in patients with temporomandibular dysfunction
Studiendesign	Comperative study
Evidenzlevel	3
Zielsetzung	Zielsetzung war es die kraniozervikalen Winkel und Abstände von Patienten mit TMD mit denen von gesunden Probanden zu vergleichen.
Teilnehmer	Die Teilnehmer wurden zwischen April 2008 und September 2009 ausgewählt. Es wurden Frauen und Männer zwischen 18 und 30 Jahren in die Studie eingeschlossen. <u>Ausschlusskriterien:</u> Personen ohne die geeigneten physischen oder kognitiven Fähigkeiten den Fragebogen auszufüllen, mit einer

	Krankheitsgeschichte von spinalen oder zahnmedizinischen Eingriffen, kraniozervikale Anomalien, vorherige chirurgische Eingriffe im orofazialen Bereich, systemische oder degenerative Erkrankungen und wer entschied nicht bei der Studie mitmachen zu wollen. Von 56 Teilnehmern beendeten nur 23 alle Stadien der Studie. Diese wurden in zwei Gruppen unterteilt: TMD Gruppe: 12 Personen. Gesunde Gruppe: 11 Personen.
Genehmigung der Studie	Die Studie wurde vom „Ethics Committee of the Federal University of Sergipe“ genehmigt.
Durchführung	Von allen Teilnehmern wurde vom gleichen Röntgentechniker und dem gleichen Röntgengerät ein Röntgenbild der HWS gemacht. Von den Röntgenbildern wurde dann eine standardisierte Vorgehensweise unternommen: Bei den Röntgenbildern wurden dann die standardisierten Punkte (posterior nasal spine, inferior nuchale line des occipital Knochens, posterior surface des odontoid apophysis, hintere Oberfläche der Wirbelkörper C2, C3, C4 und C7, unterer Bogen von C1 und mid-point der posterior superioren Tuberculus von C1.) eingezeichnet.
Evaluierte Parameter	Hoher zervikaler Winkel (zwischen Odontoid & kranialer Basis) Tiefer zervikaler Winkel (Odontoid Winkel & C3/C4) Ebener Atlas Winkel Anterior translation distance Occipital-atlas distance
Resultate	Bei der Untersuchung wurden nur beim ebenen Atlas Winkel (APA) ($p = 0.026$) und der „Anterior translation distance“ ($p = 0.045$) statistisch relevante Unterschiede zwischen den Gruppen gefunden. Es konnte festgestellt werden, dass symptomatische TMD Patienten eine Flexion des ersten

	Halswirbels in Kombination mit einer Anteriorisierung der HWS (Hyperlordose) aufweisen. Die Studie ist aufgrund des kleinen „sample size“ kritisch zu betrachten.
Limitationen	Kleiner Sample Size

10)

Autor, Jahr, Zeitschrift	Tzvika Greenbaum, Zeevi Dvir, Shoshana Reiter, Ephraim Winocur 2017 Musculoskeletal Science and Practice
Titel	Cervical flexion-rotation test and physiological range of motion: A comparative study of patients with myogenic temporomandibular disorder versus healthy subjects
Studiendesign	Comperative Study
Evidenzlevel	3
Zielsetzung	Vergleich des physiologischen Range of Motion (ROM) der HWS (CROM) und Ausmaß der Rotation während der HWS Flexion (Flexion-rotation-test (FRT)) bei Personen mit TMD (muskulärer Ursprung) und gesunden Personen.
Teilnehmer	Die Teilnehmerinnen waren 40 Frauen, 20 in der TMD-Gruppe (Alter 33.0 ± 9.2) und 20 altersgleiche (Alter 33.3 ± 8.55) Frauen in der Kontrollgruppe. Die Teilnehmerinnen mit muskulärer TMD stammen alle aus der „Orofacial Pain und TMD clinic“ und die gesunden Teilnehmerinnen setzen sich aus den Arbeitern und Studenten der Tel Aviv University's Schools of Dental Medicine and Health Professions zusammen. <u>Einschlusskriterien der TMD - Gruppe:</u> Alter zwischen 18 und 50, Schmerzen in der

	Kaumuskulatur/Temporomandibulargelenk seit mindestens 3 Monaten, Diagnose einer muskulären TMD durch einen in TMD spezialisierten Zahnarzt. <u>Ausschlusskriterien der TMD Gruppe:</u> Signifikanter Nackenschmerz, bei welchem ärztliche Hilfe notwendig ist, schmerzhaftes Zahn/Parodont Erkrankung, systemische oder neurologische Erkrankungen, und psychiatrische Erkrankungen, die die Kooperation und Zuverlässigkeit beeinflussen könnten, Diagnose anderer schmerzhafter TMD, ohne muskuläre TMD, Primäre Halswirbelsäulenprobleme (z.B. Bandscheibenvorfall, degenerative Veränderungen), Systemische Erkrankungen, welche die Beweglichkeit der Halswirbelsäule beeinflussen können (z.B. Spondylitis ankylosis) <u>Einschlusskriterien der Kontrollgruppe:</u> Die Teilnehmerinnen der CG durften keine funktionelle Störung des Kausystems oder Beschwerden in diesem Bereich im letzten Jahr, keine HWS Erkrankungen oder Nackenschmerzen für die letzten 6 Monate und keine systemischen Erkrankungen, die sich auf die HWS auswirken könnten, aufweisen (z.B. spondylitis ankylosans).
Genehmigung der Studie	Die Studie wurde vom Ethik – Komitee der Tel Aviv Universität genehmigt.
Durchführung	Bei allen Teilnehmerinnen wurde der FRT und das aktive ROM (AROM) der HWS getestet. Der FRT untersucht vor allem die atlanto-axiale Beweglichkeit (C1-C2). Das normale ROM beträgt 44° Rotation auf jede Seite, der Test galt als positiv bei gleich oder weniger 32° auf einer Seite. Bei der HWS Beweglichkeit wurden folgende Bewegungen getestet: Flexion, Extension, rechts/links lateral Flexion, rechts/links Rotation. Nach 3 Wiederholungen mit je 30 Sekunden Pause wurde der Mittelwert der Ergebnisse für die

	Studie verwendet. Bei beiden Tests wurde das CROM Gerät verwendet. Die MMO wurde von einem Zahnarzt mit Hilfe der Visual analog Skala beurteilt.
Evaluierte Parameter	FRT CROM MMO
Resultate	Beim FRT wiesen die Teilnehmerinnen der TMD-Gruppe signifikante Einschränkungen im Vergleich zur CG auf. Bei den 6 physiologischen Bewegungen (Flexion, Extension, rechts/links lateral Flexion, rechts/links Rotation) konnte jedoch kein Unterschied zwischen den zwei Gruppen festgestellt werden. Es wurde auch kein Zusammenhang zwischen Schmerzen und den FRT Ergebnissen festgestellt.
Limitationen	Kleiner sample size, nur Frauen, gemischte TMD Beschwerden, Untersucher war nicht „blinded“.

11)

Autor, Jahr, Zeitschrift	Liselotte Sonnesen, Dr Odont, Arne Petersson, Dr Odont, Mie Wiese, Karl Erik Jensen, Dr Med, Palle Svanholt, & Merete Bakke, Dr Odontd 2016 Article in Press - Elsevier
Titel	Osseous osteoarthritic-like changes and joint mobility of the temporomandibular joints and upper cervical spine (UCS): is there a relation?
Studiendesign	Comperative Study
Evidenzlevel	3

Zielsetzung	Das Ziel der Studie bestand darin den Zusammenhang zwischen TMJ und UCS zu untersuchen.
Teilnehmer	In die Studie wurden 39 Patienten mit Obstruktiver Schlafapnoe eingeschlossen. 15 Frauen zwischen 26-72 Jahren und 24 Männer zwischen 27-71 Jahren. Sie wurden von einem Neurologen für die Verwendung einer Mundschiene als Teil einer longitudinal Schlafapnoe Studie ausgewählt. Alle Patienten wurden vom Januar 2012 bis Mai 2013 auf Knochenveränderungen und Beweglichkeit der TMJ und UCS untersucht. <u>Ausschlusskriterien:</u> Aktuelle oder kürzlich aufgetretene Schmerzen oder Beschwerden bezüglich der TMJ, Systemische Entzündungen oder degenerative Gelenkserkrankungen, Neuromuskuläre Erkrankungen, Morphologische Abweichungen des Kiefergelenks, Extreme HWS Lordose
Genehmigung der Studie	Genehmigt durch das Ethische Komitee für Kopenhagen, Dänemark
Durchführung	Das ROM des Kiefergelenks und der UCS wurde durch klinische Untersuchungen analysiert. Die potentiellen Knochenveränderungen des Kiefergelenks und der UCS wurden durch die „Cone beam computed tomography (CBCT)“ ausgewertet. Die Prüfer wurden kalibriert. Bei den klinischen Untersuchungen und der CBCT wurden die Prüfer gegenüber den anderen Ergebnissen „geblindet“.
Evaluierte Parameter	Das AROM des Kiefergelenks wurde in Millimetern gemessen. Es wurde der Abstand zwischen oberen und unteren Schneidezähnen verwendet. Öffnung zwischen 40 und 60 Millimeter wurde als normal angesehen. Das globale ROM der UCS wurde im Sitzen gemessen. Flexion, Extension, Rotation und Lateralflexion wurden evaluiert. Normalwerte: Bei Flexion berührt das Kinn die Brust, bei

	Extension gerade hochschauen, bei Rotation über die Schulter schauen und Lateralflexion mit dem Ohr die Schulter in einem 2-3 Finger Abstand erreichen.
Resultate	Das ROM der UCS war bei 38.5% der Patienten reduziert. Es gab keine statistisch relevanten Unterschiede zwischen Alter oder Geschlecht im Bezug auf die Mobilität des UCS oder der Maximalen Mundöffnung. Knochenveränderungen der UCS wurden häufiger in Patienten mit Knochenveränderungen im TMJ gefunden, als in denen ohne Knochenveränderungen. Auch hier gab es keine Unterschiede bezüglich Alter oder Geschlecht. In den asymptomatischen TMJ's wurde eine positive Verbindung zwischen UCS und TMJ Knochenveränderungen festgestellt, diese standen jedoch in keiner Verbindung zu einer verringerten Mundöffnung. Die Erkenntnis, dass Knochenveränderungen sowohl im TMJ als auch in der UCS koexistieren, unterstützt die Theorie, dass es eine biomechanische Verbindung oder eine generelle Disposition für Knochenveränderungen gibt. Um genaueres herauszufinden sind noch mehr Studien notwendig.

12)

Autor, Jahr, Zeitschrift	Cristian Rodolfo Rayaa, Gustavo Plaza-Manzanob, Daniel Pecos-Martínc, Alejandro Ferragut-Garcíasd, Patricia Martín-Casasb, Tomás Gallego-Izquierdoc & Natalia Romero-Francod 2017 Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation
Titel	Role of upper cervical spine in temporomandibular disorders

Studiendesign	Observational comparative case-control study
Evidenzlevel	3
Zielsetzung	Untersuchung des Zusammenhangs zwischen der Position der oberen HWS und Symptomen einer TMD.
Teilnehmer	60 Frauen (Alter 23.85 ± 2.98) davon 30 mit TMD Symptomen und 30 ohne Symptome. <u>Einschlusskriterien:</u> Für die TMD Gruppe wurden Frauen zwischen 18 und 30 Jahren ausgewählt, welche mindestens 2 TMD Symptome in den letzten 12 Monaten hatten. Die Symptome wurden anhand eines Fragebogens der „American Association of Orofacial Pain“ identifiziert, welchen die Frauen vor dem Auswahlverfahren ausfüllen mussten. Für die Kontrollgruppe wurden Frauen zwischen 18 und 30 Jahren ausgewählt, welche keine temporomandibulären Symptome aufwiesen. <u>Ausschlusskriterien:</u> Frauen mit einem Trauma des Kiefergelenks, Behandlung durch Zahnmedizinischen Eingriffen wie z.B. Zahnspangen, starkem Bruxismus, Zahnersatz oder einem Zervikalen Bandscheibenvorfall in den letzten zwei Monaten.
Genehmigung der Studie	Die Studie wurde vom Ethik – Komitee des örtlichen Krankenhauses genehmigt.
Durchführung	Vor Studienbeginn mussten die Teilnehmerinnen einen Fragebogen von der American Association of Orofacial Pain ausfüllen, damit festgestellt werden konnte ob die Teilnehmerinnen in den letzten 12 Monaten an mindestens zwei oder mehr TMD Symptomen litten. Nach den Ergebnissen des Fragebogens wurden die Frauen in die TMD-Gruppe und in die CG unterteilt.

	Es wurde bei jeder Gruppe eine Untersuchung des TMJ durchgeführt. Ebenso wurden 2 Röntgenbilder (einmal frontal, einmal lateral) aufgenommen.
Evaluierte Parameter	Beim TMJ wurden folgende Elemente untersucht: ROM, MMO, Palpation der Knochenstrukturen, Palpation der Muskeln, Zunge, Zähne, Symmetrie des Gesichts, der Maxilla und des Zahnbogens. Bei den Röntgenbildern wurde folgendes untersucht: Frontal: Die Patienten mussten während der Aufnahme ihren Mund maximal öffnen. Dann wurde der kraniozervikale Winkel von einem Röntgentechniker ausgewertet, um die antero-posteriore Position des Kopfes im Bezug zur Wirbelsäule auszuwerten. (Normalwert: 96-106°, höhere Grade werden als Flexion des Kopfes, niederere Grade als Extension des Kopfes gesehen.) Der Winkel wird von der McGregor Linie (Tangente von der Basis des os. occipitale zur spina nasalis des harten Gaumens) und der Odontoideum Linie (von der Spitze des processus odontoideus zum unteren und anterioren Bereich des C2) eingezeichnet.
Resultate	Es konnte kein signifikanter Unterschied zwischen den beiden Gruppen festgestellt werden ($p > 0.05$). Der Abstand zwischen C0 – C1 war etwas größer in der TMD - Gruppe als in der Kontrollgruppe, aber die Ergebnisse waren nicht statistisch relevant ($p > 0.05$). Es wurde keine Verbindung zwischen TMD-Symptomen und dem kraniozervikalen Winkel festgestellt.
Limitationen	Nur Frauen

13)

Autor, Jahr, Zeitschrift	Nikolaus Ballenberger, Harry von Piekartz, Mira Danzeisen & Toby Hall; 2017 CRANIO® The Journal of Craniomandibular & Sleep Practice
Titel	Patterns of cervical and masticatory impairment in subgroups of people with temporomandibular disorders
Studiendesign	Explorative approach based on factor analysis
Evidenzlevel	3
Zielsetzung	Klinische Muster bei Beeinträchtigung der HWS-Region und des Kausystems in verschiedenen Untergruppen der TMD zu erfassen.
Teilnehmer	Aus 175 Personen wurden 144 eingeschlossen und in 5 Subgruppen unterteilt. Die Teilnehmer wurden von einem klinischen Experten mit 15 Jahren Berufserfahrung ausgewählt. <u>Einschlusskriterien TMD Gruppen:</u> Mindestalter 18 Jahre, geringeren Score als 3 bei der Chronic Grade Pain Scale, deutschsprachig, höheren Score als 3 bei dem CONTI Fragebogen. <u>Einschlusskriterien Kontrollgruppe:</u> Mindestalter 18 Jahre, deutschsprachig, geringerer score als 3 bei dem CONTI Fragebogen. <u>Ausschlusskriterien:</u> Vorangegangene Fraktur in der HWS oder dem Kiefergelenk, neurologische Defizite, zurzeit unter Kieferorthopädischer Behandlung. <u>Unterteilung in TMD Untergruppen:</u> Schmerzhafte und verringerte Mundöffnung, schmerzhafte Kaumuskulatur bei Palpation und TMJ Geräusche. Diese Teilnehmer wurden dann noch in 3 Gruppen unterteilt: „Arthroge“ → wenn es Gelenkdysfunktionen gab „Myogen“ → Patienten, die an myofasziellen Problemen leiden

	„Mixed“ → wenn beide Symptome präsent waren Unterteilung Kontrollgruppe (CONTI ≤ 3): „Controls“ → keine TMD Symptome/Zeichen „Just signs“ → TMD Symptome, aber nicht klinisch relevant (basierend auf Conti scale)
Genehmigung der Studie	Die Studie wurde vom lokalen ethischen Komitee der University of Applied Science von Osnabrück genehmigt.
Durchführung	Alle Patienten wurden auf die evaluierten Parameter untersucht. Danach wurden statistische Analysen durchgeführt und eine Zusammenfassung der Daten erarbeitet.
Evaluierte Parameter	ROM, Mechanosensitivität der Kaumuskulatur, CONTI Fragebogen zur Untersuchung der TMD Symptome, Schmerz, HWS ROM, Mechanosensitivität der HWS-Muskulatur, NDI, FRT, Cranio-cervical flexion test, cervical signs;
Resultate	Die Analysen der Studie haben bestätigt, dass zwischen der Halswirbelsäulenregion und dem TMJ eine Verbindung im Bereich der Mechanosensitivität besteht und dass man diese nicht als klinisch getrennte Probleme sehen darf. Es wurde bewiesen, dass Personen mit TMD auch schmerzhafte Ausstrahlungen auf den Nackenbereich haben. Es wurde jedoch auch gezeigt, dass Patienten mit TMD nicht homogen sind, sondern verschiedene Untergruppen existieren und alle unterschiedliche Behandlungsansätze benötigen.
Limitationen	Ausschluss chronischer Patienten, nicht beachten von psychosozialen Faktoren.

14)

Autor, Jahr, Zeitschrift	Francis Grondin, Toby Hall, Mathieu Laurentjoye, Bruna Ella; 2015 CRANIO: The Journal of Craniomandibular & Sleep Practice
Titel	Upper cervical range of motion is impaired in patients with temporomandibular disorders
Studiendesign	Cross-sectional comparative measurement design
Evidenzlevel	4
Zielsetzung	Das Ziel dieser Studie war es zu untersuchen, ob Patienten mit TMD (mit oder ohne Kopfschmerzen), eine Einschränkung/Schädigung im Bereich der oberen HWS, im Vergleich zu gesunden Personen, aufweisen.
Teilnehmer	2 Gruppen: TMD Gruppe und asymptomatische Kontrollgruppe. Die Patienten der TMD Gruppe wurden zwischen Juni und Oktober 2012 ausgewählt. Alle Patienten hatten primäre Beschwerden einer TMD und wurden von einem auf Kieferchirurgie spezialisierten Zahnarzt ausgewählt. <u>TMD-Gruppe:</u> Einschlusskriterien: Weiblich, zwischen 18-60 Jahre, seitdominante TMD Schmerzen seit mindestens 3 Monaten, Schmerz von mindestens 30 mm auf einer 100mm VAS Skala. Ausschlusskriterien: Leichte Schmerzen (unter 30mm auf VAS Skala). 37 Patienten wurden in die TMD Gruppe eingeschlossen. <u>Kontrollgruppe:</u> Einschlusskriterien: Keine vorherigen TMD Beschwerden, Nacken- oder Kopfschmerzen. Weiblich. Ausschlusskriterien: Zeichen einer TMD basierend auf RDC/TMD, Kopfschmerzen öfter als einmal im Monat, Nackenschmerzen die behandelt werden mussten.
Genehmigung der Studie	Die Studie wurde vom „National Ethic Committee CNIL“ genehmigt.

Durchführung	Die Patienten für die Studie wurden von einem Physiotherapeuten mit 15 Jahren Erfahrung im Bereich der TMD ausgewählt. Danach wurden sie mit asymptomatischen Teilnehmern kombiniert. Ein zweiter Prüfer mit 2 Jahren Erfahrung, der „blinded“ gegenüber der Zugehörigkeit der Gruppe war, wertete das Zervikale ROM der Teilnehmer aus. Einschränkungen wurden durch die „Jaw Functional Limitation Scale“ ausgewertet. AROM der zervikalen Flexion und Extension wurden separat mit einem Inklinometer untersucht. Jeder Teilnehmer wurde nur einmal untersucht. Ebenso wurde der FRT durchgeführt.
Evaluierte Parameter	CROM, FRT, aktive Flexion, aktive Extension
Resultate	Das Range beim FRT war signifikant weniger ($P=0.001$) bei Personen mit TMD im Vergleich zu asymptomatischen Kontrollpersonen. Ebenso war das ROM signifikant weniger ($P=0.006$) bei Personen mit TMD und mit Kopfschmerzen im Vergleich zu denen ohne Kopfschmerzen. Diese Ergebnisse zeigen gemeinsam mit vorherigen Artikeln die Wichtigkeit der Untersuchung der oberen HWS Mobilität mittels FRT in Patienten mit TMD.
Limitationen	Nur Frauen, Kopfschmerzursache wurde nicht definiert.

15)

Autor, Jahr, Zeitschrift	Harry von Piekartz, Ani Pudenko, Mira Danzeisen, Toby Hall, Nikolaus Ballenberger; 2016 Manual Therapy
Titel	Do subjects with acute/subacute Temporomandibular Disorder have associated cervical impairments?

Studiendesign	Cross sectional study
Evidenzlevel	4
Zielsetzung	Die Studie wollte aufzeigen, ob Personen mit TMD mehr zervikomuskuläre Beschwerden haben als gesunde Personen. Dadurch sollte festgestellt werden, ob es eine Verbindung zwischen TMD und Symptomen in der HWS gibt.
Teilnehmer	Die Teilnehmer für die Studie wurden über einen Zeitraum von 5 Monaten ausgewählt. Durch einen unabhängigen Prüfer, der mit dem „Research Diagnostic Criteria for Temporomandibular Dysfunction Classification“ vertraut war, wurden die Freiwilligen untersucht und in die Gruppen eingeteilt. Es wurden 144 Personen in die Studie eingeschlossen, welche in 3 Untergruppen, laut des Conti Amnestic Questionnaire (CAQ), eingeteilt wurden. 45 Personen in der „NO TMD“ Gruppe 59 Personen in der „mild TMD“ Gruppe 40 Personen in der „moderate/severe TMD“ Gruppe. 31 Personen wurden von der Studie ausgeschlossen, weil sie die Einschlusskriterien nicht erfüllten. <u>Ausschlusskriterien:</u> Alter unter 18 Jahre, Operationen und/oder Brüche in der HWS oder Kieferregion, neurologische Defizite, Schmerzen in der Nacht oder Entzündungszeichen, zur Zeit in Zahnärztlicher Behandlung, Personen die in Klasse 3 oder 4 des „Graded Chronic Pain Status questionnaire“ eingeteilt waren.
Genehmigung der Studie	Genehmigung der Studie durch die Ethik-Kommission der University of Applied Science Osnabrück in Deutschland.
Durchführung	Die Teilnehmer wurden durch die Ergebnisse des CAQ vom „first Examiner“ in die 3 Gruppen eingeteilt. Punktezahl gleich oder weniger als 3 wurden in die NO TMD Gruppe eingeteilt, CAQ Punktezahl 4 bis 8 wurden in die MILD TMD Gruppe eingeteilt und CAQ Punktezahl höher als 8 wurden in die

	MODERATE/SEVERE TMD Gruppe eingeteilt. Zwei zusätzliche Untersucher, welche Physiotherapeuten mit mehr als 3 Jahren Erfahrung waren, untersuchten die TMJ's und HWS aller Patienten. Jeder Tester war „blinded“ zur Gruppeneinteilung der Teilnehmer.
Evaluierte Parameter	Kiefergelenk: Physiologische Bewegungen des TMJ, Gelenksgeräusche, PPT HWS: ROM, Flexion Rotation Test, PPT, kraniozervikaler Flexion Test (CCFT).
Resultate	Diese Studie hat herausgefunden, dass mehr HWS Beschwerden in Personen mit TMD auftreten. Ebenfalls wurde gezeigt, dass Personen mit leichter oder mittelschwerer TMD mehr Schmerzen bei HWS Bewegungen und eine tiefere Mechanosensitivität des oberen M. Trapezius und M. Obliquus capitis inferios haben. Der FRT und CCFT wiesen jedoch keine Unterschiede zwischen den Gruppen auf. Diese Ergebnisse bestätigen, dass Personen mit akuter und subakuter TMD unterschiedliche Muster von HWS Beschwerden aufweisen. Bei der Untersuchung von Patienten mit TMD sollte deshalb auch die HWS untersucht werden.
Limitationen	Nicht alle durchgeführten Tests wurden eingeschlossen.

16)

Autor, Jahr, Zeitschrift	Letícia Bojikian Calixtre, Bruno Leonardo da Silva Grüninger, Melina Nevoeiro Haik, Francisco Albuquerque-Sendin, Ana Beatriz Oliveira; 2016 Journal of applied Oral Science
Titel	Effects of cervical mobilization and exercise on pain, movement and function in subjects with temporomandibular disorders
Studiendesign	single group pre-post test, with baseline comparison
Evidenzlevel	4
Zielsetzung	Untersuchung des Effekts von zervikaler Mobilisation und Übungen als Rehabilitationsprogramm bei Symptomen von Temporomandibulärer Dysfunktion.
Teilnehmer	<u>Einschlusskriterien:</u> älter als 18 und Diagnose von myofasziellen Schmerzen mit oder ohne Limitation der Mundöffnung. Ebenso konnten Patienten eingeschlossen werden, die unilaterale oder bilaterale Gelenksbeschwerden oder eine Dislokation der Gelenksscheibe im Zusammenhang mit myofasziellen Schmerzen aufwiesen. <u>Ausschlusskriterien:</u> Diagnose einer isolierten Gelenksscheiben Dislokation, Arthrose oder Arthritis des TMJ, Verletzungen im Bereich der Mandibula oder des Nackenbereichs, Fibromyalgie, Diagnose systematischer Erkrankungen (z.B. rheumatoide Arthritis, systemischer Lupus etc.), neurologische Erkrankungen, vorherige Behandlungen (Physiotherapie, Splint Therapie...) 3 Monate vor Beginn der Studie. Es wurden 12 Frauen in die Studie eingeschlossen (Mittleres Alter $22,08 \pm 2,23$).
Genehmigung der Studie	Local Ethics Committee on Human Research São Carlos Registrierung der Studie: ClinicalTrials.gov (NCT01954511)

Durchführung	Das Protokoll von La Touche, et al. (2009) wurde bei dieser Studie als Referenz verwendet. 10 Minuten Muskel-Techniken, 20 Minuten Manuelle Therapie und 5 Minuten Stretching wurden für 10 Sitzungen angewandt. Folgende Techniken wurden angewandt: Obere HWS Mobilisation in Flexion, C5 zentral posterior-anterior Mobilisation, Übung für die Kräftigung der Flexor Stabilisatoren, Stretching oberer m. trapezius, mm. scaleni, m. semispinalis capitis, m. splenius capitis, m. sternocleidomastoideus je 25-30 Sekunden.
Evaluierte Parameter	MMO Schmerzskala – RDC/TMD Funktion der Mandibula PPT
Resultate	Es gab statistisch signifikante Verbesserungen durch die Behandlung. Das Behandlungsprotokoll zeigt verringerte Schmerzen, Verbesserung der schmerzfreien MMO und Verbesserung der Kiefergelenksfunktion. Ebenso verbesserte sich die Sensitivität der Kaumuskulatur auf der linken Seite.
Limitationen	Kleiner sample size, short term ohne follow up.

17)

Autor, Jahr, Zeitschrift	M. Hölzl, R. Behrmann, E. Biesinger, W. von Heymann, R. Hülse, U. R. Goessler, C. Arens 2019 HNO
Titel	Selected ENT symptoms in functional disorders of the upper cervical spine and temporomandibular joints
Studiendesign	Review

Evidenzlevel	4
Zielsetzung	Verständnis der neuroanatomischen Zusammenhänge der kraniozervikalen Gelenke. Aufzeigen von Verbindungen des Rückenmarks und dem Nucleus Trigemini. Aufzeigen von Verbindungen des Rückenmarks und des TMJ. Aufzeigen der Unterschiede zwischen funktionellen und strukturellen Funktionsstörung.
Zusammenfassung	Der Artikel beschäftigt sich mit verschiedenen Symptombildern aus dem HNO – Bereich, die im Zusammenhang mit der oberen Halswirbelsäule stehen. Es wird der Zusammenhang verschiedener Symptome mit der zervikalen Region untersucht. Die wichtigsten Differentialdiagnosen werden aufgezeigt und die dazugehörigen Therapieoptionen angeführt.
Evaluierte Parameter	Zervikaler Schwindel, Tinnitus, Dysphagie, TMD
Resultate	Für diese Bachelorarbeit relevante Resultate wurden gezeigt: Die Bewegungen des TMJ und die Halswirbelgelenke finden in einem koordinierten Bewegungsmuster statt. Die Mundöffnung ist mit einer Extension der oberen HWS koordiniert und die Mundschließung mit einer Flexion (Hülse M, 2005). Deshalb sollte TMD nie als isoliertes Problem, sondern immer auch im Zusammenhang mit HWS Problemen gesehen werden. 80% der Patienten mit TMD haben auch kraniozervikale Probleme und umgekehrt. Oft fällt auch eine Gesichtasymmetrie und unilaterale Hypertrophie der Masseter Muskulatur auf.

6.2 Evidenzlevel der inkludierten Studien

In der folgenden Tabelle werden die Evidenzlevel der inkludierten Studien aufgelistet. Die einzelnen Studien wurden nach dem Prinzip der „Oxford Centre for Evidence-based Medicine – Levels of Evidence (March 2009)“ bewertet wobei 1a die höchste Evidenz bildet und 5 die niedrigste. Die Studien wurden nach absteigenden Evidenzlevel aufgelistet.

Studie	Studientyp	Evidenzlevel
1) L.B. Calixtre, et al. (2015)	Systematic Review	1a
2) Philip Adelizzi, James Casler, Melissa DeFelice, Michael Drusedum, Timothy J. Bayruns, (2016)	Systematic Literature Review	1a
3) Rainer Spranz-Linke (2015)	Systematic Literature Review	1a
4) Roy La Touch, et al. (2013)	Randomised Controlled Trial	1b
5) Letícia B. Calixtre, et al. (2018)	Randomised controlled trial	1b
6) Roy La Touche, et al. (2011)	Cohort Study	2b
7) R. la Touche, et al. (2009)	Single Cohort design	2b
8) S. Armijo Olivo, et al. (2010)	Comperative Study	3
9) Jader Pereira de Farias Neto, et al. (2010)	Comperative Study	3

10) Tzvika Greenbaum, Zeevi Dvir, Shoshana Reiter, & Ephraim Winocur (2016)	Comperative Study	3
11) Liselotte Sonnesen et al., (2016)	Comperative Study	3
12) Cristian Rodolfo Rayaa, et al. (2017)	observational comparative case-control study	3
13) Nikolaus Ballenberger, Harry von Piekartz, Mira Danzeisen & Toby Hall, (2017)	Explorative approach based on factor analysis	3
14) Francis Grondin, Toby Hall, Mathieu Laurentjoye & Bruna Ella; (2015)	cross-sectional comparative measurement design.	4
15) Harry von Piekartz, et al. (2016)	Cross sectional study	4
16) Letícia Bojikian Calixtere et al. (2016)	single group pre-post test, with baseline comparison	4
17) M. Hölzl, et al. (2019)	Review	4

Tabelle 2 Evidenzlevel der inkludierten Studien gemäß: Oxford Centre for Evidence-based Medicine – Levels of Evidence (March 2009)

7 Diskussion

Die Zusammenfassung der verschiedenen Studien hat gezeigt, dass es für die Behandlung des TMJ über die HWS nur moderate Evidenzen gibt. Trotzdem wird beim Lesen der verschiedenen Studien sehr wohl ein Zusammenhang zwischen HWS und TMJ deutlich. Einige Studien haben Ergebnisse, die sich mit denen anderer Studien widersprechen wie z.B. Tzvika Greenbaum et al. (2017) und Harry von Piekartz et al. (2016).

7.1 Zusammenhang HWS und TMJ

7.1.1 Koordinierte Bewegungsmuster

Roy la Touche, et al. (2011) haben festgestellt, dass die Kopfposition Einfluss auf MMO und PPT hat. Die größte MMO wurde in der FHP erreicht, die niedrigste in RHP. Ebenso wird im Systematic Review von M. Hölzl et al. (2019) gezeigt, dass sich das TMJ und die Halswirbelgelenke in einem koordinierten Bewegungsmuster bewegen. Die Mundöffnung ist mit einer Extension der oberen Halswirbelsäule koordiniert und die Mundschließung mit einer Flexion (Hülse M, 2005). Gibt es in einem der beiden Systeme eine Einschränkung, wirkt sich diese auch negativ auf das andere System aus. Bei 80% der Patienten mit TMD treten deshalb auch kraniozervikale Probleme auf und oft kommt es auch zu einer Gesichtsymmetrie und unilateraler Hypertrophie des m. Masseter (M. Hölzl, 2019). Ebenso war das ROM der UCS bei 38.5% der TMD Patienten reduziert (Liselotte Sonnesen, 2016). **Aufgrund dieser Verbindungen sollte, bei der Untersuchung von Patienten mit TMD, auch die HWS untersucht werden.**

7.1.2 Stellungen und Veränderungen der HWS bei Patienten mit TMD

Bei symptomatischen TMD Patienten wurde vermehrt eine Flexion des ersten Halswirbels in Kombination mit einer Hyperlordose der HWS festgestellt (Jader Pereira de Farias Neto et al., 2010).

Hinzukommt, dass Knochenveränderungen der UCS öfter bei Patienten mit Knochenveränderungen im TMJ gefunden wurden, als bei denen ohne Knochenveränderungen. Dabei konnten keine Unterschiede bezüglich Alter oder

Geschlecht gefunden werden. Die Erkenntnis, dass Knochenveränderungen sowohl im TMJ als auch in der UCS koexistieren, unterstützt die Theorie, dass es eine biomechanische Verbindung oder eine generelle Disposition für Knochenveränderungen gibt. Trotzdem sind noch mehr Studien notwendig, um Genaueres zu bestätigen (Liselotte Sonnesen et al., 2016).

Der Abstand zwischen C0 – C1 war bei der Studie von Cristian Rodolfo Raya et al. (2017) etwas größer bei TMD - Patienten als bei gesunden Probanden, aber die Ergebnisse waren nicht statistisch relevant ($p > 0.05$).

Keine Verbindung wurde jedoch zwischen TMD-Symptomen und dem kraniozervikalen Winkel festgestellt. (Cristian Rodolfo Raya et al., 2017)

7.1.3 Flexion Rotation Test

Zur Untersuchung des Zusammenhangs zwischen TMJ/TMD und HWS wurde unter anderem der FRT in vielen Studien als standardisierter Test verwendet. **Beim FRT wiesen Patienten mit TMD signifikante Einschränkungen** im Vergleich zu gesunden Probanden auf. Dies lässt darauf schließen, dass die eingeschränkte Mobilität der HWS Auswirkungen auf das TMJ hat. Jedoch wurde kein Zusammenhang zwischen Schmerzen im TMJ und den FRT Ergebnissen festgestellt (Tzvika Greenbaum, 2017). Das Range beim FRT war signifikant weniger ($P, 0.001$) bei Personen mit TMD im Vergleich zu asymptomatischen Kontrollpersonen. Ebenso war das AROM der Flexion und Extension bei Personen mit TMD signifikant weniger ($P=0.006$) (Francis Grondin et al., 2015). Ein widersprüchliches Ergebnis wurde bei Harry von Piekartz, et al. (2016) gefunden. Hier zeigten der FRT und CCFT keine Unterschiede zwischen den Gruppen auf, es wurde jedoch festgestellt, dass Personen mit akuter und subakuter TMD unterschiedliche Muster von HWS Beschwerden aufweisen (Harry von Piekartz et al., 2016).

7.1.4 Nackenbeschwerden & Mechanosensitivität

Die HWS Region (vor allem oberer m. trapezius und m. obliquus capitis inferior) steht im Bereich der Mechanosensitivität mit dem TMJ in Verbindung. Bei Dysfunktionen des TMJ kann es deshalb oft zu schmerzhaften Ausstrahlungen in den Nackenbereich kommen (Nikolaus Ballenberger et al., 2017). Diese Erkenntnis unterstützt auch die

Beobachtung, dass HWS und Nackenbeschwerden häufiger bei Personen mit TMD auftreten (Harry von Piekartz et al., 2016).

Patienten mit TMD die Nackenbeschwerden aufweisen, sollten deshalb eine Behandlung erhalten, die beide Systeme miteinbezieht (S. Armijo Olivo et al., 2010). Dabei gilt es jedoch zu beachten, dass Patienten mit TMD nicht homogen sind, sondern verschiedene Untergruppen existieren und alle unterschiedliche Behandlungsansätze benötigen (Nikolaus Ballenberger et al., 2017).

7.2 Behandlung der HWS bei TMD

7.2.1 Ergebnisse der Systematic Reviews

Aus der Systematic Review von Philip Adelizzi et al. (2016) geht hervor, dass eine HWS Manipulation eine effektive Behandlungsmethode zur Linderung von Symptomen bei TMD sein kann. Ebenso wurde durch Rainer Spranz-Linke (2015) festgestellt, dass eine Wechselwirkung von zervikaler und kraniomandibulärer Region durch Manuelle Therapie besteht und deshalb bei Patienten mit TMD, durch eine Behandlung der HWS, ein zusätzlicher positiver Effekt erreicht werden kann. Die Zusammenfassung der verschiedenen Studien im Systematic Review von L.B. Calixtre et al. (2015) hat jedoch gezeigt, dass es für myofasziale Lösetechniken und Massagetechniken im Bezug zu Placebo nur moderate und schlechte Evidenzen gibt. Es gibt auch keinen relevanten Unterschied zwischen myofaszialen Lösetechniken und Botulinumtoxin Injektionen. Eine Manipulation des Atlantookzipitalgelenks erwies sich aber trotzdem effektiver als eine Placebo Behandlung (moderate Evidenz). Schlechte Evidenz wurde bei der C7-T1 Manipulation festgestellt, da dadurch keine Verbesserung der Symptomatik im Vergleich zu Placebo Behandlungen festgestellt werden konnte (L.B. Calixtre et al., 2015).

7.2.1 Ergebnisse der Studien

La Touche et al. (2013) fanden in ihrem RCT heraus, dass eine passive anterior-posteriore Mobilisation der oberen HWS eine Schmerzlinderung und eine Erhöhung der PPT im Vergleich zu Placebo bewirkt und der Sympathikus angeregt wird.

Die angewandte MT und die Stabilisationsübungen in der Studie von L. B. Calixtre et al. (2018) haben eine Linderung der orofazialen Schmerzen und Kopfschmerzen bei Frauen mit TMD im Vergleich zur Kontrollgruppe nach 5 Wochen Behandlung bewirkt. Es gab keine signifikanten Effekte im Behandlungsprotokoll bezüglich der Kiefergelenksfunktion oder der PPT der Kaumuskulatur (Calixtre, 2018). Im Gegenzug haben Roy la Touche et al. (2009) jedoch gesehen, dass bei Patienten mit myofaszieller TMD, die mit manueller Therapie und Übungen für die HWS behandelt wurden, eine sofortige Minderung der fazialen Schmerzen, eine Verbesserung der PPT der Kaumuskulatur und eine Verbesserung der schmerzfreien MMO erreicht wurde. Da es sich bei dieser Studie jedoch um ein „Single Cohort Design“ handelt, kann man nicht genau sagen, ob diese Ergebnisse direkt auf die Behandlung zurückzuführen sind oder auf andere Variablen.

Auch L. B. Calixtre et al. (2016) haben statistisch signifikante Verbesserungen durch die Behandlung der HWS erreicht. Das Behandlungsprotokoll zeigt verringerte Schmerzen, Verbesserung der schmerzfreien MMO und Verbesserung der Kiefergelenksfunktion. Ebenso gab es eine Verbesserung der Sensitivität der Kaumuskulatur auf der linken Seite.

Aus diesen Studien geht hervor, dass es sehr wohl Behandlungstechniken der HWS gibt, die zu einer Linderung der Symptomatik einer TMD führen können. Trotzdem sind alle Ergebnisse mit Vorsicht zu betrachten, da es sich um moderate Evidenzlevel der Studien handelt.

8 Behandlungstechniken

In diesem Kapitel werden die Behandlungstechniken der HWS aus den verschiedenen Studien erklärt, welche einen positiven Effekt auf die TMD hatten.

8.1 Roy la Touche et al. (2009)

Die Patienten erhielten insgesamt 10 Behandlungen über 5 Wochen, 2 Behandlungen in der Woche. Folgende Behandlungstechniken wurden angewandt:

Obere HWS Flexions-Mobilisation für 10 Minuten (Abb. XII), C5 posterior-anterior Mobilisation (Abb. XIII) für 9 Minuten mit 3 Intervallen zu je 3 Minuten, Kraniozervikale Flexor Stabilisationsübung (Abb. XIV) für 10 Wiederholungen (WH) mit je 10 Sekunden Halten der Position und 10 Sekunden Pause zwischen den WH.



Abb. XII: Obere HWS Flexions-Mobilisation

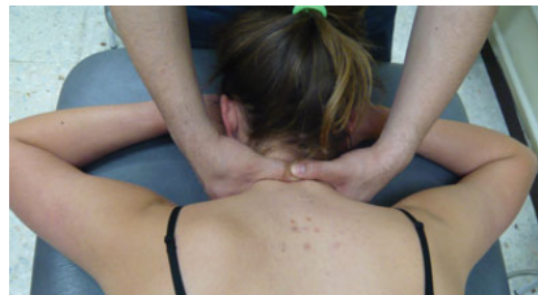


Abb. XIII: C5 posterior-anterior Mobilisation



Abb. XIV: Kraniozervikale Flexor Stabilisationsübung

8.2 Leticia B. Calixtre et al. (2016)

Diese Studie lehnte sich an die Studie von Roy la Touche et al. (2009) an und ist deshalb sehr ähnlich aufgebaut. Zu den selben Techniken die bereits dort analysiert wurden, wurden noch Dehnungsübungen zu je 25-30 Sekunden des oberen m. trapezius, m. semispinalis capitis, m. splenius capitis und m. sternocleidomastoideus ausgeführt (Abb. XV).

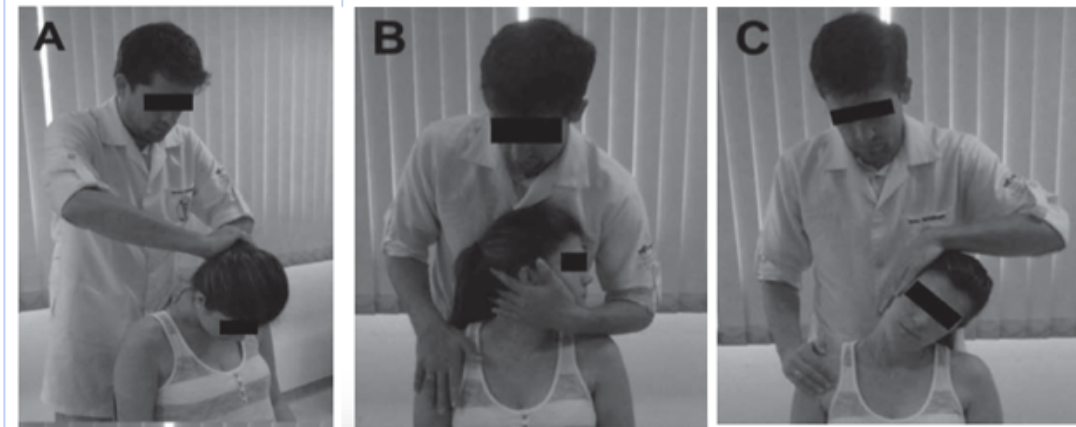


Abb. XV: Dehnungsübungen: (A) m.semispinalis capitis & m. splenius capitis, (B) m. sternocleidomastoideus & mm. scaleni, (C) oberer m. trapezius.

8.3 Leticia B. Calixtre et al. (2018)

Auch diese Studie lehnt sich an die Studie von Roy la Touche et al. (2009) an und ist ähnlich aufgebaut. Die Patienten erhielten insgesamt 10 Behandlungen über 5 Wochen, 2 Behandlungen in der Woche mit einem Mindestabstand von 48 Stunden zwischen den Therapien.

Folgende Techniken wurden angewandt:

Suboccipitale Inhibitions - Technik (Abb. XVI (a)), Passive anterior-posterior Mobilisation der oberen HWS (XVI (b)), Unterstützte Gleitmobilisation der Apophyse (SNAG) mit Rotation der C1-C2 Wirbel (Abb. XVI (c)), Kraniozervikale Flexor Stabilisationsübung (XVI (d)).

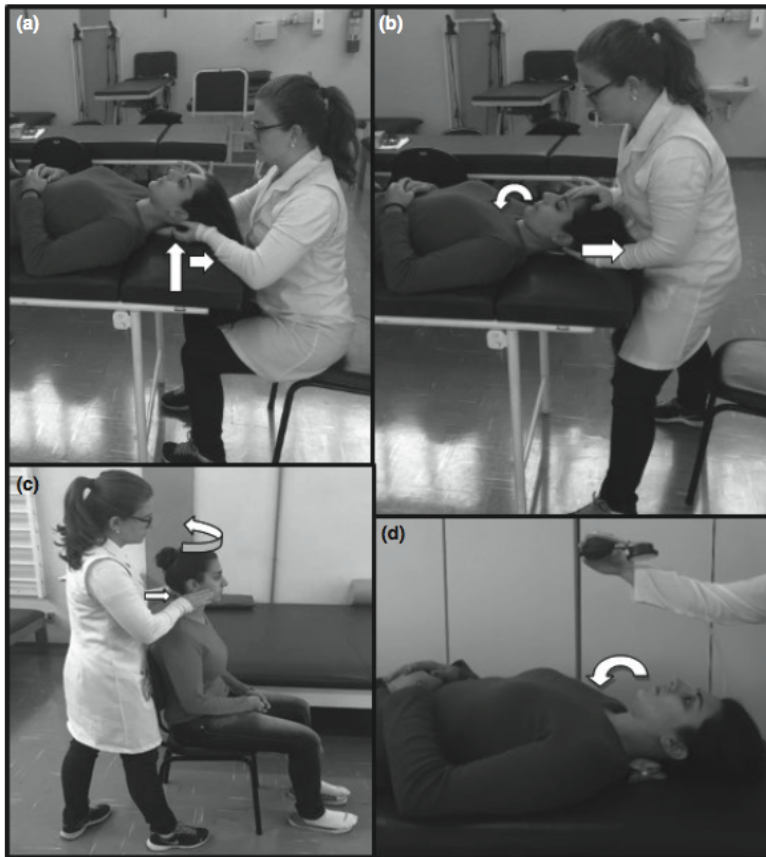


Abb. XVI: Physiotherapeutische Techniken die bei der Studie von Letícia B. Calixtre, et al. (2018) angewandt wurden

8.4 Roy la Touche et al. (2013)

Mit dieser Studie wollten sie die vorangegangene Studie 2009 erweitern. Hier wurde eine anterior-posterior Mobilisation der oberen HWS (C0-C3) angewandt. Die Ausführung dauerte 2 Mal 3 Minuten, mit 30 Sekunden Pause zwischen den Intervallen. Der Patient lag hierbei in Supination.

9 Konklusion

Die Ergebnisse der Recherche bestätigen die Hypothese dieser Arbeit, dass eine Wechselwirkung zwischen zervikaler und kranio-mandibulärer Region besteht und eine Verbesserung der Symptome einer TMD durch Behandlung der HWS erreicht werden kann.

Aus allen Studien geht hervor, dass bei der Untersuchung von Patienten mit TMD auch die HWS untersucht werden sollte, da eine TMD nie als isoliertes Problem, sondern immer auch im Zusammenhang mit HWS Problemen gesehen werden muss.

Es muss jedoch berücksichtigt werden, dass die meisten inkludierten Studien ein sehr geringes Evidenzlevel haben.

In Zukunft sind sicher noch weitere Studien nötig, die die Behandlungsmethoden der HWS im Bezug zur Linderung der Symptome einer TMD genauer untersuchen.

Da oft verschiedene Behandlungstechniken gleichzeitig angewandt wurden, ist es auch schwierig festzustellen, welche davon effektiv sind und welche weniger. In zukünftigen Studien sollten deshalb die einzelnen Techniken genauer untersucht werden, indem verschiedene Gruppen mit je einer Technik behandelt und dann am Ende miteinander verglichen werden. Der „sample size“ sollte Frauen und Männer beinhalten und auch größer sein als in den hier inkludierten Studien.

10 Limitationen der Bachelorarbeit

Bei dieser Literaturrecherche handelt es sich um die erste wissenschaftliche Arbeit der Autorin. Die Auswahl und Bewertung der Studien wurde nur von der Autorin allein und ohne Kontrolle durchgeführt. Aufgrund der Unerfahrenheit bei der Suche, Bewertung und Auswahl der inkludierten Studien, können Fehler deshalb nicht ausgeschlossen werden. Hinzukommt, dass es über dieses Thema nur eine sehr limitierte Auswahl an RCT Studien gibt und sonst nur schwache Studiendesigns mit meist kleinen „sample sizes“ vorhanden sind. Dies schwächt ebenso die Qualität dieser Recherche. Die meisten der inkludierten Studien sind in englischer Sprache verfasst, bei der es sich nicht um die Muttersprache der Autorin handelt. Dadurch kann es zusätzlich zu unbeabsichtigten Übersetzungs- und/oder Interpretationsfehler gekommen sein.

11 Abkürzungsverzeichnis

APA	Ebener Atlas Winkel (atlas plane angle)
AROM	Aktives ROM
BMI	Body Mass Index
CAQ	Conti Amnestic Questionnaire
CBCT	Cone beam computed tomography
CCFT	Kraniozervikaler Flexions Test
CG	Kontrollgruppe
CMD	Kraniomandibuläre Dysfunktion/ Craniomandibuläre Dysfunktion
CROM	Zervikales Range of Motion
ENT	Hals-Nasen-Ohren
FHP	Forward head posture (vorgestellte Kopfposition)
FRT	Flexion Rotation Test
HWS	Halswirbelsäule
IG	Intervention Group
JFS	Jaw Function Scale
MMO	Maximale Mundöffnung
MT	Manuelle Therapie
NDI	Neck Disability Index
NPRS	Numeric Pain Rating Scale
NRS	Numeric Rating Scale
RCT	Randomised controlled trial
RHP	Retracted head posture (nach hinten gestellte Kopfposition)
ROM	Range of Motion
SNAG	Sustained natural apophyseal glide
SNS	Sympathisches Nervensystem
TMD	Temporomandibuläre Dysfunktion

TMJ

Kiefergelenk

UCS

Upper cervical spine (obere HWS)

VAS

Visual Analogue Scale

WH

Wiederholungen

12 Literaturverzeichnis

Bartrow, K. (2011). *Physiotherapie am Kiefergelenk*. Stuttgart: Georg Thieme.

Bora Bagis, et al. (2012). Gender Difference in Prevalence of Signs and Symptoms of Temporomandibular Joint Disorders: A Retrospective Study on 243 Consecutive Patients. *International Journal of Medical Science* , S. 539-544.

Calixtre, L. B. et al. (2018). Effectiveness of mobilisation of the upper cervical region and craniocervical flexor training on orofacial pain, mandibular function and headache in women with TMD. *Journal of Oral Rehabilitation* , S. 1-11.

Ciancaglini R, T. M. (1999). Association of neck pain with symptoms of temporomandibular dysfunction in the general adult population. . *Scandinavian Journal of Rehabilitation Medicine* , S. 17-22.

Cristian Rodolfo Raya, et al. (2017). Role of upper cervical spine in temporomandibular disorders. *Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation* , S. 1-6.

Débora Bevilaqua-Grossi, et al. (2007). Cervical spine signs and symptoms: perpetuating rather than predisposing factors for temporomandibular disorders in woman. *Journal of applied Oral Science* , S. 259–264.

Dworkin SF, H. K. (1990). Epidemiology of signs and symptoms in temporomandibular disorders: clinical signs in cases and controls. *Jada Journal of the American Dental Association* , S. 273-281.

Francis Grondin, Toby Hall, Mathieu Laurentjoye & Bruna Ella (2015). Upper cervical range of motion is impaired in patients with temporomandibular disorders. *CRANIO: The Journal of Craniomandibular & Sleep Practice* , S. 91-99.

Gonçalves DADG, D. F. (2010). Symptoms of temporomandibular disorders in the population an epidemiological study.

Hülse M, N. W. (2005). *Die obere Halswirbelsäule-Pathophysiologie und Klinik*. Heidelberg: Springer.

Harry von Piekartz, Ani Pudenko, Mira Danzeisen, Toby Hall & Nikolaus Ballenberger (2016). Do subjects with acute/subacute Temporomandibular Disorder have associated cervical impairments: A cross-sectional study. *Manual Therapy* , S. 1-21.

Hochschild, J. (2002). *Strukturen und Funktionen begreifen*. Stuttgart: Thieme.

Jader Pereira de Farias Neto, et al. (2010). Radiographic measurement of the cervical spine in patients with temporomandibular dysfunction. *Archives of Oral Biology* , S. 670-678.

Kaderli, M. (2017). Der Nacken und seine Verbindungen. S.38. Abgerufen am 16.August 2019 von https://www.regulasprecher.ch/wp-content/uploads/2018/04/Diplomarbeit_Kaderli_Monika.pdf

Klaus-Ulrich Benner, J. F.-M. (1993). *Morphologie, Funktion und Klinik des Kiefergelenks*. Berlin: Quintessenz.

L.B. Calixtre, et al. (2015). Manual therapy for the management of pain and limited range of motion in subjects with signs and symptoms of temporomandibular disorder: a systematic review of randomised controlled trials. *Journal of Oral Rehabilitation* , S. 847-861.

La Touche PT, et al. (2013). Does Mobilization of the Upper Cervical Spine Affect Pain Sensitivity and Autonomic Nervous System Function in Patients With Cervico-craniofacial Pain? *Clinicalpain* (29), S. 205-215.

Lecturi. (2019). *Allgemeine Anatomie kompakt*. Abgerufen am 09. April 2019 von <https://www.lecturio.de/magazin/kau-und-zungenmuskulatur/>.

Letícia B. Calixtre, et. al. (2018). Effectiveness of mobilisation of the upper cervical region and craniocervical flexor training on orofacial pain, mandibular function and headache in women with TMD. *Journal of Oral Rehabilitation* , S. 1-11.

Letícia Bojikian Calixtre, et al. (2015). Effects of cervical mobilization and exercise on pain, movement and function in subjects with temporomandibular disorders. *Journal of Applied Oral Science* , S. 188-197.

Lifestylesite. (2012). *Kieferknochen unter Druck*. Abgerufen am 15. August 2019 von Lifestyle: Das etwas andere Lifestyle Magazin: <http://www.lifestylesite.de/kieferknochen-unter-druck/>

Liselotte Sonnesen, et al. (2016). Osseous osteoarthritic-like changes and joint mobility of the temporomandibular joints and upper cervical spine: is there a relation? *Article in Press - Elsevier* , S. 1-7.

M. Hölzl, et al. (2019). Selected ENT symptoms in functional disorders of the upper cervical spine and temporomandibular joints. *HNO* , S. 1-9.

Manual therapy for the management of pain and limited range of motion in subjects with signs and symptoms of temporomandibular disorder: a systematic review of randomised controlled trials. (2015). *Journal of Oral Rehabilitation* , S. 847-861.

Nikolaus Ballenberger, Harry von Piekartz, Mira Danzeisen & Toby Hall, (2017). Patterns of cervical and masticatory impairment in subgroups of people with temporomandibular disorders—an explorative approach based on factor analysis. *Cranio®: The Journal of craniomandibular & sleep practice*, S. 2-11.

Philip Adelizzi, James Casler, Melissa DeFelice, Michael Drusedum & Timothy J. Bayruns, (2016). Effectiveness of Thrust Manipulation of the Cervical Spine for Temporomandibular Disorder. *Orthopaedic Practice* , S. 110-117.

Piekartz, V. (2005). *Kiefer, Gesichts- und Zervikalregion- Neuromuskuloskeletale Untersuchung, Therapie und Management*. Georg Thieme Verlag.

Platzer, W. (2013). *Taschenatlas Anatomie*. Stuttgart: Georg Thieme Verlag.

Roy La Touche, et al. (2013). Does Mobilization of the Upper Cervical Spine Affect Pain Sensitivity and Autonomic Nervous System Function in Patients With Cervico-craniofacial Pain? *Clinical Pain* , S. 205-215.

Roy la Touche, et al. (2009). The effects of manual therapy and exercise directed at the cervical spine on pain and pressure pain sensitivity in patients with myofascial temporomandibular disorders. *Journal of Oral Rehabilitation* , S. 644-652.

Roy la Touche, et al. (2011). The Influence of Cranio-cervical Posture on Maximal Mouth Opening and Pressure Pain Threshold in Patients With Myofascial Temporomandibular Pain Disorders. *Clinical Pain* , S. 48-55.

S. Armijo Olivo, et al. (2010). The association between neck disability and jaw disability. *Journal of Oral Rehabilitation* , S. 670-679.

Schilcher, C. v. (2004). *Die Position des Condylus mandibulae - eine kritische Literaturübersicht*. Würzburg.

Spranz-Linke, R. (2015). Has Manual Therapy on the Cervical Spine an Effect on the Masticatory System and vice versa in Patients with Signs of Temporomandibular Disorders? *Originalia* , S. 83-91.

Tzvika Greenbaum, Zeevi Dvir, Shoshana Reiter, & Ephraim Winocur (2017). Cervical flexion-rotation test and physiological range of motion e A comparative study of patients with myogenic temporomandibular disorder versus healthy subjects. *Musculoskeletal Science and Practice* , S. 7-13.

Wolfgang Stelzenmüller, J. W. (2004). *Therapie von Kiefergelenksschmerzen*. Stuttgart, Deutschland: Georg Thieme.

Wolfgang Stelzenmüller, J. W. (2010). *Therapie von Kiefergelenksschmerzen* (2. überarbeitete Auflage Ausg.). Stuttgart: Georg Thieme.

Webseitenverzeichnis:

1. Kraniomandibuläre-dysfunktion Zugriff am 09.03.2019
 <https://www.gzfa.de/diagnostik-therapie/cmd-craniomandibulaere-dysfunktion/cmd-symptome/cmd-statistik/>
2. Temporomandibuläre Dysfunktion Zugriff am 13.03.2019:
 <https://www.madsen.de/kiefergelenk-/begriffsbestimmung/temporomandibulaere-dysfunktion-tmd/>

Abbildungsverzeichnis:

Für genauere Angaben zur Quelle siehe Literaturverzeichnis.

- Abb. I Zugriff am 13.03.2019:
<https://eref.thieme.de/cockpits/clAna0001/0/coAna00002/4-664>
- Abb. II (Schilcher, 2004, S. 3)
- Abb. III Bandapparat Kiefergelenk (Wolfgang Stelzenmüller, 2010, S. 5)
- Abb. IV Kaumuskulatur (Bartrow, 2011, S. 20)
- Abb. V Supra- und Infrahyoidale Muskulatur (Bartrow, 2011, S. 22)
- Abb. VI Stellung des Kiefergelenks bei a) Mundschluss, b) Mundöffnungsphase, c) maximale Mundöffnung (Hochschild, 2002, S. 37)
- Abb. VII Mahlbewegung im Kiefergelenk (Hochschild, 2002, S. 37).
- Abb. VIII Funktionelle Einheit Kiefer HWS (Hochschild, 2002, S. 38)
- Abb. IX Stellungsänderung der HWS und Konsequenzen für die Okklusion (Hochschild, 2002, S. 38)
- Abb. X Die wichtigsten Symptome von CMD (Piekartz, 2005)
- Abb. XI Flussdiagramm Suchstrategie Inklusion und Exklusion
- Abb. XII: Obere HWS Flexions-Mobilisation (Roy la Touche, 2009, S. 647)
- Abb. XIII: C5 posterior-anterior Mobilisation (Roy la Touche, 2009, S. 647)
- Abb. XIV: Kraniozervikale Flexor Stabilisationsübung (Roy la Touche, 2009, S. 647)
- Abb. XV: Dehnungsübungen: (A) m.semispinalis capitis & m. splenius capitis, (B) m. sternocleidomastoideus & mm. scaleni, (C) oberer m. trapezius. (Leticia B. Calixtre, 2016, S. 192)
- Abb. XVI: Physiotherapeutische Techniken die bei der Studie angewandt wurden (Letícia B. Calixtre, 2018, S.4).

Tabellenverzeichnis:

Für genauere Angaben zur Quelle siehe Literaturverzeichnis.

- Tabelle I: Funktion und Innervation der Kaumuskeln (*Platzer, 2013*) (Bartow, 2011, S.21)
- Tabelle II: Evidenzlevel der inkludierten Studien gemäß: Oxford Centre for Evidence-based Medicine – Levels of Evidence (March 2009)

13 Anhang

12.1 Scala di PEDro - Italiano

1. Effectiveness of mobilisation of the upper cervical region and craniocervical flexor training on orofacial pain, mandibular function and headache in women with TMD. A randomised, controlled trial

(Criterio 1 correlato alla validità esterna, ma NON incluso nel punteggio) Sono specificati i criteri di inclusione	X sì ☐ no dove:
(Criteri dal 2 al 9 correlati alla validità interna) 1. i soggetti sono stati assegnati random ai gruppi (negli studi di cross-over, i soggetti sono stati assegnati random per l'ordine nel quale ricevere il trattamento)	Xsì ☐ no dove: 2.2 Subjects
2. L'assegnazione è stata "concealed" (nascosta)*	X sì ☐ no dove: 2.1 study design
3. I gruppi erano simili all'inizio dello studio (baseline), per quanto concerne i più importanti indicatori prognostici	X sì ☐ no dove:
4. Tutti i soggetti erano "in cieco"	☐ sì X no dove:
5. Tutti i fisioterapisti che hanno effettuato la terapia erano "in cieco"	☐ sì X no dove: solo quello che ha valutato alla fine 2.3 outcome measures
6. Tutti i valutatori che hanno misurato almeno un outcome "chiave" erano "in cieco"	X sì ☐ no dove: 2.3 outcome measures
7. Almeno l'85% dei soggetti inizialmente assegnati ai gruppi ha concluso lo studio e ha fornito le misure di almeno un "outcome chiave" **	X sì ☐ no dove: Flow chart
8. Tutti i soggetti dei quali sono disponibili le misure di outcome hanno effettivamente ricevuto il trattamento o le "condizioni previste per il gruppo di controllo" così come previsto dalla randomizzazione oppure, in caso contrario, i dati per almeno un outcome "chiave" sono stati analizzati secondo il metodo dell'"intention to treat" ***	X sì ☐ no dove: Flow chart und 2.5 data processing

(Criteri 10-11 correlati alla sufficienza delle <u>informazioni statistiche</u>)	X sì ☐ no dove: Table 2
9. Per almeno un outcome chiave sono riportati i confronti statistici tra i risultati dei due gruppi	
10. Lo studio fornisce sia la misura di tendenza centrale che quelle di variabilità per almeno un outcome chiave	X sì ☐ no dove: Primary e secondary outcomes

8/10 Punti

2. Does Mobilization of the Upper Cervical Spine Affect Pain Sensitivity and Autonomic Nervous System Function in Patients With Cervico-craniofacial Pain?

(Criterio 1 correlato alla <u>validità esterna, ma NON incluso nel punteggio</u>) Sono specificati i criteri di inclusione	X sì ☐ no dove:
(Criteri dal 2 al 9 correlati alla <u>validità interna</u>)	X sì ☐ no dove: Research design
1. i soggetti sono stati assegnati random ai gruppi (negli studi di cross-over, i soggetti sono stati assegnati random per l'ordine nel quale ricevere il trattamento)	
2. L'assegnazione è stata "concealed" (nascosta)*	X sì ☐ no dove: Research design
3. I gruppi erano simili all'inizio dello studio (baseline), per quanto concerne i più importanti indicatori prognostici	X sì ☐ no dove: Selection and description of patients
4. Tutti i soggetti erano "in cieco"	X sì ☐ no dove: Research design
5. Tutti i fisioterapisti che hanno effettuato la terapia erano "in cieco"	☐ sì X no dove: Sham Technique
6. Tutti i valutatori che hanno misurato almeno un outcome "chiave" erano "in cieco"	X sì ☐ no dove: Research design

7. Almeno l'85% dei soggetti inizialmente assegnati ai gruppi ha concluso lo studio e ha fornito le misure di almeno un "outcome chiave" **	X sì ☐ no dove: Results
8. Tutti i soggetti dei quali sono disponibili le misure di outcome hanno effettivamente ricevuto il trattamento o le "condizioni previste per il gruppo di controllo" così come previsto dalla randomizzazione oppure, in caso contrario, i dati per almeno un outcome "chiave" sono stati analizzati secondo il metodo dell'"intention to treat" ***	X sì ☐ no dove: Table 2
(Criteri 10-11 correlati alla sufficienza delle <u>informazioni statistiche</u>)	X sì ☐ no dove: Table 2
9. Per almeno un outcome chiave sono riportati i confronti statistici tra i risultati dei due gruppi	
10. Lo studio fornisce sia la misura di tendenza centrale che quelle di variabilità per almeno un outcome chiave	X sì ☐ no dove: Results

9/10 Punti

Eidesstattliche Erklärung

Als einzige einzige Verfasserin dieser Diplomarbeit hafte ich für deren Inhalt im Sinne des Gesetzes über das Urheberrecht. Ich erkläre, diese Arbeit unter Einhaltung der geltenden Bestimmungen des Urheberrechts und des Zivilgesetzbuches selbst verfasst zu haben.

Sophie Pardeller