

**Wirksamkeit osteopathischer Behandlungen von
Craniomandibulärer Dysfunktion bei Tinnitus**

Systematisches Review

MASTER - THESIS

zur Erlangung des akademischen Grades

Master of Science

im Universitätslehrgang Osteopathie MSc

vorgelegt von

Elisabeth Pollak

Matr. Nr.: 11948736

Department für Gesundheitswissenschaften, Medizin und Forschung

an der Donau-Universität Krems

BetreuerIn 1: Mag. Dr. Astrid Grant-Hay

Betreuer 2: Raimund Engel MSc



Datum: 28.06.2022

EIDESSTATTLICHE ERKLÄRUNG

Ich, Elisabeth, Pollak, geboren am 18.04.1983 in Freistadt erkläre,

1. dass ich meine Master Thesis selbständig verfasst, andere als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel nicht benutzt und mich auch sonst keiner unerlaubten Hilfen bedient habe,
2. dass ich meine Master Thesis bisher weder im In- noch im Ausland in irgendeiner Form als Prüfungsarbeit vorgelegt habe,
3. dass ich, falls die Master Thesis mein Unternehmen oder einen externen Kooperationspartner betrifft, meinen Arbeitgeber über Titel, Form und Inhalt der Master Thesis unterrichtet und sein Einverständnis eingeholt habe.

Annenheim, 28. Juni 2022, Elisabeth Pollak

DANKSAGUNGEN / WIDMUNGEN

An dieser Stelle möchte ich mich bei meiner Familie bedanken, die mich während der Anfertigung dieser Masterarbeit unterstützt hat.

Mein Dank gilt auch an Frau Mag. Dr. Astrid Grant Hay, die meine Masterarbeit betreut, begleitet und begutachtet hat. Für die hilfreichen Anregungen und die konstruktive Kritik bei der Erstellung dieser Arbeit möchte ich mich ganz herzlich bedanken.

Ich bedanke mich auch herzlich bei Frau Dr. Christa Hirschböck, Frau Mag. Dr. Karin Zedlacher und Herrn Dr. Gert Pollak für das Korrekturlesen meiner Masterarbeit.

ABSTRACT (DEUTSCH)

Ziel: Im Rahmen dieses systematischen Reviews soll die Untersuchung der Effektivität osteopathischer Behandlung von craniomandibulärer Dysfunktion mit Tinnitus anhand der bestehenden wissenschaftlichen Evidenz durchgeführt werden.

Methodik: Zur Erstellung dieser Übersichtsarbeit wurde in den Datenbanken The Cochrane Library, PubMed, Osteomed Dr., Chiroindex, PEDro, SpringerLink, ScienceDirect, IJOM, JAOA, GoogleScholar, sowie in der Onlinebibliothekssuchmaschinen der fhg-Tirol, OsteopathicResearchWeb, DUK Bibliothek und Clinicaltrials.gov nach Studien anhand definierter Ein- und Ausschlusskriterien gesucht. Vom 10. April bis 10. Mai 2021 fand die Literaturrecherche statt. Die Downs und Black Checkliste (1998) wurde für die Qualitätsanalyse aller einbezogenen Studien verwendet. In Anlehnung an das PRISMA Statement wurde dieses systematische Review verfasst.

Resultate: Für die weitere Analyse wurden neun Studien in das systematische Review eingeschlossen (4 RCT, 2 prospective Pilotstudien, 1 klinische Studie, 1 Pilotstudie, 1 Prae-Post-Pilotstudie). Zwei Studien wurden mit hoher Qualität, und sieben Studien mit einer moderaten Qualität durch die Auswerterin beurteilt. Die Wirksamkeit osteopathischer Behandlungen von craniomandibulärer Dysfunktion bei Tinnitus wird aufgezeigt. Aufgrund der Vielzahl von angewendeten Techniken kann kein Rückschluss gezogen werden, welche spezifischen Techniken aus der Osteopathie eine positive Auswirkung bei der Behandlung von CMD auf Tinnitus haben.

Conclusio: Ein multimodaler interdisziplinärer Interventionsansatz scheint ein wirksamer Weg für die Behandlung der craniomandibulären Dysfunktion bei Tinnitus zu sein. In osteopathischen Studien wird oft auf die individuelle Behandlung hingewiesen. Es braucht aber Vergleichbarkeit, um methodisch gute Studien erstellen zu können.

Schlüsselwörter: Osteopathie, manuelle Therapie, craniomandibuläre Dysfunktion, Tinnitus

ABSTRACT (english)

Aims: The purpose of this systematic review is to examine the effectiveness of osteopathic treatment of craniomandibular dysfunction with tinnitus using existing scientific evidence.

Methods: For the preparation of this review, the databases The Cochrane Library, PubMed, Osteomed Dr., Chiroindex, PEDro, SpringerLink, ScienceDirect, IJOM, JAOA, GoogleScholar, as well as the online library search engines of the fhg-Tirol, OsteopathicResearchWeb, DUK Library and Clinicaltrials.gov were searched for studies based on defined inclusion and exclusion criteria. The literature search took place from 10 April to 10 May 2021. The Downs and Black Checklist (1998) was used for the quality analysis of all included studies. This systematic review was written in accordance with the PRISMA statement.

Results: Nine studies were included in the systematic review for further analysis (4 RCTs, 2 prospective pilot studies, 1 clinical trial, 1 pilot study, 1 pre-post pilot study). Two studies were assessed as high quality and seven studies were assessed as moderate quality by the evaluator. The effectiveness of osteopathic treatments for craniomandibular dysfunction in tinnitus is demonstrated. Due to the large number of techniques used, no conclusion can be drawn as to which specific osteopathic techniques have a positive effect on tinnitus in the treatment of CMD.

Conclusion: A multimodal interdisciplinary intervention approach seems to be an effective way to treat craniomandibular dysfunction in tinnitus. Osteopathic studies often refer to individual treatment. However, comparability is needed in order to produce methodologically good studies.

Keywords: Osteopathy, manual therapy, craniomandibular dysfunction, tinnitus

INHALTSVERZEICHNIS

Eidesstaatliche Erklärung.....	I
Danksagungen / Widmungen.....	II
Abstract (DEUTSCH).....	III
Abstract (english).....	IV
1 Einleitung.....	3
1.1 Fragestellung und Ziel	5
1.2 Begriffsdefinition osteopathischer Behandlungstechniken.....	7
1.3 Osteopathische Betrachtung und Behandlung bei Symptomatik des Kauapparats.....	9
1.4 Osteopathische Betrachtung und Behandlung bei Tinnitus	10
1.5 Physiotherapie bei craniomandibulärer Dysfunktion	10
2 Medizinischer Hintergrund	11
2.1 Definition Craniomandibuläre Dysfunktion	11
2.1.1 Epidemiologie der Craniomandibulären Dysfunktion	11
2.1.2 Ätiologie der Craniomandibulären Dysfunktion	12
2.2 Tinnitus	13
2.2.1 Definition des Tinnitus.....	13
2.2.2 Tinnitusformen	13
2.2.3 Epidemiologie des Tinnitus.....	14
2.2.4 Ätiologie des Tinnitus	14
2.3 Tinnitus und CMD.....	14
2.4 Grundlagen zur Kiefergelenksanatomie	15
2.5 Muskeln mit direkter Beziehung zur Hörfunktion und zur CMD.....	16
2.6 Auditorischer Hirnstamm und Cortex.....	16
3 Diagnostische Kriterien für craniomandibuläre Dysfunktion.....	16
4 Erfassung des subjektiven Schweregrades von Tinnitus	17
5 Quantitative Erfassung der subjektiven Lautheit von Tinnitus.....	18

6	Methodik	19
6.1	Ziel der Studie	19
6.2	Übersicht Arbeitsschritte und Vorgehensweise	19
6.2.1	Grobrecherche und Konzeptionierung	20
6.2.2	Suchstrategie	21
6.2.3	Einschlusskriterien	21
6.2.4	Ausschlusskriterien	22
6.3	Methodik der Studiena Auswahl	22
6.4	Datenverarbeitung und Qualitätsbeurteilung	22
7	Ergebnisse	24
7.1	Methodologische Qualitätsbeurteilung der Studien	26
7.2	Literaturanalyse – Übersicht über die eingeschlossenen Studien	27
7.3	Ergebnisse der Studien	32
8	Diskussion	38
9	Schlussfolgerung	44
9.1	Studienaussichten	45
9.2	Interessenskonflikt	45
	Literaturverzeichnis	46
	Tabellenverzeichnis	52
	Abbildungsverzeichnis	53
	Abkürzungsverzeichnis	54
	Anhang A Suchprotokoll	57
	Anhang B PRISMA 2009 Checklist	63
	Anhang C Downs and Black Checklist	65
	Anhang D Studienanalyse nach Downs and Black	67

1 Einleitung

Der menschliche Körper stellt ein äußerst komplexes System dar. Innere und äußere Störfaktoren beschränken sich häufig nicht nur auf einzelne Organe, sondern manifestieren sich sukzessive oder gleichzeitig in verschiedenen zusammenhängenden Regionen des Körpers als Krankheit. Das Erscheinungsbild von CMD und Tinnitus stellt häufig keine isolierte Gesundheitsstörung dar, sondern kann eine gemeinsame Krankheitsgenese aufweisen (Chole & Parker, 1992). Der Erfolg einer Linderung oder Genesung von aus CMD resultierenden Tinnitus bei geeigneter Behandlung konnte bereits in einigen Studien aufgezeigt werden (Björne, 2007; Linsen et al., 2006; Wright et al., 2000).

In der einschlägigen Literatur geht man von den Zusammenhängen der Ansatzpunkte der anatomischen Lagebeziehung, der ligamentären Verbindung, des entwicklungsgeschichtlichen Ursprungs, der Innervation und des neuromuskulären Zusammenhangs aus.

Wühr et al. (2008) schreiben, dass kieferorthopädische und osteopathische Therapie sich ergänzen und aufeinander angewiesen sind. Beide Behandlungen lösen Funktions- und Formstörungen im Faszien-System auf und ergänzen sich so in ihrer Wirkung. Jede kieferorthopädische Therapie sollte osteopathisch begleitet werden (Wühr et al., 2008). Eine Studie von Easterbrook (2019) zeigt osteopathisch manipulative Behandlungstechniken bei temporomandibulärer Dysfunktion (TMD) auf. Vor allem die myofasciale Ätiologie von TMD steht hier im Vordergrund. Eine Verbesserung der Biomechanik vom Kiefergelenk durch Behandlung der hypertonen Kaumuskulatur wird hier aufgezeigt. Muskelenergie-Techniken (MET) werden myofascial an der Mandibula und an Gelenkfunktionsstörungen durchgeführt. Vor allem die Kaumuskulatur mit dem M. masseter, lateralen und medialen M. pterygoideus, M. temporalis, suprahyoidale und infrahyoidale Muskulatur wird aufgelistet. Sowohl das Kiefergelenk, die Kapsel, der Discus und die Lig. temporomandibular und Lig. sphenomandibular müssen bei der Untersuchung und Behandlung miteinbezogen werden (Easterbrook et al., 2019). King (2017) schreibt in seiner Studie, dass manuelle Mobilisationen aus der Physiotherapie ähnlich wie der osteopathische myofasciale Release sind (King, 2017).

Eine gestörte Biomechanik kann Funktionsstörungen im Kausystem verursachen. Dies kann zu unharmonischen Zahnkontakten mit unnatürlicher Abnutzung der Kaufläche und zur Überbelastung der Kaumuskulatur führen. In Folge kommt es zur Überbeanspruchung der Kiefergelenke. Eine Myopathie ist zuerst die Grundlage des Krankheitsgeschehens, mit nachfolgender Arthropathie, einer Erkrankung des Gelenks (*Myoarthropathie: Funktionsstörungen im Kausystem | GZFA, o. J.*). Bei den vielfältigen Auswirkungsmöglichkeiten der craniomandibulären Dysfunktion nimmt der N. trigeminus eine

Schlüsselposition ein. Aus dem Kiefergelenk gelangt die exterozeptive Schmerzinformation über das Ganglion trigeminale in den unteren Trigeminskern. Dieser steigt kaudal bis Höhe C2/3 ab und geht ohne definierte Grenze in die Substantia gelatinosa in das Rückenmark über. PatientInnen mit den Diagnosen „chronischer Kopfschmerz“ und „atypischer Gesichtsschmerz“ weisen Dysfunktionen im Bereich der Kiefergelenke und Okklusion auf. Ebenso gilt das für Schmerzen im Bereich des Beckenbodens, PatientInnen mit chronischen Schmerzen im Bereich des Nackens und tiefem Kreuzschmerz. All diese PatientInnen weisen Dysfunktionen im Bereich des craniomandibulären Systems auf. In 45 % der Fälle sind die Kiefergelenke und die oberen drei Segmente der Halswirbelsäule für den propriozeptiven Input aus dem Bewegungsapparat in das zentrale Nervensystem verantwortlich (Ridder, 2019).

James B. Costen beschrieb bereits 1934 eine mögliche Verbindung zwischen Tinnitus und dem temporomandibulären System. Die Basis für weiterführende Studien wurde somit gelegt (Costen, 1997). Für den Symptomenkomplex craniomandibuläre Dysfunktion (CMD) finden sich mehrere Bezeichnungen. Im angloamerikanischen Sprachbereich spricht man auch von „Temporomandibular Disorders“ (TMD). Darunter werden klinische Probleme die das Kiefergelenk und die Kaumuskulatur involvieren verstanden (Ridder, 2019)

Unter dem Begriff „craniomandibuläre Dysfunktionen“ (CMD) wird eine Vielzahl von Beschwerden und Symptomen des Kiefergelenks und/oder der Kaumuskulatur zusammengefasst. Die Entstehung einer CMD wird meist durch das Zusammenwirken verschiedener dentaler und nicht dentaler Faktoren begünstigt. Die Zusammenhänge der multifaktoriellen Ursachen sind jedoch noch weitestgehend ungeklärt (Krohn et al., 2016). Störungen im Bereich des Kauapparates dürfen bei der craniomandibulären Dysfunktionen nicht isoliert betrachtet werden. Die CMD ist ein Zusammenspiel verschiedener Funktionsabläufe, welche sich in allen Regionen des Körpers zeigt. CMD zeigt sich im dentalen sowie muskuloskelettalen Bereich und durch neurogenen Verbindungen (Ridder, 2019). Symptome der craniomandibulären Dysfunktion sind Schmerzen in der Kiefergelenksregion, Schmerzen in der Kaumuskulatur, Limitationen der Unterkieferbewegungen und Gelenkgeräusche. Häufig kommen Begleitsymptome wie Kopf-, Nacken- und Rückenschmerzen hinzu. Ebenso zählen Tinnitus oder psychosomatische Beschwerden zu den Begleitsymptomen (Krohn et al., 2016).

Riga et al. (2010) zeigten, dass eine CMD auch eine direkte mechanische Auswirkung auf das Mittelohr haben könnte. Bei der prospektiven klinischen Studie wurden 40 PatientInnen mit unilateralen Kiefergelenkbeschwerden, die länger als 1 Monat andauerten hinsichtlich einer Mittelohranomalie mittels Multifrequenz-Tympanometrie untersucht. Das Ohr ipsilateral der Läsion zeigte signifikant höhere ($p=0,002$)

Resonanzfrequenz-Werte im Vergleich zum kontralateralen Ohr. Bei PatientInnen im Alter von 45 Jahren oder jünger war der Unterschied in den Resonanzfrequenz-Werten noch deutlicher. Die Ergebnisse dieser Studie implizieren eine Erhöhung der Steifigkeit des Mittelohrs. Diese Steifigkeit wurde durch die konventionelle Tympanometrie nicht erkannt. Die Veränderung in den leitenden Eigenschaften des Mittelohrs scheint die Hypothesen über den mittelohrseitigen Ursprung von auralen Beschwerden bei PatientInnen mit Kiefergelenkerkrankungen zu unterstützen (Riga et al., 2010).

Osteopathie, ein manuelles Untersuchungs- und Therapiekonzept, wurde 1874 vom amerikanischen Arzt Andrew Taylor Still entwickelt. Er war ein Arzt und Chirurg. 1892 gründete Still die erste unabhängige Schule für Osteopathie (Trowbridge, 2007). Die osteopathischen Behandlungsprinzipien sind in fünf Behandlungsmodelle integriert. Die Behandlungsmodelle werden in das postural-biomechanische Modell, das respiratorische-zirkulatorische Modell, das bioenergetisch-metabolische Modell, das biopsychosoziale Modell und in das neurologisch-autonome Modell gegliedert (Mayer & Standen, 2016, S.309).

Eine Studie aus zahnmedizinischer Sicht beschreibt die osteopathische Behandlung von CMD und Tinnitus über den Zugang mittels biomechanischen und neurophysiologischen Denk-Modells als einen wichtigen Teil des Behandlungsablaufes. Die Abhandlung möglicher Zusammenhänge der Themengebiete CMD und Tinnitus sollten aus den Fachdisziplinen der kraniosakralen Therapie/Osteopathie und aus der zahnmedizinischen Sicht untersucht werden (Hoheisel, 2019). Im Bereich der Osteopathie gibt es Studien, die Zusammenhänge zur Halswirbelsäule und dem Becken belegen. Die Behandlung der Fehlfunktionen im Kieferbereich sollte von speziell geschulten OsteopathInnen und einem gnathologisch versierten Zahnarzt und/oder Kieferorthopäden erfolgen.

1.1 Fragestellung und Ziel

In dieser Arbeit wird folgender Fragestellung nachgegangen:

Kann eine Verminderung oder das vollständige Verschwinden des Tinnitus nach der osteopathischen, bzw. manualtherapeutischen Behandlung der Funktionsstörung der CMD aufgezeigt werden?

Ziel dieser Übersichtsarbeit ist es, auf Grundlage einer Literaturanalyse publizierter und nicht publizierter osteopathischer, physiotherapeutischer, chiropraktischer Primärliteratur den aktuellen Forschungsstand zur Effektivität osteopathischer Behandlungstechniken von CMD bei Tinnitus zu evaluieren. Es soll untersucht werden, ob bestimmte Techniken eine signifikante Veränderung der craniomandibulären Dysfunktion erzeugen und somit den Tinnitus gezielt beeinflussen. Mit diesem systematischen Review sollen die Effekte

osteopathischer manueller Behandlungstechniken von CMD bei Tinnitus hinsichtlich des subjektiven Schweregrades sowie möglicher Tinnitusbelastungen und die quantitative Erfassung der subjektiven Lautheit und des Tinnitus-Belästigungsgrades untersucht und diskutiert werden. Es soll dargelegt werden, ob osteopathische Behandlung eine Alternative zur standardmäßigen Behandlung der craniomandibulären Dysfunktion darstellen kann.

Tinnitus kann durch einen veränderten somatosensorischen Input aus dem temporomandibulären Bereich ausgelöst werden. Da CMD mit einer multimodaler Therapie behandelt wird, kommt Osteopathie als mögliche Therapieform für die Behandlung von craniomandibulären Dysfunktionen in Frage, da die craniomandibuläre Dysfunktion durch eine Störung im muskuloskelettalen System und einer Fehlfunktion in den Kiefergelenksstrukturen hervorgerufen werden kann. Die Ursachen für eine craniomandibuläre Dysfunktion sind multifaktoriell und schließen auch psychologische Faktoren ein. Die meisten Symptome der CMD sind auf eine dysfunktionelle und hyperaktive Muskulatur zurückzuführen (Nelson et al., 2015). Durch manipulative Behandlungstechniken von CMD könnte die Tinnitusbelastung und der Tinnitus Schweregrad verringert werden.

Swain et al. (2015) beschrieben, dass ein Tinnitus, welcher dem Typ „leises Summen“ zugeordnet wird, häufig mit einer Kiefergelenksdysfunktion (TMD) einhergeht. Untersuchungen zeigten, dass die eustachische Röhre und die Trommelfellstrukturen beeinträchtigt sind (Swain et al., 2015). Liem (2013) schreibt, dass die Techniken der Wahl bei Tinnitus alle Schläfenbeintechniken sind. Hinzu kommen die Behandlung des Kiefergelenks, die Technik der Eustachi'schen Tube und im Bereich des Os temporale die Lösung der suturalen Verbindungen. Wahrscheinlich wird der hohe oder der tiefe Ohrton durch den Blutfluss in der A. carotis interna erzeugt. Die A. carotis interna knickt in der Pars petrosa des Os temporale um. Die Pars petrosa ist durch eine feine Knochenplatte vom Innenohr getrennt. Tinnitus kann durch eine strukturelle Veränderung in diesem Bereich entstehen. Die osteopathischen Behandlungsansätze sollen entsprechend der osteopathischen Diagnostik und Befunderhebung erfolgen (Liem, 2013).

Da eine CMD große Auswirkungen auf die Allgemeingesundheit haben kann, ist im Sinne der PatientInnen eine ganzheitliche Herangehensweise notwendig. Für Tinnitus-PatientInnen ist es wichtig ein Therapiekonzept aus verschiedenen Fachdisziplinen wie z.B. Zahnmedizin, HNO, Orthopädie, Osteopathie, etc., zu erarbeiten. Heymann und Köneke (2009) beschreiben, dass bei Tinnitus zusätzlich zur HNO-Akuttherapie die zahnärztliche Behandlung und parallel die Behandlung durch einen Manualtherapeuten erfolgen soll (Heymann & Köneke, 2009).

1.2 Begriffsdefinition osteopathischer Behandlungstechniken

Die Osteopathie stellt ein ganzheitliches Behandlungskonzept dar. Andrew Taylor Still hat die Beziehungen von Seele, Geist und Körper in der Therapie berücksichtigt. Zu Beginn der Entwicklung der Osteopathie hat er diese drei Säulen mit der Kraft der Selbstheilung des Körpers in Verbindung gebracht (Dierlmeier, 2020). Die osteopathische Behandlung und Untersuchung findet überwiegend manuell statt. In der osteopathischen Untersuchung wird versucht, die Ursache für die chronischen oder aktuellen Beschwerden der PatientInnen zu finden, um diese Probleme dann ursächlich behandeln zu können. Diese Zusammenhänge werden als Ursache-Folge-Kette bezeichnet. Bei der osteopathischen Behandlung ist es das Ziel, durch die Korrektur der ursächlichen Problematik die Ursache-Folge-Kette aufzulösen. Der Körper der PatientInnen kann so seine Selbstheilungskräfte aktivieren, und seine energetische, mechanische, psychische und chemische Integrität wieder herstellen (Hinkelthein & Zalpour, 2012).

Die Prinzipien der osteopathischen Manipulationstechniken (OMT) untergliedern sich in direkte und indirekte Techniken. Diese wurden vom Educational Council on Osteopathic Principles (ECOP) standardisiert. Die größten restriktiven Bewegungseinschränkungen werden durch direkte Techniken gelöst. Indirekte Techniken zielen darauf ab, die kleinste restriktive Bewegungseinschränkung zu lösen (Nicholas & Nicholas, 2017). Folgende Techniken, siehe Tabelle 1, fallen unter den Begriff OMT:

Tabelle 1 Osteopathische Manipulationstechniken (OMT) (Nicholas & Nicholas, 2017)

Osteopathische Manipulationstechniken (OMT)	
Weichteiltechniken	Myofasziale Release-Techniken
Counterstrain-Techniken	Muskel-Energie-Techniken
HVLA-Techniken (Mobilisation mit Impuls)	Fazilitierte Positional-Release-Techniken
Still-Techniken	Balanced Ligamentous Tension und Ligamentous Articular Strain (BLT- und LAS-Techniken)
Viszeraltechniken	Lymphdraniagetechniken
Artikulations- und kombinierte Techniken	Kraniale Osteopathie (OCMM)
Parietale Techniken	

Nachstehend werden die Techniken beschrieben, welche in den recherchierten Studien für dieses systematische Review verwendet wurden.

Weichteiltechniken und Muskelenergietechniken

Weichteiltechniken, oder myofasziale Techniken, sind direkte Techniken, die eine Längs- oder Querdehnung, eine Separation vom Muskelursprung oder Muskelansatz, eine Traktion oder einen tiefen Druck umfasst. Als Indikation oder Effekt wird ein hypertoner Muskel, eine fasziale Spannung, Zirkulationsverbesserung und eine Elastizitätsverbesserung fibrotisch myofaszialer Strukturen beschrieben (Nicholas & Nicholas, 2017). Muskelenergietechniken können z.B. bei Muskelverspannungen und -verkürzungen, Triggerpunkten, Hyper- und Hypomobilitäten von Gelenken angewendet werden. Die Muskelenergietechnik soll das vertebrale Bewegungsausmaß und die Dehnfähigkeit der Muskulatur verbessern (Maassen, 2011).

HVLA-Techniken

Diese Impulstechniken werden mit hoher Geschwindigkeit und kleiner Amplitude durchgeführt. Primär werden diese Techniken zur Funktionswiederherstellung bewegungseingeschränkter Gelenke eingesetzt. Es werden neurophysiologische und mechanische Effekte der spinalen Manipulationen beschrieben. Demzufolge haben die biomechanischen Veränderungen einen Effekt auf den Input sensorischer Informationen in das ZNS. Hierfür werden die Aktivierung der Golgi-Organen der Sehnen, der Muskelspindeln und der interstitiellen Mechanorezeptoren verantwortlich gemacht. Eine spinale Manipulation könnte eine Auswirkung auf die afferenten Nervenfasern der paraspinalen Gewebe, die Schmerzprozesse und das motorische Kontrollsystem haben (Maassen, 2011).

Parietale Techniken

Das parietale System zählt zur strukturellen Osteopathie und beinhaltet die Funktionsstörungen des Bewegungsapparates. Sie beschäftigt sich mit den knöchernen Strukturen des Körpers und dessen Gelenken, Sehnen, Faszien, Bänder, Knorpelstrukturen und Weichteilstrukturen. Häufige Behandlungstechniken die in der parietalen Osteopathie angewendet werden sind: manuelle Mobilisationen, Muskel-Energie-Techniken, Manipulationen mit Impuls, Strain-Counterstrain-Techniken, HVLA-Thrusttechniken, Chiropraktische Griffe, rhythmische Mobilisationstechniken, Faszientechniken/Bindegewebstechniken und Jones Techniken (Maassen, 2011).

Viscerale Techniken

Das viscerale System beinhaltet die Funktion und Mobilität der inneren Organe. Die OsteopatInnen ertasten bei der visceralen Osteopathie Spannungsänderungen im Organverbund als auch an der Eigendynamik der inneren Organe. Da die inneren Organe durch Bänder und Faszien beweglich und befestigt sind, kann es bei Verspannungen der Faszien zur Beweglichkeitseinschränkung der Organe kommen. Die Verknüpfung der inneren Organe, Haut, Gelenke und Muskulatur erfolgt durch ihre jeweiligen Afferenzen in das Hinterhorn des Rückenmarks. Somit ist eine Manifestation in Form von Mackenzie-Zonen der Muskulatur oder Head-Zonen der Haut bei einer nozizeptiv gemeldeten Primärstörung aus einem inneren Organ möglich (De Coster & Pollaris, 2007).

Kranio-sakrale Techniken

Durch Veränderungen des Primär respiratorischen Mechanismus (PRM) wird eine kraniosakrale Dysfunktion hervorgerufen. Nach William Garner Sutherland setzt sich der PRM aus folgenden Komponenten zusammen: die Fluktuation der zerebrospinalen Flüssigkeit, der inhärenten eigenständigen Motilität von Gehirn und Rückenmark, der Mobilität der intraspinalen und intrakranialen Membranen, der Mobilität der kranialen Knochen und der unwillkürlichen Mobilität des Os sacrum zwischen beide Ossa ilii. Es werden direkte Techniken, Disengagement Techniken, Kompression/Dekompression, entgegengesetzte physiologische Bewegungen, Molding Techniken und ergänzend Techniken zur Unterstützung der Selbstheilungskräfte eingebunden (Liem & Dobler, 2013).

1.3 Osteopathische Betrachtung und Behandlung bei Symptomatik des Kauapparats

Die osteopathische Behandlung von PatientInnen mit Symptomatiken des Kauapparates sollte in Zusammenarbeit und Absprache mit einem zahnärztlichen Fachpersonal oder KieferorthopädInnen durchgeführt werden. Es sollte auch eine mögliche psychische Komponente geklärt werden (Liem & Dobler, 2013). Diverse Ursachen können zu Biss- und Kiefergelenksstörungen führen. Zahnchirurgische Eingriffe, eine Veränderung in der SSB durch Geburtstraumata oder Unfälle, Störungen des Os temporale oder eine psychische Anspannung mit möglichem Hypertonus der Kaumuskulatur. Eine ganzheitliche differenzierte Befunderhebung der Körperstatik, der Halswirbelsäule und des Schultergürtels, der Schädelbasis und des Kiefergelenks sind notwendig. Die Behandlung der zugrunde liegenden Ursachen umfasst die Normalisierung folgender betroffener Strukturen: z.B. Atlantookzipitalgelenk, Oberkieferkomplex, Mandibula, intraorale Muskulatur, Kaumuskulatur,

Os temporale, SSB, Iliosakralgelenk, die durale Behandlung und Integration von Schädel und Os Sacrum (Liem, 2013). Aus osteopathischer Sicht und Meinung vieler ZahnmedizinerInnen sollte ein Schienenmodell möglichst nur für den Unterkiefer angefertigt werden. Durch die Versorgung mit einer Oberkieferschiene, z.B. Michigan-Schiene, kann die Bewegung der Suturen des Oberkiefers gestört sein. Die Michigan-Schiene behindert die Bewegung der Sutura intermaxillaris. Dadurch können craniale Störungen und Problemen auftreten (Ridder, 2019).

1.4 Osteopathische Betrachtung und Behandlung bei Tinnitus

Eine häufige Ursache ist eine vermehrte Extension der Halswirbelsäule und der Kopfgelenke, die eine Durchblutungsstörung im Versorgungsgebiet der Arteria vertebralis erzeugen kann (Hinkelthein & Zalpour, 2012). Eine eingehende Anamnese zur Klärung der Ursache auslösender Faktoren bei Gleichgewichts- und Hörstörungen und Begleitfaktoren sollte immer durchgeführt werden. Bei Kiefergelenksproblemen kann es zu Störungen der Ligamente Lig. mallei anterius und dem Pintos-Ligament kommen. Abnorme myofasziale Spannungen werden im Nasenrachenraum beschrieben, sowie des M. pterygoideus medialis und lateralis, des M. masseter und der suprahyoidalen Muskulatur. Weiteres wird empfohlen die Halsfaszien, den M. sternocleidomastoideus und den M. tensor veli palatini zu behandeln (Liem & Dobler, 2013). Bei Tinnitus sollten alle Techniken des Os temporale angewendet werden, sowie die Lösung der suturalen Verbindungen des Os temporale durchgeführt werden. Die weiteren Techniken der Wahl sind die Behandlung des Kiefergelenks und die Technik der Eustachi'schen Tube (Liem, 2013).

1.5 Physiotherapie bei craniomandibulärer Dysfunktion

Für ein erfolgreiches Outcome wird laut Ridder (2019) eine CMD-Therapie durch eine physiotherapeutische Maßnahme ergänzt. Die PhysiotherapeutInnen sollen die Prinzipien der durch die CMD bedingten Störungen verstehen und behandeln können. Zweitrangig ist dabei die Auswahl der angewandten Techniken. Die Behandlung der Kaumuskulatur nimmt einen wesentlichen Teil in Anspruch. Das Konzept der Spiraldynamik soll den PatientInnen als Programm zur Eigenbehandlung gezeigt und angeleitet werden. Bei PatientInnen mit craniomandibulärer Dysfunktion ist eine Skoliose häufiger als bei der normalen Population anzutreffen. Die Behandlung der Skoliose muss so in die CMD-Therapie integriert werden (Ridder, 2019).

Orofaziale Störungen können ihre Ursache in Funktionsstörungsketten haben, die an Kopf- und Kiefergelenken beginnen. Als Endpunkt kann aber auch das Kiefergelenk und seine Muskeln einer von kaudal langen aufgebauten Kompensationskette sein. Global orientierte Untersuchungen geben einen Einblick in das Verteilungsmuster der klinischen Beschwerdebilder. Die Kopfgelenke, HWS, orofazial und der Schädel müssen auf Spannungphänomene untersucht werden. Zu den Schlüsselregionen gehören der thorakolumbale Bereich, der lumbosakrale Bereich und der sakroiliakale Bereich. Für die Halswirbelsäule sind Selbstübungen zur Mobilisation und zur muskulären Stabilisierung sowie die Reintegration der HWS-Statik nötig. Auch die Behandlung des Diaphragmas, der BWS- und Rippen-Störungen sind den Therapieablauf zu integrieren (Schildt-Rudloff & Sachse, 2008).

2 Medizinischer Hintergrund

2.1 Definition Craniomandibuläre Dysfunktion

Schmerzsyndrome im Bereich der Kiefergelenke und der Kaumusculatur werden im deutschsprachigen Raum gemäß der Deutschen Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde unter dem Begriff craniomandibuläre Dysfunktion beschrieben. Die craniomandibuläre Dysfunktion ist gekennzeichnet durch einen nach vorne und in die Schläfen ausstrahlenden Gesichtsschmerz, Glossalgie, Tinnitus und Hörstörungen sowie einem Globusgefühl. Als Leitsymptome werden Schmerzen im Kiefergelenk, Kiefergelenksgeräusche, Mandibuläre Dysfunktion, anormale Kieferbewegungen, psychosoziale Faktoren und eine eingeschränkte Interzissialöffnung angeführt (Ridder, 2019).

2.1.1 Epidemiologie der Craniomandibulären Dysfunktion

Die craniomandibuläre Störung wird als sekundäre Kopfschmerzzerkrankung eingestuft. Mehr als 25 % der Allgemeinbevölkerung ist von der CMD betroffen. Im Laufe des Lebens weisen 85 % bis 95 % der Bevölkerung mindestens ein CMD-Symptom auf. Kommt es zur Chronifizierung, kann es zu schlechter Schlafqualität und Depressionen führen. Dies wirkt sich wiederum auf den Arbeitsplatz und die sozialen Aktivitäten aus (Easterbrook et al., 2019). Im Alter von 20 bis 40 Jahren tritt CMD zumeist zum ersten Mal auf. In der Literatur wird beschrieben dass 80 % der CMD-PatientInnen weiblich sind. Nahezu alle betroffenen PatientInnen leiden unter starken Muskelverspannungen der Kaumusculatur. Hinzu treten abweichende Kieferbewegungen auf. Es kommt zu Palpationsempfindlichkeiten oder es treten Kiefergelenkgeräusche auf (Wright & North, 2009).

2.1.2 Ätiologie der Craniomandibulären Dysfunktion

Laut Ridder (2019) treten die häufigsten Ursachen für craniomandibuläre Beschwerden meist in Mischformen auf. Die Ursachen sind primär dento-/okklusiogen, primär myogene/ligamentös, primär ossär, primär neurogen oder primär arthrogen. Bei den dento-/okklusiogenen Faktoren kann es auf Grund einer Okklusionsstörung zu einem Hypertonus in der Kaumuskulatur sowie zur Verschiebung der Mandibula kommen. Dadurch kommt es zu Dysfunktionen im Kiefergelenk, der Ossa temporalia, einer Occiput-Atlas-Axis-Dysfunktion und zu einer absteigenden Dysfunktionskette in der Körperperipherie. Bei den myogenen/ligamentösen Faktoren kommt es durch eine Fehlhaltung zur ventralen Translation des Kopfes. Dadurch verkürzen sich die Halsextensoren und die Halsflexoren überdehnen sich. Durch die Überdehnung der Halsflexoren und der infrahyoidalen Muskulatur kommt es zu einer Verlagerung des Hyoids. Verspannungen in den Ligg. sphenomandibulare und stylomandibulare treten oft nach Zahnextraktionen oder länger dauernden Zahnbehandlungen im hinteren Molarbereich auf. Durch Entzündungen können Reizzustände in der Gelenkkapsel auftreten, sowie eine Verspannung des Lig. laterale. Bei den ossären Faktoren kann die Mandibula durch ein Trauma verschoben werden. Posttraumatische Störungen im Os temporale können durch Störungen im Bereich der Maxilla oder des Palatinums entstehen. Diese Störungen werden über die Zähne, das Zygoma oder den Proc. pterygoideus des Sphenoids weitergeleitet (Ridder, 2019).

Hinsichtlich des osteopathischen Bezuges und der therapeutischen Behandlungsansätze scheinen die primär myogenen Erkrankungen, die primär ossären und arthrogenen Ursachen sowie die neurogenen Faktoren von Bedeutung zu sein. Es wird beschrieben, dass Fehlhaltungen durch eine primär myogene Erkrankung auftreten können. Dies führt zu einer Körperfehlehaltung und kann durch die aufsteigende myofasziale Spannung eine craniomandibuläre Dysfunktion verursachen. Nach einem Trauma findet sich häufig ein persistierender Muskelspasmus. Durch Angst, Stress oder emotionale Probleme kann ein psychogener Bruxismus ausgelöst werden, welcher ebenso ein Bestandteil der Ätiopathogenese der CMD sein kann (Ridder, 2019).

Neurogene Störungen der Mund- und Kaubodenmuskulatur werden meist durch eine Parese der Pars motorica des N. mandibularis, ein Ast des N. trigeminus, hervorgerufen. Die Denervierung dieser Muskulatur kann auch aufgrund einer Trigeminusneuralgie auftreten. Aus dem Kiefergelenk gelangt die exterozeptive Schmerzinformation über das Ganglion trigeminale in den unteren Trigeminuskern (Ridder, 2019).

Eine primär arthrogene Ursache liegt bei einer durch ständige Fehlbelastung oder einer entzündlich bedingten CMD vor. Es kommt dadurch zu einem höheren Verschleiß des Discus

articularis und bestimmter Gelenkareale. Eine Diskusverlagerung oder –zerreissung führt zu einer Arthrose des Kiefergelenks. Diese Dysfunktionen können sich in Form von kapsulären Entzündungen, Verletzungen, Muskelschmerzen oder Muskelspasmen zeigen (Ridder, 2019).

2.2 Tinnitus

2.2.1 Definition des Tinnitus

Der Begriff „Tinnitus“ hat seinen Ursprung in der lateinischen Sprache. Tinnitus kann konstant, anfallsweise, progredient, intermittierend oder als subjektives Ohrgeräusch nur von PatientInnen selbst wahrgenommen werden. Der objektive Tinnitus ist auch auskultatorisch nachweisbar. Das nonpulsative Ohrgeräusch kann als sausen, brummen, rauschen, klingen, zischen oder pfeifen wahrgenommen werden. Ein pulssynchrones Ohrgeräusch kann bei Durchblutungsstörungen auftreten (de Gruyter, 2002). Der Tinnitus kann auch als Dauerton, einem pulssynchronen oder einem intermittierenden Geräusch unterschieden werden (*Etiology and diagnosis of tinnitus*, o. J.). Beim Tinnitus sind im Gehirn oder im Ohr die Auslöser für die Geräusch- oder Tonempfindungen lokalisiert. Auch Erkrankungen des Ohres durch andere organische Krankheiten kommen als Ursache eines Tinnitus in Betracht (Liem & Dobler, 2013). Die das Innenohr versorgende A. labyrinthi kann aus der A. inferior anterior cerebelli oder auch direkt aus der A. basilaris entspringen. Kommt es zur Durchblutungsstörungen der A. labyrinthi, kann dies zu einem akuten Hörsturz und häufig begleitendem Tinnitus führen (Schünke et al., 2012).

Studien zeigen, dass der Tinnitus in Verbindung mit einem starken psychologischen Distress steht. Folglich kann es zu negativen Auswirkungen im täglichen Leben der betroffenen PatientInnen kommen. Konzentrationsschwierigkeiten, Depression, Angst, erhöhte Reizbarkeit, ein gestörter Schlafrhythmus, emotionale Dysbalancen oder ein beeinträchtigt Sozialleben können die Folge sein (Hill, 2014).

2.2.2 Tinnitusformen

Folgende Tinnitusformen werden unterschieden (Hesse, 2015):

- Akuter/chronischer Tinnitus
- Tinnitus mit/ohne Hörverlust
- Kompensierter/dekompensierter Tinnitus
- Objektivierbarer/subjektiver Tinnitus

2.2.3 Epidemiologie des Tinnitus

Circa 12% der Weltbevölkerung sind vom Tinnitus betroffen. In Österreich leiden zwischen 800.000 und 1.000.000 Menschen an Tinnitus. Etwa 100.000 Österreicher leiden über einen längeren Zeitraum an Ohrgeräuschen, wobei das Auftreten von Tinnitus mit zunehmenden Alter steigt (Österreichische Tinnitus Liga, 2020). Etwa 2% der Bevölkerung empfinden das Ohrgeräusch als störend und ihre Lebensqualität erheblich beeinträchtigend (Hesse, 2016). In der Literatur finden sich widersprüchliche Angaben über den Abfall oder Anstieg der Prävalenz für über siebzigjährige PatientInnen, wobei Frauen und Männer als gleichermaßen betroffen gelten. Mehrere Studien zeigen, dass sich vor allem die Männer in therapeutische Behandlung begeben (Baguley et al., 2013; Hesse, 2016).

2.2.4 Ätiologie des Tinnitus

Die Ursachen von Tinnitus sind oft unklar und vielfältig. Es kann eine Gefäß- oder Ohrenerkrankung zu Grunde liegen (de Gruyter, 2002). Tinnitus kann durch die Bewegung der Halswirbelsäule, der Augen, des Kiefers und des Kopfes verändert werden. Um die Ursache eines Tinnitus klären zu können, müssen Begleitfaktoren und auslösende Faktoren bei Hör- und Gleichgewichtsstörungen erhoben werden. Familiäre Häufung, physischer und psychischer Stress, Lärmexposition, psychische Erkrankungen, Alkoholgenuss, Entzündungen in benachbarten Gebieten, Medikamente, Trauma, vorausgegangene Operationen usw. können als Ursache gesehen werden. Als weitere mögliche Ursachen der Patientenbeschwerden müssen folgende Differentialdiagnosen in Betracht gezogen werden: Verschluss des Gehörgangs durch Fremdkörper, Trommelfellperforationen, Funktionsstörungen der Eustachischen Röhre, akutes Lärmtrauma durch einen Knall oder einer Explosion, Otosklerose, Hörsturz, Morbus Menière, multiple Sklerose, Hyper- oder Hypotonie, Schädel-Hirn-Trauma, Hirnhautentzündung, Akustikusneurinom, psychische Erkrankungen oder psychosomatische Erkrankungen (Liem & Dobler, 2013).

2.3 Tinnitus und CMD

Ridder (2019) zeigt auf, dass zahlreiche Studien den Zusammenhang zwischen Tinnitus und CMD belegen. Der Autor konnte im eigenen Patientenklintel beobachten, dass Tinnitus bei CMD-PatientInnen in mehr als 50 % der Fälle gehäuft auftritt. In einem Drittel der Fälle, je nach Ausprägung und Dauer, konnte der Tinnitus beseitigt oder in der Intensität reduziert werden. Da eine craniomandiubuläre Dysfunktion fast immer mit einer Funktionsstörung der Kopfgelenke einhergeht, kann man davon ausgehen, dass der Tinnitus durch die Behandlung der Kopfgelenke beeinflusst werden kann. Durch Äußerungen der PatientInnen, dass die

Bewegung des Unterkiefers die Intensität des Tinnitus verändern kann, liegt eine positive Ausgangssituation zur Beeinflussung des Tinnitus vor (Ridder, 2019).

2.4 Grundlagen zur Kiefergelenksanatomie

Die Muskulatur des Kiefergelenks verbindet ihre Funktion mit der der Halswirbelsäule. Die Nackenmuskulatur hat ihre Antagonisten im M. longus colli und M. longus capitis sowie in der supra- und infrahyoidalen Muskulatur. Die hyoidale Muskulatur bewirkt als Antagonismus zur Kaumuskulatur eine Depression des Unterkiefers. In der sagittalen Unterkieferbewegung führen der M. pterygoideus lateralis Pars inferior und der M. masseter eine Protrusion durch. Die Adduktion wird durch den M. masseter, M. pterygoideus medialis, M. temporalis und den M. pterygoideus lateralis Pars superior durchgeführt. Die Retrusion erfolgt durch den M. temporalis und dem M. pterygoideus lateralis Pars superior. Der M. pterygoideus lateralis Pars inferior, Platysma, M. mylohoideus, M. geniohyodeus und der M. digastricus ventor anterior führen eine Depression in der sagittalen Unterkieferbewegung durch. Die adduzierenden Kaumuskeln stehen der suprahyoidalen Muskelgruppe gegenüber (Schildt-Rudloff & Sachse, 2008).

Das Kiefergelenk ist von einer relativ schlaffen Kapsel umgeben, sodass die Gefahr einer Luxation besteht. Das Gelenk wird von drei Bändern gesichert, wobei diese das Gelenk stabilisieren und vor einer Dislokation sowie Überbelastung schützen. Das stärkste Band, das Lig. laterale, liegt auf der Kapsel und ist mit ihr verwoben. Das Lig. laterale verstärkt die laterale Gelenkkapsel. Das schwächere Lig. stylomandibulare zieht bis zum hinteren Rand des Kieferwinkels. Medial des Kieferwinkels liegt das Lig. sphenomandibulare (Schünke et al., 2012).

Die Articulatio temporomandibularis wird durch den Discus articularis in zwei Abteilungen gegliedert. Die Gelenkkörper werden von der Fossa mandibularis mit dem Tuberculum articulare und dem Caput mandibulae gebildet. Der Discus articularis stellt für das Caput mandibulae eine transportable Pfanne dar. Zwischen dem vorderen und hinteren Anteil findet sich ein retroartikuläres Venengeflecht als plastisches Polster (Zenker) (Platzer, 2005). Der Discus articularis teilt das Kiefergelenk in eine kraniale „diskotemporale“ und eine kaudale „diskomandibuläre“ Kammer (Schünke et al., 2012). Der Diskus ist ventral mit dem Caput infratemporale des M. pterygoideus lateralis und der Gelenkkapsel fest verbunden. Die Capsula articularis ist schlaff und dünn und wird an der lateralen Seite vom Lig. laterale verstärkt. Das Lig. stylomandibulare und das Lig. sphenomandibulare wirken als Führungsbänder. Beide haben keinen unmittelbaren Zusammenhang mit der Kapsel. Das Kiefergelenk stellt eine Kombination aus zwei Gelenken dar. Ein Gelenk ist zwischen dem Caput mandibulae und dem Discus articularis, und ein Gelenk zwischen Fossa mandibularis und Discus articularis. Bei einer aktiven Öffnung des Mundes kommt es zu einer

Drehbewegung im unteren und zu einer Schiebewegung nach vorne im oberen Anteil. Durch den M. pterygoideus lateralis wird eine Schiebewegung bedingt. Es kommt auch zu lateralen Bewegungen oder Mahlbewegungen neben den Öffnungsbewegungen (Platzer, 2005).

Zur Kaumuskulatur zählt man den M. masseter, M. temporalis, M. pterygoideus medialis und den M. pterygoideus lateralis. Der Mundschluss und die Mahlbewegungen des Unterkiefers gegen den Oberkiefer sind die primäre Funktion der Kaumuskulatur. Alle Kaumuskeln werden vom N. mandibularis, dem 3. Ast des N. trigeminus innerviert (Schünke et al., 2012).

2.5 Muskeln mit direkter Beziehung zur Hörfunktion und zur CMD

Der M. tensor veli palatini öffnet die Tuba auditiva und strafft den weichen Gaumen. Der vom N. mandibularis versorgte Muskel ist bei einer CMD immer involviert. Der M. tensor tympani spannt das Trommelfell. Der Muskel wird über das parasympathische Ganglion oticum innerviert, welcher bei einer CMD ebenfalls oft betroffen ist. Die Kieferknochen verwandeln sich in der Phylogenese in die Gehörknöchelchen des Mittelohrs. Entwicklungsgeschichtlich können sich Schmerzen der Kaumuskulatur oder des Kiefergelenks bei einer CMD auf die Tensoren auswirken. Gemeinsam weisen sie eine gemeinsame Nervenversorgung und Konvergenz auf Interneurone des N. trigeminus auf (Ridder, 2019).

2.6 Auditorischer Hirnstamm und Cortex

Die sekundäre Hörrinde dient der Interpretation von Lauten und Tönen. Dadurch werden Musik und Wörter wahrgenommen. In der dominanten Hemisphäre wird die sekundäre Hörrinde als sensorisches Sprachzentrum bezeichnet. Über den Fasciculus arcuatus gelangen Fasern in das motorische Sprachzentrum. Das Broca-Areal, die motorische Sprachregion, aktiviert die motorische Cortex für die Zunge und den Mund beim Sprechen. Ein Ausfall der motorischen Sprachregion verursacht eine Sprachstörung (de Gruyter, 2002).

3 Diagnostische Kriterien für craniomandibuläre Dysfunktion

Die „Research Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders“ (RDC/TMD) sind ein diagnostisches System mit 2 Achsen zur Klassifikation und Diagnostik von PatientInnen mit craniomandibulärer Dysfunktion. Die körperliche Untersuchung wird in der RDC/TMD Achse I erfasst. Die zweite Achse erfasst die psychosozialen Aspekte von CMD. Die Achse I, somatische Diagnosen, wird in drei Bereiche bzw. Gruppen untergliedert. Die Gruppe I erfasst schmerzhaft Beschwerden im Bereich der Kaumuskulatur. In der Gruppe II wird die anteriore

Verlagerung des Discus articularis erfasst, und im Bereich der Gruppe III Arthralgien, aktivierte Arthrosen und Arthrose. Die Achse II erfasst die schmerzbezogene psychosoziale Diagnostik (Behr & Fanghänel, 2019).

4 Erfassung des subjektiven Schweregrades von Tinnitus

Validierte und standardisierte Fragebogen wie der Tinnitus-Fragebogen (TF) nach Goebel & Hiller, TBF12, Mini-TQ, TQ eignen sich zur Erfassung des subjektiven Schweregrades sowie möglicher Belastungen durch Tinnitus. Hinsichtlich eines internationalen Vergleiches eignet sich die Verwendung des Tinnitus Handicap Inventory (THI) Fragebogens, oder der Tinnitus Functional Index (TFI) (DGHNO-KHC, 2021).

Fragebögen für dieses systematische Review, welche in den recherchierten Studien verwendet wurden, werden nachstehend beschrieben.

Tinnitus Handicap Inventory (THI)

1996 entwickelte Newmann den Tinnitus Handicap Inventory Fragebogen. Der Einfluss von Tinnitus auf die Lebensqualität wird in diesem Fragebogen erhoben. Der Fragebogen enthält 12 Elemente die der Einschätzung des Beeinträchtigungsgrades dienen (McCombe et al., 2001).

Tinnitus-Fragebogen (TF) von Goebel und Hiller (1998)

Der Tinnitus Fragebogen besteht aus 52 Fragen. Die Tinnitus-Belastung wird durch sechs korrelierte Faktoren mit dem Tinnitus-Fragebogen nach Goebel und Hiller gemessen. Diese Faktoren beruhen auf der Informationsverarbeitung wie Übergeneralisierungen, irrationale Überzeugungen und Attitüden der Hilflosigkeit (Leibetseder et al., 2001). Die Beschwerden der PatientInnen die an chronischem Tinnitus leiden, werden auf sechs Skalen repräsentiert: Kognitive und emotionale Belastung, Hörprobleme, Penetranz des Tinnitus, Schlafstörungen und somatische Beschwerden (Goebel & Hiller, 1998).

Tinnitus Questionnaire (TQ)

Hiller und Goebel haben 2004 auf der Grundlage des Tinnitus-Fragebogen einen kürzeren Fragebogen entwickelt. Der Schweregrad des Tinnitus wird mit 12 Fragen erfasst (Hesse & Schaaf, 2012).

Tinnitus Functional Index (TFI)

2012 wurde der Tinnitus Functional Index (TFI) entwickelt. Hierbei werden verschiedene Aspekte, die durch den Tinnitus beeinträchtigt werden können erfasst. Die Unterteilung erfolgt in acht Faktoren: Kognition, Hören, Penetranz, Schlaf, Lebensqualität, Emotion, Kontrolle und Entspannung (Peter et al., 2021).

5 Quantitative Erfassung der subjektiven Lautheit von Tinnitus

Visuelle oder numerische Analogskalen, VAS oder NAS, können zur quantitativen Erfassung der subjektiven Lautheit und des Belästigungsgrades eingesetzt werden. Diese können zur Therapiekontrolle und zur Verlaufskontrolle eingesetzt werden (DGHNO-KHC, 2021).

Visuelle Analogskala (VAS)

Die visuelle Analogskala dient zur standardisierten Erfassung der momentan empfundenen Schmerzintensität. Die VAS ist eine eindimensionale semiquantitative Skala die der subjektiven Selbsteinschätzung durch die PatientInnen dient. Die Beurteilung der Schmerzausprägung erfolgt zwischen den Endpunkten „kein Schmerz“ (0) und „Schmerz maximal vorstellbarer Ausprägung“ (10) (de Gruyter, 2002).

Numerische Analogskala (NAS)

Um die subjektive Wahrnehmung was der Patient fühlt oder hört zu dokumentieren wird die NAS, eine Verhältnisschätzmethode, angewendet. Die Skala besteht aus zwei Werten: „0“ und „10“. Die PatientInnen können ein Kreuz zwischen beiden Zahlen setzen um die Intensität darzulegen. Der Wert „0“ stellt subjektiv komplette Stille bzw. Tonfreiheit dar. Der Wert „10“ stellt den lautest vorstellbaren Ton dar (Hoheisel, 2019).

6 Methodik

Bei dieser systematischen Übersichtsarbeit wurden alle relevanten Studien analysiert. Unter Berücksichtigung der Ein- und Ausschlusskriterien mit Hilfe von Titel und Abstracts wurden die Resultate der Datenbanken anhand der der genannten Suchstrategie (1. Auswahl) gefiltert. Die relevanten Artikel wurden im Volltext analysiert und bei Erfüllung aller Kriterien in die vorliegende Arbeit aufgenommen (2. Auswahl).

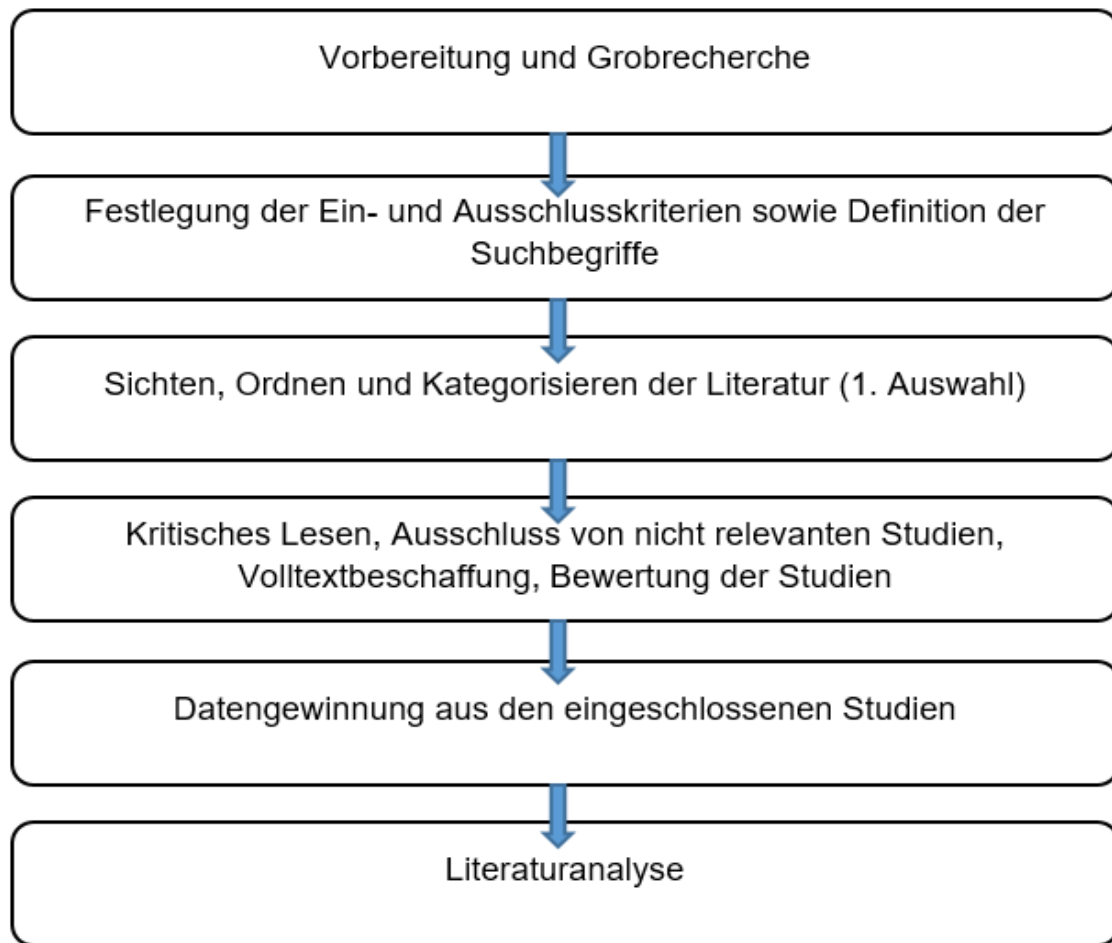
6.1 Ziel der Studie

Das konkrete Ziel dieser Arbeit war es, auf Basis einer Literaturanalyse publizierter und nicht publizierter osteopathischer, physiotherapeutischer, chiropraktischer Primärliteratur den aktuellen Forschungsstand zur Effektivität osteopathischer Behandlungstechniken von CMD bei Tinnitus zu evaluieren. Es sollte untersucht werden, ob bestimmte Techniken eine signifikante Veränderung der craniomandibulären Dysfunktion erzeugen und somit den Tinnitus gezielt beeinflussen. Mit diesem systematischen Review sollten die Effekte osteopathischer manueller Behandlungstechniken von CMD bei Tinnitus hinsichtlich des subjektiven Schweregrades sowie möglicher Tinnitusbelastungen und die quantitative Erfassung der subjektiven Lautheit und des Tinnitus-Belästigungsgrades untersucht und diskutiert werden. Es sollte dargelegt werden, ob osteopathische Behandlung eine Alternative zur standardmäßigen Behandlung der craniomandibulären Dysfunktion darstellen kann. Nach ihrer Qualität wurden die untersuchten Studien und deren Ergebnisse bewertet. Es wurde dargestellt, ob es eine Evidenz für eine Effektivität oder eine klinische Relevanz von osteopathischen Behandlungstechniken auf PatientInnen mit craniomandibulärer Dysfunktion bei Tinnitus gibt.

6.2 Übersicht Arbeitsschritte und Vorgehensweise

Die einzelnen Arbeitsschritte zur Erstellung dieser systematischen Übersichtsarbeit werden in der Abbildung 1 in einem Überblick skizziert.

Abbildung 1 Übersicht der methodischen Vorgehensweise



6.2.1 Grobrecherche und Konzeptionierung

Die ersten orientierenden Recherchen zur Vorbereitung dieser Arbeit wurden in den Datenbanken PubMed und GoogleScholar während des Zeitraums von April 2020 bis Jänner 2021 durchgeführt, um einen besseren Überblick über die derzeitige Literatur zur Fragestellung zu erhalten. Für die weitere Vorgehensweise der Arbeit wurde im ersten Schritt ein Konzept erstellt, welches bei der Donau Universität Krems zur Bewilligung eingereicht wurde. In diesem Konzept wurden die genaue Fragestellung, das Ziel und die exakte Definition der Ein- und Ausschlusskriterien definiert. In Anlehnung an die PRISMA Leitlinien, ein Studienprotokoll für systematische Reviews und Metaanalysen, wurde das Konzept konzipiert (Moher et al., 2009).

6.2.2 Suchstrategie

Folgende Suchbegriffe wurden in den Datenbanken, welche unter dem Punkt 6.3 aufgelistet sind verwendet:

- “osteopathic manipulative treatment”, “osteopathic treatment”, “osteopathic manipulative therapy”, “osteopathic manipulative treatment”, “OMT”, “osteopathic manipulation manual medicine”
- “TMD”, “TMJ”, “temporomandibular disorder”, “temporomandibular joint disorder”, “CMD”, “craniomandibular disorder”
- “tinnitus”, “stomatognathogener tinnitus”
- “physiotherapy*”, “physical therapy”, “osteopath*”
- orofacial treatment, chiropractic

Mit Hilfe der Booleschen Operatoren wurde die Suche genauer definiert. Mit AND, OR, NOT wurden die Suchbegriffe in verschiedenen miteinander kreierten Kombination für die Recherche in den Datenbanken eingegeben. Die verwendeten Suchbegriffen und deren Verknüpfungen, sowie die Auflistung der Suchstrategie sind im Suchprotokoll (Anhang A) zu finden.

Ergänzend wurde eine manuelle Suche von Literaturverzeichnissen und Zitierungen von relevanten Studien, insbesondere in systematischen Reviews und Metaanalysen, durchgeführt. Studien, welche möglicherweise in den Datenbanken nicht zu finden sind, können nach dem Schneeballsystem in die Studie eingeschlossen werden.

6.2.3 Einschlusskriterien

Es wurden randomisierte kontrollierte Studien (RCTs), kontrollierte klinische Studien (CCTs), Klinische Studien und Fallstudien in das Systematische Review miteinbezogen. Weiteres wurden Briefe und Kongressbeiträge die in Journals publiziert wurden, welche die Effektivität osteopathischer, manualtherapeutischer oder physiotherapeutischer Techniken bei craniomandibulärer Dysfunktion hinsichtlich einer Veränderung des Tinnitus untersuchten, in das Review miteinbezogen.

Da sich einige Techniken aus den Berufsgruppen der manuellen Medizin und der manuellen Physiotherapie, wie Mobilisationen, Manipulationen, kranio-sakrale Techniken, mit deren der Osteopathie überschneiden wurden ebenfalls Studien aus diesen Bereichen in die Suchrecherche miteinbezogen. Eine der Behandlungstechniken musste direkt am Kiefer stattfinden.

Studien, die nicht in Journalen oder Datenbanken publiziert wurden, wurden in die Arbeit als „graue Literatur“ mit einbezogen. Darunter fallen alle nicht öffentlich publizierten Masterthesen und Bachelorarbeiten aus dem Bereich der Osteopathie, welche die Einschlusskriterien für diese Arbeit erfüllten.

6.2.4 Ausschlusskriterien

Systematische Übersichtsarbeiten, Metaanalysen und Studien, die sich ausschließlich mit aktiver Physiotherapie beschäftigten, wurden ausgeschlossen. Ebenso Literaturen, welche nicht auf Deutsch oder Englisch publiziert wurde, für die kein Abstract verfügbar war oder deren Volltext für diese Arbeit nicht beschafft werden konnte, wurden von dieser systematischen Übersichtsarbeit ausgeschlossen. In die Recherche wurden auch keine Seminarunterlagen und Editorials miteinbezogen.

6.3 Methodik der Studienauswahl

Die elektronische Datenbanksuche fand im Zeitraum vom 10. April bis 10. Mai 2021 statt. In diesem Review wurde in den Datenbanken The Cochrane Library, PubMed, Osteomed Dr., Chiroindex, PEDro, SpringerLink, ScienceDirect, IJOM , JAOA, GoogleScholar sowie die Onlinebibliothekssuchmaschinen der Fachhochschule für Gesundheitsberufe in Tirol, OsteopathicResearchWeb, DUK Bibliothek und Clinicaltrials.gov nach geeigneten wissenschaftlichen Studien anhand der angeführten spezifischen Ein- und Ausschlusskriterien gesucht. Die Downs und Black Checkliste wurde für die Qualitätsanalyse der ausgewählten Studien verwendet. In Anlehnung an das PRISMA Statement wurde die systematische Übersichtsarbeit verfasst.

Für diese Übersichtsarbeit filterte die Autorin dieser Arbeit die Resultate der Datenbanken anhand der genannten Suchstrategie. Unter Berücksichtigung der Ein- und Ausschlusskriterien wurde mithilfe von Titel und Abstracts die 1. Auswahl getroffen. Folglich wurden relevante Artikel weiter im Volltext analysiert und bei der Erfüllung aller Kriterien als 2. Auswahl in das vorliegende systematische Review aufgenommen.

6.4 Datenverarbeitung und Qualitätsbeurteilung

Die eingeschlossenen Studien wurden nach AutorInnen, Studientyp, Anzahl der ProbandInnen, Gruppeneinteilung, Behandlungstechnik, behandelte Strukturen, Behandlungszeitraum, Follow up, Klassifikation der CMD/Tinnitus-Belastung/Tinnitus-

Belästigung, und Ergebnisse in Bezug auf die Wirksamkeit osteopathischer Behandlung von craniomandibulären Dysfunktion bei Tinnitus aufgelistet.

Die Studienanalyse und die Datenverarbeitung wurden von der Autorin selbst durchgeführt. Diese Übersichtsarbeit wurde in Anlehnung an das PRISMA Statement von Moher, Libertati, Tetzlaff und Altmann (2009) verfasst (Anhang B). Die „Downs and Black-Checklist (1998)“ wurde für die Beurteilung der Qualität von kontrollierten randomisierten und nicht-randomisierten Studien verwendet.

Die Checkliste von Downs and Black ist ein Beurteilungsverfahren zur Erfassung der Qualität einer Studie hinsichtlich ihrer methodologischen Schwächen und Stärken. Mit Hilfe der „Downs und Black“ Checkliste werden RCT-Studien und nicht randomisierte Studien in 27 Punkten (Items) bewertet (siehe Anhang C). Diese Items sind in fünf Kategorien aufgeteilt: Reporting, external validity, internal validity/bias, internal validity/confounding (selection bias) und power. Jedes Item der Checkliste besteht aus einer Frage, welche mit ja, nein oder nicht zu beantworten ist. Dafür sind je ein Punkt oder null Punkte zu vergeben (Downs & Black, 1998). Die Qualitätseinteilung der Studien erfolgt nach der Anzahl der positiv bewerteten Punkte sowie der Gesamtpunkteanzahl. Die Studien werden hinsichtlich der methodologischen Qualität in die Kategorien stark, moderat, limitiert oder schwach eingestuft.

Die Checkliste gilt als reliabel und valide, und wurde vom National Collaborating Center for Methods and Tools als gutes, starkes Beurteilungsinstrument eingestuft (*Quality Checklist for Health Care Intervention Studies*, 2001).

Die „Downs and Black Checklist“ weist eine gute Test-Retest ($r = 0.88$) und Interrater Reliabilität ($r = 0.75$), sowie eine hohe interne Validität ($r = 0.89$) auf. Die externe Validität ($r = 0,54$) ist hingegen gering (Downs & Black, 1998). Die Qualität der Studien wird je nach Punkteverteilung (Ja = 1 Punkt, Nein = 0 Punkte, Unklar = 0 Punkte) in 4 Kategorien eingeteilt: hoch, moderat, eingeschränkt und mangelhaft (siehe Tabelle 2).

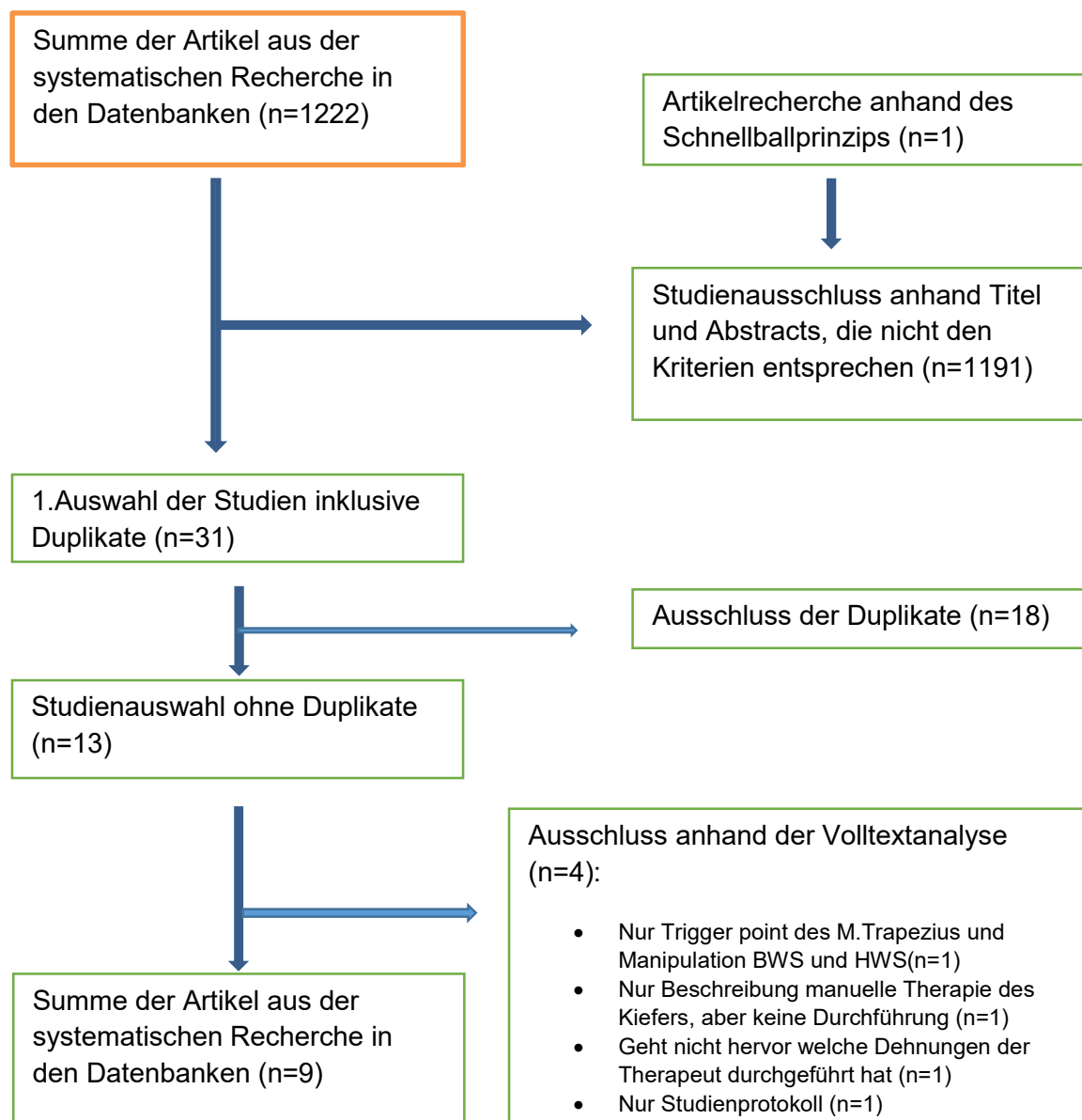
Tabelle 2 Qualitätseinteilung nach Downs and Black (Jäkel & Hauenschild, 2011, zitiert nach Downs & Black, 1998)

Qualitätsindex	Prozente	Methodologischer Qualitätswert (0 – 27)
Hoch	≥ 75 %	21 – 27
Moderat	50 – 75 %	14 – 20
Eingeschränkt	20 – 49 %	7 – 13
Mangelhaft	< 25 %	0 – 7

7 Ergebnisse

Vom 10. April 2021 bis 10. Mai 2021 erfolgte nach der bereits oben beschriebenen Suchstrategie eine Internetrecherche. Die in den Datenbanken durchgeführte Suche führte zu insgesamt 1222 Artikeln. 1191 Artikel, welche nicht die Kriterien erfüllten, wurden anhand von Abstracts und Titel Abstracts aussortiert. Für das Review ergab die 1. Auswahl 31 relevante Studien. 13 Studien blieben nach dem Ausschluss der Duplikate (n=18) übrig. Durch die Recherche nach dem Schneeballprinzip konnte eine zusätzliche Studie akquiriert werden. Der Studienauswahlprozess wurde mittels PRISMA Flussdiagramm nach Moher et al. (2011) zusammengefasst und aufgezeigt (siehe Abbildung 2).

Abbildung 2 PRISMA Flussdiagramm zur Beschreibung der verschiedenen Phasen eines systematischen Review (Moher et al., 2011)



Die ausgewählten Studien wurden weiter im Volltext analysiert: Die Studie von Emary (2010) konnte nicht bearbeitet werden, da als Behandlungsintervention nur ein Trigger Point des M. trapezius gesetzt wurde und eine Manipulation der BWS und HWS durchgeführt wurde (Emary, 2010). Eine Studie beschreibt nur die manuelle Therapie des Kiefers, es wird aber keine Behandlung des Kiefers in der Studie durchgeführt (Schupp & Marx, 2002). Bei einer weiteren Studie wird ebenfalls nur beschrieben, dass eine manuelle Technik ausgeführt wurde (Wright et al., 1996). Eine randomisierte kontrollierte Studie die die konservative Therapie zur Behandlung von PatientInnen mit somatischen Tinnitus bei temporomandibulärer Dysfunktion untersucht hat konnte nicht miteingeschlossen, da nur das Studienprotokoll verfügbar war (Michiels et al., 2018). Die systematische Literaturrecherche führte somit zu insgesamt neun

Studien, welche die Ein- und Ausschlusskriterien erfüllten. Diese Studien wurden für das vorliegende Review nach ihrer Qualität beurteilt und deren Resultate und Charakteristika in den folgenden Kapiteln präsentiert.

7.1 Methodologische Qualitätsbeurteilung der Studien

Nach Downs und Black (1998) ergab die Beurteilung der Studienqualität folgende Ergebnisse: zwei Studien wurden mit hoher Qualität beurteilt und sieben Studien wurden mit einer moderaten Qualität beurteilt. Es gab keine Studien mit eingeschränkter oder mangelhafter Qualität. Die Punktwerte reichten von 14 bis 25 Punkten. Die genaue Auflistung der Qualitätsbeurteilung und Punkteverteilung von den Studien ist in Tabelle 3 zu finden. Zur Überprüfung der Auswertung jeder einzelnen Studie gibt es eine zusätzliche Übersicht im Anhang D.

Tabelle 3 Ergebnisse der Qualitätsanalyse nach Downs and Black

Autor	Studiendesign	Punkte	Qualitätsindex
(Buergers et al., 2014)	Klinische Studie; Prospective clinical study (Clinical Trial)	15	moderat
(de Felício et al., 2008)	RCT	14	moderat
(Delgado De La Serna et al., 2020)	RCT	25	hoch
(Hill, 2014)	Klinische Studie	17	moderat
(Hoheisel, 2019)	Klinische Studie; Pilotstudie	14	moderat
(Joachim et al., 2010)	Within-subject Design; Prae post Pilotstudie	18	moderat
(Kammerhofer, 2015)	Klinische Studie; prospective Pilotstudie	17	moderat
(van der Wal, Michiels, et al., 2020)	RCT	21	hoch
(van der Wal, Van de Heyning, et al., 2020)	RCT	19	moderat

7.2 Literaturanalyse – Übersicht über die eingeschlossenen Studien

Unter den neun Studien, welche in diesem systematischen Review mit aufgenommen wurden, fanden sich vier randomisiert-kontrollierte Studien (RCT), zwei prospective Pilotstudien, eine klinische Studie, eine Pilotstudie und eine Prael-post Pilotstudie. Die Probandenanzahl reichte von 23 bis 101 ProbandInnen. Eine Studie untersuchte nur Frauen, bei fünf weiteren Studien wurde keine Geschlechteraufteilung angeführt. Für die Studien wurden PatientInnen hinzugezogen, welche sich im Erwachsenenalter zwischen 18 und 98 Jahren befanden. Die Behandlungsfrequenzen und der Behandlungszeitraum der durchgeführten Behandlungsmethoden waren variabel. Die Frequenz der durchgeführten Behandlungen variierte zwischen einer einmaligen Behandlung bis 18 Behandlungen. Hinsichtlich des Zeitraums der durchgeführten Interventionen bewegten sich die Einheiten zwischen einem Tag und sechs Monaten. Folgende Behandlungstechniken wurden in den Studien angewendet: passive Muskeldehnungen, Massagen, Thermotheapie, Traktionen, Übungen, orofaciale myofunktionelle Therapien, oszillatorische Mobilisationen, akzessorisches gleiten, Distractionen, manuelle Therapien, aktive/passive Dehnungen und Mobilisationen, Manipulationen, Translationen, Dawson-Griff, Lebensstilberatungen, Biofeedback, Entspannungstherapie und Kieferschienen. Nachstehende Techniken, wie sie auch in der Osteopathie verwendet werden und in den Studien angewendet wurden, sind: Weichteiltechniken, Muskelenergietechniken, Soft tissue Techniken, HVLA-Techniken, Parietale Techniken, Viszerale Techniken, Kranio-sakrale-Techniken, direkte und indirekte Techniken sowie fasciale und liquide Techniken. Die angeführte Tabelle 4 zeigt die Auflistung zu jeder der eingeschlossenen neun Studien nach: Autor, Studientyp, Anzahl der ProbandInnen, Gruppeneinteilung, Behandlungstechnik, behandelte Strukturen.

Tabelle 4 Studien gegliedert nach Anzahl, Gruppeneinteilung, Behandlungstechnik Behandelte Strukturen

Autor Studientyp	n Anzahl	Gruppeneinteilun g	Behandlungstechnik	Behandelte Strukturen
(Buergers et al., 2014) – Klinische Studie, Prospective clinical study (clinical trial)	n=25	14 mit Distractionsschiene 11 mit Michigan Schiene 16 der 25 PT	Passive Muskeldehnung Massage Thermotherapie Traktion Koordinationsübungen	Kaumuskulatur Kiefergelenke
(de Felício et al., 2008) – RCT	n=28	1. OMT: 10 2. CTMD: 10 3. C: 8	1. orofaciale myofunktionelle Therapie, Bewegungstherapie 2. keine, Warteliste 3. keine	M. masseter, M. temporalis, M. suprahyoidale, TMD
(Delgado De La Serna et al., 2020) – RCT	n=61	1. PT u. Manuelle Therapie: 31 2. PT: 30	1. Gelenkübungen, SM, oszillatorische Mob, akzessorisches Gleiten; Distractionen, Soft tissue Techniken 2. Gelenkübungen, SM	1. Unterkiefer, M. masseter, M. temporalis, M. SCM, TpD
(Hill, 2014) – Klinische Studie	n=25	1. Schienentherapie: 25 2. Physiotherapie: 16 3. Ibuprofen: 3	2. manuelle Therapie, aktive/passive Dehn- u. Mobilisation, Stabilisations-Übungen,	2. Kiefergelenk, Kiefermuskulatur, HWS
(Hoheisel, 2019) – Klinische Studie, Pilotstudie	n=24	Manuelle Therapie	MTT nach Schünemann, passive manuelle Manipulation am KG, Weichteilmanipulation, Traktionen, Translation, Dawson-Griff	Kiefergelenk, Mandibula, Elevatoren des Kiefers, Lig. sphenomandibulare, Lig. mallei ant., Os temporale, For. Jugulare
(Joachim et al., 2010) – Within-Subject-Design, Zweiphasige Prae-post-Pilotstudie	n=31	Individuelle Osteopathische Behandlungen	Parietal, viszeral, kranio-sakrale Therapie; Funktionelle direkte u. indirekte Techniken, fasziale u. liquide Techniken, Manipulationen	Dünndarm, Os sacrum, Os temporale, Suprahyoidale M., C0/C1/C2, Sut.occipitomastoideus, SSB, intracraniale Membrane, DF, Art. temporomandibularis
Kammerhofer, (2015) – Klinische Studie, prospective Pilotstudie	n=55	Manualmedizinische Behandlung	Parietal, viszeral, kranio-sakrale Techniken	Kiefermuskulatur, KG, Suturen, HWS, Lig. Faszien, Leber, Kolonflexur, Mesocolon sigmoideum
Van der Wal, Michiels, (2020) – RCT	n=80	1.Orofaziale physikalische Therapie: n= 40 2. verzögerter Beginn: orofaziale physikalische Therapie: n= 40	1. u. 2.: Lebensstilberatung, Biofeedback, Entspannungstherapie, Massage, Dehnungsübungen,	1. u. 2.: Kaumuskulatur , HWS

			Mobilisierungen, Übungen, Aufbissschiene	
Van der Wal, Van de Heyning (2020) – RCT	n=101 21 ohne Random isierung	Orofaziale physikalische Therapie	Lebensstilberatung, Biofeedback, Entspannungstherapie, Massage, Dehnungsübungen, Mobilisierungen, Übungen, Aufbissschiene	Kaumuskulatur, HWS
<p>Abkürzungen: k.A.: keine Angabe; PT: Physiotherapie; OMT: orofacial myofunctional therapy; CTMD: Control-orofacial myofunctional therapy; C: Control Group; M.: Muskel; TMD: Temporomandibuläre Dysfunktion; SM: Selbstmassage; Mob: Mobilisation; SCM: M. sternocleidomastoideus; TpD: M. trapezius pars descendens; HWS: Halswirbelsäule; MTT: Manueller-Tinnitus-Test; KG: Kiefergelenk; Sut.: Sutura; SSB: Synchondrosis sphenobasilaris; DF: Diaphragma; Art.: Articulatio; Lig.: Ligament;</p>				

In der Tabelle 5 werden der Behandlungszeitraum, Follow up, Klassifikation der CMD/Tinnitus-Belastung/Tinnitus-Belastigung und die Ergebnisse aufgezeigt.

Tabelle 5 Behandlungszeitraum, Follow up, Klassifikation CMD/Tinnitus-Belastung/Tinnitus-Belastigung, Ergebnisse

Autor Studientyp	Behandlungszeitraum	Follow up	Klassifikation CMD; Tinnitus-Belastung Tinnitus-Belastigung	Ergebnisse
Buergers et al., (2014) – Klinische Studie, Prospective clinical study (clinical trial)	k.A.	3 und 5 Monate	1.RDC/TMD 2. THI 3. VAS	1. Gruppe II u. III 2. k.A. 3. 56 % keine Veränderung, 36 % Verbesserung, 8 % vollständige Remission
de Felício et al., (2008) – RCT	8 bis 13 Th. 1x/Woche, 30 Tage	k.A.	1. RDC/TMD 2. VAS 3. Schweregrad Protokoll	1. Gruppe II u. III 2. $p = < 0.05$ 3. $p = < 0.052$
Delgado De La Serna et al., (2020) – RCT	6 Th. 1 Monat	3 und 6 Monate	1. RDC/TMD 2. THI 3. VAS	1. Gruppe II u. III 2. $p = < 0.001$ 3. $p = < 0.001$
Hill, (2014) – Klinische Studie, Prospektive Studie	3 bis 5 Monate	k.A.	1.RDC/TMD 2. THI 3. Allgem. Tinnitusfragebogen	1. Gruppe II u. III 2. k.A. 3. $p = > 0.05$
Hoheisel, (2019) – Klinische Studie, Pilotstudie	Einmalige Behandlung	k.A.	1. DGFDT (Anlehnung an RDC/TMD) 2. NAS 3. eigens entwickelter Probandenbogen	1. Gruppe I u. II 2. $p = < 0.001$ 3. k.A.
Joachim et al., (2010) – Within-Subject-Design, Prae-post-Pilotstudie	6 Th. Im Abstand von 2 Wochen 12 Wochen	3 Monate	1. RDC/TMD 2. TF Goebel/Hiller 3. VAS 4. SF-36 5. OHIP-G14	1. Gruppe I 2. $p = < 0.0005$ 3. $p = < 0.0005$ 4. $p = < 0.0005$ 5. $p = 0.01$
Kammerhofer, (2015) – Klinische Studie, prospective Pilotstudie	Einmalige Behandlung	24 Stunden	1. Tonaudiometrie – TF 2. Selbstentwickelter Fragebogen	1. $p = 0,436$ 2. k.A.

Van der Wal, Michiels, (2020) – RCT	18 Th 9 Wochen	9 Wochen	1. TQ 2. TFI	1. p= 0.006 2. p= 0.042
Van der Wal, Van de Heyning (2020) – RCT	Max. 18 Th 9 Wochen	9 Wochen	1. DC/TMD 2. TQ 3. TFI	1. Gruppe I u. II 2. p= 0.03 3. p= 0.008
<p>Abkürzungen: k.A.: Keine Angabe; Th.: Therapie; TF: Tinnitusfrequenz; RDC/TMD: Research Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders; Gruppe I: myogene Dysfunktion; Gruppe II: Diskusverlagerung; Gruppe III: andere Gelenkerkrankungen; DC/TMD: Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders; DGFDT: Deutsche Gesellschaft für Funktionsdiagnostik und –therapie; NAS: Numerische Analogskala; VAS: Visuelle Analogskala; TF Goebel/Hiller: Tinnitus-Fragebogen nach Goebel und Hiller; THI: Tinnitus Handicap Inventory Questionnaire; TQ: Tinnitus Questionnaire; TFI: Tinnitus Functional Index; SF-36: Short Form (36) Gesundheitsfragebogen zur Erhebung der gesundheitsbezogenen Lebensqualität; OHIP-G14: Fragebogen zur mundgesundheitsbezogenen Lebensqualität;</p>				

7.3 Ergebnisse der Studien

Die Studie von Buegers et al. (2014) war eine prospektive klinische Studie. 25 PatientInnen wurden in die Studie eingeschlossen. 14 PatientInnen erhielten eine Distractionsschiene, 11 PatientInnen eine Michigan Schiene. 16 der 25 PatientInnen erhielten Physiotherapie. Es wurden passive Muskeldehnungen, Massagen an der Kaumusculatur durchgeführt. Weiteres wurde eine Thermotherapie, Traktion des Kiefergelenks und Koordinationsübungen durchgeführt. Der Behandlungszeitraum wurde nicht angegeben. Die Klassifikation der CMD erfolgte nach den Richtlinien des RDC/TMD. Der Tinnitus Fragebogen Tinnitus Handicap Inventory (THI) wurde zur Bewertung des Ortes der Ohrgeräusche, die Tinnitusdauer, die Parameter des Einflusses auf die Tinnitusqualität und –intensität sowie die Bewegungen des Unterkiefers und Knirschen herangezogen. Alle Teilnehmer erhielten eine individuelle zahnärztliche Funktionstherapie (Kieferschiene, Physiotherapie). Eine stomatognathe Therapie – Zähne, Kaumusculatur, Kiefergelenke, Zentralnervensystem - führte in 44% der Fälle (11 von 25 StudienteilnehmerInnen) zu einer Verbesserung der Tinnitus-symptomatik. Physiotherapie wurde für 16 von 25 TeilnehmerInnen mit Tinnitus und TMD verschrieben. Durch Physiotherapie kam es bei 8 der 16 TeilnehmerInnen (50%) zu einer Verbesserung oder einer völligen Remission des Wahrgenommenen. Es gab keine Signifikanz bei ausschließlicher Behandlung mit Kieferschienen ($p=0.893$). Die Auswirkungen der Funktionstherapie auf TMD- und Tinnitus-Symptome wurden 3 bis 5 Monate nach Beginn der zahnärztlichen Funktionstherapie untersucht. (Buegers et al., 2014).

Die Studie von De Felicio et al. (2008) war eine randomisierte-kontrollierte-Studie. 28 PatientInnen wurden in die Studie mit eingeschlossen. 10 PatientInnen wurden in die Gruppe OMT, 10 PatientInnen in die Gruppe CTMD und 8 PatientInnen in die Gruppe C randomisiert eingeschlossen. Die Gruppe der OMT erhielt eine orofaciale myofunktionelle Therapie am M. masseter, M. temporalis, an der suprahyoidalen Muskulatur und am tempormandibulären Gelenk. Die Gruppe der CTMD erhielt keine Therapie und wurde auf die Warteliste gesetzt. Die Gruppe C mit den inkludierten asymptotischen ProbandInnen erhielt ebenso keine Therapie. Es wurden 8 bis 13 Therapieeinheiten einmal pro Woche über einen Zeitraum von 30 Tagen durchgeführt. Die Klassifikation der CMD erfolgte nach den Richtlinien des RDC/TMD. Als Messinstrument wurde die VAS Skala verwendet. Es wurde auch ein Protokoll zur Quantifizierung der Häufigkeit und Schwere von Anzeichen und Symptomen von Kiefergelenkserkrankungen (TMD) gemäß der Patientenwahrnehmung verwendet. Das Protokoll wurde basierend auf den in der Literatur am häufigsten berichteten Anzeichen und Symptomen und den Umständen, unter denen sie Beschwerden verursachen, entwickelt. Ziel dieser Studie war es, die Häufigkeit von otologischen Symptomen und ihre Beziehung zu den

orofacialen Anzeichen und Symptomen einer temporomandibulären Störung (TMD) und die Wirkung der orofacialen myofunktionellen Therapie zu untersuchen. Beim Gruppenvergleich des Schweregrades der Anzeichen und Symptome gab es in der Phase D (Diagnostik Phase) keine signifikanten Unterschiede zwischen den Gruppen OMT und CTMD, aber es gab signifikante Unterschiede zwischen OMT und C ($p = <0,05$). In der Phase F (Finale Phase) wies die OMT-Gruppe im Vergleich zur CTMD-Gruppe bei allen analysierten Items niedrigere Mittelwerte auf. Es zeigte sich ein signifikanter Unterschied in Bezug auf den Schweregrad des Tinnitus ($p = <0,05$). Im Vergleich zur Gruppe C zeigte die OMT-Gruppe keine Unterschiede bei Ohrenschmerzen oder Tinnitus ($p = >0,05$). Bei dem „Schweregrad Protokoll“ gab es eine Veränderung des Tinnitus in der DP (Diagnostik Phase) von 8.80 Punkten auf 4.50 Punkte in der FP (Final Phase). Es gibt eine Tendenz zur Verringerung des Tinnitus im Zeitraum der Erfassung und der Abschlussphase ($p = 0,052$) (de Felício et al., 2008).

Die Studie von Delgado De La Serna (2020) war eine randomisierte-kontrollierte-klinische Studie. 61 PatientInnen wurden in die Studie eingeschlossen. 31 PatientInnen wurden randomisiert in die Gruppe Physiotherapie und Manuelle Therapie und 30 PatientInnen in die Gruppe Physiotherapie eingeschlossen. Die Gruppe Physiotherapie und manuelle Therapie erhielt Gelenksübungen, Selbstmassage der Kaumusculatur, oszillatorische Mobilisation und akzessorisches Gleiten am Unterkiefer, Soft tissue Techniken am M. masseter, M. temporalis, M. sternocleidomastoideus und M. trapezius pars descendens. Die Vergleichsgruppe erhielt in der Physiotherapie Gelenksübungen und eine Anleitung zur Selbstmassage. Sechs Therapieeinheiten wurden innerhalb eines Monats durchgeführt. Als messbare Werte für die Tinnitus-Belastung und Tinnitus-Belästigung wurden die VAS Skala und der THI Fragebogen herangezogen. Die Klassifikation der CMD erfolgte nach den Richtlinien des RDC/TMD. Die Studie ergab, dass Physiotherapie mit spezifischen manuellen Therapien, die auf das Kiefergelenk und die Hals- und Kaumusculatur wirken, sowie die Anleitung von Haltungsschulung und Übungen, ein signifikant besseres Ergebnis nach drei und sechs Monaten erzielten, als PatientInnen, die nur Haltungsschulung und Übungen alleine erhielten. Bei der Erfassung der VAS kam es beim Vergleichen der Mittelwerte bei einem Konfidenzintervall von 95% zu einem signifikanten Ergebnis $p = 0,001$. Beim Vergleichen der Mittelwerte nach der ersten Intervention, nach drei Monaten und nach sechs Monaten kam es zu signifikanten Ergebnissen $p = 0,001$. Nach der ersten Intervention (Mittelwertsdifferenz -1.2, bei Standardabweichung -2.0 bis -0.4); nach drei Monaten (Mittelwertsdifferenz -1.7, bei Standardabweichung -2.6 bis -0.8); nach sechs Monaten (Mittelwertsdifferenz -2.0; bei Standardabweichung -3.6 bis -1.0). Auch beim Tinnitus Handicap Inventory (THI) kam es bei allen drei Messzeitpunkten zu signifikanten Ergebnissen $p = 0,001$. Messzeitpunkt 1

(Mittelwertsdifferenz -8.4; bei Standardabweichung -12.8 bis -4.0); Messzeitpunkt zwei nach drei Monaten (Mittelwertsdifferenz -13.6, bei Standardabweichung -18.2 bis -9.0); Messzeitpunkt nach sechs Monaten (Mittelwertsdifferenz -15.8, bei Standardabweichung -19.6 bis -12.0) (Delgado De La Serna et al., 2020).

Die Studie von Hill (2014) war eine prospektive klinische Studie. 25 PatientInnen wurden in die Studie eingeschlossen. 25 PatientInnen erhielten eine Schienentherapie, 16 der 25 PatientInnen erhielten zusätzlich Physiotherapie und drei PatientInnen erhielten Ibuprofen. Die Gruppe mit Physiotherapie erhielt eine manuelle Therapie am Kiefergelenk, aktive und passive Dehnung und Mobilisation der Kiefermuskulatur und Halswirbelsäule. Zusätzlich erhielten die PatientInnen Stabilisationsübungen. Der Behandlungszeitraum erfolgte innerhalb drei bis fünf Monate. Die StudienteilnehmerInnen erhielten den Tinnitus Handicap Inventory Fragebogen (THI), und einen Fragebogen zum allgemeinen Tinnitusbefinden, welche die PatientInnen selbstständig zu Beginn und nach Abschluss des Untersuchungszeitraumes ausfüllten. Der Fragebogen zum allgemeinen Tinnitusbefinden erfasste in 15 Punkten grundlegende Patientendaten. Die Klassifikation der CMD wurde Anhand des klinischen Funktionsstatus des DGFDT nach den Richtlinien des RDC/TMD durchgeführt. Nach drei- bis fünfmonatiger Therapie gaben 44% der PatientInnen eine Besserung des Tinnitus an, zwei PatientInnen (8%) gaben eine totale Remission des Tinnitus – unabhängig der eingesetzten Kieferschiene – an. Dementsprechend trat bei insgesamt 52% eine positive Veränderung auf. 14 PatientInnen (56%) konnten keine Veränderung der Ohrgeräusche feststellen. 50% der PatientInnen mit zusätzlicher physiotherapeutischer Behandlung und manueller Therapie gaben eine Verbesserung oder totale Remission des Tinnitus an. 33% der PatientInnen die keine Physiotherapie mit manueller Therapie erhielten, beschrieben ebenso eine Verbesserung des Tinnitus. Es gab keinen signifikanten Unterschied ($p > 0.05$) Es erfolgte eine Kombination aus Schienentherapie, Physiotherapie und Medikation. Die Gruppeneinteilung erfolgte in: Kieferschiene mit zusätzlicher physiotherapeutischer Behandlung plus manueller Therapie, und Kieferschiene ohne Physiotherapie und ohne zusätzlicher manueller Therapie. (Hill, 2014).

Die Studie von Hoheisel (2019) war eine klinische Studie, Pilotstudie. 24 PatientInnen wurden in die Studie eingeschlossen. Die Einschlussdiagnose lautete CMD und einseitiger chronischer Tinnitus. Die PatientInnen erhielten eine manuelle Therapie. Es wurde der Manuelle Tinnitus Test nach Schünemann angewendet. Die PatientInnen erhielten eine passive manuelle Manipulation am Kiefergelenk, Weichteilmanipulationen wurden an den Elevatoren des

Kiefergelenks durchgeführt, sowie am Lig. sphenomandibulare, Lig. mallei anterior. Eine Traktion und Translation wurde an der Mandibula durchgeführt. Der Autor behandelte das Os temporale und das Foramen jugulare. Weiteres wurde der Dawson-Griff angewendet. Es wurde eine einmalige Anwendung durchgeführt. Die Klassifikation der CMD wurde anhand des klinischen Funktionsstatus des DGFDT nach den Richtlinien des RDC/TMD ermittelt. Mittels der NAS wurde die subjektive Lautheit des Tinnitus quantitativ erfasst. Der Zusammenhang zwischen der ipsilateralen Traktion und dem MTT führte zu einem statistisch signifikanten Ergebnis: $p= 0.001$. Die Lautstärkenreduktion der Tonqualität „Surren“ führte zu einem signifikanten Ergebnis $p=0.002$. Bei den passiven Kieferbewegungen führte der Dawson-Griff zu der stärksten unmittelbaren Tinnitusveränderung, und erzielte eine durchschnittliche Verbesserung um -14.1%. Nur sehr schwache Verbesserungen konnten durch die passive dynamische Kompression nach ventro-kranial sowie die Kompression nach dorsal bewirkt werden: -4.2% und -3.5%. Durch die Translation nach medial kam es zu einer Mittelwertveränderung von -10.633%. Durch die Translation nach lateral konnten die Tinnitus-Töne und Geräusche im Durchschnitt um -11.548% im Mittelwert verändert werden. (Hoheisel, 2019).

Die Studie von Joachim et al. (2010) wurde im Within-Subject-Design, einer zweiphasigen prae-post-Pilotstudie durchgeführt. 31 PatientInnen wurden in die Studie eingeschlossen. Die PatientInnen erhielten eine individuelle osteopathische Behandlung. Die Therapie erfolgte im parietalen, viszeralen und kranio-sakralen Bereich. Es wurden funktionelle direkte und indirekte Techniken, fasziale und liquide Techniken sowie Manipulationen angewendet. Sechs Therapien wurden im Abstand von zwei Wochen über 12 Wochen durchgeführt. Die Klassifikation der CMD wurde nach den Richtlinien des RDC/TMD durchgeführt. Die quantitative Erfassung der subjektiven Lautheit des Tinnitus wurde mit der VAS erhoben. Es kam zu einer klinisch relevanten positiven Veränderung. Bei der osteopathischen Befunderhebung zeigten sich Dysfunktionen im Sacrum, C0/C1, C2, im Diaphragma, im Dünndarm, im Bereich der suprahyoidalen Muskulatur, in den intrakranialen Membranen, in der Schädelbasis und in der Sutura occipitomastoidea. Im Bereich des Kiefers gab es Dysfunktionen im M. pterygoideus lateralis und allen anderen Kiefermuskeln, sowie allen Ligamenta und der Gelenkscapsel. Der Vergleich der beiden Studienphasen, Behandlungsphase und Wartezeit, zeigt eine klinisch relevante Verbesserung der Zielparameter Tinnitusintensität und Tinnituswahrnehmung während der Behandlungsphase. Die Differenz der Tinnitusintensität (VAS) lag bei 2,7 Punkten (95% CI: 1,6 bis 3,8). Die Differenz der Tinnituswahrnehmung (TF) lag bei 13,6 Punkten (95% CI: 7,5 bis 19,6). Die Ergebnisse bezogen auf die subjektive Tinnituswahrnehmung und auf die Tinnitusintensität

blieben bis zum Follow-up Termin, drei Monate nach Abschluss der Behandlungsphase, relativ konstant. Es kam zu einer Verschlechterung der Tinnitusintensität um 0,3% und bei der Wahrnehmung um eine Verschlechterung der Punkte um 1,2 Punkte. Bei der Tinnitusintensität (VAS) wurden die Werte der Wartezeit im Bezug zur Behandlungszeit verglichen. Die Differenz der Mittelwerte lag bei -2,7 bei einer Standardabweichung von -1.6 bis -3.8. Das Konfidenzintervall betrug 95% und führte zu einem signifikanten Ergebnis $p = <0.0005$. Die Veränderung der Mittelwerte innerhalb der Wartezeit und der Behandlungsphase betrug bei einem Konfidenzintervall von 95% 0.2 bei einer Standardabweichung von -0.3 bis 0.6. Dies führte zu keinem signifikanten Ergebnis: $p = 0.49$. Während der Behandlungsphase betrug der Mittelwert -2.6. Die Standardabweichung lag zwischen -3.4 bis -1.6. Das Ergebnis ist signifikant: $p = 0.0005$ bei einem Konfidenzintervall von 95%. Bei der subjektiven Tinnituswahrnehmung (TF) wurden die Werte „Wartezeit-Behandlungsphase“ und Veränderungen innerhalb der Wartezeit verglichen. Bei einem Konfidenzintervall von 95% kam es bei der Differenz der Mittelwerte (MW -13.6 Standardabweichung -19.6 bis -7.5) zu einem signifikanten Ergebnis: $p = 0.0005$. Des Weiteren wurden Veränderungen innerhalb der Behandlungsphase verglichen. Die Differenz der Mittelwerte bei einem Konfidenzintervall von 95% betrug -1.2 (Standardabweichung -4.5 bis 2). Das Ergebnis war nicht signifikant: $p = 0.44$. Während der Behandlungsphase kam es bei der Differenz der Mittelwerte (MW = -14.8 Standardabweichung -19.5 bis -10.1) zu einem signifikanten Ergebnis: $p = 0.0005$. (Joachim et al., 2010).

Die Studie von Kammerhofer (2015) war eine klinische Studie, prospektive Pilotstudie. 55 PatientInnen wurden in die Studie eingeschlossen. Es wurden manualmedizinische Behandlungstechniken angewendet. Parietale, viszerale und kranio-sakrale Techniken wurden an der Kiefermuskulatur, dem Kiefergelenk, an den Suturen, an der Halswirbelsäule, an den Ligamenten, den Faszien, der Leber, an den Kolonflexuren und dem Mesocolon sigmoideum durchgeführt. Es gab keine Angabe zur Klassifikation der CMD. Es wurde ein selbstentwickelter Fragebogen verwendet und eine Tonaudiometrie durchgeführt. In dem Fragebogen wurden verschiedene Symptome und Charakteristika einer craniomandibulären Dysfunktion, einer HWS-Störung, sowie Angaben zum vorliegenden Tinnitus erhoben. Die Tinnitusfrequenz wurde bei 49 PatientInnen (89,09%) im Zuge der Tonaudiometrie bestimmt. 23 TeilnehmerInnen gaben an, den Tinnitus durch Kiefer- und HWS-Bewegungen beeinflussen zu können. Dies entspricht 41,8 % aller PatientInnen. Eine signifikante Korrelation von $p = 0.043$ zeigte sich im Zusammenhang zwischen der TF vor der manualmedizinischen Behandlung und dem mittleren Hörverlust (mHV) am selben Ohr. Eine tiefere Tinnitusfrequenz hängt demnach mit einem geringeren mittleren Hörverlust zusammen.

Die Änderungen der TF wurden nach manualmedizinischer Behandlung und Symptome einer CMD oder HWS-Störung untersucht. Bei 75 % der PatientInnen mit Symptomen einer HWS-Störung oder CMD konnte nach einer manualmedizinischen Behandlung eine Änderung der Tinnitusfrequenz festgestellt werden. Es kam zu keinem signifikanten Ergebnis bei der Untersuchung des Zusammenhanges zwischen der Änderung der TF nach manualmedizinischer Behandlung und der Schmerzen im Kiefergelenk und/oder „knacken“ im Kiefergelenk ($p= 0,371$, Chi-Quadrat nach Pearson) (Kammerhofer, 2015).

Die Studie von Van der Wal, Michiels et al. (2020) war eine randomisierte kontrollierte Studie. 80 PatientInnen wurden in die Studie eingeschlossen. Die Einschlussdiagnose lautete mittelschwerer bis schwerer chronischer subjektiver Tinnitus und TMD und/oder Kieferprobleme. 40 PatientInnen erhielten randomisiert eine orofaziale physikalische Therapie. 40 PatientInnen erhielten verzögert eine orofaziale physikalische Therapie. Die Therapiemaßnahmen beinhalteten eine multidisziplinäre nicht-invasive orofaziale Behandlung: eine Lebensstilberatung, Biofeedback, Entspannungstherapie, Massage und Dehnungsübungen der Kaumuskulatur, Mobilisierungen der Halswirbelsäule, Übungen und eine Aufbissschiene. 18 Therapieeinheiten wurden über 9 Wochen durchgeführt. Es gab keine Angabe zur Klassifikation der CMD. Der subjektive Schweregrad des Tinnitus wurde mit dem TFI und dem TQ erhoben. Betrachtet man die Analyse innerhalb der Gruppe, so zeigt sich in der Gruppe mit frühem Beginn eine signifikante Abnahme des TQ-Wertes von der Baseline bis 9 Wochen ($p= 0.033$). Die Gruppe mit verzögertem Beginn blieb stabil ($p= 0.875$). Die TFI-Werte in Woche 9 zeigten einen Rückgang um 13.8 Punkte in der Gruppe mit frühem Beginn, und um 5.0 Punkte in der Gruppe mit verzögertem Beginn. Dieser Unterschied in der Abnahme war signifikant ($p= 0.042$). Dies weist auf eine signifikante Wirkung der Behandlung auf den Schweregrad des Tinnitus hin. Dieser Effekt wurde durch eine gleichwertige Verringerung des TFI-Scores nach Abschluss der Behandlung in der Gruppe mit verzögertem Behandlungsbeginn noch verstärkt (Van der Wal et al., 2020).

Die Studie von Van der Wal, Van der Heyning et al. (2020) war eine randomisierte kontrollierte Studie. 101 PatientInnen wurden in die Studie eingeschlossen. 21 PatientInnen erhielten keine Randomisierung. Alle PatientInnen erhielten eine orofaziale physikalische Therapie. Die Therapiemaßnahmen beinhalteten eine multidisziplinäre nicht-invasive orofaziale Behandlung: eine Lebensstilberatung, Biofeedback, Entspannungstherapie, Massage und Dehnungsübungen der Kaumuskulatur, Mobilisierungen der Halswirbelsäule, Übungen und eine Aufbissschiene. Es wurden maximal 18 Therapieeinheiten über einen Zeitraum von 9

Wochen angewendet. Die Klassifikation der CMD wurde nach den Richtlinien der DC/TMD durchgeführt. Der subjektive Schweregrad des Tinnitus wurde mit dem TFI und dem TQ erhoben. Es wird beschrieben, dass jüngere weibliche PatientInnen mit einem erst seit kürzerem Zeitraum bestehendem Tinnitus und einem hohen „TQ somatic-subscale Score“ die besten Prognosen zur Linderung des Tinnitus haben, wenn eine multimodale orofaziale Therapie durchgeführt wird. Alle PatientInnen litten an einem mittelschweren bis schweren chronischen subjektiven Tinnitus, der auf den Kiefergelenksbereich zurückzuführen war, und seit mindestens drei Monaten stabil war. Der Mittelwert des TQ-Scores lag bei 38 Punkten (SD 16) und der Mittelwert des TFI-Scores von 53 Punkten (SD 17). Der TQ Wert veränderte sich signifikant nach der ersten Intervention $p= 0.03$ (MW 0.99, SD 0.98 bis 0.99). Beim TFI-Score kam es nach neun Wochen beim Follow up ebenfalls zu einer Reduktion der Tinnitusdauer und zu einem signifikanten Ergebnis $p= 0.008$. (Van der Wal et al., 2020).

8 Diskussion

Die eingeschlossenen Studien wurden anhand der Downs and Black Checkliste (1998) durchgeführt. Durch 27 Punkte wurde die Qualität der Studien mit der Checkliste ausgewertet. Eine wissenschaftliche Arbeit wird objektiv evaluiert, wenn sie durch zwei oder mehrere Auswerter untersucht und bewertet wird. Statistische Informationen zur Reliabilität der Bewertungen werden durch das Vergleichen der Daten beider Auswerter geliefert. Ebenso zeigt sich die Höhe des Korrelationswertes beider Auswerter (Mangold, 2013). Da die Literaturrecherche und Auswertung der Ergebnisse nur von der Autorin durchgeführt wurde, ist ein erhöhtes Verzerrungsrisiko bei der Bewertung gegeben.

Von der Literaturrecherche wurden Studien ausgeschlossen, welche in einer anderen Sprache als Deutsch und Englisch vorlagen, damit eine verständliche gute Analyse dieser Arbeit durchgeführt werden konnte. Möglicherweise könnten bei diesem systematischen Review so Verzerrungen der Suchergebnisse stattgefunden haben.

Als Goldstandard für die Evaluierung von Sicherheit und Wirksamkeit einer Therapie werden RCTs in der klinischen Forschung angesehen. Das geringste Verzerrungsrisiko haben RCTs aufgrund ihres Designs hinsichtlich der Wirkungen medizinischer Interventionen bei der Erstellung von systematischen Reviews (Cochrane, 2017). Es wurden neun Studien in diese systematische Literaturrecherche eingeschlossen und ausgewertet. Vier Treffer ($n=4$) wurden im RCT-Design erzielt, und alle weiteren fünf Studien ($n=5$) mit eingeschlossen. Laut Scherfer & Bossmann (2011) kann es zu einer Verzerrung der Ergebnisse führen, wenn verschiedene Evidenzniveaus miteinbezogen werden (Scherfer & Bossmann, 2011).

Anhand der Downs and Black Checkliste (1998) wurden die eingeschlossenen neun Studien ausgewertet. Zwei der Studien wurden im Qualitätsindex mit hoch bewertet. Hierbei handelt

es sich um die RCT-Studie von Delgado De La Serna et al., (2020) und die RCT von Van der Wal, Michiels, et al. (2020). Die sieben weiteren Studien wurden von der Autorin mit moderat bewertet – Bueggers et al. (2014), de Felicio et al. (2008), Hill (2014), Hoheisel (2019), Joachim et al. (2010), Kammerhofer (2015) und die Studie von Van der Wal, Van de Heyning et al. (2020). Die Forschungsfrage bezugnehmend der Wirksamkeit osteopathischer Behandlungen von craniomandibulärer Dysfunktion bei Tinnitus kann nicht eindeutig positiv beantwortet werden, da das Evidenzniveau hinsichtlich der geringeren Anzahl von randomisiert kontrollierten Studien und die häufigere Anzahl von nicht randomisierten Studien kritisch zu beurteilen ist.

Im Anschluss werden häufige Mängel und Schwächen der einzelnen inkludierten Studien nach dem Bewertungsschema der Downs and Black Checkliste (1998) angeführt:

- In wenigen Arbeiten wurden die Nebenwirkungen, die bei der Durchführung einer Intervention unerwünscht während einer Studie auftreten konnten, erwähnt oder beschrieben.
- Haben StudienteilnehmerInnen die Studie vorzeitig abgebrochen oder sind ausgeschieden, wurde in den meisten Studien darauf hingewiesen. Kam es zu einem vorzeitigen Ausscheiden aus der Studie beim Follow-up, gab es keine Angaben bezüglich des Zeitpunktes des Ausscheidens, oder warum sie ausgeschieden sind. Laut Mangold (2013) sind diese Angaben eines Follow-ups wichtig, um die Aussagekraft der Validität einer Studie zu erhöhen. Hinsichtlich der Wirksamkeit einer therapeutischen Intervention oder der Prognose eines Krankheitsbildes sind die Angaben eines Follow-ups essentiell. Die Aussagekraft der Angaben der Follow-ups in den eingeschlossenen Studien ist minimiert, da die Follow-up-Dauer nicht genau definiert oder angepasst war.
- Die interne Validität nach der Downs and Black Checkliste (1998) wurde nur bei einer Studie (Delgado De La Serna et al., 2020) ausreichend beantwortet. Die Verblindung der Studienteilnehmer während der Interventionen die sie bekommen haben, und die Verblindung jener, die die Ergebnisse gemessen haben, wurden zumeist unvollständig beantwortet. Dies kann zu Verzerrungen der Aussagekraft führen. Die Erwartungshaltung einer Intervention soll minimiert werden, in dem die Verblindung des Studienteilnehmers (einfach blind) und gleichzeitig die Verblindung der behandelnden Person (doppelt blind) durchgeführt wird (Mangold, 2013). Behandlungseffekte wurden durch eine inadäquate verdeckte oder fehlende

Gruppenzuteilung und bei inadäquater oder fehlenden doppelten Verblindung um 7 % und um 13 % überschätzt (Cochrane, 2016).

- Bei den Punkten der Selektionsbeeinflussung hinsichtlich der Rekrutierung der StudienteilnehmerInnen in unterschiedliche Interventionsgruppen zum selben Zeitpunkt und bei der Randomisierung der StudienteilnehmerInnen in den Interventionsgruppen gab es bei fünf Studien (Buegers et al., 2014; de Felício et al., 2008; Hoheisel, 2019; Joachim et al., 2010; van der Wal, Van de Heyning, et al., 2020) und sieben Studien (Buegers et al., 2014; de Felício et al., 2008; Hill, 2014; Hoheisel, 2019; Joachim et al., 2010; Kammerhofer, 2015; van der Wal, Van de Heyning, et al., 2020) keine ausreichenden Angaben.

Nachstehend werden die Gütekriterien der Erhebungs- und Messinstrumente für die CMD angeführt:

- Laut der OPPERA-Studie (2011) ist bekannt, dass klinische Variablen wie Druckdolenz der Kaumuskulatur bei ProbandInnen die ohne RDC/TMD über Jahre nachverfolgt wurden, zu unangemessen hohen Anzahlen von falsch-positiver Ergebnisse führt. Der RDC/TMD steht als validiertes Screening-Instrument zur Verfügung. Die Vorselektion der PatientInnen mit einer behandlungsbedürftigen schmerzhaften craniomandibulären Dysfunktion ist mit einer Sensitivität (richtig-positiv) von 96 % und Spezifität (richtig-negativ) von 95 % sehr gut zu erreichen (Maixner et al., 2011). Bei drei der neun Studien (Hoheisel, 2019; Kammerhofer, 2015; van der Wal, Michiels, et al., 2020) wurde der RDC/TMD Fragebogen nicht angewendet. Die Evaluation des funktionellen Behandlungsbedarfs einer CMD ist somit nicht gegeben und erschwert die Vergleichbarkeit mit den anderen Studien.
- Der 3Q/TMD Bogen dient zur Erhebung gleichzeitiger Schmerzen und Unterkieferbeweglichkeit. Für die 3Q/TMD konnte eine Sensitivität von 74 % und eine Spezifität von 84 % nachgewiesen werden. Die drei Fragen des 3Q/TMD werden auch im Screeninginstrument DGFDT angewendet (Maixner et al., 2011). Das Screeninginstrument wurde in einer Studie (Hoheisel, 2019) angewendet. Mit einer signifikant erhöhten Anzahl an falsch-positiven Ergebnissen ist jedoch zu rechnen, wenn unspezifisch klinische Untersuchungen miteingeschlossen werden in die Studie.

Laut der Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften (2021) werden als evidenzbasierte Empfehlung für manualmedizinische und

physiotherapeutische Therapien nach dem PICO-Schema folgende klinische Parameter empfohlen: Tinnitusbelastung (THI, TFI, VAS); Komorbiditäten (VAS, NBQ, CF-PDI, BDI-II) und der Gesundheitszustand (SF-12). In keiner der in das systematische Review eingeschlossene Studie wurden alle drei Parameter, Tinnitusbelastung, Komorbiditäten und Gesundheitszustand, erhoben. Die empfohlene Erhebung der Tinnitusbelastung und der Komorbiditäten erfolgte nur in zwei Studien (Buegers et al., 2014; Delgado De La Serna et al., 2020). Vier Studien (de Felício et al., 2008; Hill, 2014; Hoheisel, 2019; Kammerhofer, 2015) haben einen selbstentwickelten Fragebogen zur Erhebung der Belastung des Tinnitus verwendet. Durch die unterschiedlichen Erhebungen der klinischen Parameter sowie die Erfassung des Tinnitus mit selbstentwickelter Fragebögen ist eine Vergleichbarkeit der Ergebnisse der eingeschlossenen Studien kaum möglich.

Zur Feststellung der diagnostischen Kriterien für die craniomandibuläre Dysfunktion wurde der RDC/TMD in sieben (Buegers et al., 2014; de Felício et al., 2008; Delgado De La Serna et al., 2020; Hill, 2014; Hoheisel, 2019; Joachim et al., 2010; van der Wal, Van de Heyning, et al., 2020) der neun eingeschlossenen Studien verwendet. Zwei Studien (Kammerhofer, 2015; van der Wal, Michiels, et al., 2020) haben keine Klassifikation der CMD in ihrer Studie durchgeführt. Die Auswertung der Ergebnisse führte in vier (Buegers et al., 2014; de Felício et al., 2008; Delgado De La Serna et al., 2020; Hill, 2014) der sieben Studien zu der Gruppen Einteilung II und III der Achse I des RDC/TMD. Die Gruppe II erfasst die anteriore Verlagerung des Discus articularis. Die Gruppe III erfasst Arthralgien, aktivierte Arthrosen und Arthrosen. Zwei Studien (Hoheisel, 2019; van der Wal, Van de Heyning, et al., 2020) erfassten die Klassifikation der CMD in der Gruppe I und II. Die Gruppe I erfasst schmerzhafte Beschwerden im Bereich der Kaumuskulatur, die Gruppe II erfasst die anteriore Verlagerung des Discus articularis. In der Studie von Joachim (2010) wurde die Klassifikation der CMD in der Gruppe I: schmerzhafte Beschwerden im Bereich der Kaumuskulatur erfasst. Ridder (2019) beschreibt, dass primär myogene Erkrankungen zu Körperfehlhaltungen und folglich zu einer aufsteigenden myofaszialen Spannung mit resultierender CMD führen können. Die Ergebnisse dieses systematischen Reviews zeigen, dass in sechs der sieben erhobenen Klassifikationen der CMD eine anteriore Verlagerung des Discus articularis erfasst werden konnte. In vier der sieben Studien wurden in der Klassifikation der CMD Arthralgien, aktivierte Arthrosen und Arthrose erfasst. Weiterführende osteopathische Studien könnten die Wirksamkeit osteopathischer Behandlungstechniken bei einer anterioren Verlagerung des Discs articularis bei einer CMD untersuchen.

Die Forschungsfrage dieses systematischen Reviews beinhaltet den Gesichtspunkt, ob die Wirksamkeit osteopathischer Behandlungen von craniomandibulärer Dysfunktion bei Tinnitus nachweisbar ist. Dieser Aspekt wird nachstehend angeführt.

- Als Bestandteil und Erweiterung der manuellen Medizin wird von der deutschen Bundesärztekammer die „Osteopathie“ betrachtet (Locher, 2021). Die Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften für die Deutsche Gesellschaft für Hals-Nasen-Ohren-Heilkunde (2021) beschreibt, dass Manualmedizinische und physiotherapeutische Therapien einen positiven Effekt auf die Beschwerden im Bereich der Halswirbelsäule und auf den Grad der Tinnitus schwere haben. Bei TinnituspatientInnen mit craniomandibulärer Dysfunktion wurden positive Effekte verzeichnet. Eine gezielte manualmedizinische Untersuchung zur Identifizierung der beteiligten Strukturen soll erfolgen, wenn der Tinnitus basisdiagnostisch innerhalb der orientierenden Untersuchung des Kauapparates, der HWS, im Geräuschecharakter durch Palpation, und Bewegung beeinflussbar ist (DGHNO-KHC, 2021). Eine genaue Definition und Darstellung wie diese manualmedizinische Ausführung der Untersuchung und Behandlung erfolgen soll, wird nicht angeführt. Da es keinen standardisierten Untersuchungs- und Behandlungsablauf gibt, erschwert sich die Vergleichbarkeit der angewendeten Maßnahmen der eingeschlossenen Studien.
- Bei den Interventionsgruppen wurden folgende osteopathische Behandlungstechniken bei vier (Delgado De La Serna et al., 2020; Hoheisel, 2019; Joachim et al., 2010; Kammerhofer, 2015) der neun eingeschlossenen Studien angewendet: Weichteiltechniken, MET, Soft tissue Techniken, HVLA-Techniken, parietale Techniken, viszerale Techniken, kranio-sakrale-Techniken, direkte und indirekte Techniken, fasciale und liquide Techniken. In den anderen fünf Studien (Burgers et al., 2014; de Felício et al., 2008; Hill, 2014; Van der Wal et al., 2020; van der Wal, Van de Heyning, et al., 2020) wird nicht genau beschrieben, welche spezifischen Interventionen an den Behandlungsstrukturen durchgeführt wurden. Ein Bestandteil der Downs and Black Checkliste (1998) ist das Beschreiben der durchgeführten therapeutischen Intervention in einer Studie. Nur die Studie von Hoheisel (2019) beschreibt die durchgeführte therapeutische Intervention, sowie an welcher Struktur die Intervention durchgeführt wurde. In allen weiteren acht Studien wurde nicht beschrieben welche Technik an welcher Struktur durchgeführt wurde. Der Nachweis statistisch signifikanter Ergebnisse ist in der Wissenschaft wichtig, um aufzuzeigen, dass nicht durch Zufall der gefundene Unterschied entstanden ist. Dies bezieht sich

auf den Vergleich zweier Gruppen mit den durchgeführten Interventionen und deren Ergebnissen (Mangold, 2013).

- In sechs Studien (Buergers et al., 2014; Delgado De La Serna et al., 2020; Hill, 2014; Joachim et al., 2010; van der Wal, Michiels, et al., 2020; van der Wal, Van de Heyning, et al., 2020) wurden zur Erfassung des subjektiven Schweregrades und möglicher Belastungen des Tinnitus die Fragebögen THI, TF, TQ und TFI angewendet. Bei vier von den sechs Studien kam es zu einem signifikanten Ergebnis. In den Studien von Buergers et al., (2014) und Hill (2014) wurden keine Angaben hinsichtlich der Beeinflussung des subjektiven Schweregrades und Belastung des Tinnitus in den Ergebnisse angeführt.
- In zwei (Delgado De La Serna et al., 2020; Joachim et al., 2010) der vier Studien, in denen osteopathische Behandlungstechniken angewendet wurden, wurde der subjektive Schweregrad sowie möglicher Belastungen erhoben. Die Studien ergaben signifikante Ergebnisse. Die Wirksamkeit osteopathischer Behandlungen von craniomandibulärer Dysfunktion bei Tinnitus wird aufgezeigt. Aufgrund der Vielzahl von angewendeten Techniken kann kein Rückschluss gezogen werden, welche spezifischen Techniken aus der Osteopathie eine positive Auswirkung bei der Behandlung von CMD auf Tinnitus haben. Somit kann auch nicht aufgezeigt werden, welche Behandlungstechniken weniger geeignet sind für die Behandlung von craniomandibulärer Dysfunktion bei Tinnitus.
- In fünf Studien (Buergers et al., 2014; de Felício et al., 2008; Delgado De La Serna et al., 2020; Hoheisel, 2019; Joachim et al., 2010) wurde zur quantitativen Erfassung der subjektiven Lautheit und Belästigungsgrades für die Tinnituslautheit und Tinnitusbelastung die Skalen VAS und NAS angewendet. Die Studie von Buergers et al., (2014) zeigte mit 56% keine Veränderung der Tinnituslautheit und Tinnitusbelastung. Die anderen angeführten Studien ergaben signifikante Ergebnisse.
- In drei (Delgado De La Serna et al., 2020; Hoheisel, 2019; Joachim et al., 2010) der vier Studien, in denen osteopathische Behandlungstechniken angewendet wurden, wurde zur quantitativen Erfassung der subjektiven Lautheit und Belästigungsgrades die Tinnituslautheit und Tinnitusbelastung erhoben. Die Studien ergaben signifikante Ergebnisse. Die Wirksamkeit osteopathischer Behandlungen von craniomandibulärer Dysfunktion bei Tinnitus wird aufgezeigt. Aufgrund der Vielzahl von angewendeten

Techniken kann kein Rückschluss gezogen werden, welche spezifischen Techniken aus der Osteopathie eine positive Auswirkung bei der Behandlung von CMD auf Tinnitus haben. Somit kann auch nicht aufgezeigt werden, welche Behandlungstechniken weniger geeignet sind für die Behandlung von craniomandibulärer Dysfunktion bei Tinnitus.

- In der Studie von Kammerhofer (2015) wurden osteopathische Behandlungstechniken angewendet. Es wurde aber keine Erfassung des subjektiven Schweregrades des Tinnitus sowie quantitative Erfassung der subjektiven Lautheit des Tinnitus durchgeführt. Für die Erfassung wurde ein selbstentwickelter Fragebogen herangezogen. Die Studie zeigte kein signifikantes Ergebnis. Die Wirksamkeit einer osteopathischen Behandlung von craniomandibulärer Dysfunktion bei Tinnitus kann in dieser Studie nicht aufgezeigt werden.

9 Schlussfolgerung

In diesem systematischen Review beschäftigte sich die Autorin mit der Fragestellung, ob die Wirksamkeit osteopathischer Behandlungen von craniomandibulärer Dysfunktion bei Tinnitus nachweisbar ist. Es wurde untersucht, ob es eine Evidenz für eine Effektivität oder eine klinische Relevanz von osteopathischen Behandlungstechniken auf PatientInnen mit craniomandibulärer Dysfunktion gibt, und ob diese Techniken eine signifikante Veränderung erzeugen können und somit der Tinnitus gezielt beeinflusst werden kann. Die Studien ergaben signifikante Ergebnisse. Die Wirksamkeit osteopathischer Behandlungen von craniomandibulärer Dysfunktion bei Tinnitus wird aufgezeigt. Aufgrund der Vielzahl von angewendeten Techniken kann kein Rückschluss gezogen werden, welche spezifischen Techniken aus der Osteopathie eine positive Auswirkung bei der Behandlung von CMD auf Tinnitus haben. Somit kann auch nicht aufgezeigt werden, welche Behandlungstechniken weniger geeignet sind für die Behandlung von craniomandibulärer Dysfunktion bei Tinnitus. Die Heterogenität der Vielzahl der durchgeführten Behandlungstechniken in den jeweiligen angeführten Studien erschwerte die Datenzusammenführung und die Vergleichbarkeit der Ergebnisse.

Da als Ursache für die Entstehung der craniomandibuläre Dysfunktion ein multifaktorielles Geschehen zu Grunde liegt, ist es wichtig, dass das Tempormandibuläre Gelenk nicht als Einzelgelenk gesehen wird, sondern die Verbindungen der Körperstrukturen mit ihren Funktionen als Einheit gesehen wird. Da es bei PatientInnen mit craniomandibulärer Dysfunktion über die Jahre hinweg zu Dysfunktionen, muskulären Dekompensationen und körperlichen Fehlhaltungen kommen kann, kann durch eine osteopathische Behandlung die

Körperhaltung verändert werden, und so ein Einfluss auf die Position des Unterkiefers genommen werden. Durch die Behandlung kann sich eine andere Bisslage einstellen.

9.1 Studienaussichten

Der Nutzen der Osteopathie wird in vielen aussagekräftigen Studien unterstrichen. In osteopathischen Studien wird oft auf die individuelle Behandlung hingewiesen. Es braucht aber Vergleichbarkeit, um methodisch gute Studien erstellen zu können. Die Effektivität und Validität wird weiterhin diskutiert, vor allem bei den verschiedenen Behandlungs- und Testverfahren. Die Durchführung von Doppelblindstudien in der manuellen Medizin stellt eine große Schwierigkeit dar. Da die Verblindung bei manuellen Behandlungstechniken nicht einfach ist, könnte man die Person, die die Auswertung der Daten durchführt, verblinden.

Zukünftige Studien könnten sich darauf konzentrieren, die Wirkung der derzeit besten evidenzbasierten CMD-Behandlung zu untersuchen und die integrative Behandlung von gleichzeitig bestehender erhöhter Somatisierung durch Stress, Angst und Depression miteinzubeziehen. Eine Kombination aus psychologisch fundierten Tinnitus-Behandlungen, wie Tinnitus-Retraining-Therapie (TRT) oder Kognitive Verhaltenstherapie (CBT) und temporomandibuläre Dysfunktion (TMD)-Behandlung könnte eine gute Möglichkeit sein, die CMD, hinsichtlich psychosozialer Einflüsse auf CMD, als auch auf Tinnitus, zu behandeln. Diese Art der Behandlung könnte mit hochwertigen RCTs in großen Patientenpopulationen mit CMD-assoziierten Tinnitus evaluiert werden, sowie mit der Einbeziehung von Tests mit guten psychometrischen Eigenschaften wie dem Tinnitus Functional Index (TFI) oder dem Tinnitus Questionnaire (TQ). (Peter et al., 2021; Zeman et al., 2012)

9.2 Interessenskonflikt

Dieses systematische Review wurde in Zusammenarbeit mit der Donau Universität Krems und der Wiener Schule für Osteopathie durchgeführt. Es liegen keine persönlichen, finanziellen oder institutionellen Interessenskonflikte vor – weder mit der Entstehung, noch mit den Ergebnissen dieser Arbeit, aufgrund der Kooperation.

LITERATURVERZEICHNIS

- Baguley, D., McFerran, D., & Hall, D. (2013). Tinnitus. *Lancet (London, England)*, 382(9904), 1600–1607. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(13\)60142-7](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(13)60142-7)
- Behr, M., & Fanghänel, J. (2019). *Kraniomandibuläre Dysfunktionen: Antworten auf Fragen aus der Praxis* (1. Aufl.). Thieme.
- Björne, A. (2007). Assessment of temporomandibular and cervical spine disorders in tinnitus patients. In B. Langguth, G. Hajak, T. Kleinjung, A. Cacace, & A. R. Møller (Hrsg.), *Progress in Brain Research* (Bd. 166, S. 215–219). Elsevier. [https://doi.org/10.1016/S0079-6123\(07\)66019-1](https://doi.org/10.1016/S0079-6123(07)66019-1)
- Buergers, R., Kleinjung, T., Behr, M., & Vielsmeier, V. (2014). Is there a link between tinnitus and temporomandibular disorders? *The Journal of Prosthetic Dentistry*, 111(3), 222–227. <https://doi.org/10.1016/j.prosdent.2013.10.001>
- Chole, R. A., & Parker, W. S. (1992). Tinnitus and vertigo in patients with temporomandibular disorder. *Archives of Otolaryngology--Head & Neck Surgery*, 118(8), 817–821. <https://doi.org/10.1001/archotol.1992.01880080039010>
- Cochrane, D. (2016). *Cochrane Deutschland, Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften—Institut für Medizinisches Wissensmanagement. „Bewertung des Biasrisikos (Risiko systematischer Fehler) in klinischen Studien: Ein Manual für die Leitlinienerstellung“*. 1. Auflage 2016.
- Cochrane, D. (2017). *Cochrane Deutschland, Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften—Institut für Medizinisches Wissensmanagement. „Bewertung von systematischen Übersichtsarbeiten: Ein Manual für die Leitlinienerstellung“*. 1. Auflage 2017.
- Costen, J. B. (1997). A Syndrome of Ear and Sinus Symptoms Dependent upon Disturbed Function of the Temporomandibular Joint. *Annals of Otolaryngology, Rhinology & Laryngology*, 106(10), 805–819. <https://doi.org/10.1177/000348949710601002>
- De Coster, M., & Pollaris, A. (2007). *Viszerale Osteopathie* (4., überarbeitete und erweiterte Auflage). Hippokrates.
- de Felício, C. M., Melchior, M. de O., Ferreira, C. L. P., & Da Silva, M. A. M. R. (2008). Otolgic symptoms of temporomandibular disorder and effect of orofacial myofunctional therapy. *Cranio: The Journal of Craniomandibular Practice*, 26(2), 118–125. <https://doi.org/10.1179/crn.2008.016>
- de Gruyter, W. (2002). Pschyrembel Klinisches Wörterbuch. In *Pschyrembel* (259. , neu bearbeitete Auflage). Walter de Gruyter GmbH & Co. KG.

- Delgado De La Serna, P., Plaza-Manzano, G., Cleland, J., Fernández-De-Las-Peñas, C., Martín-Casas, P., & Díaz-Arribas, M. J. (2020). Effects of Cervico-Mandibular Manual Therapy in Patients with Temporomandibular Pain Disorders and Associated Somatic Tinnitus: A Randomized Clinical Trial. *Pain Medicine (United States)*, 21(3), 613–624. Scopus. <https://doi.org/10.1093/pm/pnz278>
- DGHNO-KHC. (2021). *Chronischer Tinnitus. S3-Leitlinie*. <https://www.google.com/search?client=firefox-b-d&q=AWMF+%282015%29+Chronischer+Tinnitus.+S3-Leitlinie>.
- Dierlmeier, D. (2020). *Nervensystem in der Osteopathie: Periphere Nerven, Gehirn- und Rückenmarkshäute, Vegetativum* (2. unveränderte Edition). Thieme.
- Downs, S. H., & Black, N. (1998). The feasibility of creating a checklist for the assessment of the methodological quality both of randomised and non-randomised studies of health care interventions. *Journal of Epidemiology & Community Health*, 52(6), 377–384. <https://doi.org/10.1136/jech.52.6.377>
- Easterbrook, S., Keys, J., Talsma, J., & Pierce-Talsma, S. (2019). Osteopathic Manipulative Treatment for Temporomandibular Disorders. *Journal of Osteopathic Medicine*, 119(6), e29–e30. <https://doi.org/10.7556/jaoa.2019.071>
- Emary, P. C. (2010). Chiropractic management of a 40-year-old female patient with Ménière disease. *Journal of Chiropractic Medicine*, 9(1), 22–27. <https://doi.org/10.1016/j.jcm.2009.12.007>
- Etiology and diagnosis of tinnitus*. (o. J.). Abgerufen 14. Januar 2021, von <https://somepomed.org/articulos/contents/mobipreview.htm?24/9/24735>
- Goebel, G., & Hiller, W. (1998). *Tinnitus-Fragebogen: (TF) ; ein Instrument zur Erfassung von Belastung und Schweregrad bei Tinnitus ; Handanweisung*. Hogrefe, Verlag für Psychologie.
- Hesse, G. (2015). *Tinnitus* (2., überarbeitete und erweiterte Edition). Thieme.
- Hesse, G. (2016). [Inner Ear Hearing Loss Part II: Sudden Sensorineural Hearing Loss, Therapeutic Options]. *Laryngo- Rhino- Otologie*, 95(7), 461–469. <https://doi.org/10.1055/s-0042-108379>
- Hesse, G., & Schaaf, H. (2012). 2.7 Mini-TQ-12 – Extrakt des Tinnitus-Fragebogens. In *Manual der Hörtherapie* (2012. Aufl.). Thieme Verlag. <https://doi.org/10.1055/b-0034-62708>
- Heymann, W. v., & Köneke, C. (2009). *Tinnitus bei"hirnstamm—PDF Free Download*. <https://docplayer.org/20653708-Tinnitus-bei-hirnstamm.html>
- Hill, C. (2014). *Häufigkeit von Tinnitus bei Patienten mit kraniomandibulären Dysfunktionen und der Einfluss funktionstherapeutischer Maßnahmen auf die Tinnitusbelastung* [Phd]. <https://epub.uni-regensburg.de/30105/>

- Hinkelthein, E., & Zalpour, C. (2012). *Diagnose- und Therapiekonzepte in der Osteopathie* (2. Auflage). Springer-Verlag.
- Hoheisel, M. (2019). *Zum unmittelbaren Einfluss aktiver Unterkieferbewegungen und manueller Untersuchungstechniken auf den einseitigen, chronischen Tinnitus* [Philipps-Universität Marburg]. <https://doi.org/10.17192/z2019.0294>;
- Jäkel, A., & Hauenschild, P. von. (2011). Therapeutic Effects of Cranial Osteopathic Manipulative Medicine: A Systematic Review. *The Journal of the American Osteopathic Association*, 111(12), 685–693. <https://doi.org/10.7556/jaoa.2011.111.12.685>
- Joachim, S., Kronau, S., & Moshövel, N. (2010). Test-dependent osteopathic treatment of patients with tinnitus and craniomandibular dysfunctions (CMD): A pre-post pilot trial. *International Journal of Osteopathic Medicine*, 13(3), 116. <https://doi.org/10.1016/j.ijosm.2010.07.016>
- Kammerhofer, J. (2015). *Craniomandibuläre Dysfunktion und Halswirbelsäulenblockierung bei TinnituspatientInnen* [Medizinische Universität Graz]. <https://devline.medunigraz.at>wbAbs.getDocument>
- King, H. H. (2017). Cervicogenic Somatic Tinnitus Significantly Reduced by Physical Therapy. *The Journal of the American Osteopathic Association*, 117(10), 666–667. <https://doi.org/10.7556/jaoa.2017.126>
- Krohn, S., Gersdorff, N., Wassmann, T., Merboldt, K.-D., Joseph, A. A., Buegers, R., & Frahm, J. (2016). Real-time MRI of the temporomandibular joint at 15 frames per second—A feasibility study. *European Journal of Radiology*, 85(12), 2225–2230. <https://doi.org/10.1016/j.ejrad.2016.10.020>
- Leibetseder, M., Unterrainer, J., Greimel, K. V., & Köller, T. (2001). Eine Kurzversion des Tinnitus-Fragebogens von Goebel und Hiller (1998). *Zeitschrift für Klinische Psychologie und Psychotherapie*, 30(2), 118–122. <https://doi.org/10.1026/0084-5345.360.2.118>
- Liem, T. (2013). *Kraniosakrale Osteopathie—Ein praktisches Lehrbuch* (6., unveränderte Auflage). Karl F. Haug.
- Liem, T., & Dobler, T. K. (2013). *Checkliste Kraniosakrale Osteopathie* (2., unveränderte Auflage). Karl F. Haug.
- Linsen, S., Schmidt-Beer, U., & Koeck, B. (2006). Originalarbeiten-Tinnitus-Verbesserung durch Kiefergelenk-Distraktions-Therapie. *Deutsche Zahnärztliche Zeitschrift*, 61(1), 27–31.
- Locher, H. (2021). Manuelle Medizin, manuelle Therapie. *Der Unfallchirurg*, 124(6), 433–445. <https://doi.org/10.1007/s00113-021-01004-8>
- Maassen, A. (2011). *Checkliste Parietale Osteopathie*. Karl F. Haug.

- Maixner, W., Diatchenko, L., Dubner, R., Fillingim, R., Greenspan, J., Knott, C., Ohrbach, R., Weir, B., & Slade, G. (2011). Orofacial Pain Prospective Evaluation and Risk Assessment Study—The OPPERA Study. *The journal of pain : official journal of the American Pain Society*, 12, T4-11.e1. <https://doi.org/10.1016/j.jpain.2011.08.002>
- Mangold, S. (2013). *Evidenzbasiertes Arbeiten in der Physio- und Ergotherapie: Reflektiert—Systematisch—Wissenschaftlich fundiert*. (2., aktualisierte Auflage). Springer-Verlag.
- Mayer, & Standen. (2016). Mayer, J., & Standen, C. (Hrsg. . (2016). *Lehrbuch Osteopathische Medizin* (1.). München:Elsevier. - Google Suche. <https://www.google.com/search?client=firefox-b-d&q=Mayer%2C+J.%2C+%26+Standen%2C+C.+%28Hrsg.+.%282016%29.+Lehrbuch+Osteopathische+Medizin+%281.%29.+M%C3%BCnchen%3AElsevier>.
- McCombe, A., Baguley, D., Coles, R., McKenna, L., McKinney, C., Windle-Taylor, P., & British Association of Otolaryngologists, Head and Neck Surgeons. (2001). Guidelines for the grading of tinnitus severity: The results of a working group commissioned by the British Association of Otolaryngologists, Head and Neck Surgeons, 1999. *Clinical Otolaryngology and Allied Sciences*, 26(5), 388–393. <https://doi.org/10.1046/j.1365-2273.2001.00490.x>
- Michiels, S., van der Wal, A. C., Nieste, E., Van de Heyning, P., Braem, M., Visscher, C., Topsakal, V., Gilles, A., Jacquemin, L., Hesters, M., & De Hertogh, W. (2018). Conservative therapy for the treatment of patients with somatic tinnitus attributed to temporomandibular dysfunction: Study protocol of a randomised controlled trial. *Trials*, 19(1), 554. <https://doi.org/10.1186/s13063-018-2903-1>
- Moher, D., Liberati, A., Tetzlaff, J., & Altman, D. G. (2011). Bevorzugte Report Items für systematische Übersichten und Meta-Analysen: Das PRISMA-Statement. *DMW - Deutsche Medizinische Wochenschrift*, 136(8), e9–e15. <https://doi.org/10.1055/s-0031-1272978>
- Moher, D., Liberati, A., Tetzlaff, J., Altman, D. G., & The PRISMA Group. (2009). Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses: The PRISMA Statement. *PLoS Medicine*, 6(7), e1000097. <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1000097>
- Myoarthropathie: Funktionsstörungen im Kausystem* | GZFA. (o. J.). Abgerufen 22. Januar 2021, von <https://www.gzfa.de/diagnostik-therapie/beschwerdebilder/cmd/detail/article/myoarthropathie-funktionsstoerungen-im-kausystem/>
- Nelson, K., Kenneth, E., & Glonek, T. (2015). *Somatic Dysfunction in Osteopathic Family Medicine* (2nd ed.). Wolters Kluwer.
- Nicholas, A. S., & Nicholas, E. A. (2017). *Atlas Osteopathische Techniken: 450 osteopathische Techniken in Wort und Bild* (3. Edition). Urban & Fischer Verlag/Elsevier GmbH.

- Österreichische Tinnitus Liga. (2020). *Neuer Tinnitus-Info-Folder der ÖTL – Österreichische Tinnitus-Liga*. <https://www.oetl.at/neuer-tinnitus-info-falter-der-oetl/>
- Peter, N., Kleinjung, T., Lippuner, R., Boecking, B., Brueggemann, P., & Mazurek, B. (2021). Deutschsprachige Versionen des Tinnitus Functional Index: Vergleich der beiden validierten deutschsprachigen Versionen des Tinnitus Functional Index für die Schweiz und für Deutschland. *HNO*. <https://doi.org/10.1007/s00106-021-01099-w>
- Platzer, W. (2005). *Taschenatlas Anatomie in 3 Bänden, Bewegungsapparat* (9., überarbeitete Auflage, Bd. 1). Thieme Verlag.
- Quality checklist for health care intervention studies*. (2001). National Collaborating Centre for Methods and Tools. <https://www.nccmt.ca/knowledge-repositories/search/9>
- Ridder, P. (2019). *Craniomandibuläre Dysfunktion: Interdisziplinäre Diagnose- und Behandlungsstrategien* (4. Aufl.). Urban & Fischer Verlag/Elsevier GmbH.
- Riga, M., Xenellis, J., Peraki, E., Ferekidou, E., & Korres, S. (2010). Aural Symptoms in Patients With Temporomandibular Joint Disorders: Multiple Frequency Tympanometry Provides Objective Evidence of Changes in Middle Ear Impedance. *Otology & Neurotology*, 31(9), 1359–1364. <https://doi.org/10.1097/MAO.0b013e3181edb703>
- Scherfer, E., & Bossmann, T. (2011). *Forschung verstehen: Ein Grundkurs in evidenzbasierter Praxis* (2. Auflage). Pflaum Verlag.
- Schildt-Rudloff, K., & Sachse, J. (2008). *Wirbelsäule—Manuelle Untersuchung und Mobilisationsbehandlung für Ärzte und Physiotherapeuten* (5., völlig überarbeitete und erweiterte Auflage). Urban & Fischer Verlag/Elsevier GmbH.
- Schünke, M., Schulte, E., Schumacher, U., Voll, M., & Wesker, K. (2012). *Prometheus—LernAtlas der Anatomie—Kopf, Hals und Neuroanatomie* (3., überarbeitete und erweiterte Auflage). Georg Thieme Verlag.
- Schupp, W., & Marx, G. (2002). Manuelle Behandlung der Kiefergelenke zur Therapie der kranio-mandibulären Dysfunktion. *Manuelle Medizin*, 40(3), 177–183. <https://doi.org/10.1007/s00337-002-0133-8>
- Swain, S., Nayak, S., Ravan, J., & Sahu, M. (2015). Tinnitus and its current treatment—Still an enigma in medicine. *Journal of the Formosan Medical Association*, 115. <https://doi.org/10.1016/j.jfma.2015.11.011>
- Trowbridge, C. (2007). *Trowbridge, C: Andrew Taylor Still, 1828-1917* (Reprint Edition). Truman State University Press.
- van der Wal, A., Michiels, S., Van de Heyning, P., Braem, M., Visscher, C. M., Topsakal, V., Gilles, A., Jacquemin, L., Van Rompaey, V., & De Hertogh, W. (2020). Treatment of Somatosensory Tinnitus: A Randomized Controlled Trial Studying the Effect of Orofacial Treatment as Part of a Multidisciplinary Program. *Journal of Clinical Medicine*, 9(3). <https://doi.org/10.3390/jcm9030705>

- Van der Wal, A., Michiels, S., Van de Heyning, P., Braem, M., Visscher, C., Topsakal, V., Gilles, A., Jacquemin, L., Van Rompaey, V., & De Hertogh, W. (2020). Treatment of Somatosensory Tinnitus: A Randomized Controlled Trial Studying the Effect of Orofacial Treatment as Part of a Multidisciplinary Program. *Journal of Clinical Medicine*, 9(3). <https://doi.org/10.3390/jcm9030705>
- van der Wal, A., Van de Heyning, P., Gilles, A., Jacquemin, L., Topsakal, V., Van Rompaey, V., Braem, M., Visscher, C. M., Truijen, S., Michiels, S., & De Hertogh, W. (2020). Prognostic Indicators for Positive Treatment Outcome After Multidisciplinary Orofacial Treatment in Patients With Somatosensory Tinnitus. *Frontiers in Neuroscience*, 14. <https://doi.org/10.3389/fnins.2020.561038>
- Wright, E. F., & North, S. L. (2009). Management and Treatment of Temporomandibular Disorders: A Clinical Perspective. *The Journal of Manual & Manipulative Therapy*, 17(4), 247. <https://doi.org/10.1179/106698109791352184>
- Wright, E. F., S, & Bifano, ra L. (1996). The Relationship between Tinnitus and Temporomandibular Disorder (TMD) Therapy. *The International Tinnitus Journal*, 3(1), 55–61.
- Wright, E. F., Syms III, C. A., & Bifano, S. L. (2000). Tinnitus, dizziness, and nonotologic otalgia improvement through temporomandibular disorder therapy. *Military medicine*, 165(10), 733–736.
- Wühr, E., Gaus, H., Hüttermann, H., Pfaff, G., Randoll, U., & Simmel, M. (2008). *Kraniofaziale Orthopädie: Ein interdisziplinäres Konzept zur Diagnostik und Therapie von Patienten mit Muskel- und Gelenkschmerzen innerhalb und außerhalb des kranio-mandibulären Systems* (1. Edition). Systemische Medizin.
- Zeman, F., Koller, M., Schecklmann, M., Langguth, B., Landgrebe, M., & TRI database study group. (2012). Tinnitus assessment by means of standardized self-report questionnaires: Psychometric properties of the Tinnitus Questionnaire (TQ), the Tinnitus Handicap Inventory (THI), and their short versions in an international and multi-lingual sample. *Health and Quality of Life Outcomes*, 10, 128. <https://doi.org/10.1186/1477-7525-10-128>

TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1 Osteopathische Manipulativstechniken (OMT) (Nicholas & Nicholas, 2017)	7
Tabelle 2 Qualitätseinteilung nach Downs and Black (Jäkel & Hauenschild, 2011, zitiert nach Downs & Black, 1998)	24
Tabelle 3 Ergebnisse der Qualitätsanalyse nach Downs and Black.....	26
Tabelle 4 Studien gegliedert nach Anzahl, Gruppeneinteilung, Behandlungstechnik Behandelte Strukturen.....	28
Tabelle 5 Behandlungszeitraum, Follow up, Klassifikation CMD/Tinnitus-Belastung/Tinnitus- Belästigung, Ergebnisse.....	30

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1 Übersicht der methodischen Vorgehensweise	20
Abbildung 2 PRISMA Flussdiagramm zur Beschreibung der verschiedenen Phasen eines systematischen Review (Moher et al., 2011)	25

ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

A.	Arterie
AML	Mallei anterius Ligament
BDI-II	Beck Depression Inventory
CBT	Kognitive Verhaltenstherapie
CF-PDI	Craniofacial Pain and Diasability Inventory
CMD	Craniomandibuläre Dysfunktion
CTMD	Kontrollgruppe craniomandibuläre Dysfunktion
DC/TMD	Diagnostic Criteria for TMD
DGFDT	Deutsche Gesellschaft für Funktionsdiagnostik und –therapie
DML	Diskomalleolare Ligament
DP	Diagnostik Phase
F	Final Phase
HWS	Halswirbelsäule
KG	Kiefergelenk
Lig.	Ligamentum
Ligg.	Ligamenta
M.	Musculus

MTT	Manueller Tinnitus Test
MW	Mittelwert
N	Nervus
NAS	Numerische Analogskala
NBQ	Neck Bournemouth Questionnaire
OHIP-G14	Oral Health Impact Profile
OMT	Osteopathic Manipulative Treatment, osteopathische Manipulationstechniken
OMT	orofacialer myofunktionaler Therapie
Proc.	Processus
RCT	Randomisiert kontrollierte Studie
RDC/TMD	Research Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders
SBS	Sphenobasilare Synchronrose
SD	Standardabweichung
SF-12	Short Form Health Survey - 12
SF-36	<i>Short Form</i> Health Survey - 36
TF	Tinnitusfrequenz
TF	Tinnitusfragebogen nach Göbel und Hiller
THI	Tinnitus Handicap Inventory

TMD	Temporomandibuläre Dysfunktion/Disorder
TMJ	Temporomandibular Joint
TQ	Tinnitus Questionnaire
TRT	Tinnitus Retraining Therapie
VAS	Visual Analogskala
z.B.	Beispielsweise

ANHANG A SUCHPROTOKOLL

Suchprotokoll (1. Auswahl)		
Gesamtsuche aller Datenbanken:		
Treffer gesamt	1222	
Relevante Artikel gesamt	81	
Duplikate in den Datenbanken	13	
Duplikate zwischen den Datenbanken	5	
Relevante Artikel gesamt ohne Duplikate	63	
Suche in den einzelnen Datenbanken:		
PubMed		
Suche vom 05.05.2021		
Suchterm	Treffer	Relevante Artikel
((TMJ) AND (tinnitus)) AND (chiropractic)	4	2
((TMJ) AND (tinnitus)) AND (orofacial treatment)	10	3
((TMJ) AND (tinnitus)) AND (osteopath*)	3	1
((TMJ) AND (tinnitus)) AND (physiotherap*)	9	6
(tinnitus) AND (physical therapy)	63	4
(tinnitus) AND (physiotherap*)	10	6
(tinnitus) AND (osteopath*)	4	2
((osteopathic treatment) AND (temporomandibular joint disorder)) AND (tinnitus)	1	1
((OMT) AND (temporomandibular joint disorder)) AND (tinnitus)	1	1
((("osteopathic manipulative treatment") AND (TMD)) AND (tinnitus)) AND ("stomatognathogener tinnitus")	0	
((("osteopathic manipulative treatment") AND (TMD)) AND (tinnitus))	0	
((("osteopathic manipulative treatment") AND (TMJ)) AND (tinnitus))	0	
((("osteopathic manipulative treatment") AND (CMD)) AND (tinnitus))	0	
((("osteopathic manipulative treatment") AND (temporomandibular disorder)) AND (tinnitus))	0	
((("osteopathic manipulative treatment") AND (craniomandibular disorder)) AND (tinnitus))	0	
((osteopathic manipulative treatment) AND (temporomandibular joint disorder)) AND (tinnitus)	0	
((osteopathic manipulative therapy) AND (temporomandibular joint disorder)) AND (tinnitus)	0	

((osteopathic manipulative therapy) AND (CMD)) AND (tinnitus))	0	
((tinnitus) AND (CMD)) AND (osteopath*)	0	
((tinnitus) AND (CMD)) AND (physiotherp*)	0	
((CMD) AND (tinnitus)) AND (orofacial treatment)	0	
((CMD) AND (tinnitus)) AND (chiropractic)	0	
((CMD) AND (stomatognathogener tinnitus)) AND (chiropractic)	0	
Summe	105	26
Duplikate		4
Summe relevante Artikel ohne Duplikate		20
The Cochrane Library		
Suche vom 05.05.2021		
Suchterm	Treffer	Relevante Artikel
((TMJ) AND (tinnitus)) AND (chiropractic)	0	
((TMJ) AND (tinnitus)) AND (orofacial treatment)	0	
((TMJ) AND (tinnitus)) AND (osteopath*)	0	
((TMJ) AND (tinnitus)) AND (physiotherap*)	2	1
(tinnitus) AND (physical therapy)	67	0
(tinnitus) AND (physiotherap*)	18	4
(tinnitus) AND (osteopath*)	4	1
((osteopathic treatment) AND (temporomandibular joint disorder)) AND (tinnitus))	0	
((OMT) AND (temporomandibular joint disorder)) AND (tinnitus))	1	1
((("osteopathic manipulative treatment") AND (TMD)) AND (tinnitus)) AND ("stomatognathogener tinnitus"))	0	
((("osteopathic manipulative treatment") AND (TMD)) AND (tinnitus))	0	
((("osteopathic manipulative treatment") AND (TMJ)) AND (tinnitus))	0	
((("osteopathic manipulative treatment") AND (CMD)) AND (tinnitus))	0	
((("osteopathic manipulative treatment") AND (temporomandibular disorder)) AND (tinnitus))	0	
((("osteopathic manipulative treatment") AND (craniomandibular disorder)) AND (tinnitus))	0	
((osteopathic manipulative treatment) AND (temporomandibular joint disorder)) AND (tinnitus))	0	
((osteopathic manipulative therapy) AND (temporomandibular joint disorder)) AND (tinnitus))	0	
((osteopathic manipulative therapy) AND (CMD)) AND (tinnitus))	0	
((tinnitus) AND (CMD)) AND (osteopath*)	1	1
((tinnitus) AND (CMD)) AND (physiotherp*)	0	
((CMD) AND (tinnitus)) AND (orofacial treatment)	0	
((CMD) AND (tinnitus)) AND (chiropractic)	0	
((CMD) AND (stomatognathogener tinnitus)) AND (chiropractic)	0	
Summe	93	8

Duplikate		2
Summe relevante Artikel ohne Duplikate		6
Ostmed.Dr.		
Suche vom 06.05.2021		
Suchterm	Treffer	Relevante Artikel
((TMJ) AND (tinnitus)) AND (orofacial treatment)	2	0
((TMJ) AND (tinnitus)) AND (osteopath*)	12	0
(tinnitus) AND (osteopath*)	95	2
((osteopathic treatment) AND (temporomandibular joint disorder)) AND (tinnitus)	9	1
((OMT) AND (temporomandibular joint disorder)) AND (tinnitus)	5	0
((("osteopathic manipulative treatment") AND (TMD)) AND (tinnitus)) AND ("stomatognathogener tinnitus")	0	
((("osteopathic manipulative treatment") AND (TMD)) AND (tinnitus))	2	0
((("osteopathic manipulative treatment") AND (TMJ)) AND (tinnitus))	8	0
((("osteopathic manipulative treatment") AND (CMD)) AND (tinnitus))	0	
((tinnitus) AND (CMD)) AND (osteopath*)	1	0
((CMD) AND (tinnitus)) AND (orofacial treatment)	1	0
Summe	135	3
Duplikate		0
Summe relevante Artikel ohne Duplikate		3
Chiroindex		
Suche vom 06.05.2021		
Suchterm	Treffer	Relevante Artikel
((TMJ) AND (tinnitus)) AND (chiropractic)	1	0
((TMJ) AND (tinnitus)) AND (orofacial treatment)	0	0
((CMD) AND (tinnitus)) AND (chiropractic)	0	0
Summe	1	0
Duplikate		0
Summe relevante Artikel ohne Duplikate		0
PEDro		
Suche vom 06.05.2021		
Suchterm	Treffer	Relevante Artikel
tinnitus	48	5
CMD	9	0
TMD	144	8
Summe	201	13
Duplikate		3
Summe relevante Artikel ohne Duplikate		10

SpringerLink		
Suche vom 06.05.2021		
Suchterm	Treffer	Relevante Artikel
Tinnitus AND TMD AND osteopath*	10	2
Tinnitus AND CMD AND osteopath*	8	1
Tinnitus AND CMD AND physiotherapy*	30	1
Summe	48	4
Duplikate		0
Summe relevante Artikel ohne Duplikate		4
Science Direct		
Suche vom 06.05.2021		
Suchterm	Treffer	Relevante Artikel
Tinnitus AND CMD AND Chiropractic	9	0
Tinnitus AND CMD AND osteopathic treatment	18	1
Tinnitus AND CMD AND physiotherapy	18	1
Tinnitus AND TMD and physiotherapy	58	2
Tinnitus AND TMD and osteopathy	15	2
Summe	118	6
Duplikate		2
Summe relevante Artikel ohne Duplikate		4
Google Scholar		
Suche vom 06.05.2021		
Suchterm	Treffer	Relevante Artikel
Tinnitus AND CMD AND Chiropractic	81	3
Tinnitus AND CMD AND osteopathic treatment	28	5
Tinnitus AND CMD AND physiotherapy	204	10
Summe	313	18
Duplikate		2
Summe relevante Artikel ohne Duplikate		16
IJOM		
Suche vom 06.05.2021		
Suchterm	Treffer	Relevante Artikel
CMD OR TMJ AND tinnitus AND osteopath*	2	1
CMD OR TMJ AND tinnitus AND OMT	0	
CMD OR TMJ AND tinnitus AND orofacial treatment	0	
CMD OR TMJ AND tinnitus AND osteopathic manipulative treatment	1	0
Summe	3	1
Duplikate		0
Summe relevante Artikel ohne Duplikate		1
JAOA		
Suche vom 06.05.2021		

Suchterm	Treffer	Relevante Artikel
CMD	0	
Tinnitus	3	1
Craniomandibular	0	
TMD	0	
temporomandibular	7	1
Summe	10	2
Duplikate		0
Summe relevante Artikel ohne Duplikate		2
OsteopathicResearchWeb		
Suche am 07.05.2021		
Suchterm	Treffer	Relevante Artikel
Tinnitus AND CMD OR TMJ AND osteopath*	0	
Tinnitus	12	1
CMD	16	2
TMJ	25	1
TMJ AND Tinnitus	0	
Summe	53	4
Duplikate		0
Summe relevante Artikel ohne Duplikate		4
DUK Bibliothek		
Suche am 07.05.2021		
Suchterm	Treffer	Relevante Artikel
tinnitus	8	1
CMD	31	1
CMD AND tinnitus	0	
Summe	39	2
Duplikate		0
Summe relevante Artikel ohne Duplikate		2
FHG-Tirol		
Suche am 07.05.2021		
Suchterm	Treffer	Relevante Artikel
Tinnitus AND CMD AND osteopathic treatment	16	2
Tinnitus AND CMD AND physiotherapy	63	3
Tinnitus AND CMD AND chiropractic	22	1
Summe	101	6
Duplikate		0
Summe relevante Artikel ohne Duplikate		6
ClinicalTrials.gov		
Suche am 07.05.2021		

Suchterm	Treffer	Relevante Artikel
Craniomandibular Disorder AND Tinnitus	3	1
Craniomandibular Disorder AND OMT	2	0
Craniomandibular Disorder AND chiropractic	3	1
Craniomandibular disorder AND physiotherapy	42	1
Summe	50	3
Duplikate		0
Summe relevante Artikel ohne Duplikate		3

ANHANG B PRISMA 2009 CHECKLIST

(Moher et al., 2009)

Section/topic	#	Checklist item
TITLE		
Title	1	Identify the report as a systematic review, meta-analysis, or both.
ABSTRACT		
Structured summary	2	Provide a structured summary including, as applicable: background; objectives; data sources; study eligibility criteria, participants, and interventions; study appraisal and synthesis methods; results; limitations; conclusions and implications of key findings; systematic review registration number.
INTRODUCTION		
Rationale	3	Describe the rationale for the review in the context of what is already known.
Objectives	4	Provide an explicit statement of questions being addressed with reference to participants, interventions, comparisons, outcomes, and study design (PICOS).
METHODS		
Protocol and registration	5	Indicate if a review protocol exists, if and where it can be accessed (e.g., Web address), and, if available, provide registration information including registration number.
Eligibility criteria	6	Specify study characteristics (e.g., PICOS, length of follow-up) and report characteristics (e.g., years considered, language, publication status) used as criteria for eligibility, giving rationale.
Information sources	7	Describe all information sources (e.g., databases with dates of coverage, contact with study authors to identify additional studies) in the search and date last searched.
Search	8	Present full electronic search strategy for at least one database, including any limits used, such that it could be repeated.
Study selection	9	State the process for selecting studies (i.e., screening, eligibility, included in systematic review, and, if applicable, included in the meta analysis).
Data collection process	10	Describe method of data extraction from reports (e.g., piloted forms, independently, in duplicate) and any processes for obtaining and confirming data from investigators.
Data items	11	List and define all variables for which data were sought (e.g., PICOS, funding sources) and any assumptions and simplifications made.
Risk of bias in individual studies	12	Describe methods used for assessing risk of bias of individual studies (including specification of whether this was done at the study or outcome level), and how this information is to be used in any data synthesis.
Summary measures	13	State the principal summary measures (e.g., risk ratio, difference in means).
Synthesis of results	14	Describe the methods of handling data and combining results of studies, if done, including measures of consistency (e.g., I ²) for each meta-analysis.
Risk of bias across studies	15	Specify any assessment of risk of bias that may affect the cumulative evidence (e.g., publication bias, selective reporting within studies).
Additional analyses	16	Describe methods of additional analyses (e.g., sensitivity or subgroup analyses, meta-regression), if done, indicating which were pre-specified.

Section/topic	#	Checklist item
RESULTS		
Study selection	17	Give numbers of studies screened, assessed for eligibility, and included in the review, with reasons for exclusions at each stage, ideally with a flow diagram.
Study characteristics	18	For each study, present characteristics for which data were extracted (e.g., study size, PICOS, follow-up period) and provide the citations.
Risk of bias within studies	19	Present data on risk of bias of each study and, if available, any outcome level assessment (see item 12).
Results of individual studies	20	For all outcomes considered (benefits or harms), present, for each study: (a) simple summary data for each intervention group (b) effect estimates and confidence intervals, ideally with a forest plot.
Synthesis of results	21	Present results of each meta-analysis done, including confidence intervals and measures of consistency.
Risk of bias across studies	22	Present results of any assessment of risk of bias across studies (see Item 15).
Additional analysis	23	Give results of additional analyses, if done (e.g., sensitivity or subgroup analyses, meta-regression [see Item 16]).
DISCUSSION		
Summary of evidence	24	Summarize the main findings including of strength of evidence for each main outcome; consider their relevance to key groups (e.g., healthcare providers, users, and policy makers).
Limitations	25	Discuss limitations at study and outcome level (e.g., risk of bias), and at review-level (e.g., incomplete retrieval of identified research, reporting bias).
Conclusions	26	Provide a general interpretation of the results in the context of other evidence, and implications for future research.
FUNDING		
Funding	27	Describe sources of funding for the systematic review and other support (e.g., supply of data); role of funders for the systematic review.

Moher et al. (2009)

ANHANG C DOWNS AND BLACK CHECKLIST

(Downs & Black, 1998)

Reporting		
1.	Is the hypothesis aim /objective of the study clearly described?	Yes = 1, No = 0
2.	Are the main outcomes to be measured clearly described in the Introduction or Methods section	Yes = 1, No = 0
3.	Are the characteristics of the patients included in the study clearly described?	Yes = 1, No = 0
4.	Are the interventions of interest clearly described?	Yes = 1, No = 0
5.	Are the distributions of principal confounders in each group of subjects to be compared clearly described?	Yes = 1, No = 0
6.	Are the main findings of the study clearly described?	Yes = 1, No = 0
7.	Does the study provide estimates of the random variability in the data for the main outcomes?	Yes = 1, No = 0
8.	Have all important adverse events that may be a consequence of the intervention been reported?	Yes = 1, No = 0
9.	Have the characteristics of patients lost to follow-up been described?	Yes = 1, No = 0
10.	Have actual probability values been reported (e.g. 0.035 rather than <0.05) for the main outcomes except where the probability value is less than 0.001?	Yes = 1, No = 0
External validity		
11.	Were the subjects asked to participate in the study representative of the entire population from which they were recruited?	Yes = 1, No = 0, Unable to determine = 0
12.	Were those subjects who were prepared to participate representative of the entire population from which they were recruited?	Yes = 1, No = 0, Unable to determine = 0
13.	Were the staff, places, and facilities where the patients were treated, representative of the treatment the majority of patients receive?	Yes = 1, No = 0, Unable to determine = 0
Internal validity – bias		
14.	Was an attempt made to blind study subjects to the intervention they have received?	Yes = 1, No = 0, Unable to determine = 0
15.	Was an attempt made to blind those measuring the main outcomes of the intervention?	Yes = 1, No = 0, Unable to determine = 0
16.	If any of the results of the study were based on „data dredging, was this made clear?	Yes = 1, No = 0, Unable to determine = 0
17.	In trials and cohort studies, do the analyses adjust for different length of follow-up of patients, or in case control studies, is the time between the intervention and outcome the same for cases and controls?	Yes = 1, No = 0, Unable to determine = 0
18.	Were the statistical tests used to assess the main outcomes appropriate?	Yes = 1, No = 0, Unable to determine = 0
19.	Was the compliance with the intervention(s) reliable?	Yes = 1, No = 0, Unable to determine = 0
20.	Were the main outcome measure used accurate (valid and reliable)?	Yes = 1, No = 0, Unable to determine = 0

Internal validity – confounding (selection bias)		
21.	Were the patients in different intervention groups (trials or cohort studies) or were cases and control (case-control) studies recruited from the same population?	Yes = 1, No = 0, Unable to determine = 0
22.	Were the patients in different intervention groups (trials or cohort studies) or were cases and control (case-control) studies recruited over the same period of time?	Yes = 1, No = 0, Unable to determine = 0
23.	Were the study subjects randomized to intervention groups?	Yes = 1, No = 0, Unable to determine = 0
24.	Was the randomized intervention assignment concealed from both patients and health care staff until recruitment was complete and irrevocable?	Yes = 1, No = 0, Unable to determine = 0
25.	Was there adequate adjustment for confounding in the analyses from which the main findings were drawn?	Yes = 1, No = 0, Unable to determine = 0
26.	Were losses of patients to follow-up taken into account?	Yes = 1, No = 0, Unable to determine = 0
Power		
27.	Did the study have sufficient power to detect a clinically important effect where the probability value for a difference being due to change is less than 5%?	Yes = 1, No = 0, Unable to determine = 0

ANHANG D STUDIENANALYSE NACH DOWNS AND BLACK

Autor	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	Summe	
	Reporting										External validity			Internal validity – bias							Internal validity – confounding (selection bias)						Pow er		
(Buergers et al., 2014)	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	15
(de Felicio et al., 2008)	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	14
(Delgado De La Serna et al., 2020)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	25
(Hill, 2014)	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	17
(Hoheisel, 2019)	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	14
(Joachim et al., 2010)	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	18
(Kammerhofer, 2019)	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	17
(van der Wal, Michiels, et al., 2020)	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	21
(van der Wal, Van de Heyning, et al., 2020)	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	19