

Der Einfluss osteopathischer Behandlungsmethoden bei craniomandibulären Dysfunktionen

Master Thesis zur Erlangung des Grades

Master of Science in Osteopathie

Thema / Arbeitstitel

Kann die Osteopathische Therapie bei cranio-mandibulären Dysfunktionen bezüglich der Schmerzen und verminderten Kiefergelenksbeweglichkeit, und des Muskelpalpationsschmerzes einen therapeutischen Beitrag zur zahnärztlichen Therapie leisten?

Franz Radosai
Dr.-Gerlichstr.18
84032 Landshut
Tel. 0871/79762
Fax.0871/72095
Mail radosai.praxis@onlinehome.de

Methodologische Betreuung:

Kathie Musil / Peter Sommerfeld W.S.O

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	2
Abstract.....	5
1. Einleitung.....	7
2. Grundlagen	8
2.1. Ätiologie.....	8
2.2. Begriffsbestimmung.....	9
2.3. Diagnostik.....	9
2.4. Klinische Leitsymptome	10
2.5. Osteopathisches Diagnose- und Klassifikationsschema.....	10
2.5.1. Die erste Achse – Muskeln und Gelenke	10
2.5.2. Die zweite Achse – psychosoziale Komponente.....	11
2.6. Epidemiologie:	11
2.7. Therapieformen	13
2.7.1. Medikamentöse Therapie	13
2.7.2. Okklusionsschientherapie	14
2.7.3. Progressive Muskelentspannung nach Jacobson	15
2.7.4. Akupunktur.....	16
2.7.5. EMG- Biofeedback.....	17
2.7.6. Transkutane Elektrische Nerven Stimulation T.E.N.S	17
2.7.7. Physiotherapie (manuelle Therapie)	18
2.7.8. Chirurgie	18
3. Anatomie	19
3.1. Kiefergelenk.....	19
3.2. Sutura intermaxillare – Knochen des harten Gaumens.....	23
3.3. Os temporale	25
3.4. Halswirbelsäule C0-C1	27
3.5. Superficiale Halsfaszie.....	30
3.6. Becken (Iliosakralgelenk).....	33
4. Mögliche Ursachen der CMD durch andere Körperregionen	34
5. Methodik	37
5.1. Einschlusskriterien.....	37

5.1.1.	Allgemeine Einschlusskriterien	38
5.1.2.	Medizinischen Einschlusskriterien	38
5.1.3.	Osteopathische Einschlusskriterien	38
5.2.	Ausschlusskriterien	39
5.2.1.	Allgemeine Ausschlusskriterien	39
5.2.2.	Medizinische Ausschlusskriterien	39
5.2.3.	Osteopathische Ausschlusskriterien	40
5.3.	Abbruch der Studie	41
5.3.1.	Drop outs	41
5.4.	Ablauf der Studie	41
5.5.	Test- und Therapieregionen	42
5.5.1.	Kiefergelenk	42
5.5.2.	Kiefermuskulatur	43
5.5.3.	Sutura intermaxillare	45
5.5.4.	Os temporale (=Schläfenbein)	46
5.5.5.	Schädel-Halswirbelsäule C0– C1.....	47
5.5.6.	Superfizielle Halsfaszie.....	49
5.5.7.	Beckenregion	50
6.	Ergebnisse und Auswertung	54
6.1.	Allgemeine Patientencharakteristika.....	55
6.2.	Schmerzempfinden und Dysfunktionen	56
	Vergleich des Ursprungszustands der beiden Gruppen	56
	Änderungen zwischen der ersten und den Folgemessungen	58
6.3.	Kiefergelenk.....	66
	Vergleich des Ursprungszustands der beiden Gruppen	66
	Änderungen zwischen der ersten und den Folgemessungen	67
6.4.	Kiefermuskulatur.....	75
	Vergleich des Ursprungszustands der beiden Gruppen	75
	Änderungen zwischen der ersten und den Folgemessungen	76
6.5.	Sutura intermaxillare.....	85
	Vergleich des Ursprungszustands der beiden Gruppen	85
	Änderungen zwischen der ersten und den Folgemessungen	86
6.6.	Os temporale (=Schläfenbein).....	87
	Vergleich des Ursprungszustands der beiden Gruppen	87

Änderungen zwischen der ersten und den Folgemessungen	87
6.7. Schädel-Halswirbelsäule C0– C1	88
Vergleich des Ursprungszustands der beiden Gruppen	88
Änderungen zwischen der ersten und den Folgemessungen	89
6.8. Superfizielle Halsfaszie	91
Vergleich des Ursprungszustands der beiden Gruppen	91
Änderungen zwischen der ersten und den Folgemessungen	91
6.9. Beckenregion.....	94
Vergleich des Ursprungszustands der beiden Gruppen	94
Änderungen zwischen der ersten und den Folgemessungen	95
6.10. Zusammenfassung der Ergebnisse.....	96
6.10.1. Vergleichbarkeit der Ergebnisse	96
6.10.2. Änderungen zwischen der ersten und den Folgemessungen	97
7. Anhang	100
7.1. Arztinformation	100
7.2. Screening- Fragebogen zur Eigenanamnese	102
7.3. Schmerzskala	104
7.4. Definition Osteopathie - Leben ist Bewegung.....	109
7.5. Anlage zur Ärzteanfrage.....	110
7.6. Befundbericht - Erstuntersuchung	112
7.7. Ultraschall als Sham-Behandlung.....	117
8. Literaturliste	119
9. Tabellenverzeichnis	125
10. Abbildungsverzeichnis.....	131

Abstract

Ziel der vorliegenden Arbeit ist die Prüfung folgender Hypothese:

Die osteopathische Therapie kann bei cranio-mandibulären Dysfunktionen bezüglich des Hauptparameters Schmerzen bei Kiefergelenksbewegungen und der Nebenparameter Muskelpalpationsschmerz (Mm. masseter et temporales) und unphysiologischer Kiefergelenksbeweglichkeit (Hypomobilität) einen therapeutischen Beitrag zur zahnärztlichen Therapie leisten.

Durchführung der Arbeit

Es wird eine vergleichende Nutzenbewertung verschiedener nichtmedikamentöser lokaler sowie ganzheitlicher Behandlungsverfahren der Osteopathie vorgenommen. Dazu wird eine randomisierte, kontrollierte, spezifische klinische Studie durchgeführt. Die 48 Patienten durchlaufen zum Studienbeginn ein spezielles Auswahlverfahren:

CMD-Kurzbefund (nach Ahlers/Jakstat, 2007) positiv plus Bewegungsschmerzen des Unterkiefers, Einstufung in Schmerzskala und Beweglichkeit des Unterkiefers sowie Palpationsschmerz der Muskulatur.

Die Aufteilung in Gruppe 1 (Kontrollgruppe) und 2 (osteopathische Behandlung) mit je 24 Patienten wird per Los getroffen. Anamnese und Diagnose sind für beide Gruppen identisch.

Die Patienten der Gruppe 1 erhalten als Sham-Behandlung eine Ultraschalltherapie nach den Empfehlungen der Research Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders RCD/CMD, jedoch ohne Beschallungsintensität. Die Gruppe 2-Patienten werden mit den beschriebenen osteopathischen Methoden behandelt. Beide Gruppen erhalten je drei Behandlungen im Abstand von jeweils 7 Tagen.

Zur Auswertung und Beurteilung des Behandlungserfolgs werden die Parameter Schmerzreduktion, Veränderung der Unterkieferbeweglichkeit, Palpationsschmerz und Kiefermuskulatur dokumentiert und in den beiden Gruppen verglichen.

Als Ergebnis konnte festgestellt werden, dass in einigen Parametern in der Studiengruppe eindeutige Verbesserungen gegenüber dem Ausgangszustand wie auch der Shamgruppe erzielt wurden. So konnten signifikante Behandlungserfolge im Bereich der Schmerzempfindung (Dauer und Intensität) wie auch in der Beweglichkeit erzielt werden. Dabei waren jedoch deutliche Unterschiede in den behandelten Bereichen erkennbar. Im muskulären Bereich, insbesondere M. temporalis, M. masseter und M. pterygoideus medialis und lateralis, wurde eine signifikante Verbesserung der Schmerzempfindlichkeit erreicht. Nach der osteopathischen Behandlung der Kiefergelenkmuskulatur war eine ebenfalls signifikante Verbesserung der Beweglichkeit (Mundöffnung, spezifizierte Unterkieferbewegungen, Protrusion) feststellbar.

Eine Verbesserung in der Beckenregion, sowie im Os temporale-Bereich konnte im Rahmen dieser Studie nicht abschließend beurteilt werden, da aufgrund des hohen zusätzlichen Untersuchungsumfangs kein ausreichendes Datenmaterial erarbeitet werden konnte.

1. Einleitung

Geschichtliches:

Begründet wurde die Osteopathie vor über einem Jahrhundert von dem amerikanischen Arzt A.T. Still. Seine grundlegenden Einsichten bilden bis heute das Fundament der osteopathischen Therapie. Er betrachtete den Organismus als Einheit, in dem Funktion und Strukturen aller Teile in engem Zusammenhang stehen. Gleichzeitig erkannte er die lebenswichtige Bedeutung der Mobilität aller Gewebe im Körper und deren Fähigkeit zur Selbstregulation. Inzwischen gehört die Osteopathie in den USA und in einigen europäischen Ländern, insbesondere England, Belgien und Frankreich zu den bewährten Therapieformen. Seit einiger Zeit werden auch in Deutschland Osteopathen von Schulen ausgebildet, die dem internationalen Standard entsprechen. Osteopathie kann grundsätzlich angewendet werden bei allen Mobilitätsstörungen und Fehlfunktionen des Körpers, auch wenn diese länger Zeiten bestehen. Altersbeschränkungen gibt es nicht. Solange das Gewebe lebt, kann es osteopathisch beeinflusst werden. Bei schwierigen und alten Problemen ist, wie in jeder Therapie, ein längerer Behandlungszeitraum erforderlich.

Studienarbeit

Durch die Jahre lange zusammen Arbeit mit Zahnärzten /innen, die sich auf die Therapie von Menschen mit cranio-mandibuläre Dysfunktion spezialisiert haben, um enger Zusammenarbeiten mit uns Osteopathen, entstand diesen Thesenthema.

Thesenthema: Kann eine osteopathische Therapie bei cranio-mandibulären Dysfunktionen bezüglich des Hauptparameters Schmerzen bei Kiefergelenksbewegungen und der Nebenparameter Muskelpalpationsschmerz (M. masseter, M. temporalis) und unphysiologischer Kiefergelenkbeweglichkeit (Hypomobilität) einen therapeutischen Beitrag zur zahnärztlichen Therapie leisten?

2. Grundlagen

2.1. Ätiologie

In mannigfaltiger Literatur wird die Ätiologie der cranio-mandibulären Dysfunktion (CMD) beschrieben (Ververs et al, 2004; Kares, 2005; Knust, 2007; Kerlin, 2008)

Die Entstehung dieser Beschwerden reicht oft bis in den Kinder- und Jugendbereich zurück.

Bereits bei 25-40% der 6- bis 18-jährigen Patienten mit Zahn- und Kieferfehlstellungen lagen verdeckt latente Entzündungszeichen im Bereich der Kiefergelenke vor.

Erst wenn diese versteckten Prozesse ihre volle Auswirkung zeigen, bemerkt der Patient sie als Schmerzen in einer oder mehreren Regionen des Kausystems.

Etwa 19 Millionen Menschen in der Bundesrepublik Deutschland leiden an chronischen Schmerzen, die direkt im Zusammenhang mit einer Funktionsstörung im Kiefergelenk stehen. Neben offensichtlichen Symptomen (z.B. erschwerte Mundöffnung) äußert sich eine CMD vor allem in zahlreichen Begleitsymptomen, die sich auf das dezentrierte Kiefergelenk zurückführen lassen (GZFA, 2007).

Es können gelenknahe und gelenkferne CMD-Symptome auftreten. Unter gelenknahen Beschwerden versteht man Schmerzen, Kiefergelenkknacken und Bewegungseinschränkungen des Kiefergelenks.

Gelenkferne Beschwerden der CMD können chronischen therapieresistenten Kopf-, Nacken- und Gesichtsschmerzen und Tinnitus, aber auch nicht spezifische vegetative Störungen sein.

Der Zusammenhang zwischen einer CMD und gelenkfernen Beschwerden kann funktionell neurophysiologisch erklärt werden (GZFA, 2007).

2.2. Begriffsbestimmung

Der Begriff der cranio-mandibulären Dysfunktionen wird wie folgt definiert:

Im Bereich der Kiefermuskulatur und –gelenke lokalisierte Gesichtschmerzen gemeinsam mit weiteren Symptomen werden unter dem Oberbegriff cranio-mandibuläre Dysfunktionen (CMD) zusammengefasst. (DGFDT, 2007)

2.3. Diagnostik

Die Initialdiagnose einer CMD muss im Grunde bereits im Rahmen der regulären zahnärztlichen Behandlung erfolgen. Die primäre Diagnostik wird damit von Zahnärzten, Kieferorthopäden und Physiotherapeuten durchgeführt. Im Rahmen der Therapie sollten auch Mediziner, Psychologen und Physiotherapeuten mit eingebunden werden (Türp et al, 2002)

Ahlers, Jakstat (2007, Seite 65) geben einen Vorschlag für ein Diagnostikschema an, mit dem die verschiedenen Formen von CMD in der zahnärztlichen Funktionsdiagnostik und -therapie erkannt und eingeordnet werden können:

Okklusiopathie

Gestörte statische Okkulsion
Parafunktion: Pressen
gestörte dynamische Okkulsion
Parafunktion: Knirschen

Myopathie

Eine oder mehrere funktionelle Muskelgruppen

Arthropathie

- mit Reposition
- ohne Reposition

Arthrose

- aktiviert
- inaktiv

Kapsulitis

Kondylusverlagerung

- nach kranial (Kompression)
- nach kaudal (Distraktion)

Kondylushypermobilität

Kondylusluxation

2.4. Klinische Leitsymptome

Die klinischen Leitsymptome sind Schmerzen und Bewegungseinschränkungen am Kiefergelenk, der Halswirbelsäule sowie im Iliosakralgelenk. Auch unspezifische Schmerzen, wie Gesichtsneuralgien usw. können ein Hinweis auf das Vorliegen einer CMD sein (Stelzenmüller/Wiesner, 2004).

2.5. Osteopathisches Diagnose- und Klassifikations-schema

Für die Erstuntersuchung der Patienten beim Osteopathen wurde ein eigenes Schema aufgestellt, das auf der Grundlage der Empfehlungen von Türp et al (2002) erarbeitet wurde. Für das Diagnoseschema wird der Zusammenhang und die Wechselwirkung zwischen Kiefergelenk und Bewegungsapparat in den Vordergrund gestellt, sowie die psychosozialen Auswirkungen der CMD einbezogen. Die von Türp et al (2002) als Mindestdiagnostik eingestuften Parameter wurden vollständig übernommen, aus dem Bereich der Standarddiagnostik wurde lediglich der Teil ADS (Allgemeine Depressionsskala) und B-L (Beschwerdenliste) als für Osteopathen nicht relevant eingestuft und weggelassen. Ebenso unberücksichtigt blieb die erweiterte Diagnostik, z.B. Schmerztagebücher, Okklusionsanalyse oder bildgebende Verfahren.

2.5.1. Die erste Achse – Muskeln und Gelenke

Im ersten Untersuchungsschritt beurteilt der Osteopath die Funktionsstörungen am Kiefergelenk und die muskulären Dysbalancen. Dabei werden folgende Muskeln einschließlich der verbundenen Weichteile (Faszien und Kapseln) auf die Parameter Druckempfindlichkeit (Palpation), Beweglichkeit und Schmerzen untersucht:

- M. temporalis anterior mediale posterior so wie Sehnenanteil
- M. masseter oberflächliche und tiefe Anteile.
- M. sternocleidomastoideus
- M. scaleus anterior mediale und posterior

- M. pterygoideus medialis et lateralis

Das Kiefergelenk wird hinsichtlich Beweglichkeit nach lateral, anterior und posterior getestet.

Zudem wird eine Ganzkörperzeichnung vorgenommen, da der Patient auch in anderen Körperbereichen Schmerzen haben kann, die auf eine CMD zurückzuführen sind.

2.5.2. Die zweite Achse – psychosoziale Komponente

In diesem Teil der Untersuchung beurteilt der Osteopath gemeinsam mit dem Patienten die schmerzassoziierten psychosozialen Parameter. Diese sind:

- Schmerzintensität
- Ausmaß schmerzbedingter Beeinträchtigung täglicher Aktivität
- Ausmaß der depressiven Verstimmung
- Vorhandensein unspezifischer Symptome somatischer Art
- Grade Chronic Pain Scale GCPS

Die Schmerzintensität wird dabei vom Patienten auf einer analogen Skala von 0-10 bewertet.

2.6. Epidemiologie:

Zu den häufigsten Ursachen der Konsultation von Ärzten oder Physiotherapeuten gehören Schmerzzustände. Diese können mannigfaltige Ursachen haben. Eine davon ist die CMD (Ahlers/Jakstat, 2007).

Dysfunktionen der Kiefergelenke können im Kiefergelenk selbst, in benachbarten Strukturen wie der oberen Halswirbelsäule, aber auch in weit entfernt liegenden Regionen wie dem Becken Schmerzen auslösen und manifestieren. Bei den meisten Patienten mit einer kranio-mandibulären Funktionsstörung liegen die Kondylen zu weit retrokranial, wodurch es zu einer mechanischen Beeinflussung der bilaminären Zone der Gelenkstrukturen kommt. Dies führt zu pathologischen Afferenzen aus dem Rezepto-

renfeld des Kiefergelenks. Die Schmerzinformation gelangt über den Ganglion trigeminale in den unteren Trigeminskern der Medulla oblongata und weiter nach kaudal bis zu den Halswirbeln. Dadurch kommt es zu einer Ausbreitung in die gesamte Wirbelsäule. (Knust, 2007)

Funktionsstörungen und –erkrankungen des cranio-mandibulären Systems können mit den für den menschlichen Bewegungsapparat typischen pathophysiologischen Folge- und Schmerzerscheinungen, wie Myalgien, Muskelverspannungen und Muskelhyper-, bzw. hypotrophien einhergehen. (Zahnmedizin, 2008)

Der subjektive Therapiebedarf CMD-bedingter Schmerzzustände in der Gesamtbevölkerung wird auf 3% geschätzt (John 1999). Bei 60 Mio. Einwohnern in Deutschland sind dies immerhin rund 2,5 Mio. Einwohner. Das Schmerzzentrum Bad Mergentheim gibt in einer Studie von 2004 sogar Zahlen von 5 – 10 % der Bevölkerung an.

Kuttila M. et al. (1997) beschreibt in einer Untersuchung, dass Patienten mit CMD häufiger krank geschrieben sind, öfter einen Arzt aufsuchen und öfter Krankengymnastik und Massagen in Anspruch nehmen als vergleichbare gesunde Personen.

Kopp et al. (2000) gibt an, dass mindestens 10% aller neuen Patienten einer Praxis Symptome einer CMD aufweisen. Statistisch gesehen bedeutet das, dass jeder zehnte neue Patient betroffen ist. Aufgrund dieser hohen Wahrscheinlichkeit, dass Schmerzzustände – auch unspezifische, bzw. vom Kiefergelenk entfernt liegende – auf einer cranio-mandibulären Dysfunktion beruhen, fordert er dazu auf, dass jeder Orthopäde, Physiotherapeut und Zahnarzt, aber auch jeder Hals- Nasen- Ohrenarzt ein funktionelles Screening auf das Vorliegen einer CMD durchführen sollte. Die funktionellen Zusammenhänge zwischen der Halswirbelsäule, insbesondere dem Kopfgelenkbereich und dem Kiefergelenk werden bei der Diagnose von Schmerzzuständen oft außer Acht gelassen. (Wolf, 2000)

Insbesondere Kopp et al. (2000) weist in seinen Arbeiten schon durch die Aufzählung verschiedenster medizinischer Fachrichtungen auf die Komplexität des Problems hin, entsprechend vielfältig sind die Therapieformen.

2.7. Therapieformen

Von zahnärztlicher Seite stellt die Behandlung cranio-mandibulärer Dysfunktionen (CMD) eine sehr vielschichtige Disziplin des zahnärztlichen Therapiespektrums dar. Die Schienentherapie und die medikamentöse Behandlung sind wichtige Bausteine der Behandlung einer CMD. (Ernst, Freesmeyer, 2007)

2.7.1. Medikamentöse Therapie

Die medikamentöse Therapie akuter Schmerzen richtet sich im allgemeinen nach dem 1989 als Empfehlung zur Behandlung von Schmerzen bei Tumorpatienten veröffentlichten WHO-Stufenschema. Dabei werden inzwischen vier Stufen anhand der Schmerzintensität bzw. Wirksamkeit der zugeordneten Medikamente unterschieden. (Medizininfo, 2007)

Stufe 1

Zur Analgesie mäßiger Schmerzen verwendet man Nichtopioid-Analgetika. Beispiele hierfür sind Metamizol, Paracetamol, Ibuprofen, Diclofenac, Indometacin, Naproxen.

Stufe 2

Erweist sich die Behandlung mit den Medikamenten der Stufe 1 als nicht ausreichend, so werden die nichtopioidhaltigen Mittel mit schwachen, niedrigpotenten Opioidanalgetika kombiniert. Schwache Opioid-Analgetika, die hier Einsatz finden sind Tramadol, Tilidin/Naloxon, Dihydrocodein, Codein.

Stufe 3

Die weitere Steigerung der Medikamentierung stellt der Austausch der schwachen Opioide gegen starke Opioidanalgetika dar. Als solche gelten Morphin ret, Oxycodon, Hydromorphon, Buprenorphin, L-Methadon, transdermales, Fentanyl.

Stufe 4

Diese Stufe wurde erst nachträglich eingeführt und beinhaltet die weiterführende Behandlung mittels invasiver und nicht-invasiver Verfahren. In der Regel wird in dieser Stufe Morphin in Kombination mit Nichtopioiden verabreicht.

2.7.2. Okklusionsschientherapie

Bei Verspannungen der Kau- und Kopfmuskulatur legte man bei einigen Patienten intuitiv etwas Weiches zwischen die Zahnreihen, weil man merkte dass die Muskulatur sich dadurch lockerte und sie Linderung der Schmerzen erfuhren. Da die Zähne gleichmäßig abgestützt werden und keine ungleichen Belastungsverhältnisse entstehen, wird die Belastung durch Pressen und Knirschen harmonisiert und gleichmäßig auf Muskulatur und Zähne verteilt. Das Gelenkköpfchen wird durch die leichte Bisshebung nicht mehr so stark nach oben und hinten in die Gelenkpfanne hineingepresst, und das Kiefergelenk wird dadurch wirksam entlastet.

Zielsetzung in der zahnärztlichen Schientherapie:

- 1. Ziel** ist die Harmonisierung der Funktion der Muskulatur
- 2. Ziel** ist das Erreichen einer störungsfreien Kiefergelenkfunktion bei Schmerzfreiheit.
- 3. Ziel** ist die sich aus der Schientherapie ergebenden Folgebehandlungen in ihrem Ausmaß so gering wie möglich zu halten.

In der Okklusionsschientherapie kommen dabei je nach Ausgangssituation unterschiedliche Schientypen zum Einsatz. Die Schientypen haben zwei getrennt voneinander zu betrachtende Funktionsbereiche, zum einen den Front-/ Eckzahnbereich (FZB), zum anderen den Seitenzahnbereich (SZB).

Die **Relaxationsschiene** wird bei Myopathien und Bruxismus eingesetzt. (Stelzenmüller, 2003)

Die **Repositionsschiene / protrusive Relaxationsschiene** wird hauptsächlich bei Discus articularis - Problemen verwendet. Es werden hauptsächlich Unterkieferschienen angepasst, da man mit diesen Schienen besser sprechen kann und die Ästhetik ebenfalls besser ist. (Stelzenmüller, 2003)

Die **Michiganschiene** ist eine Aufbissschiene mit Eckzahnführung, keine Schneidezahnführung, flache okkulsale Ebene und bukkale Eckzahnunterstützung, ausschließlich im Oberkiefer zu verwirklichen. Merkmale der Michiganschiene:

- Stets Freedom-in-centric
- gleichmäßige Kontakte in Schlussbisslage
- Eckzahnführung
- Keine Behinderung der Kondylenposition

(Major, 2006)

Bei der **Stabilisierungsschiene** handelt es sich um das hochwertigste aber auch aufwendigste Okkulsionskonzept für den Seitenzahnbereich einer Aufbissschiene und ist universell einsetzbar. Typische Indikationen für den Einsatz dieser Schiene sind temporomandibuläre Funktionsstörungen, schwerer Bruxismus, Prävention bei Abrasionen. (Stelzenmüller, 2003)

Die **Dekompressionschiene** dient zur Dehnung der lateralen und medialen Gelenkkapsel des Kiefergelenks. (Stelzenmüller, 2003)

Der Behandlung mittels einer Schienentherapie wird in verschiedenen Veröffentlichungen bzw. Studien ein guter Therapieerfolg zugesprochen. (Ahlers, 2005; Stumberger, 2005; Peroz 2004)

2.7.3. Progressive Muskelentspannung nach Jacobson

Die Jacobson`sche Methode lässt sich in vier Schritte unterteilen: Entwicklung eines „Muskelsinnes“, Entspannung einer Muskelgruppe, gleich-

zeitige Entspannung mehrerer Muskelgruppen. Ein wichtiger Teil des Entspannungstrainings ist die langsame und regelmäßige Atmung. Nach Jacobson gibt es folgende Merkmale tiefer Entspannung: regelmäßige Atmung, normale Pulsfrequenz, verminderter Patellarsehnenreflex, entspannter Ösophagus, schlaffe Gliedmaßen, Abwesenheit reflexhaften Schluckens, bewegungslose Augenlider, Abwesenheit von Zittern, ein subjektives Gefühl angenehmer Ruhe. Er lernt schrittweise, alle wichtigen Muskelgruppen des Körpers wahrzunehmen und zu entspannen. Das Grundprinzip der progressiven Relaxation besteht darin, dass nacheinander einzelne Muskelgruppen (z.B. die Hände, die Schulter oder die Zehen) für einige Sekunden willentlich angespannt und anschließend deutlich länger entspannt und gelockert werden. Man lernt dabei, Anspannungs- und Entspannungszustände im Körper zu unterscheiden. (Schmerzakademie, 2007; Petermann, 1994; Stetter, 1998; Bernstein, 2002),

2.7.4. Akupunktur

Beeinflussung von Körperfunktionen durch Nadelung bestimmter Körperpunkte. Grundvorstellung der traditionellen chinesischen Medizin hierbei ist, dass Störungen und Blockaden im Körper durch einen unausgeglichene Energiefluss entstehen und dass das energetische System des Körpers durch gezielte Stimulation von bestimmten Akupunkturpunkte ausgeglichen werden kann.

Das Kiefergelenk selbst ist eine Körperregion in der sich eine Vielzahl von Meridianen kreuzen. Eine Funktionsstörung des Kiefergelenkes kann durch eine Belastung verschiedener Meridiansysteme verursacht sein, z.B. Störungen des Herzens und der Niere können zu Störungen des Kiefergelenks führen. Primäres Ziel der Akupunktur ist die Schmerztherapie. In verschiedenen Studien wird die Wirksamkeit der Akupunktur in der Behandlung der CMD bestätigt. (Gleditsch, 2002; Grandjean, 2005; Simma, 2001)

2.7.5. EMG- Biofeedback

Sensoren bereiten normalerweise unterbewusst ablaufende Körpersignale so auf, dass sie für den Menschen durch optische und akustische Signale wahrnehmbar werden.

Mit Unterstützung der Signale wird dann geübt, bestimmte Körperreaktionen bewusst zu lenken; Ziel ist eine Schmerzlinderung zu erreichen.

Biofeedback und zahnmedizinische Behandlungsansätze bei temporomandibulären Störungen und Bruxismus. (Korn, 2004)

Zwischenzeitlich liegen für die meisten muskulär-vermittelten Beschwerden wissenschaftlich kontrollierte Therapiestudien vor, die die Wirksamkeit von Biofeedback belegen. So fassen Bogaards u.a. 1994 in der Zeitschrift „Clinical Journal of Pain“ 78 wissenschaftliche Arbeiten zu verschiedenen Behandlungsmethoden des Spannungskopfschmerzen zusammen und stellen fest, dass EMG-Biofeedback zu den effektiven Behandlungsmethoden gerechnet werden muss. (Rief, 2002)

2.7.6. Transkutane Elektrische Nerven Stimulation T.E.N.S

Bei dieser Reizstromtherapie wird die Kiefermuskulatur kurzfristig zu minimaler Kontraktion gebracht (für etwa 0,5 Millisekunden alle 1-2 Sekunden). Danach sinkt der Unterkiefer wieder locker in seine Ausgangslage zurück. Dieser „Pumpeneffekt“ führt nach 30-60 Minuten zu einer wirksamen Entspannung der Muskelfasern, einer verbesserte Versorgung mit Nährstoffen und einem vermehrte Abtransport von Stoffwechselprodukten.

Hülse und Losert-Bruggner (2003) zeigten an Fallbeispielen, dass man mit niedrigfrequenter TENS - Therapie eine Entspannung der Kaumuskulatur erreichen kann. Jedoch, so konnten sie zeigen, ist eine alleinige Therapie mittels TENS dann nicht ausreichend, wenn zusätzlich Dysfunktionen im HWS - Bereich vorlagen. Erst eine Lösung der Kopfgelenksblockierung zusammen mit TENS- und Schienentherapie brachten den gewünschten Therapieerfolg. (Könke, 2005; Kares, 2006; Heydenreich, 1998; Elektrostimulation, 2007)

2.7.7. Physiotherapie (manuelle Therapie)

Der hauptsächliche Aspekt der Physiotherapie ist die Verbesserung funktioneller und struktureller Aspekte, wozu Kaumuskulatur und Kiefergelenke ebenfalls gehören. Hauptsächlich wird die Physiotherapie bei Bewegungseinschränkung der Kiefergelenke zur Detonisierung der Kiefergelenksmuskulatur und zur Koordinationsverbesserung der Kiefergelenkbeweglichkeit eingesetzt (Kaltenborn, 1985; Sander, 1999; Demling, 2008).

Wolf et al.(2000) untersuchten, ob eine alleinige Manipulation der HWS bei Patienten mit Kiefergelenksbeschwerden und Gelenksblockierungen im Bereich der HWS Einfluss auf die cranio-mandibuläre Relation hat. Die Mobilität der Kiefergelenke blieb bei allen Patienten unverändert, die Druckdolenzen im Bereich der Kaumuskulatur blieben ebenfalls meistens unverändert. Eine statistisch signifikante Änderung zwischen der muskulärdeterminierten Kiefergelenksrelation prae und post manipulationem ließ sich nicht nachweisen.

Demling et al. (2008) kommt in einer Studie zum Einfluss der physikalischen Therapie auf subjektive Beschwerdeparameter bei Patienten mit arthrogenen kranio-mandibulären Dysfunktionen zu dem Ergebnis, dass sowohl die subjektiven Parameter (Schmerz) als auch die objektiven Parameter (aktive und passive Schneidekantendistanz) signifikant verbessert wurden.

Aus diesen uneinheitlichen Studienergebnissen lässt sich der Schluss ziehen, dass die manuelle Therapie als unterstützende Maßnahme geeignet, als alleinige Therapie jedoch vermutlich nicht ausreichend ist.

2.7.8. Chirurgie

Eine Indikation zur chirurgischen Therapie kann gegeben sein zum Beispiel bei Osteoarthritis sowie bei Form- und Lageveränderungen des Discus articularis, Hypermobilitätsstörungen, Ankylose, chronisch rheumati-

scher Arthritis, Psoriasis arthropathica, und Spondylarthritis ankylopoetica, Tumore. Das chirurgische Spektrum reicht dabei von minimalen invasiven Eingriffen, Arthroskopie bis hin zur Arthrotomie.

Kadu et al., Reich (1995) geben die Indikation zur operativen Therapie bei höchstens 5% der gesamten CMD-Patienten an.

Zusammenfassend ist zu betonen, dass alle konservativen Therapiemethoden primär am frei beweglichen Gelenkpartner, das heißt an der Mandibula und deren muskuloartikulärem System ansetzen.

3. Anatomie

3.1. Kiefergelenk

Die Kiefer berühren einander indirekt über die Zahnreihen, und im hinteren Bereich hat das Unterkiefergelenk Kontakt mit den Schläfenbeinen. Die Os temporalia enthalten auch die Gelenkpfanne (Fossa articulares), in die sich die Gelenkköpfchen(Condyli articulares) des Unterkiefers einfügen. Zwischen diesen beiden Strukturen sitzt die Gelenkscheibe (Discus articularis), die peripher mit der Gelenkkapsel verwachsen ist, so dass sich zwei getrennte Gelenkräume mit einem oberen und einem unteren Gelenkspalt ergeben. Beide Gelenkspalten ermöglichen jeweils unterschiedliche Bewegungen: Während das Gelenkköpfchen im unteren Gelenkspalt, also

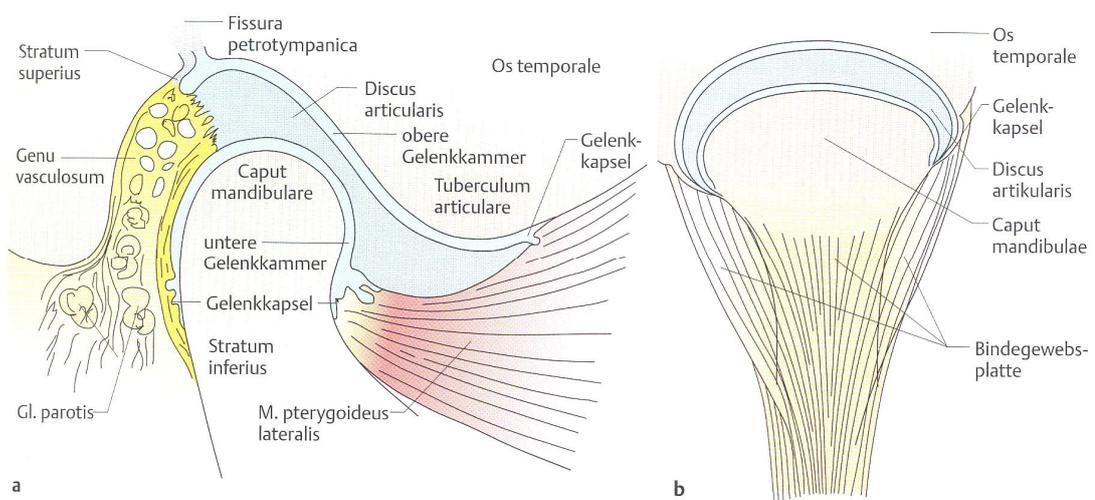


Abbildung 1 : Kiefergelenkskapsel

gegen den Diskus, eine Rotationsbewegung ausführen kann, kann das Gelenkköpfchen samt Gelenkscheibe im oberen Gelenkspalt eine Gleitbewegung nach vorne und hinten, im begrenzten Umfang auch zur Seite, ausführen. (Kares, 2006)

Gelenkkapsel

Die Gelenkkapsel umschließt das Kiefergelenk, Sie ist mit dem Discus articularis fest verbunden. Beide Strukturen bilden eine funktionelle Einheit und unterteilen das Kiefergelenk in eine obere und eine untere Kammer. In der lateralen Gelenkkapsel bildet sich durch vermehrte Einlagerung von kollagenen Fasern (Siebert 1995) mitunter ein Lig. laterale aus. Die Gelenkkapsel ist an der Schädelbasis und am Unterkiefer im Bereich des Caput mandibulare befestigt. In diesen Bereich geht die Gelenkkapsel medial und lateral in eine derbe Bindegewebsplatte über. Von ventral tritt der obere Bauch des M. pterygoideus lateralis in die Gelenkkapsel ein. Die Faserbündel des unteren Kopfes des M. pterygoideus lateralis inserieren ebenfalls im diskokapsulären System. Die sensible Versorgung der Gelenkkapsel erfolgt durch verschiedene Äste des N. trigeminus.

Der Discus articularis besteht aus Faserknorpel. Er wird entsprechend seiner Morphologie unterteilt in ein Pars anterior und Pars posterior. Die Pars mediales hat eine ausgedünnte Form und liegt dem Caput mandibulare auf. Durch die Form, die im Querschnitt einer liegenden Acht entspricht, sitzt diese stabil auf. Durch die Art und Weise seine Verbindung zum Caput mandibulare führt er immer eine Relativbewegung zum Condylus durch. Er ist nach ventral und dorsal mit Bändern befestigt. Die dorsalen Bänder ergeben die bilaminare Zone und bilden damit die dorsale Anheftung des Discus artikularis an die Schädelbasis sowie an den Unterkiefer. Sie besteht aus dem Stratum superius, das überwiegend aus elastischen Fasern besteht und in die Fissura petrotympanica mündet sowie dem Stratum inferius, das überwiegend aus kollagenen Fasern besteht und am dorsalen Bereich des Collum mandibulare angeheftet ist.

Beide Anteile sorgen für die Stabilisierung und die Rückführung des Discus articularis bei Mundöffnungs- und Schließbewegungen.

Zwischen beiden Bändern ist das Genum vasculosum eingelagert. Es ist ein aus Fettgewebe aufgebautes Polster, das von Nerven und einem Venenplexus durchsetzt ist. (Stelzenmüller, 2004)

Die Mandibula wird superior durch das Os temporale begrenzt. Gebildet wird die Mandibula aus zwei hufeisenförmig gebogenen Corpus, die durch die Symphyse mentalis verbunden sind. Die Verknöcherung der Symphyse erfolgt im ersten Lebensjahr. Unterhalb der Symphyse ragt der Kinnvorsprung (Protuberatio mentalis) hervor. Beidseitig davon befinden sich zwei Höcker, das Tuberculum mentalis. Unterhalb der 2 Prämolaren liegt das Foramen mentalis, der Durchtritt für Nerv und Arteria mentalis. Die Enden der Rami mandibulare bilden die Caput mandibulare. Sie stellen die Verbindung zum Corpus dar. Corpus und Rami stehen in einem Winkel von 120° zueinander. An der Außenseite befindet sich der M. masseter, an der Innenseite der M. pterogoideus medialis. Ungefähr in der Mitte des Foramen mandibularis, dem Durchtritt für den N. alveolaris inferior sowie Gefäße, befindet sich eine kleine Knochenschuppe (Lingula mandibula) und der Sulcus mylohyoideus, sowie der N. mylohyoideus. Am hinteren konvexen Rand des Ramus setzt das Lig. Stylomandibularis an, am vorderen Rand ist die Anheftung des M. temporalis. Die crista buccinatoria ist der Ansatz für den M. buccinator. In der Incisura mandibolare verläuft die A. mesenterica und der N. buccinator.

Muskulatur

Der M. masseter gliedert sich in den oberflächlichen Teil (Pars superficialis) und den tiefen Anteil (Pars profunda). Sein Ursprung liegt am Arcus zygomaticus, der Ansatz ist am Tuberositas masseterica am Angulus mandibulae. Seine Funktion ist der Kieferschluss. Die Bewegungsvektoren sind beim Pars superficialis ventrokranial (Unterstützung der Protusion), beim Pars profundus kranial. Die Innervation erfolgt aus der Radix N. trigemini /N. massetericus. Der M. masseter bildet mit dem M. pterygoideus medialis eine Muskelschlinge am Angulus mandibulare und sind zusam-

men an ca. 55% der Adduktion des Kiefers beteiligt. (Rauber/Kopsch, 1987)

Der M. temporalis gliedert sich in 3 Segmente, den Pars anterior, Pars medialis, Pars posterior und den Sehnenanteil. Sein Ursprung ist an der Linea temporalis der Squama ossis temporalis und des Os parietale. Der Ansatz ist am Processus coronoideus mandibulae. Seine Funktion ist ebenfalls der Kieferschluss, die Bewegungsrichtungen sind kranial, dorso-kranial und leicht ventral. Der Pars anterior unterstützt damit leicht die Protusion, der Pars posterior die Retrusion. Die Innervation erfolgt aus der Radix N. trigemini, N. temporales profundi. M. temporalis ist bei beidseitiger Aktivität an ca.45% der Adduktion des Kiefers beteiligt. (Rauber/Kopsch, 1987)

Der Ursprung des M. pterygoideus medialis findet sich an der Fossa pterygoidea, der Ansatz an der Tuberositas pterygoidea am Angulus mandibulae. Die Funktion ist wie bei den vorigen Muskeln der Kieferschluss, die Bewegungsrichtung kranial. Die Innervation erfolgt ebenfalls aus der Radix N. trigemini / N. pterygoideus medius. Die mit dem M. masseter gebildete Muskelschlinge wurde bereits dort beschrieben. (Rauber/Kopsch, 1987)

Der M. pterygoideus lateralis ist am Ursprung geteilt in den Caput medialis an der Crista infratemporalis ossis sphenoidalis und den Caput lateralis an der Lamina lateralis des Processus pterygoideus. Der Ansatz des Caput medialis liegt am Discus articularis, des Caput lateralis am Processus condylaris mandibulae. Der Caput medialis zieht Discus articularis nach ventral und leitet die Kieferöffnung ein. Der Caput lateralis verschiebt den Unterkiefer zur Gegenseite (Mediotrusionsbewegung). Die Innervation erfolgt aus der Radix N. trigemini N. pterygoideus lateralis. Der M. pterygoideus lateralis steuert die Kinematik der Kiefergelenk bei der Öffnungsbewegung, leitet die Mundöffnung ein, die dann von der suprahyoidalen Muskulatur fortgesetzt wird. (Rauber/Kopsch, 1987)

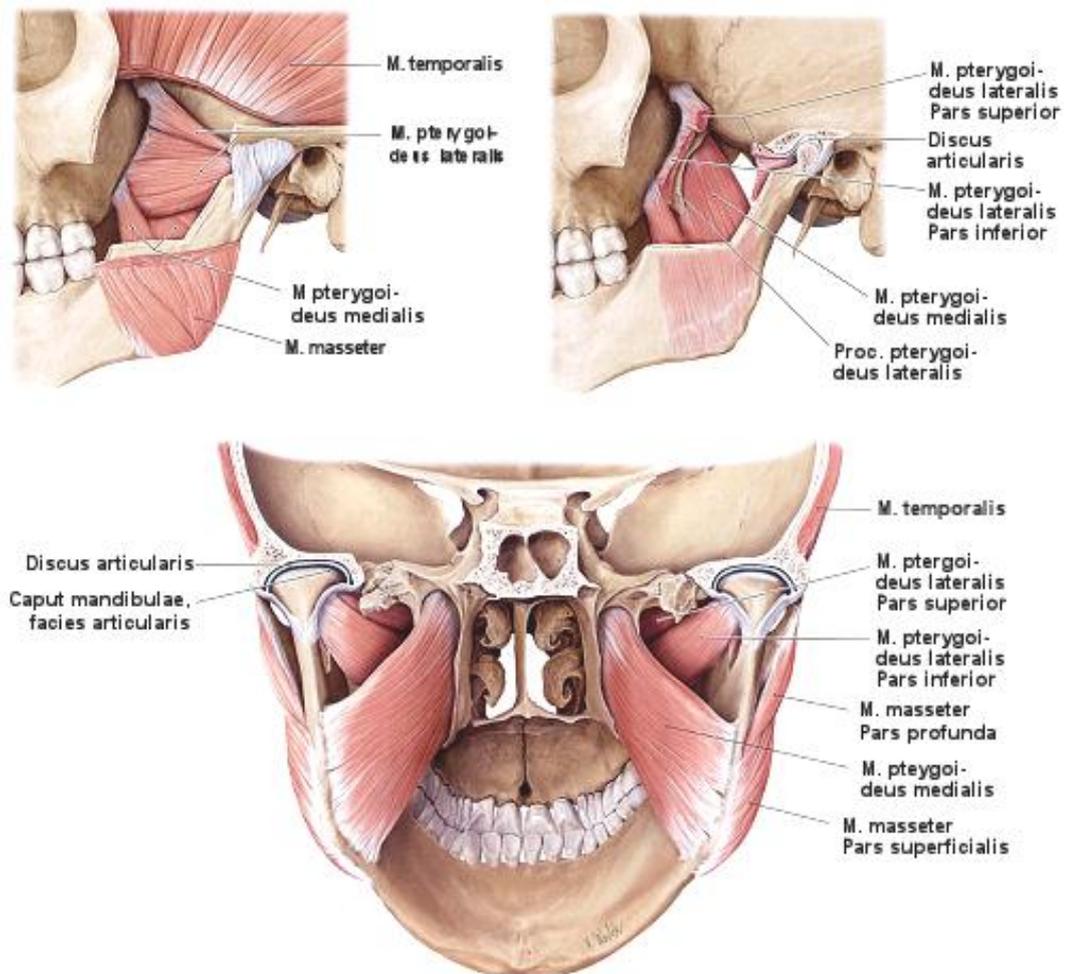


Abbildung 2 : Kiefergelenksmuskulatur

3.2. Sutura intermaxillare – Knochen des harten Gaumens

Der harte Gaumen ist eine horizontale Knochenplatte, die von Teilen der Maxilla und Teilen des Os palatinum (Gaumenbein) gebildet wird. Er trennt Mund- und Nasenhöhle voneinander. (Schünke, 2006)

Die Knochen der Maxilla sind die größten Knochen des Gesichts (nach Mandibula). Sie sind beteiligt an der Ausbildung von Fossa nasalis, Fossa pterygo-maxillaris, Fossa zygomatica und knöchernem Gaumen (harter Gaumen). Es besteht eine Beweglichkeit gegenüber dem Os maxilla der Gegenseite sowie mit allen anderen Gesichtsknochen (Os nasale, Os lacrimale, Os zygomaticum, concha nasalis inferior, Os palatinum, Os vomer), mit Schädelknochen (Os frontale, Os ethmoidale, Os sphenoidale). Der Knochenkörper (Corpus maxilla) ist eine vierseitige Pyramide. Die Spitze zeigt nach lateral und artikuliert über die Sutura maxilla-zygomatica

mit dem Os zygomaticum. Die Basis liegt medial und bildet die Außenwand der Nasenhöhle. Der Körper der Pyramide ist hohl (Sinus maxillaris). Die vordere Fläche des Os maxillaris (Facies anterior) wird von den Gesichteweichteilen (s.u.) bedeckt.

Das Foramen infraorbitale stellt die Öffnung des Canalis infraorbitale ca 0,5 cm unter dem Orbitalunterrand dar und ist ein Druckpunkt für den zweiten Trigeminusast.

Die Fossa canina befindet sich unter dem Foramen infraorbitale. An ihr setzt der M. levator anguli oris an. Sie ist wichtig bei der Eröffnung der Kieferhöhle

Die Fläche unter dem Os zygomatica wird als Facies infratemporalis bezeichnet. Der hintere Teil entspricht dem Tuber maxillare. An dieser Stelle treten viele Nn. alveolares (N.V2) durch zur Kieferhöhle.

Die Fissura pterygomaxillaris wird gebildet aus dem medial freien, sagittal verlaufenden Rand der Facies infratemporalis und der Lamina lateralis des Processus pterygoideus (Sutura maxillo-palatina sagittalis).

Der Sulcus palatinus major/posterior ist eine senkrechte Rinne oberhalb der Fissura pterygomaxillaris, wird zum Canalis palatinus major (Durchtritt des N. palatinus major (NV2). Der Nerv innerviert sensibel Gaumen, Gaumenbögen, Tonsillen, Uvula, A. palatina descendens).

Die Sutura maxillo-palatina frontalis verbindet im hinteren Anteil die Apophysis orbitalis und pyramidalis des Os palatinum mit dem Trigonum palatinum und dem posterioren Rand der Os maxillare.

Das Os incisivum, auch Os Goethei genannt, ist der knöcherne Anteil des Os maxillare, der die Schneidezähne trägt. Bei Tieren, selbst Primaten sind die beiden Seiten des Os maxillare an dieser Stelle getrennt. Das Vorhandensein beim Menschen wurde von Goethe 1784 entdeckt. Er schreibt hierzu:

„Dieser vorderen Abteuender oberen Kinnlade ist die Name Os intermaxillare gegeben worden. Die Alten kannten schon diesen Knochen, und neuerdings ist er besonders merkwürdig geworden, da man ihn als ein Unterscheidungszeichen zwischen dem Affen und Menschen angegeben. Man hat ihm jenem Geschlecht zugeschrieben, diesen abgeleugnet, und wenn

in natürlich Dingen nicht der Augenschein überwiesen, so würde ich schüchtern sein, aufzutreten und zu sagen, dass sich diese Knochenabteilung gleichfalls bei dem Menschen finden. (...) Der Knochen, von welche ich rede, hat seinen Namen daher erhalten, dass er sich zwischen die beiden Hauptknochen der oberen Kinnladen hinein schiebt. Er ist selbst aus zwei Stücken zusammengesetzt, die in der Mitte des Gesichts aneinander stossen.“

(Rauber/Kopsch 1987)

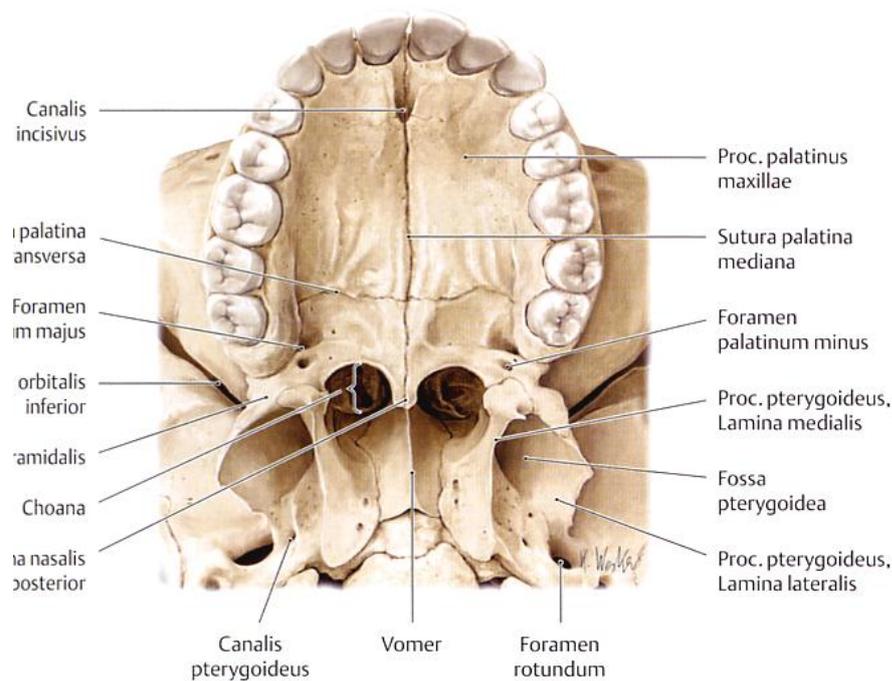


Abbildung 3 : Harter Gaumen

3.3. Os temporale

Das Schläfenbein liegt zwischen Hinterhauptbein, Keilbein und Scheitelbein. Es ist an der Bildung der Basis und der Seitenwand des Schädels beteiligt. Das Schläfenbein besteht aus Pars petrosus, Pars tympanica, Pars squamosa. Die drei Abschnitte sind in ihrer Entwicklung unterschiedlicher Herkunft. Die Pars petrosa entstammt dem Chondrocranium. Die Pars squamosa entsteht als Deckknochen, und die Pars tympanica gehört zum Kiemenbogenskelett.

- Pars squamosa Schläfenbeinschuppe, trägt die Pfanne des Kiefergelenks
- Pars petrosa, Felsenbein enthält Gehör- und Gleichgewichtsorgan
- Pars tympanica bildet große Teile des äußeren Gehörgangs.

(Schünke, 2006)

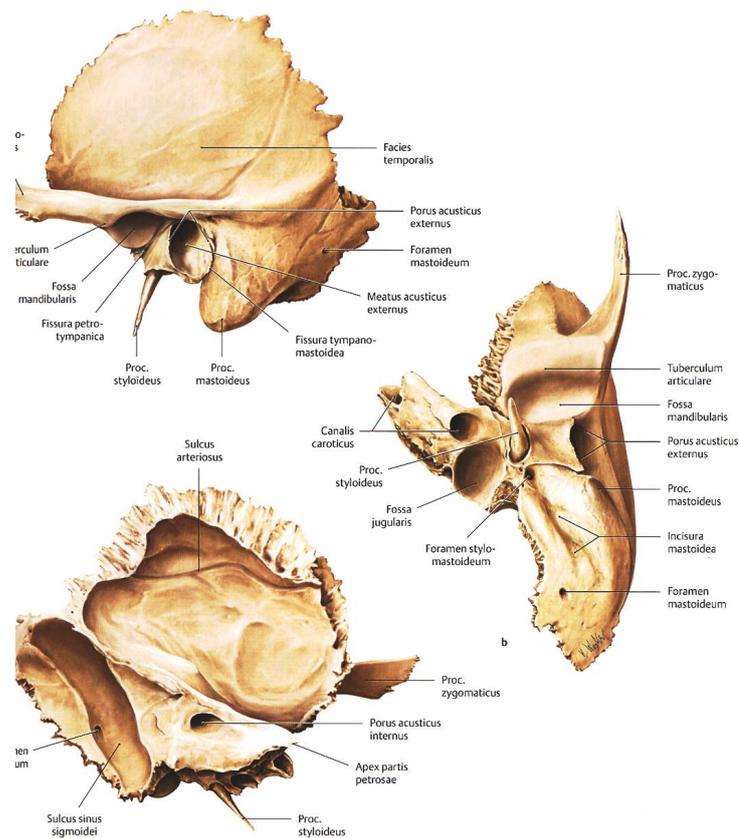


Abbildung 4 : Os temporale

Ansicht von lateral (linkes Schläfenbein) Die wichtigsten Strukturen des Schläfenbeins sind benannt. Durch das Foramen mastoideum (äußere Öffnung in a, innere Öffnung in c zu sehen) zieht eine Emissarie (zu den Vv.emissariae s. S9), durch den medialen Teil der Fissura petrotympanica die Chorda tympanie (s.S.147 Prometheus Thieme). Der Processus mastoideus wird erst im Laufe des Lebens durch den Zug des M. sternocleidomastoideus ausgebildet und ist pneumatisiert.

Ansicht von kaudal. In dieser Ansicht ist die flache Gelenkpfanne des Kiefergelenks, die Fossa mandibularis, gut zu erkennen. Durch das Foramen styломastoideum tritt der N. facialis aus der Schädelbasis aus. An der Fossa jugularis heftet sich der Anfang der V. jugularis interna an, die A. carotis interna gelangt durch den Canalis caroticus in das Schädelinnere.

Ansicht von medial: man erkennt die innere Öffnung des Foramen mastoideum sowie den Porus acusticus internus. Durch ihn ziehen unter anderem der N. facialis und der N. vestibulocochlearis in das Felsenbein hinein. Der hier dargestellte Teil des Felsenbeins wird auch als Felsenbeinpyramide bezeichnet, die Spitze der Pyramide (Apex parotis petrosae) liegt im inneren Teil der Schädelbasis.

3.4. Halswirbelsäule C0-C1

Die Halswirbelsäule setzt sich aus zwei sowohl anatomisch als funktionell unterschiedlichen Abschnitten zusammen.

Die obere Halswirbelsäule umfasst Atlas als ersten und Axis als zweiten Halswirbel. Die beiden Wirbel sind untereinander und mit der Schädelbasis durch einen Komplex von Gelenken verbunden, die Bewegungen in drei Achsen erlauben. (Kapandji, 1984)

Das obere Kopfgelenk, Articulatio atlantooccipitalis, wird von den beiden Condyli occipitalis und den Foveae articulares superior atlantis gebildet. Die Gelenkflächen von Hinterhaupt, Atlas und Axis bilden gemeinsam die Articulationes atlantoaxiales laterales sowie die unpaare Articulatio atlantoaxiales mediana. Die sechs anatomisch getrennten Gelenke sind mechanisch kombinierte Gelenke und bilden in ihrer Kinematik eine Funktionsgemeinschaft. (Rauber/Kopsch, 1987)

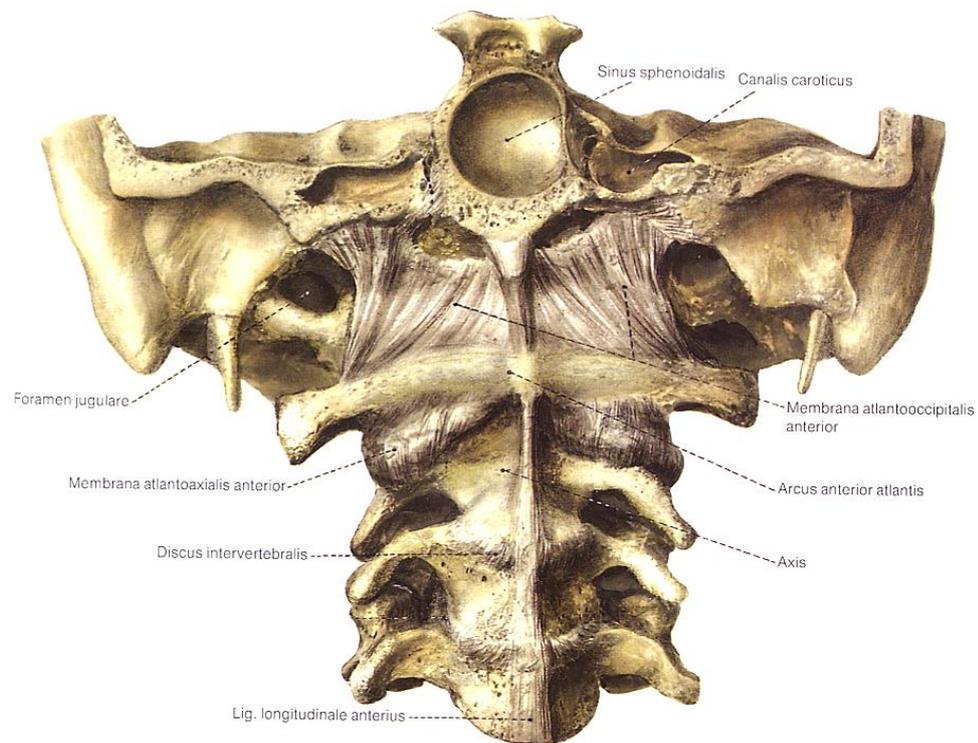


Abbildung 5 : Halswirbelsäule C0-C2

Die Bänder der suboccipitalen Wirbelsäule sind kräftig. Man kann sie in zwei Gruppen einteilen, eine anteriore oder ventrale Gruppe einerseits und zahlreiche Bänder andererseits.

Sie halten den Processus basilaris ossis occipitalis in enger Verbindung mit Axis. Zu beachten ist, dass das Lig. longitudinale anterior und posterius am Processus basilaris ansetzt. Das bewirkt eine Faszienv Verbindung (Dura mater) zwischen Os occipitale und dem Rest der ganzen Wirbelsäule bis zum Os sacrum. Der Arcus anterior atlantis scheint wie ein Sesambein (Os sesamoida) zwischen C0 und C2 durch die Membrana atlantooccipitalis und die Membrana atlantoaxialis aufgehängt zu sein. Das Lig. cruciforme atlantis mit dem Lig. transversum atlantis verstärken diese Kontrolle der Bewegungen des Atlas, wohingegen die Lig. alaria auch die Beweglichkeit von C0/C1 beeinflussen. Diese Gesamtheit der Bänder, welche eine sehr wichtige Rolle in der Beweglichkeit des Komplexes C0/C1/C2 spielen, liegt sehr weit in der Tiefe. Eine andere posteriore oder dorsale Gruppe verstärkt die Muskeltätigkeit der kurzen Nackenmuskeln und der Muskeln zwischen den Dornfortsätzen. Dies sind die Lig. interspi-

nalien und vor allem das Lig. nuchae, welches eine dicke, fibröse Wand bildet, die anderswo an der Wirbelsäule dem Lig. supraspinale entspricht.

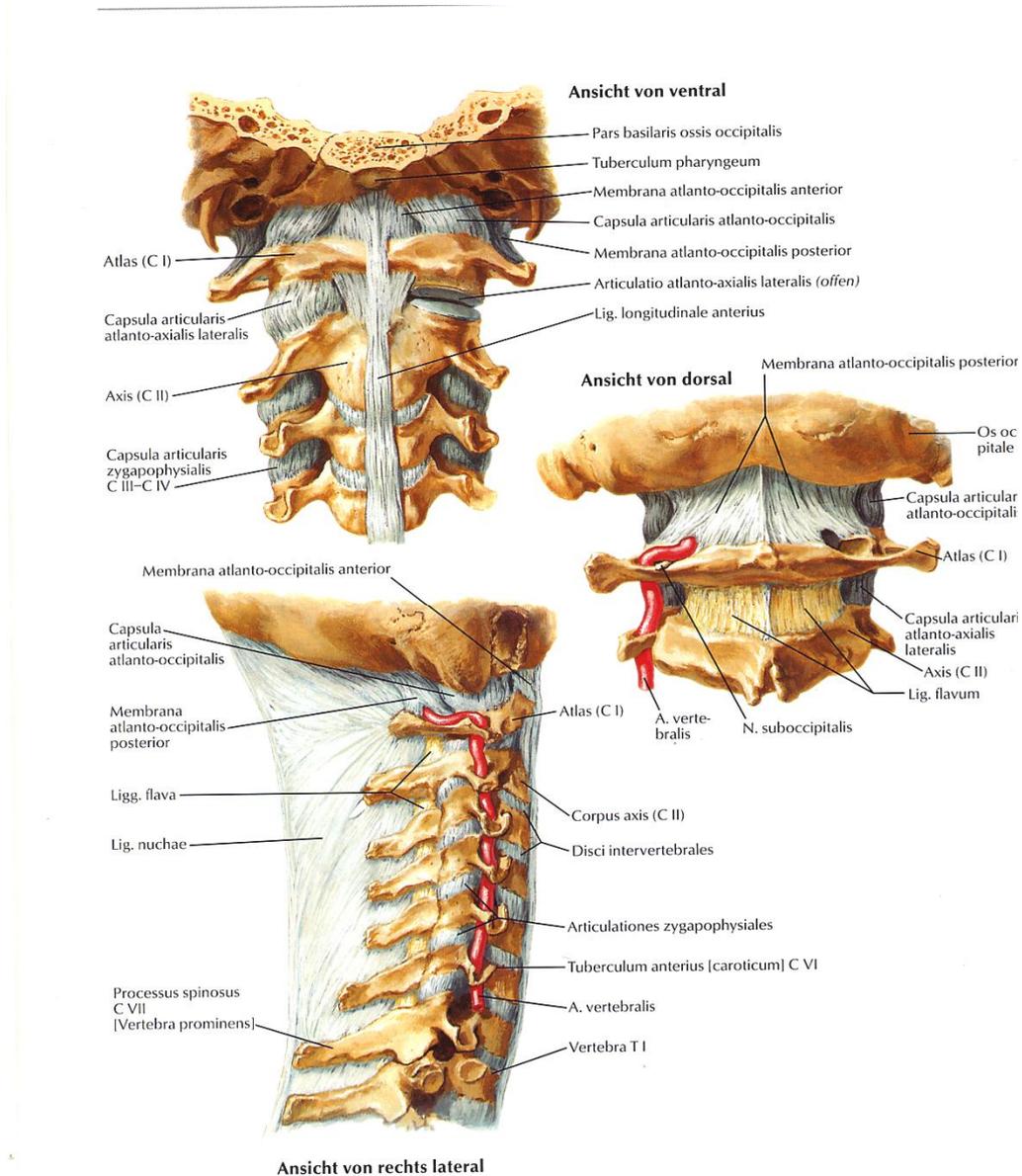


Abbildung 6 : Halswirbelsäule ligamentäre Anteile C0-C7

Um die beschriebene Knochenstruktur herum befindet sich die kurze Nackenmuskulatur, bestehend aus dem M. rectus capitis posterior major, dem M. rectus capitis posterior minor, dem M. obliquus capitis superior und dem M. obliquus capitis inferior.

Diese Muskeln sind durch ihren Verspannungseffekt für die Stabilität des Scharniers C0/C1/C2, verantwortlich, sowie durch einseitige Kontraktion

für die Lateralflexion zur gleichen Seite, durch beidseitige Kontraktion für die Postflexion des Kopfes in Bezug auf die Halswirbelsäule.

3.5. Superficiale Halsfaszie

Muskeln, Eingeweide und Leitungsbahnen des Halses werden von Bindegewebe umhüllt, das in seiner Gesamtheit als *Fascia cervicalis* bezeichnet wird. Das Bindegewebe der Halsfaszie verdichtet sich in drei regional unterschiedlich kräftigen Blättern, die entsprechend ihrer Lage als Lamina superficialis, Lamina praetrachealis und Lamina praevertebralis bezeichnet werden.

Die Lamina superficialis fascia cervicalis (s.Abb. 8.1) liegt unter der Subcutis und unter dem M. platysma. Sie bedeckt die vordere Halsregion und die beiden seitlichen Halsdreiecke. Das oberflächliche Blatt der Halsfaszie ist am Unterrand der Mandibula, am Os hyoideum sowie am Vorderrand des Manubrium sterni und im ventralen Bereich des Schlüsselbeins befestigt. Im vorderen Halsdreieck ist die Lamina superficialis relativ kräftig entwickelt, am Vorderrand des M. sternocleidomastoideus spaltet sie sich in zwei Blätter, die den Muskel umschließen. Dorsal geht die Lamina superficialis kontinuierlich in die Fascia nuchae über. Kranial geht das oberflächliche Blatt der Halsfaszie in die Fascia parotis und in die Fascia masseterica über. Kaudal geht die Lamina superficialis in die Fascia pectoralis über.

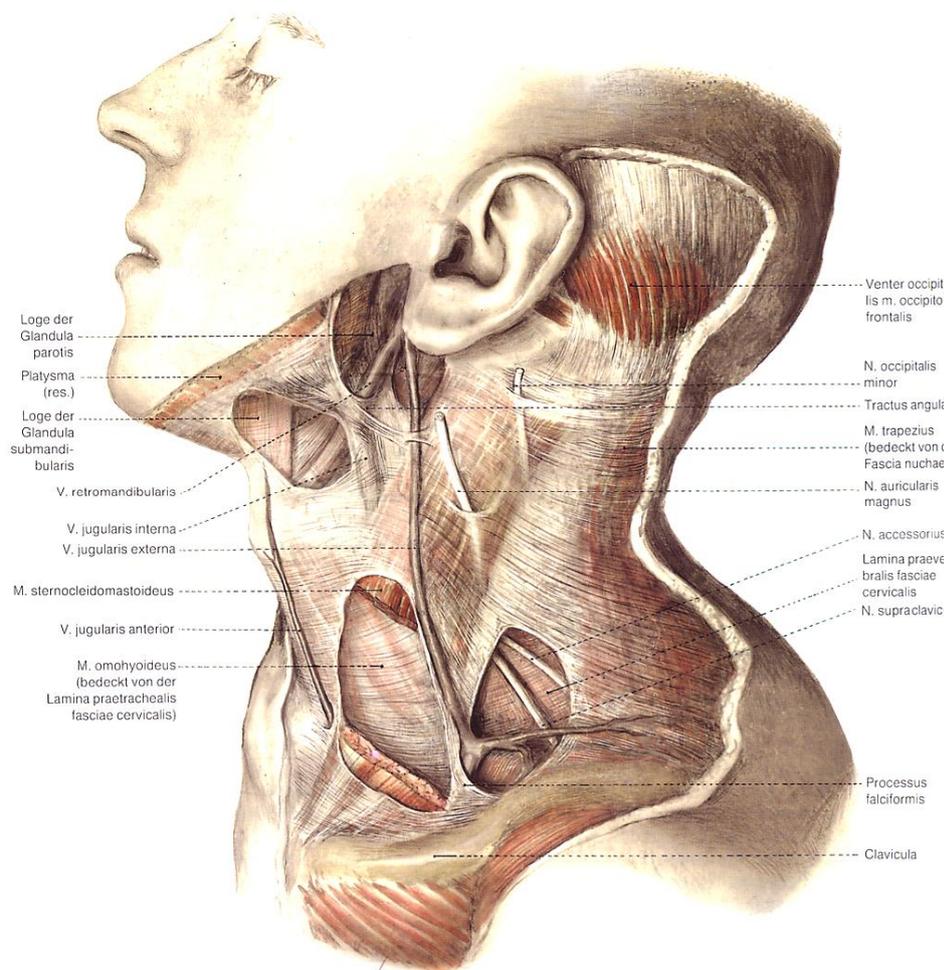


Abbildung 7 : Halsfaszien, Longitudinalansicht

Die Lamina praetrachealis fasciae cervicalis (Das mittlere Blatt der Halsfaszie) ist eine trapezförmige Bindegewebsplatte, die sich zwischen dem Zungenbeinkörper, den Mm. omohyoideus sowie den Hinterrändern der sternalen Teile der Claviculae und des Manubrium sterni ausspannt. Die Lamina praetrachealis umhüllt alle infrahyalen Muskeln. Das Faszienblatt ist fest mit der Zwischensehne des M. omohyoideus verwachsen, die ihrerseits mit der Gefäßnervenscheide (Vagina carotica) über die V. jugularis interna verbunden ist. Über die Lamina praetrachealis überträgt sich der Tonus des M. omohyoideus auf die Venenwand, so daß durch die Spannung des mittleren Fascienblattes das Lumen der Vene offen gehalten wird. Im kranialen Abschnitt sind oberflächliches und mittleres Blatt der Fasciae cervicalis miteinander verwachsen. (Rauber/Kopsch, 1987)

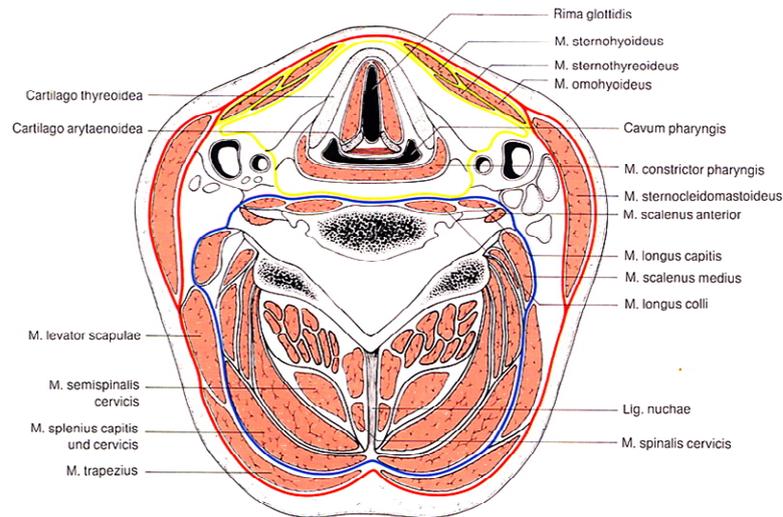


Abbildung 8 : Halsfaszien, transversaler Schnitt

M. sternocleidomastoideus

Der Ursprung des zweiköpfigen Muskels sind das Caput mediale am Manubrium sterni und das Caput laterale an der Klavikula. Der Ansatz befindet sich an der Processus mastoideus. Die Funktionen des Muskels sind die Beugung der HWS zur gleichen Seite, die Drehung des Gesichts zur Gegenseite und die Hebung des Gesichts. Zudem fungiert er als Atemhilfsmuskel. Die neurale versorgung des Muskels erfolgt durch den N. accessorius und Nervenfasern aus dem Plexus cervicalis. Der Muskel wird durch die oberflächliche Faszia umschlossen. (Stelzenmüller, 2004)

Mm. Scalenus anterior,medialis,posterior

Der Ursprung befindet sich am Processus transversus (anterior 3.-6 Halswirbe, medialis 1-7 Halswirbel posterior 5.-6. Halswirbel), der Ansatz anterior am Tuberculum m.scaleni 1.Rippe, medialis 1 Rippe, posterior 2. Rippe.

Die Muskeln dienen der Hebung der 1.Rippe bzw. 2. Rippe (Atemhilfsmuskel) und der Neigung der Halswirbelsäule nach lateral.

Die Innervation erfolgt aus Rr. Ventrals nn. cervicalis. Der Muskel wird von mittleren Halsfascia umhüllt. (Stelzenmüller, 2004)

3.6. Becken (Iliosakralgelenk)

Articulatio Sacroiliaca (Kreuzbein-Darmbein-Gelenk, in der Klinik meist Iliosacralgelenk = genannt):

Es ist zwar ein echtes Gelenk, mit den knöchernen Teilen Sacrum (Basis ossis sacralis , Apex ossis sacri) und den beiden Ilium und die beiden Facies auricularis. Die Bewegungsmöglichkeiten werden jedoch durch mächtige Bänder (Lig. sacroiliacum anterior interosseum posterior) erheblich eingeschränkt.

Der Bandapparat ist vor allem dorsal sehr kräftig: das Kreuzbein „hängt“ in der Gabel der beiden Hüftbeine. Die Gelenkflächen verlaufen nicht sagittal, sondern schräg. Das Kreuzbein ist vorne etwas breiter als hinten. Es steht im Körper nicht longitudinal, sondern in Pronatorium nach hinten abgelenkt. Die Körperlast wird von der Wirbelsäule im wesentlichen durch Zug und nicht durch Druck auf das Hüftbein übertragen. (Lippert, 2000)

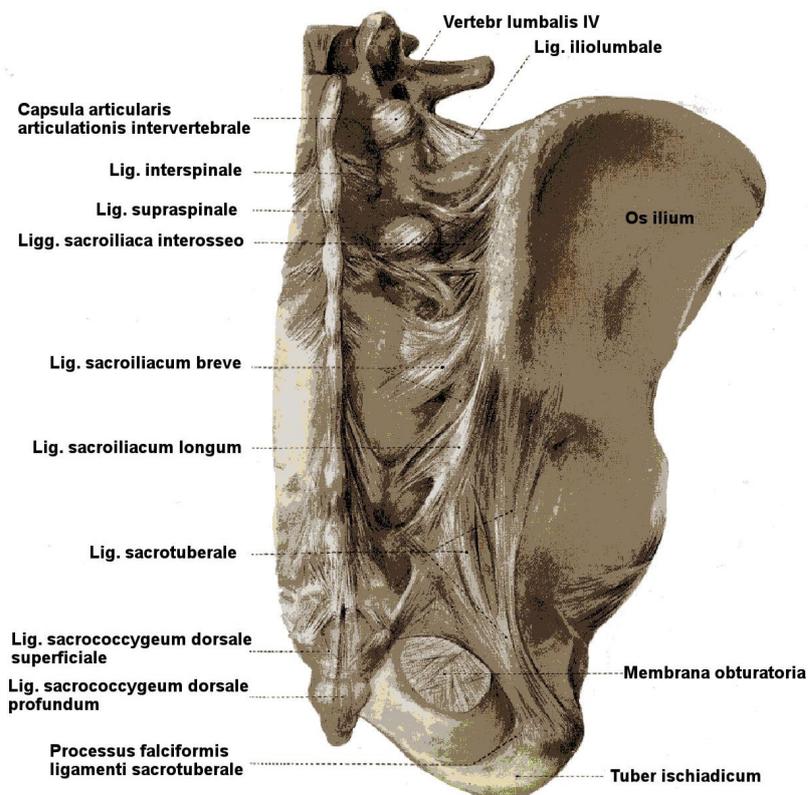


Abbildung 9 : Iliosacralgelenk

Symphysis pubica:

Da das Os pubis mit dem Os ilium in Verbindung steht, können Bewegungseinschränkungen der Symphysis pubica nicht unabhängig von den ilio-sacralen Läsionen betrachtet werden.

Eine Korrektur der Symphyse ist notwendig um eine günstige Funktion der iliosakralen Gelenke zu bewirken.

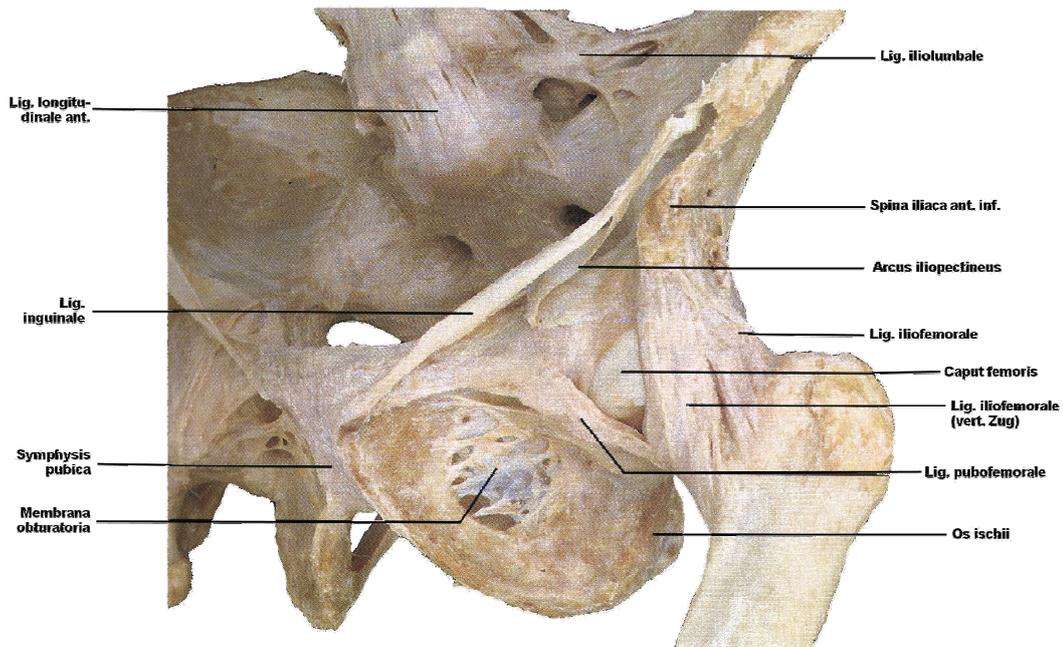


Abbildung 10 : Bandapparat des Beckens und Hüftgelenks - Symphyse

4. Mögliche Ursachen der CMD durch andere Körperregionen

Der Zusammenhang zwischen CMD- und HWS- Problemen ist bereits mehrfach diskutiert worden (Steinfurth 2002; Wolf, 2000) und wird bei der Therapie berücksichtigt. Jedoch scheint schon aufgrund der Komplexität des Problems eine entsprechend komplexe Therapie notwendig, um die Patienten auf Dauer zufrieden stellend behandeln zu können.

Gleichzeitig scheint das Os temporale, das ja zusammen mit der Mandibula das Kiefergelenk bildet, in der Untersuchung und Therapie der beschriebenen Behandlungsmethoden zu wenig berücksichtigt zu werden.

Steinfurth (2002) zeigt, dass eine osteopathische Therapie auf die maximale Mundöffnung einen entscheidenden Einfluss hat, besonders Patienten mit intraossären Dysfunktionen zeigen die höchste Mobilitätsveränderung. Bei Patienten mit Hypomobilität der Kiefergelenke zeigen sich die deutlichsten Bewegungszunahmen und regulierender Einfluss auf die allgemeine Beweglichkeit des Kiefergelenks. Diese Studie untersucht die Auswirkung osteopathischer Dysfunktionen der Ossa temporale auf die maximale aktive Mundöffnung an 50 Probanden in einer randomisierten Auswahl.

Sutherland beschreibt das Os temporale als „den Troublemaker“ des Schädels: Wechselbeziehung zwischen orofazialen Dyskinesien und Atmung, Verdauung und Bewegung (von Treuenfels 1984), genauso wie die Einflüsse von CMD auf den gesamten Körper (Hruby 1985), werden angenommen und beschrieben.

Um meine empirischen Erfahrungen auf den Boden der Evidenz zu stellen, habe ich mich entschlossen, in einer Studie die Zusammenhänge zwischen CMD und anderen Körperregionen herauszuarbeiten.

Der Studienaufbau erfordert die Auswahl bestimmter, reproduzierbarer Techniken und Tests. Um die häufigen Dysfunktionen im Körper des CMD-Patienten zu finden, wurden Regionen und Strukturen, die mit CMD im Zusammenhang stehen oder dafür verantwortlich sein sollen, via Literaturrecherche erarbeitet. Zusätzlich werden erfahrene Osteopathen auf häufig auftretende Befunde bei CMD befragt.

Das Kiefergelenk als solches hat vielfältige Aufgaben, einerseits ist es Kauorgan und ist die erste Passage des Verdauungstrakts, andererseits ist es auch als Ausdrucks- und Sprechorgan und für Mimik und Gestik zuständig. Es ist auch als Atmungsorgan sowie Bewegungssystem von Bedeutung. Ebenso ist die neurologische Verbindung mit der Halswirbelsäule und Schultergürtel in Betracht zu ziehen. (Ernst, 2008)

In den osteopathischen Modellen ist eine Verbindung mit Beckengürtel und Iliosakralgelenk durch Fascien und Muskeln gegeben.

Schädel, Unterkiefer, Schultergürtel und HWS bilden eine funktionelle Einheit. Störungen in den Kiefergelenken wirken daher oft auch in die anderen Bereiche dieser Einheit hinein.

Aus den vorgenannten Recherchen und Beobachtungen wurden folgende Regionen mit bei CMD offensichtlich häufig auftretenden Dysfunktionen abgeleitet:

- **Articulatio- Temporo- Mandibulare =ATM**

Das Kiefergelenk ist das Zentrum der Bewegung und der Ausgangspunkt der Beschwerden. Zu betrachten sind sowohl die knöchernen Anteile wie auch die knorpeligen Teile (Disken) und die ligamentären Anteile. Ebenfalls einzubeziehen sind das Bindegewebe und der venöse Komplex (bimanuläre Zone)

- **Kiefergelenksmuskulatur**

Der Vielfalt an Bewegungen, die unsere Kiefergelenke zulassen, entspricht die komplexe Muskulatur, die den Kiefer bewegt. Wenn diese Muskeln chronisch überbelastet werden, weil sie den Unterkiefers passend zu einem verschobenen Biss halten müssen, können sie im Laufe der Zeit erschöpfen und Anlass zu Schmerzen geben.

- **die Sutura intermaxillare (interpalatinum)**

Aufgrund der Möglichkeit craniosakraler Bewegungen in der Ossa maxillaris kann es zu Torsionen caudaler und cranialer Bewegungen kommen, sowie Kompression und Dekompression.

- **das Os temporale**

Das Os temporale hat Verbindung mit Os mandibulare und wird dadurch direkt mit betroffen.

- **der HWS-Komplex C0 - C1 / C2 - C7**

Durch die räumliche Nähe zwischen Halswirbelsäule und Kau- und Kieferapparat gibt es viele wichtige fasciale ,neurale und anatomische Verbindungen.

- **ventraler Faszienbereich (superficiale und mediale Halsfaszie)**

Ihre Halte- und Stabilisierungsfunktion für Muskeln und Gelenke bedingen eine unmittelbare gegenseitige Wirkung mit diesen und damit die Notwendigkeit der Einbeziehung.

- **der Beckenbereich (ISG und Symphyse)**

Marx (2000) weist besonders auf die Zusammenhänge zwischen einer kranio-mandibulären Dysfunktion und der Hüftabduktion hin. Ein einseitig eingeschränkte Hüftabduktion kann ein Hinweis auf ein ISG-Störung sein.

Diese Regionen wurden, zusätzlich zum Kiefergelenk, zur Untersuchung und Therapie ausgewählt, denn einerseits scheinen dort auftretende Dysfunktionen häufig zu sein und andererseits handelt es sich um Regionen, die über den gesamten Rumpf-Schädelbereich verteilt sind und dadurch der Ganzheitlichkeit der Therapie zumindest einigermaßen Rechnung getragen wird.

Des Weiteren haben osteopathische Dysfunktionen der Os temporalia Einfluss auf die maximale aktive Mundöffnung. (Steinfurth, 1998)

5. Methodik

Die Untersuchungs- und Therapietechniken wurden nach folgenden Kriterien ausgewählt:

- sie beruht auf osteopathischen Axiomen
- sie sind beschrieben und veröffentlicht
- die klinische Überprüfung hat ergeben, dass sie nachvollziehbar und leicht auszuführen sind.

5.1. Einschlusskriterien

Zur Teilnahme an der Studie ist das Erfüllen aller Einschlusskriterien Voraussetzung.

5.1.1. Allgemeine Einschlusskriterien

- Frauen und Männer im Alter ab 24 Jahren (das Kiefergelenk und der gesamte Körper ist erst mit dem 24. Lebensjahr vollständig ausgereift).
- Verstehen und Lesen der deutschen Sprache (es ist ein sehr großes Problem, wenn der Patient/in den Fragebogen nicht ausfüllen kann.)
- freiwillige Teilnahme (es sollte keine Verpflichtung sein)
- Unterzeichnung der Einverständniserklärung (juristische Absicherung)

5.1.2. Medizinischen Einschlusskriterien

- vorausgehende ärztliche Diagnose einer CMD laut CMD Kurzbefund von Ahlers/Jakstat
- Klinische Funktionsanalyse
- Graded Chronic Pain Scale (GCPS)
- Schmerzfragebogen
- Schmerzen bei Unterkieferbewegung
- Bestehen der Beschwerden seit 6 Monaten oder länger
- kein Verdacht auf ein in Ausschlusskriterien genanntes Kriterium

5.1.3. Osteopathische Einschlusskriterien

Als Bewertungssystem für die gefundenen Dysfunktionen wird eine Skala von 0 - 1 - 2 zugrunde gelegt und der Bewegungsverlust nach folgenden Kriterien eingeordnet.

- 0 - bedeutet: freie Beweglichkeit
- 1 – bedeutet : eingeschränkte Beweglichkeit
- 2 - bedeutet : keine Beweglichkeit

Die Verwendung einer derartigen nicht validierten und wissenschaftlich abgesicherten Skala ist möglich, da die Einordnung durch einen und stets

denselben erfahrenen Osteopathen durchgeführt wird und damit eine Vergleichbarkeit der Ergebnisse gewährleistet ist.

5.2. Ausschlusskriterien

Die Ausschlusskriterien werden aufgrund der anatomischen, neurologischen und pathophysiologischen Grundlagen der Medizin getroffen. Zur Teilnahme an der Studie darf keines der Ausschlusskriterien zutreffen.

5.2.1. Allgemeine Ausschlusskriterien

- Alter unter 24 Jahre (siehe oben)
- Bestehen einer Schwangerschaft (falsche Befunde, da der Körper während der Schwangerschaft eine vermehrte Flüssigkeitszunahme aufweist)
- Mangelnde Kooperationsbereitschaft (keine Kooperation ergibt falsche Befunde)
- Zahnprothesenträger (veränderte Okklusion)

5.2.2. Medizinische Ausschlusskriterien

- Schielen oder veränderte Okulomotorik (veränderte neurologische Abläufe)
- Feste kieferorthopädische Versorgung (veränderte physiologische Okklusion)
- chronische Sinusitis (entzündliche Prozesse, falsche Befund)
- entzündliche Erkrankungen des rheumatoiden Formkreises (veränderte Kiefergelenksbeweglichkeit)
- Hirnnervenläsionen (veränderte motorische Funktionen von Muskel und Gelenken)
- chronisch obstruktive Bronchitis (veränderte Mund-, Kiefer-, Zungenbeweglichkeit)

- Diabetes mellitus (veränderte cardiovasculäre Situation in Kiefer, Kopf)
- Tumore (raumfordernde Prozesse verändern die Befunde)
- Neuralgien (Trigeminusneuralgie) (falsche neurologische Befunde)
- Frakturen im Therapiebereich jünger als 6 Monate (veränderte Beweglichkeit z. B. von Kiefergelenk)
- SHT (Schädigungen in Zentralen Nerven System ergeben falsche Befunde)
- zystische Fibrose (Mukoviszidose veränderte Lungenfunktionen beeinflussen die Atmungsorgane, Mund, Zunge, Gaumen, was wiederum zu falschen Befunden führen kann)
- Aids (falsche Befunde für Schmerz und Beweglichkeit)
- Morbus Bechterew (Beweglichkeitsverlust von Iliosakralgelenk und der gesamten Wirbelsäule macht falsche Befunde)
- Multiple Sklerose (falsche neurologische Steuerung)
- Osteosynthese im Gesichtsbereich (falsche Biomechanik von Kiefergelenk)
- Herpes Zoster (keine optimale neurologische Steuerung)
- Medikamenten-Alkoholabhängigkeit (Suchtprobleme geben falsche Befunde)
- psychische Erkrankungen (schwere Depressionen verändern das Befundbild)

5.2.3. Osteopathische Ausschlusskriterien

Wenn keine Mobilitätseinschränkung in den genannten Gelenken und Strukturen vorhanden ist, und keine Schmerzen bzw. schmerzhaft Beschwerden vorliegen, ist ein Behandlungserfolg nicht messbar und damit der Patient für die Studie ungeeignet.

5.3. Abbruch der Studie

Die Studienleitung und die Therapeuten behalten sich das Recht vor, die Studie in jedem Moment abbrechen zu können. Gründe hierfür können medizinischen, administrativer, finanzieller, oder technischer Natur sein.

5.3.1. Drop outs

Liegt eindeutige Gründe für Studienabbruch vor, die nicht mit der Studie im Zusammenhang stehen, wird der Vorgang numerisch erfasst, die gewonnenen Daten ignoriert.

Beendet ein Patient wegen Behandlung/Behandlungsfolgen die Studie, wird dies dokumentiert und die Behandlungsergebnisse erfasst.

5.4. Ablauf der Studie

Für die Studie gibt es insgesamt 48 Patienten. Die Patienten wurden von Zahnärzten, Allgemeinärzten, ein Teil wurde auch von Physiotherapeuten überwiesen.

Jeder Patient zieht einen Zettel aus einer Schachtel. Es gibt 24 Zettel mit osteopathischen Behandlungen, und 24 mit Sham-Behandlungen (es ist also dem Zufall überlassen, welche Behandlung ein Patient bekommt). Jeder Patient wird 3x mal untersucht und behandelt.

Die 48 Patienten werden anamnestisch und osteopathisch untersucht, alle Patienten werden von mir auf gleiche Weise untersucht, befundet und auch dokumentiert. Die Behandlungen werden ohne Unterbrechung alle 7 Tage durchgeführt. Hat ein Patient die Termine nicht eingehalten, so gilt das als Abbruch.

Der Sham-Gruppe wird nach der letzten Behandlung mitgeteilt, dass jeder von ihnen noch eine osteopathische Gratisbehandlung bekommt.

Jeder Patient hat das gleiche Screening.

Vor jeder Behandlung wird von den Patienten ein Fragebogen mit einer Schmerzskala ausgeführt. Es wird auch jedes Mal die aktive und passive

Beweglichkeit des Kiefergelenks geprüft. Die Palpation wird ebenfalls jedes Mal durchgeführt.

Die **1. Gruppe** ist die **osteopathische**, welche nach osteopathischen Methoden behandelt wird.

Die **2. Gruppe** ist die **Sham - Gruppe**. Diese Gruppe wird mit Ultraschall behandelt, das Gerät ist zwar eingeschaltet, die Intensität aber auf Null gestellt. Bei dieser Gruppe war für mich das größte Problem, für die Patienten glaubhaft zu machen, dass die Sham-Behandlung Wirkung zeigen kann.

5.5. Test- und Therapieregionen

Die Test- und Therapieregionen entsprechen den bereits identifizierten betroffenen Regionen (siehe 5.2), die auch im Kapitel Anatomie beschrieben sind (siehe 4.).

5.5.1. Kiefergelenk

Es wird ein aktiver Mobilitätstest des Kiefergelenks durchgeführt. Dabei wird die maximale Mundöffnung bestimmt. Der Normbereich liegt bei etwa 3 Patientenfingerbreiten (ca. 50mm). Die Werte für die Pro- und Retropulsion sollten bei etwa 4-5mm liegen. Die Translation beim Seitenschub mit Lippenöffnung und Zähnen in leichtem Kontakt sollte von der Linea incisiva nach rechts und links jeweils ca. 12-15mm sein.

Als spezifischen Test des Articulatio temporo mandibulare wird eine Kompression bzw. Dekompression in der Achse des Ramus mandibularis zum Kiefergelenk wechselweise rechts und links (craniale/caudale Bewegung der Hände im Wechsel) mit Seitenvergleich durchgeführt. Im weiteren wird das anteriore/posteriore Gleiten (Diduktion) des Ramus mandibularis getestet, sowie das laterale Gleiten (Translation der Mandibula nach rechts und links, jeweils wieder beidseitig mit Seitenvergleich).

Im Anschluss erfolgt die funktionelle und strukturelle Behandlung in Abhängigkeit von den Testergebnissen.

5.5.2. Kiefermuskulatur

Getestet wird auf die Parameter Missempfindung und Schmerz.

Test und Behandlung des M. masseter

Die Rückenlage wird bevorzugt, da dabei eine bessere Entspannung der Kiefermuskulatur erfolgt. Die linke Hand des Therapeuten nimmt mit dem inferioren Rand des Processus zygomaticus mit einem vierfingerigen Griff Kontakt auf, die rechte Hand nimmt mit dem Thenar (Höcker des Daumenballens) Kontakt mit dem rechten Angulus mandibulae (Gonion) auf. Die restlichen Finger liegen gebeugt unter dem Mandibulaast. Der Therapeut lässt das Gewebe seine Einschränkungen zwischen den beiden Händen anzeigen, wodurch er die Gewebearchse erkennt, die am meisten eingeschränkt ist. Er bestätigt diese Achse durch eine kleine vergleichende Anspannung.

Zur Behandlung sucht der Therapeut nach dem Gewebegleichgewicht in der Gesamtheit des Schädels und der Halswirbelsäule (mit den beiden Händen und der abdominalen Kontrolle) sowie auf der eingeschränkten Achse, indem er auch mit der Tiefe arbeitet. Die beiden Hände und die Finger arbeiten dabei in Bezug auf einander.

Test und Behandlung des M. temporalis

Muskelbauch

Während der Patient mehrmals zubeißt, wird der Temporalismuskel in seiner gesamten Größe lokalisiert (ist bei viel Routine nicht mehr notwendig). Dann lässt der Patient locker und der Muskelbauch wird mit kreisförmigen Bewegungen zweier Finger untersucht, beginnend lateral des Auges. Empfindliche Stellen werden mit konstantem Druck bis zur Entspannung gehalten. Besonders wichtig ist die Untersuchung am Sehne-Muskel-Übergang, da sich hier häufig empfindliche Punkte (Trigger-points) befinden. Zuerst wird die dicke Sehne oberhalb des Jochbogens (lateral des Auges) quer zur Faserrichtung behandelt. Dazu öffnet der Patient den

Mund ca. 2cm und der Therapeut palpiert die Sehne direkt unterhalb des Jochbogens quer zu den Fasern (der Sehnenansatz wird intraoral behandelt.)

Test und Behandlung des M. pterygoideus lateralis (intraoral)

Der Pterygoideus lateralis ist der direkten manuellen Behandlung nicht zugänglich und kann nur mit Hilfe verschiedener Techniken indirekt durch andere Weichgewebe und Muskeln behandelt werden. Daher ist bei diesem Muskel die Kombination der diversen Techniken notwendig, um ihn erfolgreich beeinflussen zu können.

Es werden zwei Testverfahren verwendet. Zum einen der isometrische Test, zum anderen die indirekte intraorale Palpation des Muskels. Diese stellt gleichzeitig auch die Behandlung dar. Aufgrund der Lage des Muskels werden die Verfahren stets von der Gegenseite ausgeführt.

Isometrischer Test:

Die linke Hand des Therapeuten gibt Widerstand am linken Kiefergelenk des Patienten. Bewertet wird die Schmerzempfindung am gegenüberliegenden rechten Muskel.

Indirekte intraorale Palpation:

Die Hand des Therapeuten palpiert intraoral den gegenseitigen M. pterygoideus lateralis des Patienten zum Test auf Schmerz und Empfindlichkeit zur Behandlung wird der Zeigefinger auf der Gegenseite der Außenseite der oberen Molaren angelegt. Der Patient schiebt den Unterkiefer weg vom Behandelnden (hier nach links), um zusätzlichen Behandlungsraum zu schaffen. Der Zeigefinger gleitet nun schräg nach cranial und posterior um den Oberkiefer herum und drückt dort leicht nach medial-superior, zur Behandlung des äußeren Anteils des M. pterygoideus lateralis.

Test und Behandlung des M. pterygoideus medialis

Lokalisation des Hamulus:

Der Zeigefinger wird auf der gleichen Seite (z.B. rechter Finger – rechte Seite) lateral am Gaumen angelegt und gleitet dort nach posterior zum Hamulus, einem knöchernen schleimhautbedeckten Fortsatz des Keilbeins, der sich posterior und medial der letzten Oberkiefermolaren befindet.

Behandlung des Muskelursprungs in der Fossa pterygoidea:

Die Fingerspitze rutscht, ausgehend vom Hamulus, etwas nach posterior, superior und lateral zur Fossa pterygoidea, in der sich der Ursprung des Pterygoideus medialis befindet. Dieser wird sanft mit kleinen Bewegungen behandelt (= Ponsage)

Behandlung des Muskelbauchs:

Die linke Hand wird außen dem Unterkieferwinkel angelegt. Der rechte Zeigefinger gleitet auf dem Muskelbauch des Pterygoideus medialis ausgehend von der Fossa pterygoidea nach inferior und etwas nach posterior Richtung Ansatz an der medialen Flächen des Unterkieferwinkels. Dabei richtet sich der Druck nach lateral. Die andere Hand am Kieferwinkel dient als Zielmarkierung für den innen behandelnden Finger.

5.5.3. Sutura intermaxillare

Der Test wird durchgeführt in Bezug auf die Parameter Kompression/ Dekompression, gleiten ventral/dorsal, Rotation extern/intern. Dazu greift der Therapeut dem Patienten mit Zeigefinger und Mittelfinger auf der jeweiligen Seite intraoral in die Os maxillare direkt lateral an der Sutura intramaxillara (Sutura incisiva), mit den Daumen flächig von außen an der Os maxillare. Der Therapeut gibt dann abwechselnd rechts und links die einzelnen Bewegungsparameter ein und bewertet die Bewegungen.

Ausgangstellung des Patienten und des Therapeuten, sowie der Griff des Therapeuten erfolgen bei der Therapie wie bei der Untersuchung. Der Therapeut lässt das Gewebe zwischen den beiden Händen eine Gleichgewichtsstellung im Raum im Bezug auf den restlichen Körper herstellen. Er gibt einzelne Bewegungsparameter ein, die eine Entspannung des Gewebes bewirken.

5.5.4. Os temporale (=Schläfenbein)

Compliance-Test

Beurteilung der Qualität der Antwort des Gewebes auf eine Krafteinwirkung (Adaptationsfähigkeit). Der Verlust der Compliance kann anhand der Intensität der Gewebeantwort und der Geschwindigkeit, mit der die Antwort erscheint, beurteilt werden.

Die Bewertung wird analog zur Bewertung der Beweglichkeit (siehe 6.1.3.) vorgenommen, der Wert 0 bedeutet kein Verlust der Compliance, der Wert 1 einen leichten Verlust, ein Wert von 2 einen starken Verlust der Compliance.

Interossären Mobilität

Beide Hände des Therapeuten liegen auf beiden Os temporale, Mittelfinger im Gehörgang, Zeigefinger und Daumen am Processus zygomaticus und die restlichen Finger am Processus mastoideus des entspannt liegenden Patienten. Getestet werden die Bewegungsrichtungen cranial / caudal, anterior / posterior und Innenrotation / Außenrotation.

Im zweiten Schritt wird bei gleicher Haltung die Kompression und Dekompression getestet.

Alle Compliance-Tests werden je einmal mit offenem Mund, mit geschlossenem Mund bzw. zusammengebissenen Zähnen, in der Standardposition und in der Stellung der Leichtigkeit durchgeführt.

Interossäre Motilität

Da das Temporale embryonal aus 3 Knochenkerne entsteht, können leicht interossäre Probleme entstehen. Zum Test wird die gleiche Haltung wie für den oben beschriebenen Test der interossären Mobilität eingenommen. Als Test werden die einzelnen Zonen und die Os temporale gesamt untersucht hinsichtlich der primären Atembewegung der Knochen (eingeschränkt oder nicht vorhanden), der Gewebeanziehung in die Tiefe des Schädels oder Zusammenziehen der Finger auf dem Temporale. Geprüft wird die Compliance der einzelnen Teile zueinander.

Behandlung eines Os temporale interossärer Läsion

Behandlung eines einzelnen Os temporale

Der Therapeut steht am Kopfende des liegenden Patienten, der Schädel des Patienten hat Kontakt mit dem Thorax des Therapeuten. Die 1. Hand liegt mit breitem Griff am Os temporale, die 2. Hand liegt bei Anziehung posterior auf Occipitale nahe sutura Occipito Mastoidea, bei Anziehung anterior auf Frontale und bei Anziehung cranial global. Der Therapeut sucht die Leichtigkeit des Kopfes zum Körper, des Temporale zum Kopf und stellt die Finger zueinander ein für eine funktionelle Behandlung.

Behandlung beider Os temporale zueinander

Die Ausgangsstellung entspricht den Tests der interossären Mobilität und Motilität. Der Therapeut übt Druck nur auf die beiden Temporale und den Vertex aus und stellt die Leichtigkeit jedes Temporale für sich und zueinander ein. Er folgt der Anziehung, benutzt die Temporale als Hebel gegeneinander und fokussiert den Raum zwischen den beiden Os temporale (funktionelle Behandlung)

5.5.5. Schädel-Halswirbelsäule C0– C1

5.5.5.1. Beweglichkeitstest C0- C1 Flexion/Extension

Vorab wird die allgemeine Mobilität aktiv und passiv untersucht.

Test der Anteflexion und Postflexion nach Barral/Mercier

Der Therapeut steht in der Ausgangsstellung seitlich hinter dem sitzenden Patienten. Er platziert den Zeigefinger der einen Hand zwischen dem Querfortsatz (Vorderkante) von C1 und dem aufsteigenden Ast der Mandibula (Hinterkante) lotrecht zur Halswirbelsäule, die zweite Hand greift locker flächig den Kopf und stellt ihn in entspannte Stellung zum Rumpf ein. Die „Kopfhand“ führt eine leichte passive Nickbewegung aus, die palpierende Hand beurteilt bei Flexion das die Schließung des Raumes zwischen den knöchernen Referenzpunkten, bei Extension die Öffnung des Raumes zwischen den knöchernen Referenzpunkten

Die Bewertung erfolgt entsprechend der bekannten Skala (siehe 6.1.3.).

Die gleiche Vorgehensweise wird auf der anderen Seite vorgenommen, Bewegungseinschränkungen werden behandelt.

Therapie von Bewegungseinschränkungen C0-C1

Bei leichten Bewegungseinschränkungen erfolgt die Behandlung am liegenden Patienten, indem der sitzende Therapeut mit seinem Rumpf leichten Kontakt mit dem Scheitel des Patienten aufnimmt. Er kontrolliert mit breitem Daumen-Zeigerfingergriff, sowie mit dem Rest der Hand C0, die zweite Hand kontrolliert C 1 mit breitem Griff von dorsal unter dem posterior Bogen bis zu den Querfortsätzen.

Zur Korrektur (funktionelle Technik) lässt der Therapeut das Gewebe zwischen den beiden Händen eine Gleichgewichtsstellung im Raum in Bezug auf den restlichen Körper herstellen (Bewegungen nicht verhindern). Er gibt einzelne Bewegungsparameter ein, die das Einspannen der Gewebe bewirken.

Bei starker Bewegungseinschränkung sollte man vor der Therapie einen Sicherheitstest (Arteria vertebralis) durchführen. Dieser muss negativ ausfallen, ansonsten ist eine Behandlung nicht zu verantworten.

Der Therapeut dreht den Kopf des liegenden Patienten nach links, lässt das rechte Zeigefingergrundgelenk von der Occipito mastoideo aus nach caudal gleiten und platziert es zwischen Processus transversus und Arcus posterior atlantis. Der Kopf des Patienten wird in neutrale Stellung zurückgedreht, angehoben und auf den linken Unterarm gelegt mit leichtem Finger-Kinn-Kontakt.

Einstellung der großen Parameter Lateralflexion rechts, Rotation links und anteriore-/posteriore Flexion. Anschließend erfolgt die Einstellung der kleinen Parameter Translation anterior/posterior, Translation rechts/links sowie Kompression durch schnellen Trust mit sehr kleiner Amplitude in Rotation (Scherbewegung zwischen C0 und C1).

5.5.6. Superfizielle Halsfaszie

Test und Behandlung im Bereich der Hülle des M. sternocleidomastoideus

Zum Test nimmt der Therapeut mit einer Hand den Kopf des liegenden Patienten und behält den Kontakt mit dem Processus mastoideus, die andere Hand liegt auf der Articulatio sternoclavicularis. Der Therapeut versucht die Hülle des M. sternocleidomastoideus in seiner Längsachse zu dehnen, indem er die Articulatio sternoclavicularis nach kaudal und Richtung Tisch schiebt. Der Therapeut registriert die Qualität der Dehnung. Dieser Test wird vergleichend und qualitativ ausgeführt; das Ergebnis des Tests wird nach der bekannten Skala 0 - 1 - 2 bewertet (siehe 6.1.3.).

Bei der Behandlung ist die Ausgangsstellung identisch wie beim Test, es wird die kürzere Seite ausgewählt. Die Behandlung wird in zwei Phasen durchgeführt. Die 1. Phase ist eine funktionelle Behandlung. Die eine Hand am Sternum folgt den Gewebeanziehungen bis zum Gleichgewichtspunkt, die kraniale Hand macht dasselbe mit dem Kopf und der Halswirbelsäule. Beide Hände zusammen suchen den spannungsfreien Bereich in Bezug auf den Körper des Patienten. In der 2.

Phase erfolgt eine strukturelle Behandlung. Wenn die erste Phase nicht ausreicht, wird die Vorgehensweise umgekehrt, indem man die Spannungsachsen sucht und die „Entwringung“ der Faszien in die Richtung der Korrektur anwendet.

Test und Behandlung der Mm. scaleni

Mit einem breiten Griff kontrolliert der Therapeut gleichzeitig den kranialen Bereich um die Processi transversi auf der zu testenden Seite, mit der anderen Hand geht er auf der lateralen Seite des Halses nach caudal, bis der Daumen oder der Zeigefinger sich an der ersten Rippe einhaken kann. Als Test sucht der Therapeut die Gewebefreiheit, indem die Halswirbelsäule in ihren Hauptparametern bewegt wird oder indem er dem Gewebe folgt. Er sucht die eingeschränkten Achsen zwischen der Rippe und den Processi transversi, entweder durch die Gewebeanziehung oder durch Lateralflexion auf die gegenüberliegende Seite und durch sanfte Dehnung. Dieser Test wird vergleichend, qualitativ und quantitativ auch auf der andere Seite durchgeführt. Die Ergebnisse des Tests werden nach der Skala von 0 - 1 - 2 bewertet (siehe 6.1.3.).

Die Behandlung erfolgt mit einer Kontrolle von C7 und Th 1 oder der ersten Articulatio sternocostales im chondrosternalen Bereich und einer Kontrolle durch Druck auf den Vertex des Patienten mit der ventralen Körperhälfte des Therapeuten. Das Prinzip ist zuerst und hauptsächlich funktionell in den spannungsfreien Stellungen durch eine Arbeit mit beiden Händen zusammen und in Bezug auf den Körper. Man kann dann umkehren und mit einer strukturellen Annäherung an das Gewebe arbeiten.

5.5.7. Beckenregion

Bei Test und Therapie der Beckenregion werden das Iliosacralgelenk und die Symphysis pubica behandelt.

Iliosacralgelenke

Flexionstest im Stand (Vorlaufstest)

Der Patient steht, die Beine sind gestreckt, der Osteopath steht hinter ihm, seine Daumen liegen unterhalb der Spina iliaca posterior superior (S.I.P.S). Der Osteopath fordert den Patienten auf, zuerst den Kopf, dann die Schultern nach vorne zu beugen und schließlich die gesamte Wirbelsäule abzurollen. Damit diese Flexion gleichmäßig durchgeführt wird, ist es ratsam, dass der Patient seine Hände am Oberschenkel hinunter gleiten lässt. Der Osteopath notiert das Aufsteigen der Daumen. Entweder folgen beide der Bewegung der S.I.P.S. und gehen gemeinsam hoch oder ein Daumen steigt höher als der andere. Ein hochsteigender Daumen deckt bei dem Flexionstest im Stand die Läsionsseite auf. (Peeters/Lason, 1993; Greenman, 1998)

Flexionstest im Sitzen (Vorlaufstest)

Der Patient sitzt auf der Bank, die Beine stehen auf dem Boden oder ruhen auf einem Hocker. Der Osteopath steht hinter ihm, seine Daumen liegen unterhalb der S.I.P.S.. Er fordert den Patienten auf, zuerst den Kopf, dann die Schulter nach vorne zu beugen und schließlich die Wirbelsäule voll abzurollen. Damit diese Flexion gleichmäßig ist, soll der Patient seine Arme an den Oberschenkeln hinunterbaumeln lassen, damit sie die Abrollbewegung nicht stören. Der Osteopath notiert das Aufsteigen der Daumen. Entweder folgen sie beide der Bewegung der S.I.P.S. und gehen gemeinsam hoch oder ein Daumen steigt höher als der andere. (Greenman, 1998)

Öffnungstest

Der Öffnungstest zielt darauf ab, den Zustand und die Beweglichkeit der dorsalen Bänder des Iliosakralgelenks und der Ligamentum interosseum zu testen. Dazu liegt der Patient auf dem Rücken, der Therapeut steht in Schrittstellung neben dem Patienten, umgreift die untere Extremität, die sich in dreifacher Flexion befindet. Er platziert seine Hand so, dass er die

Spinal iliaca posterior superior an der Innenseite mit drei Finger umgreift. Der Therapeut bringt die rechte Hüfte des Patienten in Flexion und Adduktion und registriert die Entfernung der SIPS (Öffnen des ISG) von der Mittelachse. Durch mehr oder weniger Flexion der Hüfte fokussiert der Therapeut abwechselnd den oberen Pol, die mittlere Region und den unteren Pol des ISG und testet so spezifisch die Beweglichkeit der einzelnen Abschnitte.

Die Beweglichkeit wird nach der Skala 0-1-2 bewertet (siehe 6.1.3.).

Die gleiche Vorgehensweise und Bewertung wird auf der zweiten Seite vorgenommen. Einschränkungen werden behandelt.

Behandlungsablauf:

Die Therapie eines Iliosakralgelenks wird bei leichten Einschränkungen durchgeführt, indem der Patient auf einer Körperseite liegt, untere Schulter hervorgeholt, Arme verschränkt. Die Wirbelsäule wird durch das Hervorholen der Schulter bis zum Übergang L5 zu S1 rotiert, nicht weiter. Das unten liegende Bein ist gestreckt, das oben liegende in der Hüfte und im Knie soweit gebeugt, dass es mit dem Fuß am unten liegenden Bein eingehakt werden kann. Der Beckenbereich wird rechtwinklig zur Behandlungsbank platziert. Der Therapeut steht in Schrittstellung nahe dem Patienten (je nach zu fokussierendem Iliosakralgelenksabschnitt) mehr in Richtung Kopf, Becken oder Beine, beugt den Rumpf soweit über das rechte Ilium, bis guter Körperkontakt zwischen Patient und Therapeut besteht. Die craniale Hand umfasst die Crista iliaca, die caudale Hand liegt flächig am Tuber ischiadicum. Bei starken Einschränkungen der Beweglichkeit erfolgt eine Korrektur durch kleine Schübe in Richtung Tisch und dorsal registriert der Therapeut die Öffnung des Iliosakralgelenks, und die Bereiche mit Verlust der Öffnung. Durch Änderung der Schrittstellung kann der Therapeut die Achsen des Gelenkes mehr fokussieren. Eingeschränkte Zonen werden mit kleinen „Pumpbewegungen“ behandelt oder mit einem „Thrust“ mit kleiner Amplitude.

Symphysis pubica

Als erster Test wird die Beweglichkeit der Pubis(äste) geprüft. Der Patient liegt dazu in Rückenlage, die Beine auf die zu testende Seite gebeugt. Der Therapeut: steht auf der zu testenden Seite, Blickrichtung caudal oder lateral. Zwei Finger der cranialen Hand liegen möglichst flächig und nahe der Symphyse auf dem zu testenden superioren Pubisast die caudale Hand am Knie des gebeugten Beins. Der Therapeut bewegt die Hüfte im Bereich der Leichtigkeit in die Flexion/Adduktion, indem er kleine Kreisbewegungen (Flexion/Adduktion – Extension/Abduktion) ausführt. Er registriert die Bewegung des Pubisastes, bei Adduktion nach posterior, bei Abduktion nach anterior, bei Flexion nach cranial und bei Extension nach caudal.

Die Beweglichkeit wird wiederum wie in 6.1.3 beschrieben bewertet.

Zur Behandlung einer leichten Einschränkung (Bewertung 1) wird die Mobilisation durchgeführt, indem der Therapeut sich an der Seite des zu mobilisierenden Ramus ossis pubis des liegenden Patienten befindet und den heterolateralen Ramus mit einer Hand fixiert. Die Mobilisation erfolgt mittels des Hebels untere Extremität / Os ilium. Eine Abduktion bringt den Ramus nach anterior, eine Flexion bringt den Ramus nach cranial.

Bei einer stärkeren Einschränkung (Bewertung 2) führt der Therapeut eine Manipulation durch. Dazu steht er seitlich des Patienten, sein Unterarm wird zwischen beide Knie gehalten, der Patient führt eine kurze, schnelle und starke bilaterale isometrische Adduktion beider Beine aus. Durch die Insertionsfixation der Adduktoren werden die Rami pubici nach lateral gezogen, wodurch die Symphysis pubica dekoaptiert wird.

6. Ergebnisse und Auswertung

Die Daten der drei Untersuchungstermine wurden in eine MS[®] Excel[®]-Datei übertragen und Änderungen zwischen den drei Untersuchungsterminen berechnet. Für die Berechnung der Änderungen wurden für alle Variablen jeweils die Ergebnisse des zweiten bzw. dritten Untersuchungsdurchgangs von denen des ersten subtrahiert. Bei den meisten so gewonnenen Werten zeigen negative Vorzeichen aufgrund der gewählten Punktesysteme für die Ordinaldaten Verschlechterungen dar, bei den intervallskalierten Daten, wie aktive und passive Mundöffnung, Laterotrusion in mm zeigen negative Werte der Subtraktion eine Erhöhung der Beweglichkeit und damit eine Verbesserung an. Für die Interpretation der Werte sind in den Tabellen jeweils die möglichen Wertebereiche und die Bedeutung der Extremwerte angeführt. Null stellt in jedem Fall „keine Änderung“ dar.

Die weiteren Auswertungsschritte erfolgten computerunterstützt mit SPSS[®] 14.0.0.

Vor der eigentlichen Auswertung wurden sowohl die berechneten Änderungen zwischen dem ersten und den Folgetests, als auch die Originaldaten auf Normalverteilung überprüft (Kolmogorov-Smirnov Test).

Nachdem die Mehrzahl der Variablen ordinalskaliert sind und nur eine geringe Anzahl an möglichen Werten aufweisen, ist die Abweichung von der Normalverteilung in den meisten Fällen hoch, weshalb für Gruppenvergleiche vorwiegend nichtparametrische statistische Verfahren (Mann-Whitney-u-Tests, Wilcoxon Signed Ranks Tests) angewandt wurden.

Beim Vorliegen von normalverteilten Variablen wurden Independent Samples t-Tests bzw. Paired Samples t-Tests verwendet. Die verwendeten Tests sind in den Tabellen angeführt.

Sämtliche statistischen Tests wurden auf dem Signifikanzniveau $\sigma=0,05$ zweiseitig durchgeführt. Das bedeutet, dass p-Werte $<0,05$ als signifikant angesehen werden. Die verwendete Schwelle für „deutliche“ Unterschiede wurde mit $p=0,10$ angenommen.

Die Auswertung der Daten erfolgte in zwei Schritten:

Im ersten Schritt wurde untersucht, ob sich die zwischen zwei Untersuchungen (Untersuchung 1 vs. Untersuchung 2, bzw. Untersuchung 1 vs. Untersuchung 3) zu beobachtenden Änderungen in den beiden Gruppen unterscheiden. Für diese Untersuchungen wurden, je nach Datencharakteristika (Normalverteilung) Independent Samples t-Tests oder Mann-Whitney-u-Tests verwendet. Beim Mann-Whitney-u-Test werden nicht die Mittelwerte verglichen, sondern die Verteilung der Einzelwerte. Die angeführten Mittelwerte dienen lediglich der Abschätzung ob die Veränderungen Verbesserungen oder Verschlechterungen darstellen und gehen nicht in die Berechnung der p-Werte ein.

Im zweiten Schritt wurden Variable, bei denen auffällige Gruppenunterschiede (signifikante, bzw. deutliche) festgestellt werden konnten, untersucht, ob diese Unterschiede nur durch wenig deutliche, aber konträre Entwicklungen bedingt sind, oder wirklich auch in der Testgruppe gruppenintern signifikante Änderungen darstellen. In diesem Fall wurden die Originalwerte der unterschiedlichen Untersuchungen, und nicht wie zuvor die Änderungen miteinander verglichen. Dieser Schritt erfolgte, wiederum je nach Datencharakteristika (Normalverteilung) mittels Paired Samples t-Tests oder Wilcoxon Signed Ranks Tests.

Aufgrund der hohen Anzahl von Variablen wurde auf die graphische Darstellung aller Variablen verzichtet, bei denen keine deutlichen Veränderungen ersichtlich sind.

6.1. Allgemeine Patientencharakteristika

Allgemeine Charakteristika der Patienten sind in Tabelle 1 dargestellt. Für weitere erhobene Daten wird auf Anhang 8.2 verwiesen.

Variable	Group	N	Mean	SD	p	Test
Age	O	16	46	14	0,14	t
	C	20	40	9		

Variable	Group	N	Mean	SD	p	Test
Body weight	O	17	66	12	0,93	t
	C	19	66	15		
Body height	O	17	167	9	0,48	t
	C	20	165	7		

Tabelle 1: Mittelwerte, Standardabweichungen (SD) von Alter, Körpergewicht und –größe und Anzahl (n) der Patienten in den beiden Gruppen, sowie Resultate der Independent Samples t-Tests.

Anhand der Ergebnisse des Independent Samples t-Tests ist ersichtlich, dass zwischen den beiden Gruppen hinsichtlich Körpergewicht und Körpergröße eine sehr hohe Übereinstimmung herrscht. Die Unterschiede in der Altersstruktur sind deutlicher aber auch hier sind die Gruppen vergleichbar.

6.2. Schmerzempfinden und Dysfunktionen

Vergleich des Ursprungszustands der beiden Gruppen

In Tabelle 2 sind die Mittelwerte, die Anzahl der berücksichtigten Patienten, Standardabweichungen (SD) der Ergebnisse der ersten Untersuchung für jene Variablen aufgelistet, die Schmerzempfinden und selbst eingeschätzte Dysfunktionen des Kauapparats charakterisieren. O bezeichnet die Studiengruppe mit osteopathischer Behandlung, C ist die Shamgruppe.

Group	O			C			Sign.-Test	
	Mean	N	SD	Mean	N	SD	p	Test
Scale: 0 (no pain) –10 (maximum pain)								
Intensity of pain	5,88	17	1,62	5,75	20	1,86	0,58	u
Well being/productivity	4,59	17	1,80	5,65	20	2,52	0,29	u
Stress load	5,59	17	2,83	6,10	20	2,53	0,57	t
Scale: 0...no restriction, 1... slight restriction , 2...severe restriction								
Restriction in chewing	0,00	17	0,00	0,10	20	0,45	0,36	u
Restriction in opening the mouth	0,71	17	0,77	0,55	20	0,83	0,43	u

Group	O			C			Sign.-Test	
Variable	Mean	N	SD	Mean	N	SD	p	Test
Restriction of jaw closure	0,29	17	0,69	0,30	20	0,73	0,89	u
Restriction of other lower jaw movements	0,47	17	0,72	0,45	20	0,83	0,69	u
Scale: 0... no, 1... yes								
Chewing noise left	0,35	17	0,49	0,45	20	0,51	0,55	u
Chewing noise right	0,41	17	0,51	0,60	20	0,50	0,26	u
Pain teeth, gingiva	0,41	17	0,51	0,10	20	0,31	0,03	u
Fitting of teeth	0,35	17	0,49	0,45	20	0,51	0,55	u
Numbness in head, mouth	0,12	17	0,33	0,10	20	0,31	0,87	u
Tongue impression	0,56	16	0,51	0,25	20	0,44	0,06	u
Cheek impression	0,25	16	0,45	0,05	20	0,22	0,09	u
Scale: [min]								
Duration of pain [min]*	68	14	59	39	16	42	0,18	u
*without consideration of patients with chronic pain (O:2, C:3)								
Scale: 1...seldom, 2...1-2/month, 3...2-3/week, 4...daily, 5...always								
Frequency of pain	3,50	16	0,97	3,50	18	0,62	0,79	u
Scale: 0 (no agreement) –20 (agreements, only)								
Anamnesis, total	12,41	17	5,03	12,56	18	4,20	0,93	t
Scale: 0 (minimum restriction) –180 (maximum restriction)								
GCPS_total score	71,82	17	18,12	72,75	20	23,26	0,90	t

Tabelle 2: Nach Gruppen gegliederte Mittelwerte und Standardabweichungen (SD) der bei der ersten Untersuchung gefundenen Ergebnisse jener Variablen, die zur Bestimmung des Schmerzausmaßes und von Dysfunktionen herangezogen wurden, sowie Resultate der Signifikanztests für Gruppenunterschiede (t...Independent Samples t-Tests, u...Mann-Whitney-u-Tests).

Die Ausgangssituation ist in beiden Gruppen hinsichtlich Schmerzausmaß (Intensity of pain, well being/productivity, Anzahl positiver Antworten in der Eigenanamnese (Anamnesis, total) und GCPS-total score) vergleichbar. Auch hinsichtlich Einschränkungen von Kieferbewegungen stimmen die beiden Gruppen gut überein. Die Schmerzdauer ist in der Studiengruppe höher als in der Kontrollgruppe, allerdings ist dieser Unterschied nicht signifikant.

In der Studiengruppe (O) gibt es signifikant mehr Patienten mit Schmerzen der Zähne oder des Zahnfleisches und deutlich mehr mit Zungen- und Wangeneindrücken. Die anderen Charakteristika stimmen in den beiden Gruppen in ihrer Häufigkeit gut überein.

Änderungen zwischen der ersten und den Folgemessungen

In Tabelle 3 sind die Mittelwerte, die Anzahl der berücksichtigten Patienten (n), Standardabweichungen (SD) der Veränderungen zwischen der ersten und zweiten Untersuchung für jene Variablen aufgelistet, die Schmerzempfinden und selbst eingeschätzte Dysfunktionen des Kauapparats charakterisieren.

Group 1-2	O			C			Sign.-Test	
	Mean	N	SD	Mean	N	SD	p	Test
Scale: -10 (maximum improvement) – 10 (maximum deterioration)								
Intensity of pain	-2,06	17	2,22	-0,95	20	2,04	0,08	u
well being/productivity	-0,88	17	2,42	-1,70	20	2,62	0,36	u
stress load	-0,29	17	1,10	-1,35	20	2,50	0,08	u
Scale: -2 (maximum improvement) – 2 (maximum deterioration)								
Restriction in chewing	0,00	17	0,00	0,00	20	0,00	1,00	u
Restriction in opening the mouth	-0,29	17	0,69	0,00	20	0,00	0,05	u
Restriction of jaw closure	-0,06	17	0,56	-0,10	20	0,45	0,61	u
Restriction of other lower jaw movements	0,00	17	0,35	0,00	20	0,00	1,00	u
Scale: -1 (maximum improvement) – 1 (maximum deterioration)								
Chewing noise left	-0,06	17	0,24	0,05	20	0,22	0,16	u
Chewing noise right	-0,12	17	0,33	-0,05	20	0,22	0,46	u
Pain teeth, gingiva	-0,06	17	0,24	0,00	20	0,00	0,28	u
Fitting of teeth	0,00	17	0,35	-0,05	20	0,22	0,61	u
Numbness in head, mouth	0,00	17	0,00	0,05	20	0,22	0,36	u
Tongue impression	0,00	16	0,00	0,00	20	0,00	1,00	u
Cheek impression	0,00	16	0,00	0,00	20	0,00	1,00	u

Group 1-2	O			C			Sign.-Test	
	Mean	N	SD	Mean	N	SD	p	Test
Scale: [min] negative sign: improvement, positive sign: deterioration								
Duration of pain	-17,00	15	34,01	33,88	17	138,16	0,004	u
Scale: negative sign: improvement, positive sign: deterioration								
Frequency of pain	-0,20	15	0,77	0,00	17	0,00	0,29	u

Tabelle 3: Nach Gruppen gegliederte Mittelwerte und Standardabweichungen (SD) der Änderungen zwischen erster und zweiter Messung der Ergebnisse jener Variablen, die zur Bestimmung des Schmerzausmaßes und von Dysfunktionen herangezogen wurden, sowie Resultate der Signifikanztests für Gruppenunterschiede (Independent Samples t-Tests, Mann-Whitney-u-Tests).

Die Schmerzdauer nimmt in der Studiengruppe im Vergleich zur Kontrollgruppe signifikant ab ($p=0,004$). Im Durchschnitt leiden die Patienten 17 Minuten kürzer an Schmerzen als bei der Erstmessung, in der Kontrollgruppe nimmt die Schmerzdauer um 34 Minuten zu.

Auch die Schmerzintensität nimmt in der Studiengruppe deutlich stärker ab, als in der Kontrollgruppe ($p=0,08$). Nachdem viele Patienten einen Zusammenhang der Schmerzen mit Stress angeben, ist das Ergebnis unter dem Gesichtspunkt zu betrachten, dass in der Studiengruppe Stress deutlich weniger abnimmt, als in der Kontrollgruppe.

Ein weiterer deutlicher Unterschied besteht in der Verbesserung von Einschränkungen der Mundöffnung. In der Kontrollgruppe ist hier keine Veränderung zu beobachten, während in der Studiengruppe deutliche Verbesserungen auftreten ($p=0,05$).

Group 1-3	O			C			Sign.-Test	
	Mean	N	SD	Mean	N	SD	p	Test
Scale: -10 (maximum improvement) – 10 (maximum deterioration)								
Intensity of pain	-2,82	17	2,53	-1,20	20	2,69	0,02	u
well being/productivity	-1,53	17	3,22	-1,15	20	2,72	0,70	t
stress load	-1,24	17	2,14	-1,30	20	1,95	0,92	t

Group 1-3	O			C			Sign.-Test	
	Mean	N	SD	Mean	N	SD	p	Test
Scale: -2 (maximum improvement) – 2 (maximum deterioration)								
Restriction in chewing	0,00	17	0,00	0,00	20	0,00	1,00	u
Restriction in opening the mouth	-0,29	17	0,59	0,00	20	0,00	0,02	u
Restriction of jaw closure	-0,18	17	0,53	0,00	20	0,65	0,30	u
Restriction of other lower jaw movements	-0,24	17	0,56	0,00	20	0,00	0,05	u
Scale: -1 (maximum improvement) – 1 (maximum deterioration)								
Chewing noise left	0,00	16	0,00	0,00	20	0,32	1,00	u
Chewing noise right	-0,19	16	0,40	-0,15	20	0,37	0,77	u
Pain teeth, gingiva	-0,13	16	0,34	-0,05	20	0,22	0,43	u
Fitting of teeth	0,00	16	0,37	-0,10	20	0,31	0,38	u
Numbness in head, mouth	-0,06	16	0,25	-0,05	20	0,22	0,87	u
Tongue impression	0,00	16	0,00	0,00	20	0,00	1,00	u
Cheek impression	0,00	16	0,00	0,00	20	0,00	1,00	u
Scale: negative sign: improvement, positive sign: deterioration								
Duration of pain	-25,67	15	36,64	9,06	18	36,69	<0,001	u
Scale: negative sign: improvement, positive sign: deterioration								
Frequency of pain	-0,29	14	0,83	0,00	17	0,00	0,11	u
Anamnesis, total	0,50	16	2,68	-0,06	18	2,01	0,89	u

Tabelle 4: Nach Gruppen gegliederte Mittelwerte und Standardabweichungen (SD) der Änderungen zwischen erster und dritter Messung der Ergebnisse jener Variablen, die zur Bestimmung des Schmerzausmaßes und von Dysfunktionen herangezogen wurden, sowie Resultate der Signifikanztests für Gruppenunterschiede (Independent Samples t-Tests, Mann-Whitney-u-Tests).

Bei der dritten Erhebung ist in der Schmerzdauer ist in der Studiengruppe eine weitere Verbesserung zu erkennen. Die Veränderung ist im Vergleich zur Kontrollgruppe signifikant ($p < 0,001$). Im Durchschnitt leiden die Patienten 27 Minuten kürzer an Schmerzen als bei der Erstmessung, in der Kontrollgruppe nimmt die Schmerzdauer um 9 Minuten zu.. Auch die Schmerzintensität lässt im Vergleich zur Kontrollgruppe signifikant nach ($p = 0,02$).

Im Durchschnitt ist in der Studiengruppe eine Verringerung um 2,8 Punkte auf der 10-teiligen Skala zu erkennen, in der Kontrollgruppe sind es 1,3 Punkte. Weitere Auffälligkeiten sind im Vergleich zur Kontrollgruppe Verbesserungen in der Mundöffnung ($p=0,02$) und anderer, nicht explizit angeführter Kieferbewegungen ($p=0,05$).

Nachdem unterschiedliche Entwicklungen in den beiden Gruppen alleine noch nicht bedeuten, dass die osteopathische Therapie zu signifikanten Verbesserungen führt, wurde für die erfolgversprechenden Variablen innerhalb der Studiengruppe die Ergebnisse der ersten Untersuchung mit jenen der zweiten und dritten verglichen. Die Ergebnisse dieser Wilcoxon Signed Ranks Tests bzw. Paired Samples t-Tests sind in Tabelle 5 ersichtlich.

Variable	p		Test
	U1vs. U2	U1vs. U3	
Pain duration	0,03	0,01	Wilcoxon
Intensity of pain	0,001	<0,001	paired
Restriction in opening the mouth	0,10	0,06	Wilcoxon
Restriction of other lower jaw movements	1,00	0,10	Wilcoxon

Tabelle 5: Ergebnisse (p-Werte) der Wilcoxon Signed Ranks Tests bzw. Paired Samples t-Tests mit jenen Variablen, deren Ergebnisse sich zwischen erster und zweiter bzw. erster und dritter Untersuchung in den beiden Gruppen deutlich unterschiedlich verändert haben.

Auch gruppenintern sind die Verbesserungen in der Schmerzdauer und Schmerzintensität signifikant. Die Einschränkungen der Mundöffnung verbessert sich bereits bei der zweiten Untersuchung deutlich und weiter bei der dritten Untersuchung, wenn auch nicht signifikant. Nicht spezifizierte andere Unterkieferbewegungen sind lediglich bei der dritten Untersuchung deutlich weniger eingeschränkt, als bei der ersten.

Die für diese Ergebnisse ausschlaggebenden Daten sind in der Folge graphisch dargestellt.

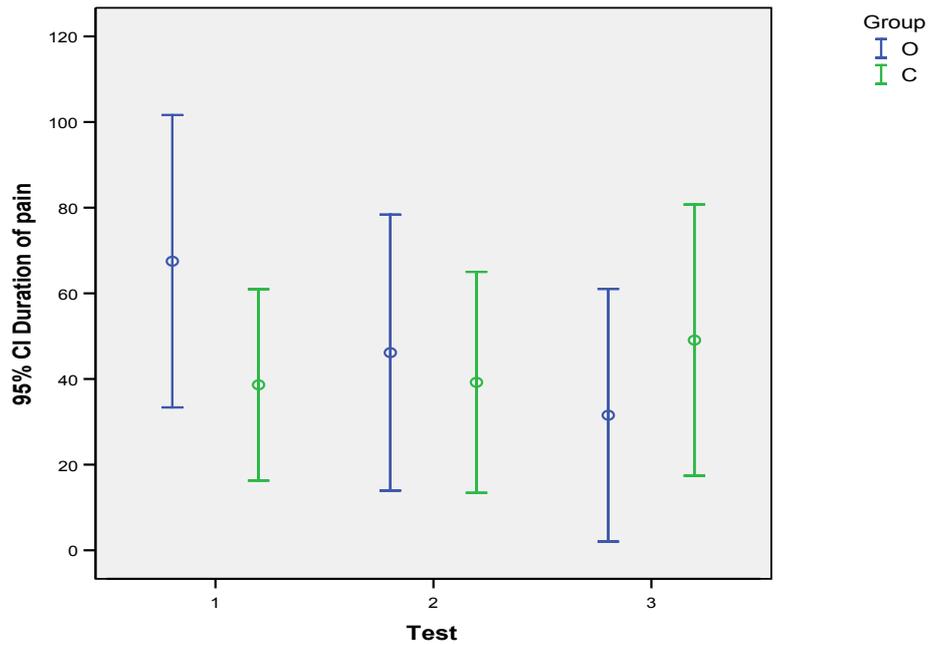


Abbildung 11 : Mittelwerte der Schmerzdauer in den beiden Gruppen während der drei Untersuchungen

In Abbildung 11 : Mittelwerte der Schmerzdauer in den beiden Gruppen während der drei Untersuchungen kann man in der Testgruppe bei den Untersuchungen 2 und 3 eine stetige Abnahme der mittleren Schmerzdauer erkennen, während in der Kontrollgruppe die Werte gleich bleiben, bzw. ansteigen.

In Abbildung 12 sind die Antworten auf die Frage nach der Schmerzintensität dargestellt.

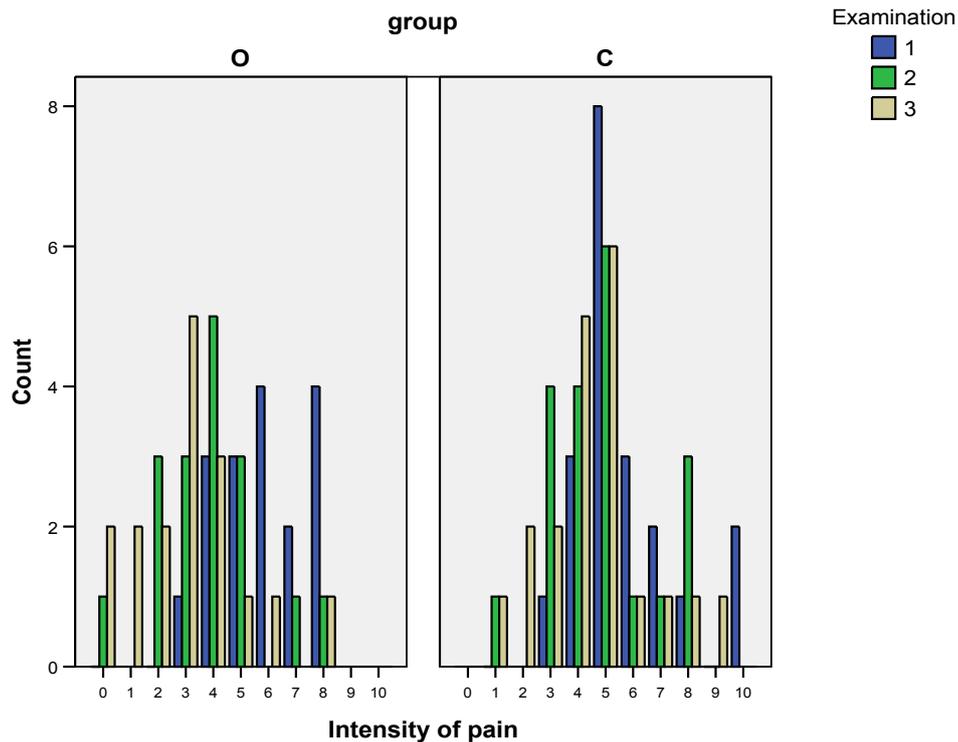


Abbildung 12: Schmerzintensitäten in den beiden Gruppen während der drei Untersuchungen. Die Skala reicht von 0 (kein Schmerz) bis 10 (maximal vorstellbarer Schmerz).

Aus Abbildung 12 wird ersichtlich, dass in der Testgruppe die Anzahl an Patienten, die höhere Schmerzintensitäten angeben, stark sinkt, während die niedrigeren zunehmen. Ebenso ist ersichtlich, dass bei der zweiten Untersuchung ein und bei der dritten Untersuchung zwei Patienten schmerzfrei sind.

Berechnet man die Mittelwerte der vergebenen Punkte, so zeigt sich in Abbildung 13, dass die Schmerzintensität in der Studiengruppe deutlicher abnimmt, als in der Kontrollgruppe.

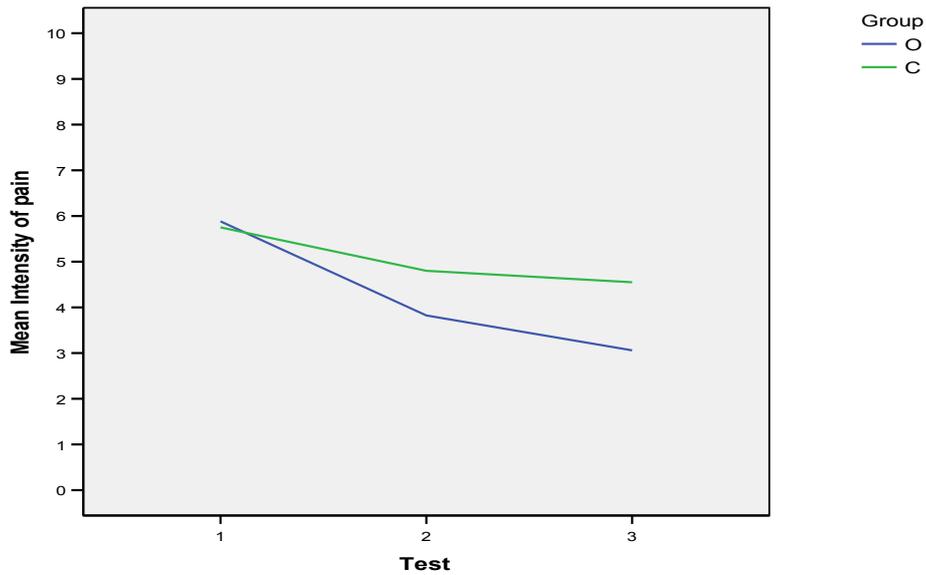


Abbildung 13: Verlauf der mittleren Schmerzintensitäten in den beiden Gruppen während der drei Untersuchungen. Die Skala reicht von 0 (kein Schmerz) bis 10 (maximal vorstellbarer Schmerz).

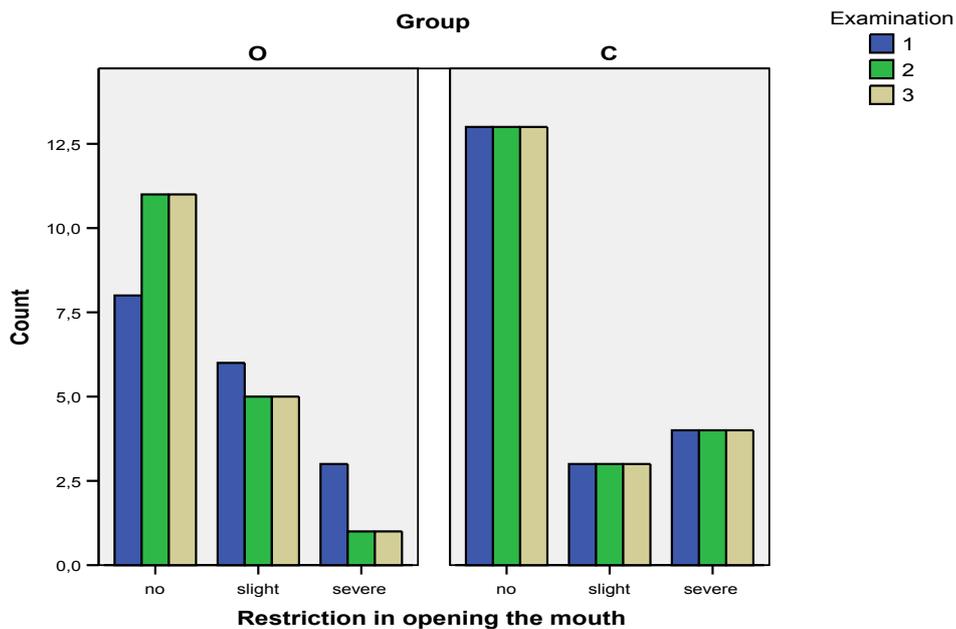


Abbildung 14: Einschränkungen der Mundöffnung in den beiden Gruppen während der drei Untersuchungen. Die Skala reicht von 0 (keine Einschränkung) bis 2 (schwere Einschränkung).

Aus Abbildung 14 ist abzulesen, dass in der Studiengruppe vor allem schwere, aber auch leichte Einschränkungen der Mundöffnung abnehmen, während in der Kontrollgruppe der Zustand bei den Folgeuntersuchungen

dem des Ausgangszustands entspricht. Der sich daraus ergebende Verlauf der Mittelwerte ist in Abbildung 15 zu erkennen.

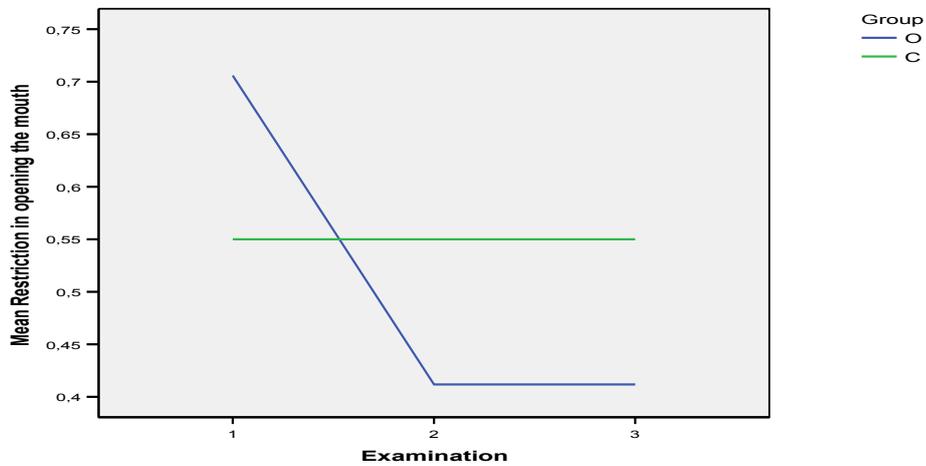


Abbildung 15: Verlauf der mittleren Einschränkung der Mundöffnung in den beiden Gruppen während der drei Untersuchungen. Die Skala reicht von 0 (keine Einschränkung) bis 2 (schwere Einschränkung).

Auch bei den nicht näher spezifizierten Kieferbewegungen ist nur in der Testgruppe eine Veränderung sichtbar (vgl. Abbildung 16 und Abbildung 17). Hier sind allerdings erst bei der dritten Untersuchung Verbesserungen feststellbar.

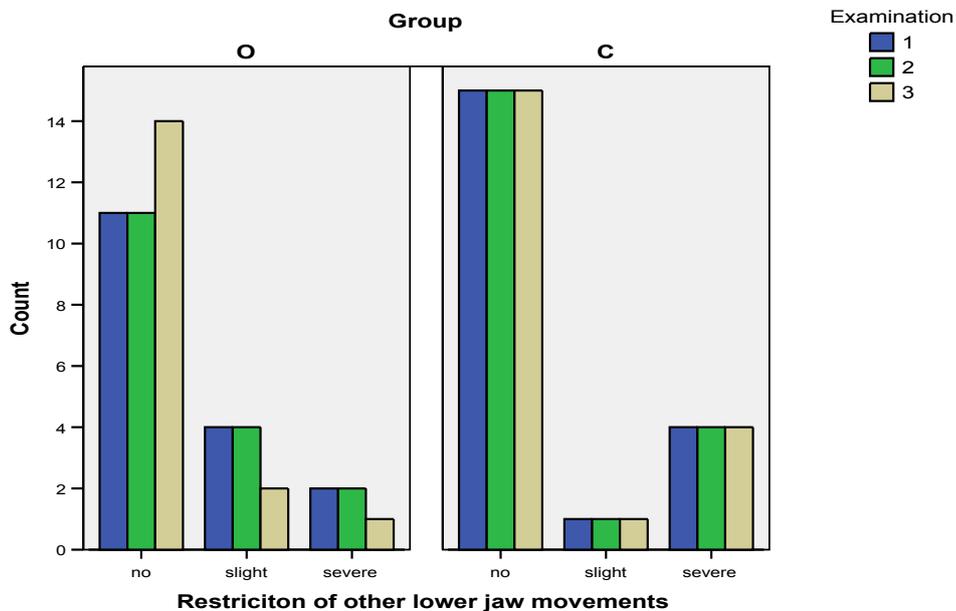


Abbildung 16: Einschränkungen von nicht spezifizierten Kieferbewegungen in den beiden Gruppen während der drei Untersuchungen. Die Skala reicht von 0 (keine Einschränkung) bis 2 (schwere Einschränkung).

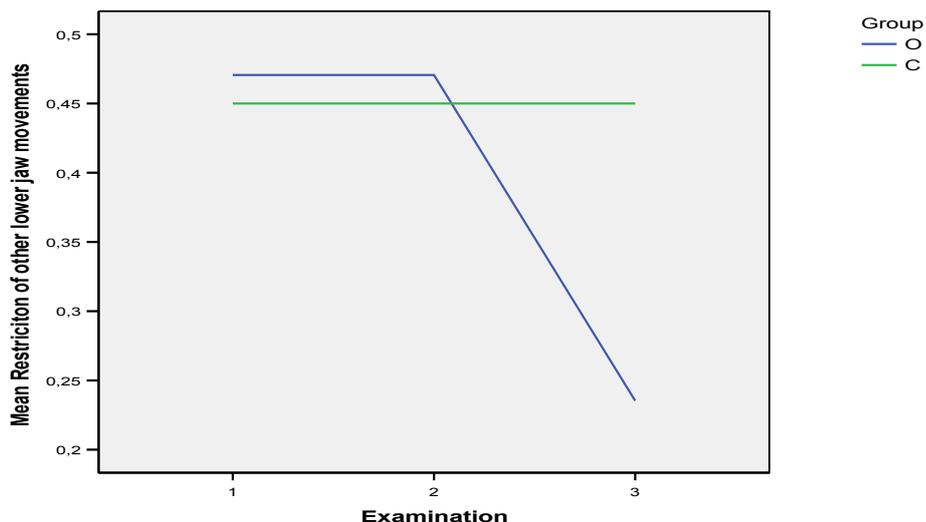


Abbildung 17: Mittlere Einschränkungen von nicht spezifizierten Kieferbewegungen in den beiden Gruppen während der drei Untersuchungen. Die Skala reicht von 0 (keine Einschränkung) bis 2 (schwere Einschränkung).

6.3. Kiefergelenk

Vergleich des Ursprungszustands der beiden Gruppen

Group	O			C			Sign.-Test	
	Mean	N	SD	Mean	N	SD	p	Test
Scale: 0... no ailment, 1... minor ailment, 2... pain								
Palpation of mandibular joint lat. left	0,24	17	0,56	0,30	20	0,47	0,46	u
Palpation of mandibular joint lat. Right	0,47	17	0,62	0,45	20	0,60	0,93	u
Palpation of mandibular joint dors. Left	0,12	17	0,49	0,05	20	0,22	0,88	u
Palpation of mandibular joint dors. Right	0,18	17	0,53	0,15	20	0,37	0,84	u
Scale: [mm]								
Active mouth opening	42,00	16	6,02	40,60	20	7,07	0,53	t
Passive mouth opening	45,06	16	7,49	44,75	20	7,64	0,90	t
Laterotrusion right	12,31	16	3,82	12,40	20	3,69	0,95	t
Laterotrusion left	11,44	16	3,65	10,55	20	3,28	0,14	u
Protrusion	4,38	16	1,15	5,45	20	1,39	0,03	u
Retrotrusion	5,06	16	2,02	5,45	20	1,79	0,52	u

Group	O			C			Sign.-Test	
	Mean	N	SD	Mean	N	SD	p	Test
Scale: 0...no restriction, 1... slight restriction , 2...severe restriction								
Compression/Decompression of the mandibular joint left	0,47	17	0,62	0,30	20	0,57	0,32	u
Compression/Decompression of the mandibular joint right	0,88	17	0,78	0,75	20	0,72	0,61	u
Sliding (ant./post) of the mandibular joint left	0,18	17	0,39	0,15	20	0,37	0,83	u
Sliding (ant./post) of the mandibular joint right	0,59	17	0,71	0,30	20	0,47	0,21	u
Sliding (lateral) of the mandibular joint left	0,12	17	0,33	0,20	20	0,41	0,50	u
Sliding (lateral) of the mandibular joint right	0,29	17	0,47	0,50	20	0,51	0,21	u

Tabelle 6: Nach Gruppen gegliederte Mittelwerte und Standardabweichungen (SD) der bei der ersten Untersuchung gefundenen Ergebnisse jener Variablen, die zur Bestimmung des Zustandes des Kiefergelenks herangezogen wurden, sowie Resultate der Signifikanztests für Gruppenunterschiede (Independent Samples t-Tests, Mann-Whitney-u-Tests).

Bis auf eine Ausnahme sind die Werte der Ersterhebung in beiden Gruppen vergleichbar. In der Studiengruppe ist die mittlere Protrusion signifikant geringer als in der Kontrollgruppe (4,4 mm im Vergleich zu 5,5 mm, $p=0,03$).

Änderungen zwischen der ersten und den Folgemessungen

Group 1-2	O			C			Sign.-Test	
	Mean	N	SD	Mean	N	SD	p	Test
Scale: -2 (maximum improvement) – 2 (maximum deterioration)								
Palpation of mandibular joint lat. Left	-0,06	17	0,43	-0,05	20	0,22	0,91	u
Palpation of mandibular joint lat. Right	0,00	17	0,35	-0,05	20	0,22	0,61	u
Palpation of mandibular joint dors. Left	0,00	17	0,00	-0,05	20	0,22	0,36	u
Palpation of mandibular joint dors. Right	-0,06	17	0,24	-0,05	20	0,22	0,91	u

Group 1-2	O			C			Sign.-Test	
	Mean	N	SD	Mean	N	SD	p	Test
Scale: [mm] positive sign: improvement, negative sign: deterioration								
Active mouth opening	1,50	16	3,60	0,40	20	1,14	0,53	u
Passive mouth opening	1,75	16	3,75	-0,05	20	0,94	0,09	u
Laterotrusion right	-0,69	16	1,82	-0,55	20	1,50	0,68	u
Laterotrusion left	0,00	16	2,71	0,55	20	1,67	0,07	u
Protrusion	0,50	16	0,89	-0,05	20	0,76	0,10	u
Retrotrusion	0,50	16	1,51	0,00	20	0,73	0,28	u
Scale: -2 (maximum improvement) – 2 (maximum deterioration)								
Compression/Decompression of the mandibular joint left	-0,18	17	0,73	0,00	20	0,32	0,41	u
Compression/Decompression of the mandibular joint right	-0,35	17	0,49	-0,05	20	0,69	0,17	u
Sliding (ant./post) of the mandibular joint left	-0,12	17	0,33	0,20	20	0,62	0,06	u
Sliding (ant./post) of the mandibular joint right	-0,29	17	0,59	0,20	20	0,52	0,01	u
Sliding (lateral) of the mandibular joint left	0,06	17	0,43	0,05	20	0,39	0,94	u
Sliding (lateral) of the mandibular joint right	-0,06	17	0,56	-0,10	20	0,55	0,82	u

Tabelle 7: Nach Gruppen gegliederte Mittelwerte und Standardabweichungen (SD) der Änderungen zwischen erster und zweiter Messung der Ergebnisse jener Variablen, die zur Bestimmung des Zustandes des Kiefergelenks herangezogen wurden, sowie Resultate der Signifikanztests für Gruppenunterschiede (Mann-Whitney-u-Tests).

Das Gleiten des rechten Mandibulärgelenks nach anterior/posterior verbessert sich in der Studiengruppe im Vergleich zur Kontrollgruppe signifikant ($p=0,01$). Am linken Kiefergelenk ist diese Verbesserung weniger stark, aber ebenfalls deutlich ausgeprägt ($p=0,06$).

Deutliche, wenn auch nicht signifikante Verbesserungen im Vergleich zur Kontrollgruppe sind bei der passiven Mundöffnung ($p=0,09$) und der Protrusion ($p=0,10$) zu erkennen. Umgekehrt findet in der Kontrollgruppe eine Verbesserung in der Laterotrusion links statt, während dieser Wert in der Studiengruppe im Durchschnitt gleich bleibt ($p=0,07$).

Im Missempfinden und Schmerzgefühl bei der Palpation des Kiefergelenkes gibt es keine deutlich ausgeprägten Gruppenunterschiede.

Group 1-3	O			C			Sign.-Test	
	Mean	N	SD	Mean	N	SD	p	Test
Scale: -2 (maximum improvement) – 2 (maximum deterioration)								
Palpation of mandibular joint lat. Left	-0,06	16	0,25	0,00	20	0,00	0,26	u
Palpation of mandibular joint lat. Right	0,00	16	0,37	0,00	20	0,46	1,00	u
Palpation of mandibular joint dors. Left	0,00	16	0,00	0,00	20	0,32	1,00	u
Palpation of mandibular joint dors. Right	-0,06	16	0,25	-0,10	20	0,31	0,69	u
Scale: [mm] positive sign: improvement, negative sign: deterioration								
Active mouth opening	2,00	16	4,02	0,50	20	1,24	0,14	u
Passive mouth opening	2,31	16	4,06	0,25	20	1,37	0,03	u
Laterotrusion right	-0,44	16	1,63	-0,20	20	1,20	0,67	u
Laterotrusion left	-0,31	16	2,87	0,40	20	1,23	0,08	u
Protrusion	0,56	16	0,89	-0,15	20	0,49	0,01	u
Retrotrusion	0,44	16	1,46	0,00	20	1,12	0,49	u
Scale: -2 (maximum improvement) – 2 (maximum deterioration)								
Compression/Decompression of the mandibular joint left	-0,35	17	0,61	-0,05	20	0,76	0,31	u
Compression/Decompression of the mandibular joint right	-0,35	17	0,61	0,00	20	0,73	0,18	u
Sliding (ant./post) of the mandibular joint left	-0,06	17	0,43	0,05	20	0,60	0,67	u
Sliding (ant./post) of the mandibular joint right	-0,24	17	0,75	0,10	20	0,45	0,12	u
Sliding (lateral) of the mandibular joint left	0,06	17	0,24	0,00	20	0,46	0,64	u
Sliding (lateral) of the mandibular joint right	-0,12	17	0,60	-0,05	20	0,51	0,69	u

Tabelle 8: Nach Gruppen gegliederte Mittelwerte und Standardabweichungen (SD) der Änderungen zwischen erster und dritter Messung der Ergebnisse jener Variablen, die zur Bestimmung des Zustandes des Kiefergelenkes herangezogen wurden, sowie Resultate der Signifikanztests für Gruppenunterschiede (Mann-Whitney-u-Tests).

Die bei der zweiten Erhebung festgestellten Verbesserungen beim Gleiten des rechten Mandibulärgelenks nach anterior/posterior können nicht bestätigt werden. ($p=0,12$). Hingegen haben sich die Werte für die passive Mundöffnung und die Protrusion weiter verbessert. Die Unterschiede der Veränderungen in den beiden Gruppen sind signifikant. In der Studiengruppe ist die passive Mundöffnung um durchschnittlich 2,3 mm besser als bei der Messung vor den Behandlungen, in der Kontrollgruppe sind es 0,25 mm ($p= 0,03$). Die Protrusion ist in der Studiengruppe um 0,56 mm höher, in der Kontrollgruppe ist eine mittlere Abnahme dieses Wertes um 0,15 mm zu beobachten ($p=0,01$).

Die Veränderung der Laterotrusion links zwischen der ersten und dritten Messung zeigt in der Studiengruppe im Vergleich zur Kontrollgruppe eine deutliche Verschlechterung ($p=0,08$). Es ist eine Abnahme um durchschnittlich 0,3 mm festzustellen, während in der Kontrollgruppe eine Zunahme um 0,4 mm zu beobachten ist.

Wie schon bei der zweiten Erhebung gibt es bei Missempfinden und Schmerzgefühl bei der Palpation des Kiefergelenkes keine deutlich ausgeprägten Gruppenunterschiede.

Auch in diesem Fall wurden für jene Variablen, die im Gruppenvergleich der Veränderungen auffällige Ergebnisse zeigten, innerhalb der Studiengruppe die Ergebnisse der ersten Untersuchung mit jenen der zweiten und dritten verglichen. Die Ergebnisse dieser Wilcoxon Signed Ranks Tests bzw. Paired Samples t-Tests sind in Tabelle 9 ersichtlich.

Variable	p		Test
	U1vs. U2	U1vs. U3	
Passive mouth opening	0,08	0,04	Paired
Laterotrusion left	0,36	0,35	Wilcoxon
Protrusion	0,03	0,05	Wilcoxon
Sliding (ant./post) of the mandibular joint left	0,16	0,56	Wilcoxon
Sliding (ant./post) of the mandibular joint right	0,06	0,21	Wilcoxon

Tabelle 9: Ergebnisse (p-Werte) der Wilcoxon Signed Ranks Tests bzw. Paired Samples t-Tests mit jenen Variablen, deren Ergebnisse sich zwischen erster und zweiter bzw. erster und dritter Untersuchung in den beiden Gruppen deutlich unterschiedlich verändert haben.

Gruppenintern sind bei den Variablen Passive Mundöffnung und Protrusion signifikante Verbesserungen im Vergleich zum Ausgangszustand zu erkennen.

Verbesserungen im anterioren/posterioren Gleiten der Mandibulargelenke im Vergleich zur Kontrollgruppe sind jedoch nur auf die schlechten Ergebnisse in dieser zurückzuführen. Das Selbe gilt umgekehrt für die Laterotrusion links, deren Änderung im Vergleich zur Kontrollgruppe signifikante Verschlechterungen anzeigt. Gruppenintern sind im Vergleich zum Ausgangszustand keine signifikanten Verschlechterungen zu bemerken.

In Abbildung 18 ist der Verlauf der mittleren passiven Mundöffnung in mm dargestellt. Man kann erkennen, dass die Verbesserungen in der Studiengruppe deutlich höher sind, als in der Kontrollgruppe.

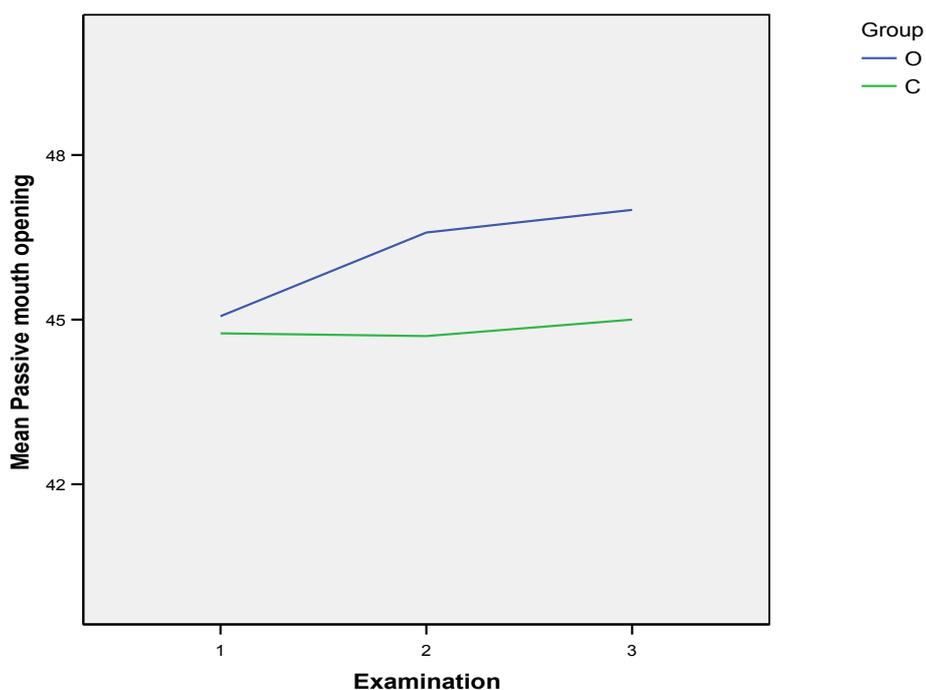


Abbildung 18: Verlauf der mittleren passiven Mundöffnung [mm] in den beiden Gruppen während der drei Untersuchungen.

In Abbildung 19 ist der Verlauf der mittleren Laterotrusion in mm dargestellt. Wie schon zuvor ausgeführt sind die Unterschiede zwischen der Erstmessung und den Folgemessungen in der Kontrollgruppe stärker ausgeprägt, als in der Testgruppe.

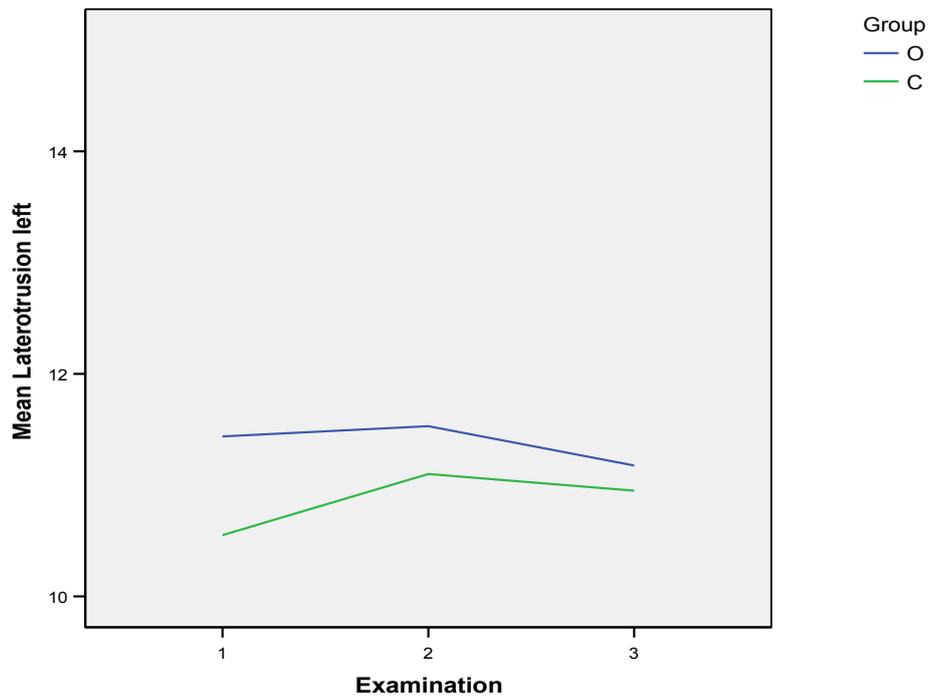


Abbildung 19: Verlauf der Laterotrusion links [mm] in den beiden Gruppen während der drei Untersuchungen.

Die mittlere Protrusion in mm ist in Abbildung 20 ersichtlich. Während in der Kontrollgruppe die Werte leicht abnehmen, ist in der Testgruppe eine vergleichsweise hohe Zunahme zu erkennen.

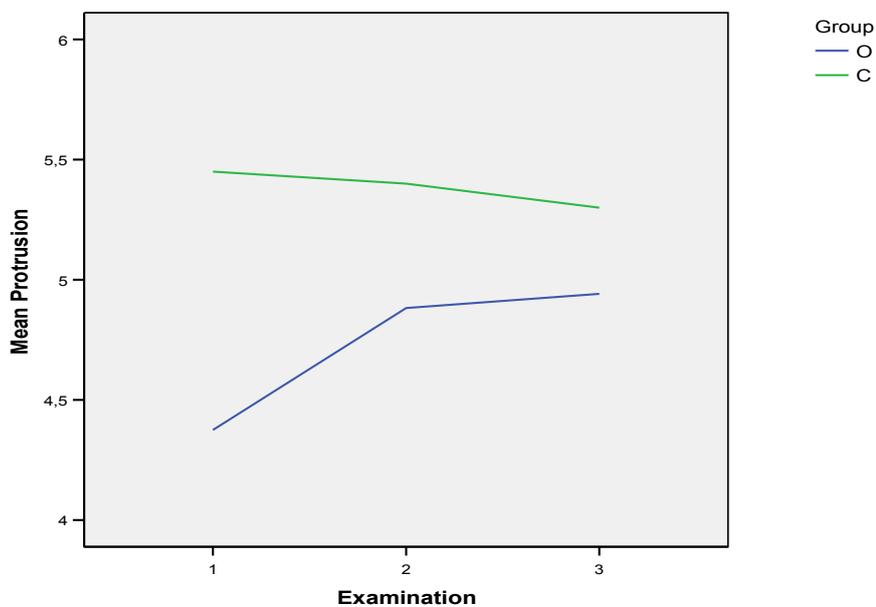


Abbildung 20: Verlauf der Protrusion [mm] in den beiden Gruppen während der drei Untersuchungen.

Die Anzahl von Patienten mit unterschiedlichen Einschränkungen von anteriorem/posteriorem Gleiten des linken Kiefergelenks ist in Abbildung 21 dargestellt, die zugehörige Abbildung 22 zeigt den Verlauf der Mittelwerte der Werte dieser Variable. Die entsprechenden Daten für das rechte Kiefergelenk sind in Abbildung 23 und Abbildung 24 ersichtlich.

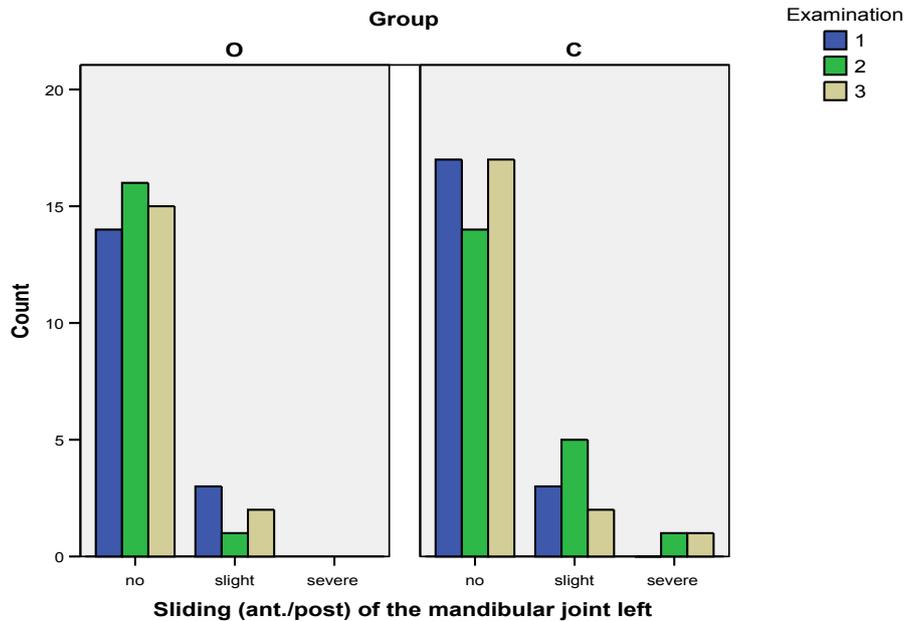


Abbildung 21: Einschränkungen von anteriorem/posteriorem Gleiten des linken Kiefergelenks in den beiden Gruppen während der drei Untersuchungen. Die Skala reicht von 0 (keine Einschränkung) bis 2 (schwere Einschränkung).

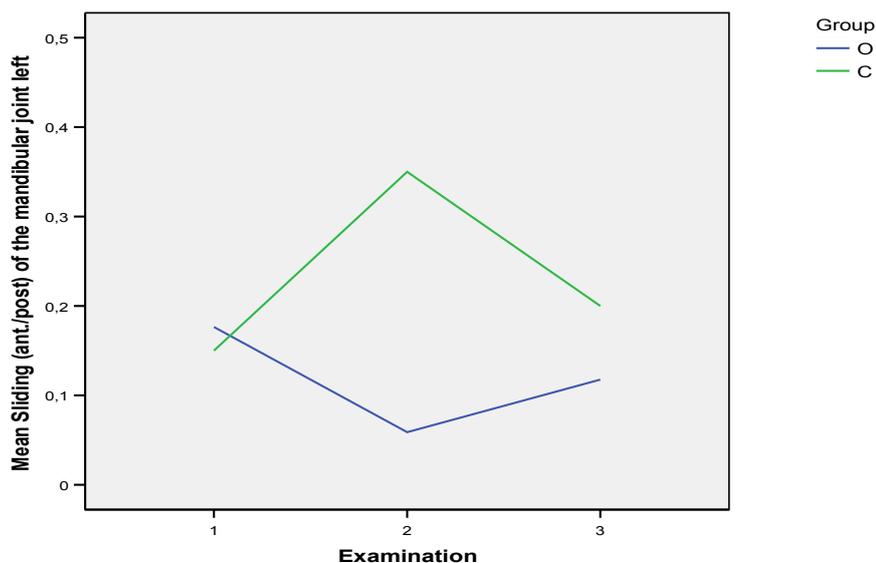


Abbildung 22: Verlauf des Ausmaßes der Einschränkungen von anteriorem/posteriorem Gleiten des linken Kiefergelenks in den beiden Gruppen während der drei Untersuchungen. (Skala wie Abb. 21)

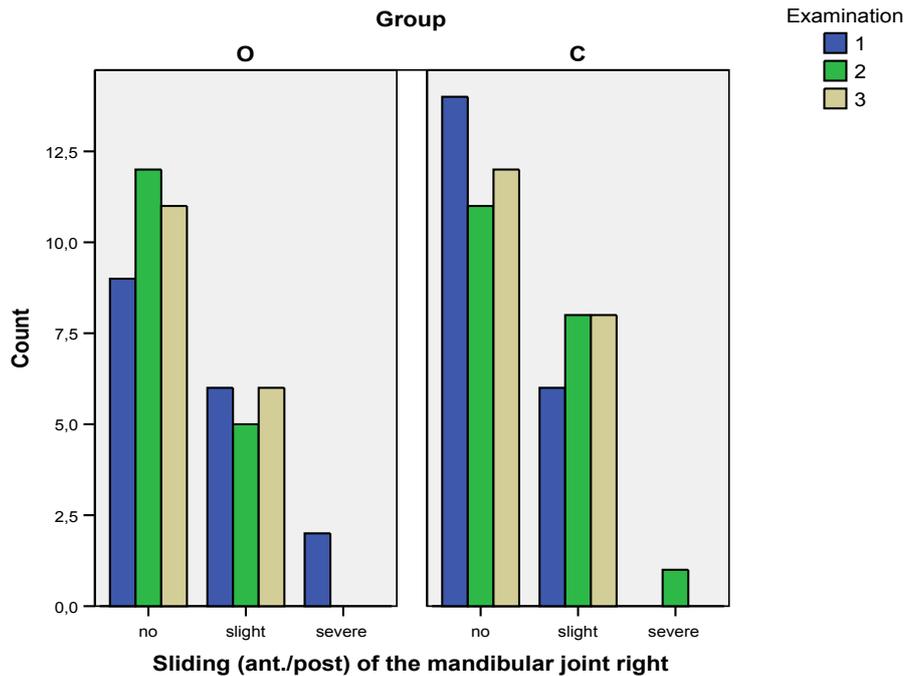


Abbildung 23: Einschränkungen von anteriorem/posteriorem Gleiten des rechten Kiefergelenks in den beiden Gruppen während der drei Untersuchungen. (Skala wie Abb. 21).

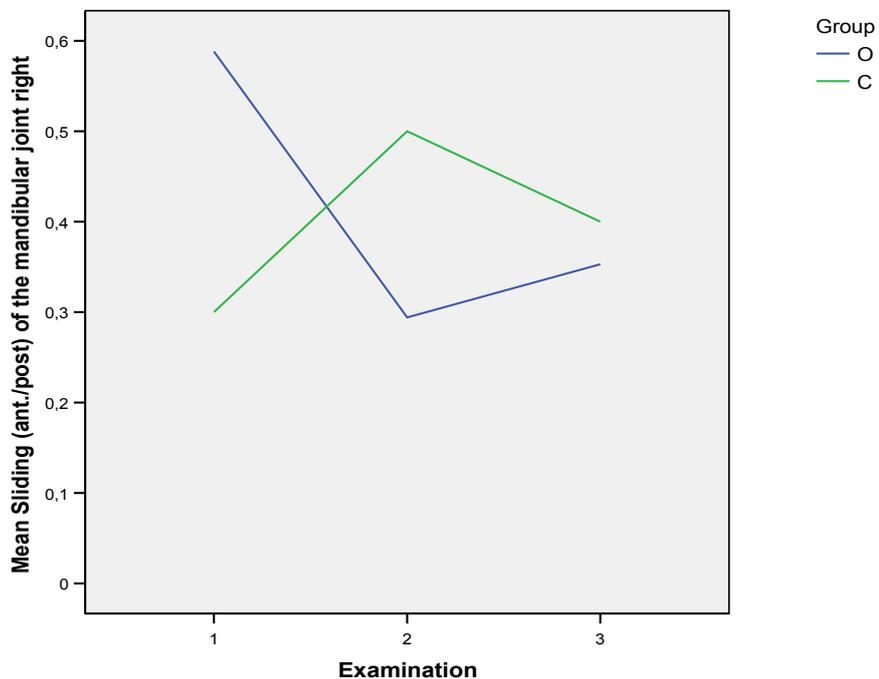


Abbildung 24: Verlauf des Ausmaßes der Einschränkungen von anteriorem/posteriorem Gleiten des rechten Kiefergelenks in den beiden Gruppen während der drei Untersuchungen. (Skala wie Abb. 21).

6.4. Kiefermuskulatur

Vergleich des Ursprungszustands der beiden Gruppen

Group	O			C			Sign.-Test	
	Mean	N	SD	Mean	N	SD	p	Test
Scale: 0... no ailment, 1... minor ailment, 2... pain								
M. Masseter left	0,18	17	0,39	0,05	20	0,22	0,22	u
M. Masseter right	0,47	17	0,72	0,15	20	0,49	0,07	u
M. Temporalis (venter ant.) left	0,06	17	0,24	0,05	20	0,22	0,91	u
M. Temporalis (venter ant.) right	0,18	17	0,53	0,15	20	0,49	0,87	u
M. Temporalis (media) left	0,12	17	0,33	0,05	20	0,22	0,46	u
M. Temporalis (media) right	0,12	17	0,49	0,05	20	0,22	0,88	u
M. Temporalis (posterior) left	0,00	17	0,00	0,00	20	0,00	1,00	u
M. Temporalis (posterior) right	0,12	17	0,49	0,00	20	0,00	0,28	u
M. Temporalis (tendon) left	0,53	17	0,80	0,50	20	0,69	0,94	u
M. Temporalis (tendon) right	1,41	17	0,80	0,90	20	0,72	0,04	u
M. Pterygoideus lat. left	0,35	17	0,49	0,20	20	0,41	0,30	u
M. Pterygoideus lat. Right	0,53	17	0,62	0,50	20	0,51	1,00	u
M. Pterygoideus med. Left	0,29	17	0,59	0,05	20	0,22	0,10	u
M. Pterygoideus med. Right	0,82	17	0,81	0,20	20	0,41	0,01	u

Tabelle 10: Nach Gruppen gegliederte Mittelwerte und Standardabweichungen (SD) der bei der ersten Untersuchung gefundenen Ergebnisse jener Variablen, die zur Bestimmung des Zustandes der Kiefermuskulatur herangezogen wurden, sowie Resultate der Signifikanztests für Gruppenunterschiede (Mann-Whitney-u-Tests).

Signifikante Unterschiede zwischen den beiden Gruppen in Missempfinden und Schmerz bei Palpation der oben angeführten Muskeln sind bei der Erstmessung beim Sehnenansatz des rechten M. temporalis ($p=0,04$) und beim rechten M. Pterygoideus medius ($p=0,01$) zu erkennen. Beim linken M. Pterygoideus medius sind die Gruppenunterschiede weniger stark, aber ebenfalls deutlich ausgeprägt ($p=0,10$). Während bei diesen Variablen in der Studiengruppe ein höheres Schmerzausmaß zu erkennen ist, sind die Gruppen hinsichtlich der anderen Variablen vergleichbar.

Änderungen zwischen der ersten und den Folgemessungen

Group 1-2	O			C			Sign.-Test	
	Mean	N	SD	Mean	N	SD	p	Test
Scale: -2 (maximum improvement) – 2 (maximum deterioration)								
M. Masseter left	-0,18	17	0,39	0,05	20	0,22	0,04	u
M. Masseter right	-0,29	17	0,69	0,05	20	0,39	0,07	u
M. Temporalis (venter ant.) left	-0,06	17	0,24	0,00	20	0,00	0,28	u
M. Temporalis (venter ant.) right	-0,18	17	0,53	0,00	20	0,00	0,12	u
M. Temporalis (media) left	-0,12	17	0,33	0,00	20	0,00	0,12	u
M. Temporalis (media) right	-0,12	17	0,49	0,00	20	0,00	0,28	u
M. Temporalis (posterior) left	0,00	17	0,00	0,00	20	0,00	1,00	u
M. Temporalis (posterior) right	0,00	17	0,00	0,00	20	0,00	1,00	u
M. Temporalis (tendon) left	0,06	17	0,75	0,30	20	0,73	0,36	u
M. Temporalis (tendon) right	-0,29	17	0,59	0,30	20	0,73	0,01	u
M. Pterygoideus lat. left	-0,18	17	0,39	0,20	20	0,62	0,04	u
M. Pterygoideus lat. Right	-0,12	17	0,60	0,05	20	0,39	0,41	u
M. Pterygoideus med. Left	-0,12	17	0,60	0,05	20	0,39	0,30	u
M. Pterygoideus med. Right	-0,59	17	0,71	-0,05	20	0,51	0,02	u

Tabelle 11: Nach Gruppen gegliederte Mittelwerte und Standardabweichungen (SD) der Änderungen zwischen erster und zweiter Messung der Ergebnisse jener Variablen, die zur Bestimmung des Zustandes der Kiefermuskulatur herangezogen wurden, sowie Resultate der Signifikanztests für Gruppenunterschiede (Mann-Whitney-u-Tests).

Deutliche Gruppenunterschiede in den Veränderungen zwischen der ersten und zweiten Untersuchung sind beim M. Masseter (links: $p=0,04$ (signifikant), rechts $p=0,07$), beim Sehensatz des rechten M. Temporalis ($p=0,01$), beim M. Pterygoideus lateralis ($p=0,04$) und beim M. Pterygoideus lateralis med. ($p=0,02$) zu erkennen. In all diesen Fällen ist in der Studiengruppe eine deutlichere Verbesserung zu erkennen, als in der Kontrollgruppe.

Group 1-3	O			C			Sign.-Test	
	Mean	N	SD	Mean	N	SD	p	Test
Scale: -2 (maximum improvement) – 2 (maximum deterioration)								
M. Masseter left	-0,18	17	0,39	0,05	20	0,22	0,04	u
M. Masseter right	-0,47	17	0,72	0,00	20	0,32	0,01	u
M. Temporalis (venter ant.) left	-0,06	17	0,24	0,00	20	0,00	0,28	u
M. Temporalis (venter ant.) right	-0,18	17	0,53	0,00	20	0,00	0,12	u
M. Temporalis (media) left	-0,12	17	0,33	0,00	20	0,00	0,12	u
M. Temporalis (media) right	-0,12	17	0,49	0,00	20	0,00	0,28	u
M. Temporalis (posterior) left	0,00	17	0,00	0,00	20	0,00	1,00	u
M. Temporalis (posterior) right	-0,12	17	0,49	0,00	20	0,00	0,28	u
M. Temporalis (tendon) left	-0,06	17	0,75	0,20	20	0,70	0,40	u
M. Temporalis (tendon) right	-0,47	17	0,72	0,20	20	0,70	0,01	u
M. Pterygoideus lat. left	-0,29	17	0,47	0,05	20	0,39	0,02	u
M. Pterygoideus lat. Right	-0,41	17	0,62	0,05	20	0,22	0,003	u
M. Pterygoideus med. left	-0,29	17	0,59	0,00	20	0,32	0,07	u
M. Pterygoideus med. Right	-0,65	17	0,86	-0,05	20	0,51	0,02	u

Tabelle 12: Nach Gruppen gegliederte Mittelwerte und Standardabweichungen (SD) der Änderungen zwischen erster und dritter Messung der Ergebnisse jener Variablen, die zur Bestimmung des Zustandes der Kiefermuskulatur herangezogen wurden, sowie Resultate der Signifikanztests für Gruppenunterschiede (Mann-Whitney-u-Tests).

Die dritte Untersuchung bestätigt die Ergebnisse der zweiten. Beim M. Masseter (links: $p=0,04$, rechts $p=0,01$), beim Sehnenansatz des rechten M. Temporalis ($p=0,01$), beim M. Pterygoideus lateralis (links: $p=0,02$, rechts: $p=0,003$) und beim rechten M. Pterygoideus lateralis medialis. ($p=0,02$) treten im Vergleich zur Kontrollgruppe signifikante Verbesserungen auf. Zusätzlich sind beim linken M. Pterygoideus lateralis medialis. deutliche Verbesserungen zu erkennen ($p=0,07$).

Wie schon in den vorigen Kapiteln wurden für die erfolgversprechenden Variablen innerhalb der Studiengruppe die Ergebnisse der ersten Untersuchung mit jenen der zweiten und dritten verglichen. Die Ergebnisse dieser Wilcoxon Signed Ranks Tests bzw. Paired Samples t-Tests sind in Tabelle 13 ersichtlich.

Variable	p		Test
	U1vs. U2	U1vs. U3	
M. Masseter left	0,08	0,08	Wilcoxon
M. Masseter right	0,10	0,02	Wilcoxon
M. Temporalis (tendon) right	0,06	0,02	Wilcoxon
M. Pterygoideus lat. left	0,08	0,03	Wilcoxon
M. Pterygoideus lat. Right	0,41	0,02	Wilcoxon
M. Pterygoideus med. left	0,41	0,06	Wilcoxon
M. Pterygoideus med. Right	0,01	0,01	Wilcoxon

Tabelle 13: Ergebnisse (p-Werte) der Wilcoxon Signed Ranks Tests bzw. Paired Samples t-Tests mit jenen Variablen, deren Ergebnisse sich zwischen erster und zweiter bzw. erster und dritter Untersuchung in den beiden Gruppen deutlich unterschiedlich verändert haben.

Auch gruppenintern sind zwischen erster und dritter Untersuchung bei allen oben angeführten Variablen deutliche Verbesserungen im Vergleich zum Ausgangszustand zu erkennen. Bei den Mm Pterygoideus lateralis rechts und Pterygoideus medialis tritt diese Verbesserung erst nach der zweiten Behandlung auf, während bei den anderen Muskeln bereits nach der ersten Behandlung Verbesserungen zu beobachten sind.

In Abbildung 25 ist zu erkennen, dass in der Testgruppe nach der ersten Untersuchung keine Patienten Missempfindungen oder Schmerzen des linken M. Masseter empfinden, während in der Kontrollgruppe die Anzahl der Patienten mit Missempfindungen zunimmt. Der Verlauf der Mittelwerte ist in Abbildung 26 ersichtlich.

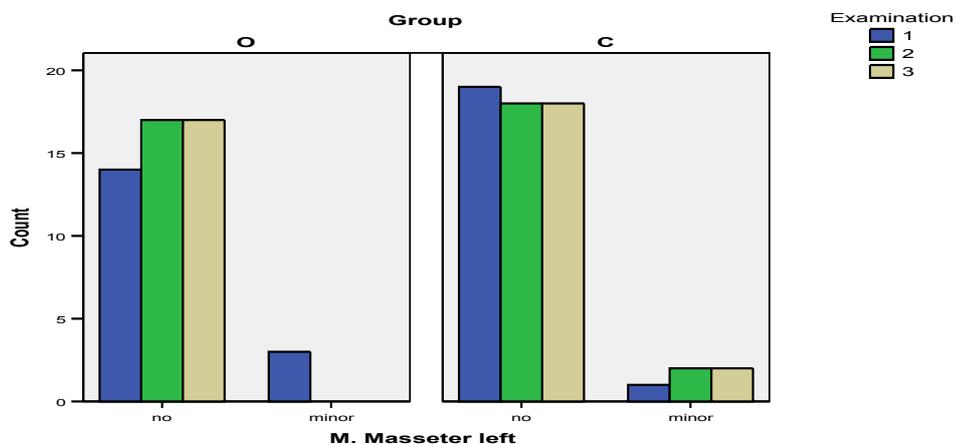


Abbildung 25: Schmerzempfinden am linken M. Masseter in den beiden Gruppen während der drei Untersuchungen. Die Skala reicht von 0...no (kein Schmerz) über 1...minor (missempfindung) bis 2...pain (Schmerz).

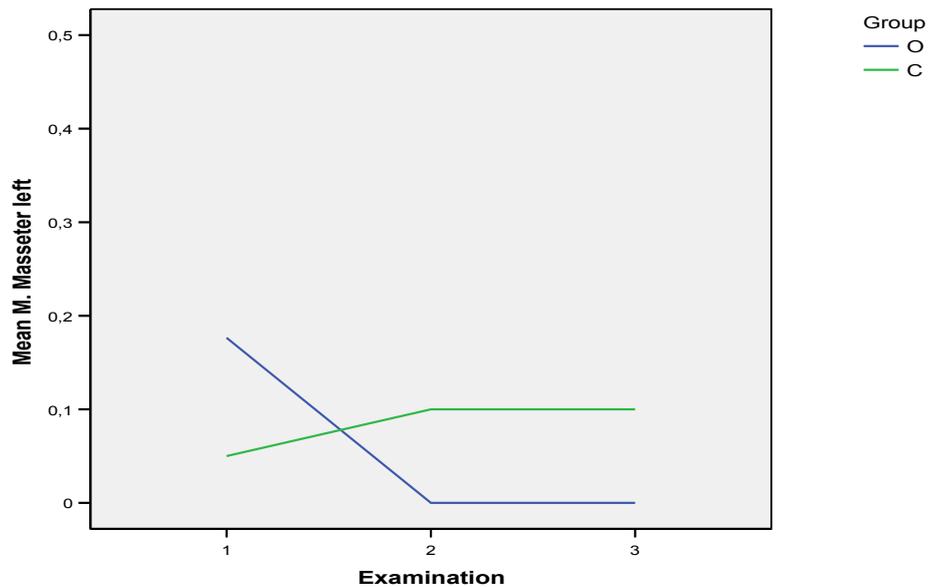


Abbildung 26: Entwicklung der Schmerzempfindung am linken M. Masseter in den beiden Gruppen während der drei Untersuchungen. (Skala wie Abb. 25).

In der Testgruppe ist in eine Abnahme an Patienten mit Schmerz, bzw. Missempfindungen am rechten M. Masseter zu erkennen, während in der Kontrollgruppe mehr Patienten Missempfindungen angeben, als bei der Erstmessung (vgl. Abbildung 27 und Abbildung 28). Bei der dritten Untersuchung sind alle Patienten der Testgruppe schmerzfrei.

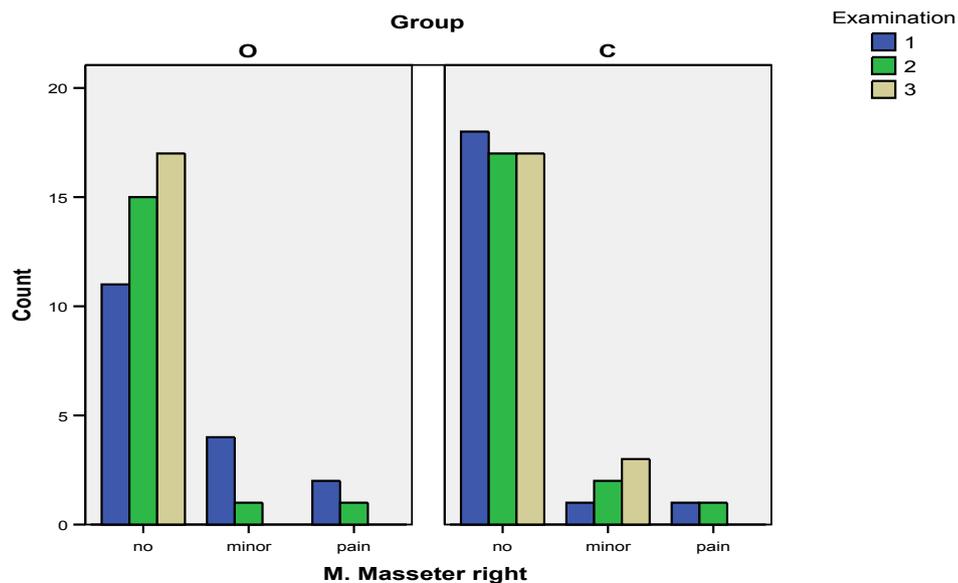


Abbildung 27: Schmerzempfinden am rechten M. Masseter in den beiden Gruppen während der drei Untersuchungen.(Skala wie Abb. 25).

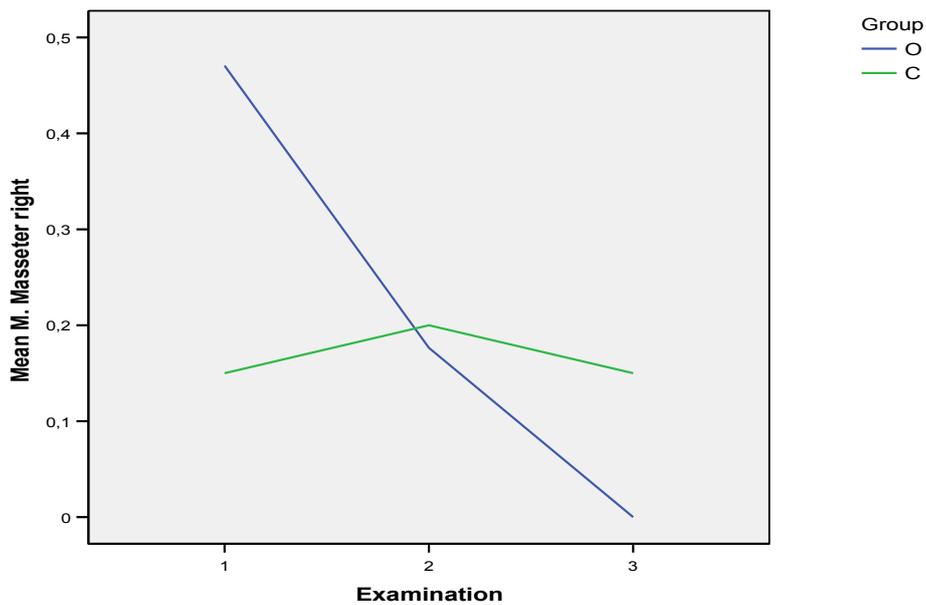


Abbildung 28: Entwicklung der Schmerzempfindung am rechten M. Masseter in den beiden Gruppen während der drei Untersuchungen. (Skala wie Abb. 25).

In Abbildung 29 ist zu erkennen, dass Schmerz am Sehnenansatz des rechten M. Temporalis in der Testgruppe leicht abnimmt. Die Anzahl von Schmerzpatienten sinkt von 10 auf drei. Es werden bei den Folgeuntersuchungen mehr Missempfindungen, aber in einem Fall auch Schmerzfreiheit angegeben. In der Kontrollgruppe ist im Gegensatz dazu eine Zunahme an Patienten mit Schmerzen zu erkennen.

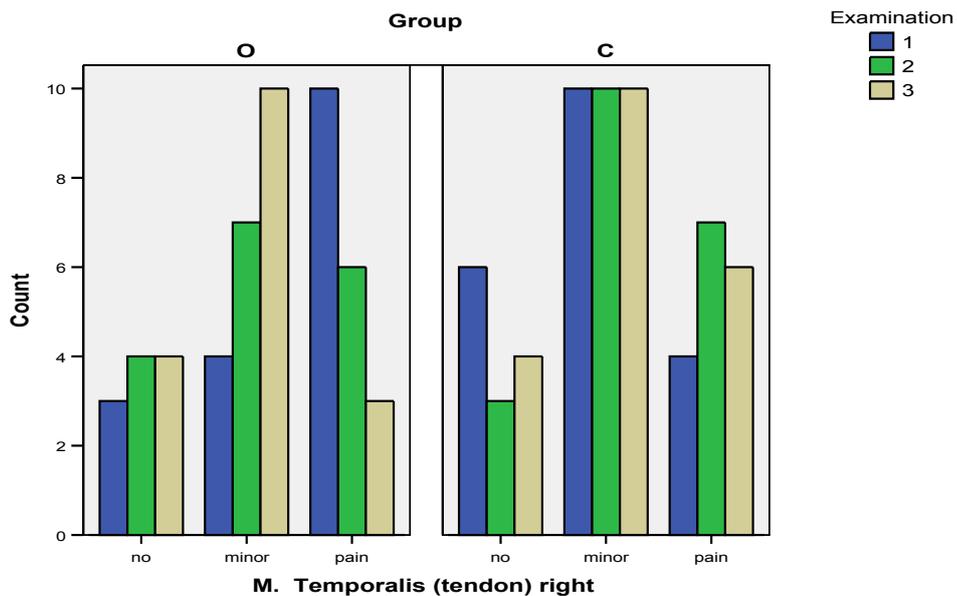


Abbildung 29: Schmerzempfinden am rechten Sehnenansatz des M. Temporalis in den beiden Gruppen während der drei Untersuchungen. (Skala wie Abb. 25).

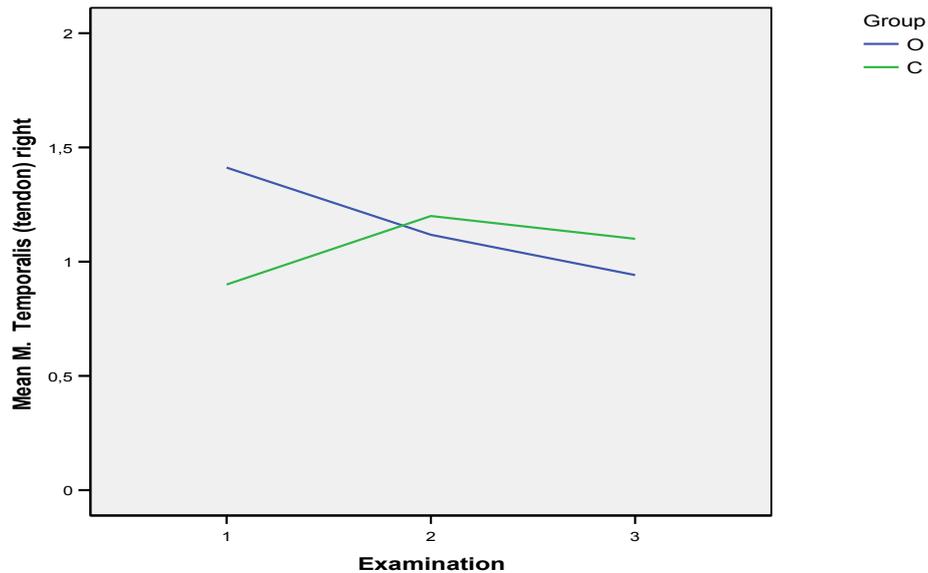


Abbildung 30: Entwicklung der Schmerzempfindung am rechten Sehnenansatz des M. Temporalis in den beiden Gruppen während der drei Untersuchungen. (Skala wie Abb. 25).

Aus Abbildung 31 ist abzulesen, dass Missempfindungen am linken M. Pterygoideus lateralis in der Testgruppe abnehmen, während in der Kontrollgruppe hingegen eine Zunahme zu erkennen ist. Betrachtet man den Verlauf der Mittelwerte in Abbildung 32, so kann bei der dritten Untersuchung in der Testgruppe eine deutliche Abnahme erkennen, während die Ergebnisse in der Kontrollgruppe weitestgehend dem Ursprungszustand entsprechen.

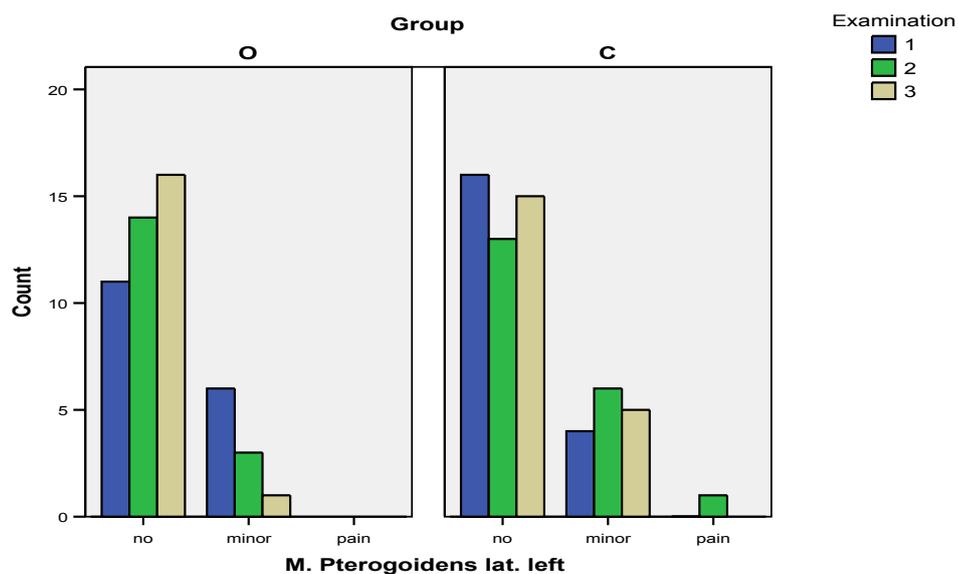


Abbildung 31: Schmerzempfinden am linken M. Pterygoideus lateralis in den beiden Gruppen während der drei Untersuchungen. (Skala wie Abb. 25)

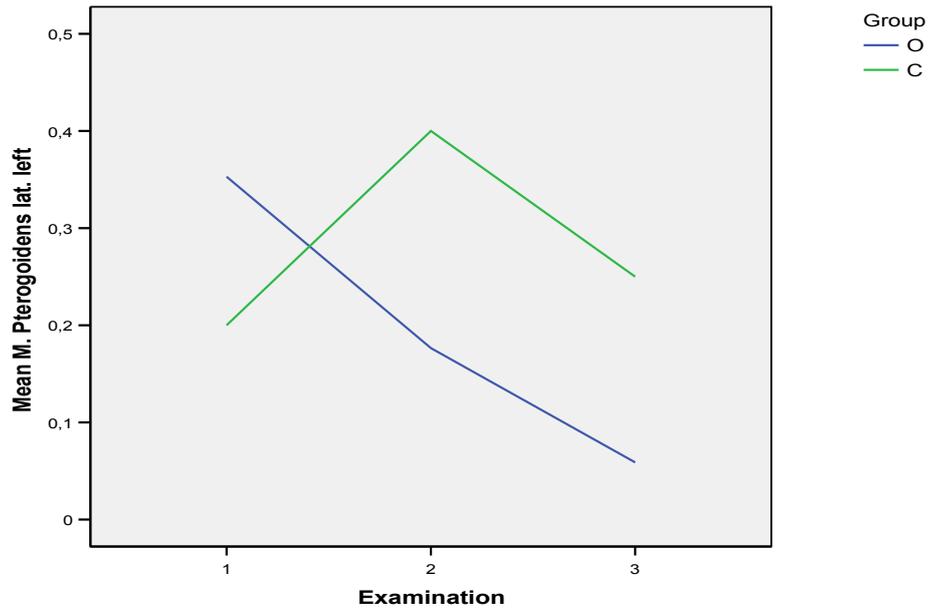


Abbildung 32: Entwicklung der Schmerzempfindung am linken M. Pterygoideus lateralis in den beiden Gruppen während der drei Untersuchungen. (Skala wie Abb. 25)

Auch am rechten M. Pterygoideus lateralis ist die Entwicklung ähnlich, wie bereits für den linken ausgeführt (vgl. Abbildung 33 und Abbildung 34).

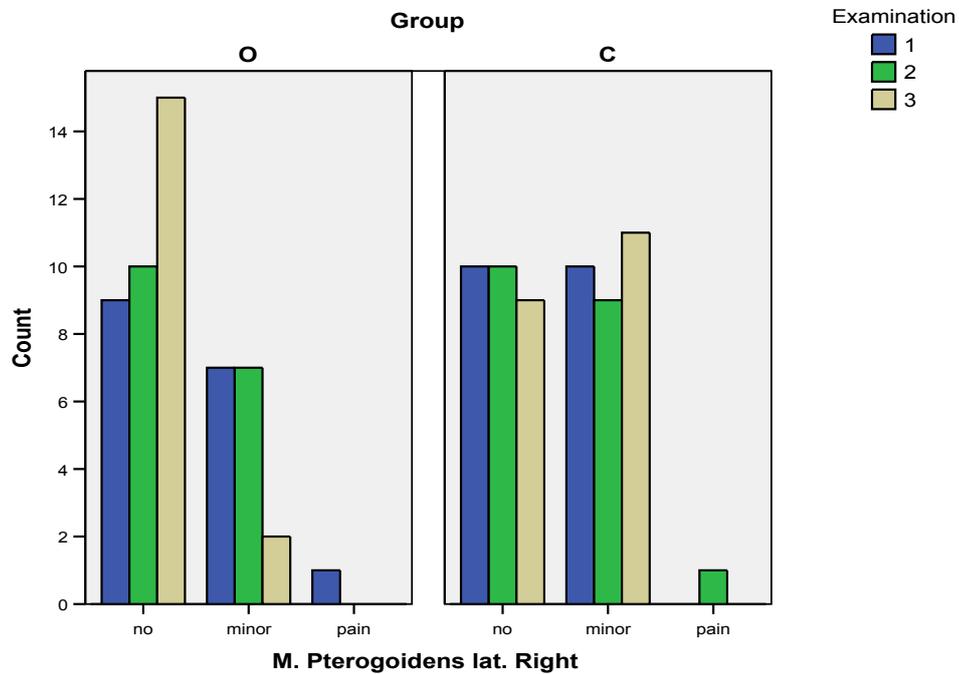


Abbildung 33: Schmerzempfinden am rechten M. Pterygoideus lateralis in den beiden Gruppen während der drei Untersuchungen. (Skala wie Abb. 25).

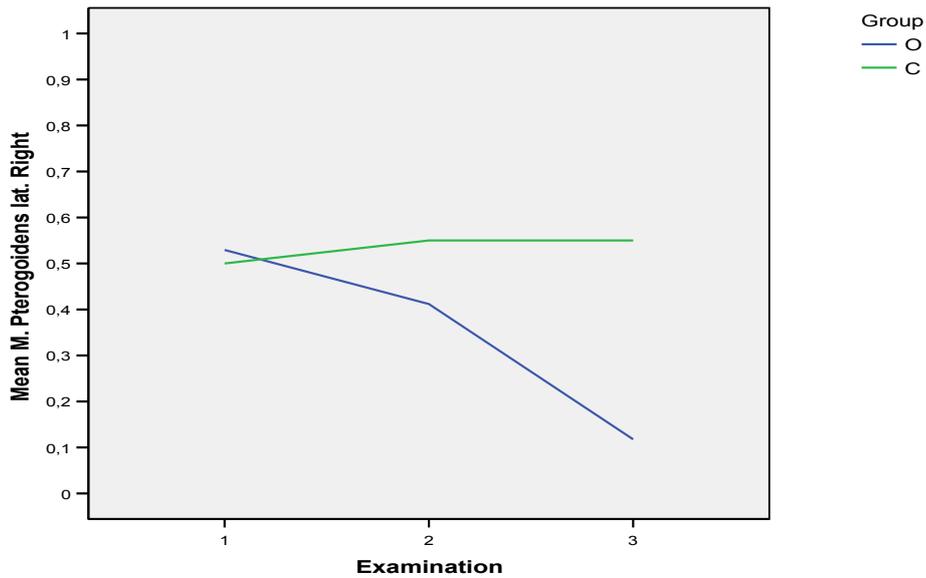


Abbildung 34: Entwicklung der Schmerzempfindung am rechten M. Pterigoideus lateralis in den beiden Gruppen während der drei Untersuchungen. (Skala wie Abb. 25).

In der Testgruppe sind bei der dritten Untersuchung sämtliche Patienten schmerzfrei und geben auch keine Missempfindungen am linken M. Pterigoideus medialis an, während in der Kontrollgruppe der Zustand unverändert ist (vgl. Abbildung 35 und Abbildung 36).

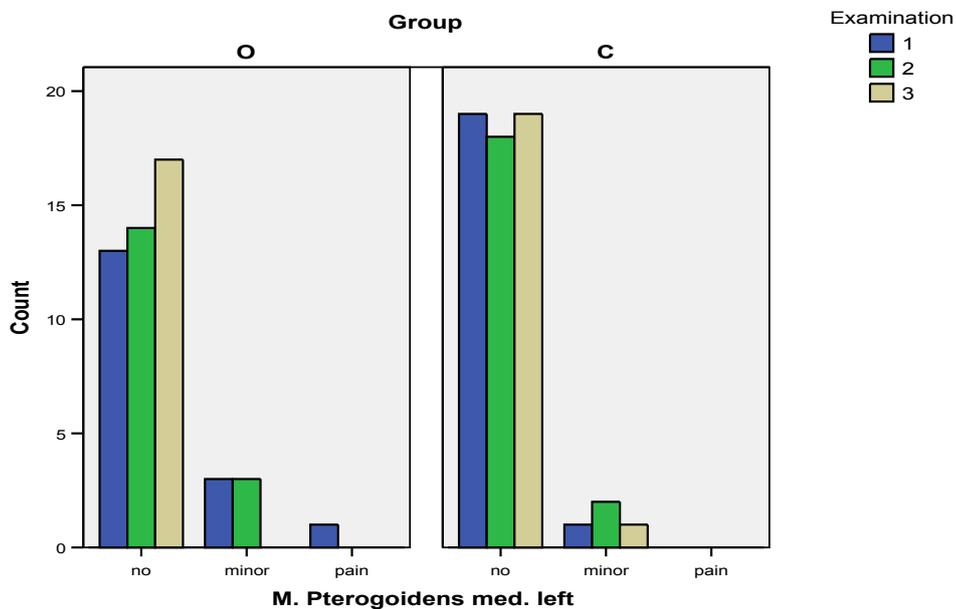


Abbildung 35: Schmerzempfinden am linken M. Pterigoideus medialis in den beiden Gruppen während der drei Untersuchungen. ((Skala wie Abb. 25).

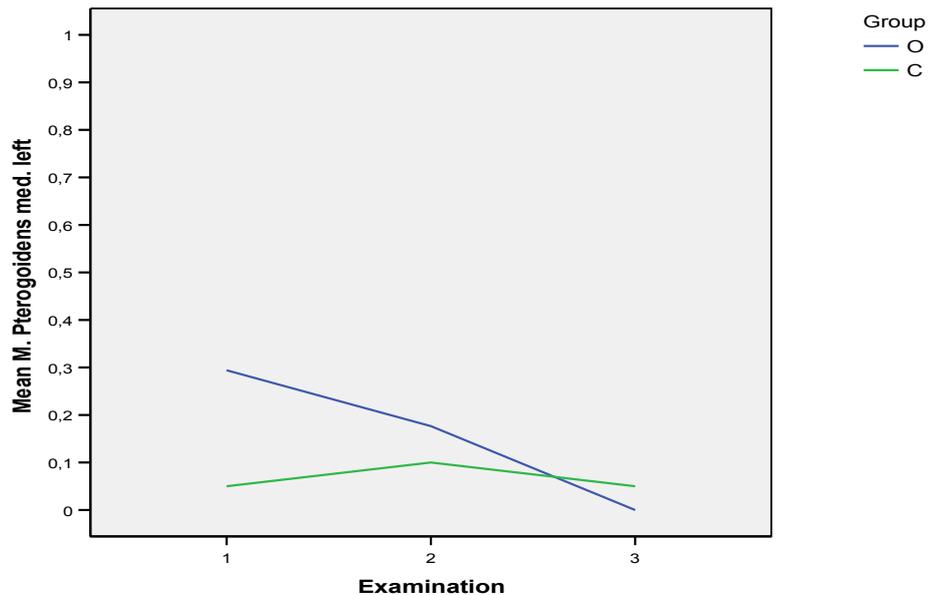


Abbildung 36: Entwicklung der Schmerzempfindung am linken M. Pterygoideus medialis in den beiden Gruppen während der drei Untersuchungen. (Skala wie Abb. 25).

Rechts ist die Verbesserung beim Schmerzempfinden am M. Pterygoideus medialis weniger stark ausgeprägt als links (vgl. Abbildung 37 und Abbildung 38). Nichtsdestotrotz treten in der Studiengruppe bereits bei der zweiten Behandlung keine Schmerzen mehr auf. Wie bereits ausgeführt, liegen die ursprünglich höheren Werte in der Testgruppe bei der dritten Messung auf einem ähnlichen Niveau wie in der Kontrollgruppe.

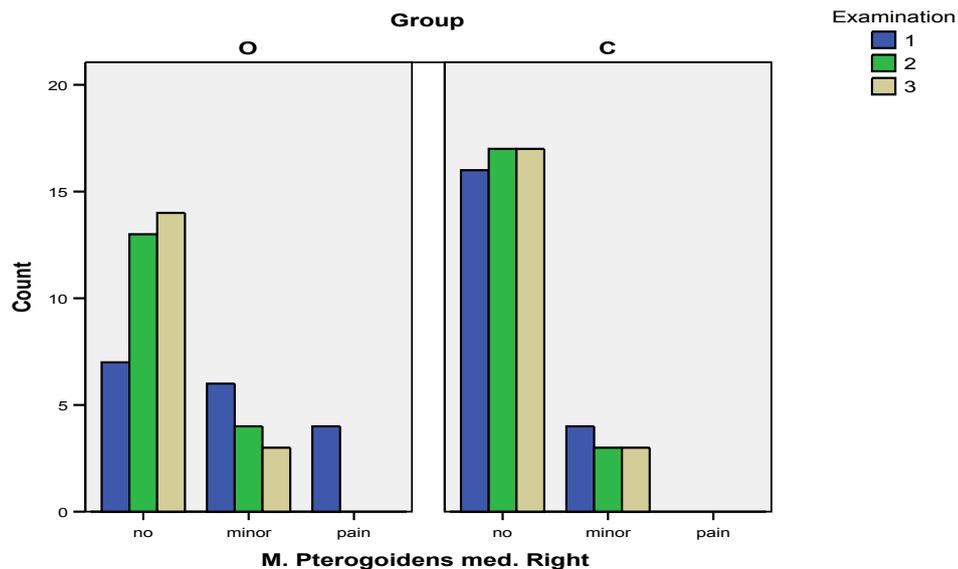


Abbildung 37: Schmerzempfinden am rechten M. Pterygoideus medialis in den beiden Gruppen während der drei Untersuchungen. (Skala wie Abb. 25).

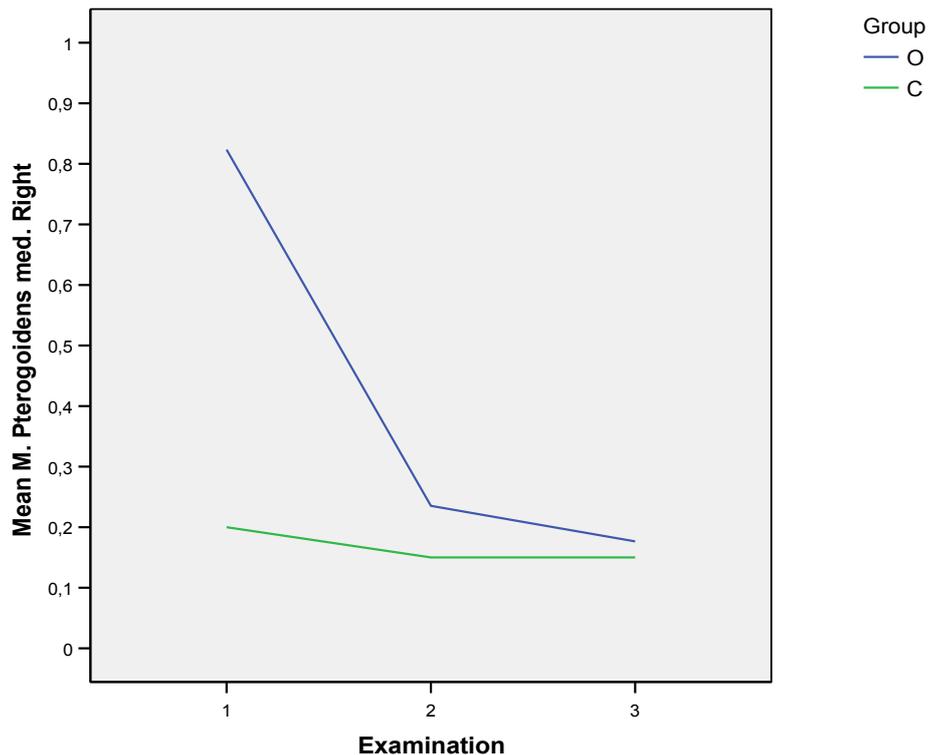


Abbildung 38: Entwicklung der Schmerzempfindung am rechten M. Pterygoideus medialis in den beiden Gruppen während der drei Untersuchungen. (Skala wie Abb. 25).

6.5. Sutura intermaxillare

Vergleich des Ursprungszustands der beiden Gruppen

Group	O			C			Sign.-Test	
	Mean	N	SD	Mean	N	SD	p	Test
Scale: 0...no restriction, 1... slight restriction , 2...severe restriction								
Compression/Decompression of the intermaxillare suture	0,24	17	0,44	0,45	20	0,51	0,18	u
Sliding of the intermaxillare suture	0,12	17	0,33	0,25	20	0,44	0,31	u
Rotation of the intermaxillare suture	0,06	17	0,24	0,10	20	0,31	0,65	u

Tabelle 14: Nach Gruppen gegliederte Mittelwerte und Standardabweichungen (SD) der bei der ersten Untersuchung gefundenen Ergebnisse jener Variablen, die zur Bestimmung des Zustandes der Sutura intermaxillare herangezogen wurden, sowie Resultate der Signifikanztests für Gruppenunterschiede (Mann-Whitney-u-Tests).

Die Ursprungszustände in beiden Gruppen hinsichtlich Einschränkungen der Sutura intermaxillare sind vergleichbar.

Änderungen zwischen der ersten und den Folgemessungen

Group 1-2	O			C			Sign.-Test	
	Mean	N	SD	Mean	N	SD	p	Test
Scale: -2 (maximum improvement) – 2 (maximum deterioration)								
Compression/Decompression of the intermaxillare suture	-0,12	17	0,33	-0,10	20	0,45	0,92	u
Sliding of the intermaxillare suture	-0,12	17	0,33	-0,10	20	0,45	0,92	u
Rotation of the intermaxillare suture	-0,06	17	0,24	0,00	20	0,32	0,54	u

Tabelle 15: Nach Gruppen gegliederte Mittelwerte und Standardabweichungen (SD) der Änderungen zwischen erster und zweiter Messung der Ergebnisse jener Variablen, die zur Bestimmung des Zustandes der Sutura intermaxillare herangezogen wurden, sowie Resultate der Signifikanztests für Gruppenunterschiede (Mann-Whitney-u-Tests).

Im Vergleich zur Kontrollgruppe sind in der Studiengruppe keine deutlichen Anzeichen einer Veränderung der Einschränkungen der Sutura Intermaxillaris zu erkennen.

Group 1-3	O			C			Sign.-Test	
	Mean	N	SD	Mean	N	SD	p	Test
Scale: -2 (maximum improvement) – 2 (maximum deterioration)								
Compression/Decompression of the intermaxillare suture	-0,18	17	0,39	-0,20	20	0,52	0,82	u
Sliding of the intermaxillare suture	-0,12	17	0,33	-0,10	20	0,45	0,92	u
Rotation of the intermaxillare suture	-0,06	17	0,24	0,00	20	0,32	0,54	u

Tabelle 16: Nach Gruppen gegliederte Mittelwerte und Standardabweichungen (SD) der Änderungen zwischen erster und dritter Messung der Ergebnisse jener Variablen, die zur Bestimmung des Zustandes der Sutura intermaxillare herangezogen wurden, sowie Resultate der Signifikanztests für Gruppenunterschiede (Mann-Whitney-u-Tests).

Auch bei der dritten Untersuchung sind in der Studiengruppe im Vergleich zur Kontrollgruppe keine deutlichen Anzeichen einer Veränderung der Einschränkungen der Sutura Intermaxillaris zu erkennen.

6.6. Os temporale (=Schläfenbein)

Vergleich des Ursprungszustands der beiden Gruppen

Group	O			C			Sign.-Test	
	Mean	N	SD	Mean	N	SD	p	Test
Scale: 0...no restriction, 1... slight restriction , 2...severe restriction								
Restriction of the temporal bone	0,53	17	0,51	0,55	20	0,51	0,90	u

Tabelle 17: Nach Gruppen gegliederte Mittelwerte und Standardabweichungen (SD) der bei der ersten Untersuchung gefundenen Einschränkung des Schläfenbeins, sowie Resultate des Signifikanztests für Gruppenunterschiede (Mann-Whitney-u-Test).

Die beiden Gruppen unterscheiden sich nicht wesentlich in der Einschränkung des Os temporale.

Änderungen zwischen der ersten und den Folgemessungen

Group 1-2	O			C			Sign.-Test	
	Mean	N	SD	Mean	N	SD	p	Test
Scale: -2 (maximum improvement) – 2 (maximum deterioration)								
Restriction of the temporal bone	-0,29	17	0,59	-0,25	20	0,55	0,79	u

Tabelle 18: Nach Gruppen gegliederte Mittelwerte und Standardabweichungen (SD) der Änderungen zwischen erster und zweiter Messung der Einschränkung des Schläfenbeins, sowie das Resultat des Signifikanztests für Gruppenunterschiede (Mann-Whitney-u-Tests).

Im Vergleich zur Kontrollgruppe sind in der Studiengruppe keine deutlichen Anzeichen einer Veränderung der Einschränkungen des Schläfenbeins zu erkennen.

Group 1-2	O			C			Sign.-Test	
	Mean	N	SD	Mean	N	SD	p	Test
Scale: -2 (maximum improvement) – 2 (maximum deterioration)								
Restriction of the temporal bone	-0,35	17	0,61	-0,45	20	0,51	0,68	u

Tabelle 19: Nach Gruppen gegliederte Mittelwerte und Standardabweichungen (SD) der Änderungen zwischen erster und dritter Messung der Einschränkung des Schläfenbeins, sowie das Resultat des Signifikanztests für Gruppenunterschiede (Mann-Whitney-u-Tests).

Auch bei der dritten Untersuchung sind in der Studiengruppe im Vergleich zur Kontrollgruppe keine deutlichen Anzeichen einer Veränderung der Einschränkungen des Os Temporale zu erkennen.

6.7. Schädel-Halswirbelsäule C0– C1

Vergleich des Ursprungszustands der beiden Gruppen

Group	O			C			Sign.-Test	
	Mean	N	SD	Mean	N	SD	p	Test
Scale: 0...no restriction, 1... slight restriction , 2...severe restriction								
Restriction of C0-C1 flexion, extention left	0,35	17	0,61	0,20	20	0,41	0,46	u
Restriction of C0-C1 flexion, extention right	0,53	17	0,62	0,25	20	0,44	0,14	u

Tabelle 20: Nach Gruppen gegliederte Mittelwerte und Standardabweichungen (SD) der bei der ersten Untersuchung gefundenen Ergebnisse der Einschränkung der C0-C1 Flexion/Extension, sowie Resultate der Signifikanztests für Gruppenunterschiede (Mann-Whitney-u-Tests).

Die beiden Gruppen unterscheiden sich nicht wesentlich in der Einschränkung der Flexion C0-C1.

Änderungen zwischen der ersten und den Folgemessungen

Group 1-2	O			C			Sign.-Test	
	Mean	N	SD	Mean	N	SD	p	Test
Scale: -2 (maximum improvement) – 2 (maximum deterioration)								
Restriction of C0-C1 flexion, extention left	-0,12	17	0,60	-0,20	20	0,41	0,37	u
Restriction of C0-C1 flexion, extention right	-0,29	17	0,47	0,15	20	0,49	0,01	u

Tabelle 21: Nach Gruppen gegliederte Mittelwerte und Standardabweichungen (SD) der Änderungen zwischen erster und zweiter Messung der Einschränkung von Flexion/Extension von C0-C1, sowie Resultate der Signifikanztests für Gruppenunterschiede (Mann-Whitney-u-Tests).

In der Studiengruppe sind signifikante Verbesserungen in der Flexion/Extension C0/C1 (rechts) im Vergleich zur Kontrollgruppe zu erkennen ($p=0,01$).

Group 1-3	O			C			Sign.-Test	
	Mean	N	SD	Mean	N	SD	p	Test
Scale: -2 (maximum improvement) – 2 (maximum deterioration)								
Restriction of C0-C1 flexion, extention left	-0,24	17	0,56	-0,05	20	0,51	0,40	u
Restriction of C0-C1 flexion, extention right	-0,29	17	0,59	0,05	20	0,39	0,04	u

Tabelle 22: Nach Gruppen gegliederte Mittelwerte und Standardabweichungen (SD) der Änderungen zwischen erster und zweiter Messung der Einschränkung von Flexion/Extension von C0-C1, sowie Resultate der Signifikanztests für Gruppenunterschiede (Mann-Whitney-u-Tests).

Auch bei der dritten Untersuchung werden die signifikanten Verbesserungen in der Flexion/Extension C0/C1 bestätigt ($p=0,04$). Auch gruppenintern sind zwischen erster und zweiter bzw. dritter Untersuchung bei der Einschränkung der Flexion/Extension von C0-C1 die Verbesserungen deutlich ausgeprägt. Die Ergebnisse der Wilcoxon Signed Ranks Tests ergeben für die Untersuchungen 1 und 2 $p= 0,03$ (signifikant) und für die Untersuchungen 1 und 3 $p=0,06$ (nicht signifikant).

Das Ausmaß der Einschränkungen in den beiden Gruppen ist in Abbildung 39 (Anzahl der Patienten mit unterschiedlich starken Einschränkungen) und Abbildung 40 (Verlauf der Mittelwerte) zusammengefasst.

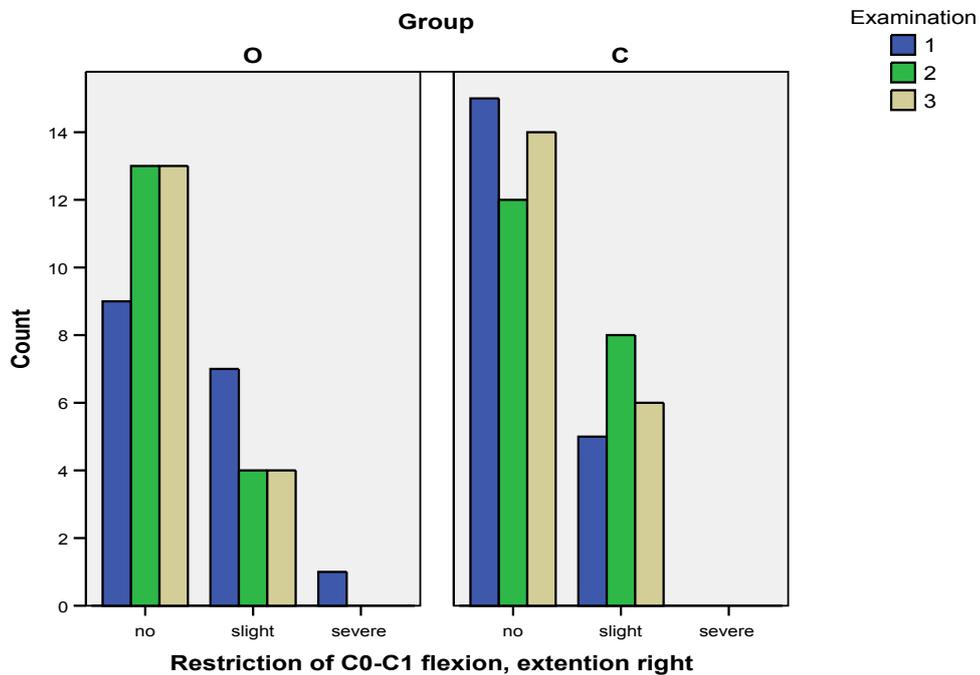


Abbildung 39: Einschränkungen der C0-C1 Flexion/Extension rechts in den beiden Gruppen während der drei Untersuchungen. Die Skala reicht von 0 (keine Einschränkung) bis 2 (schwere Einschränkung).

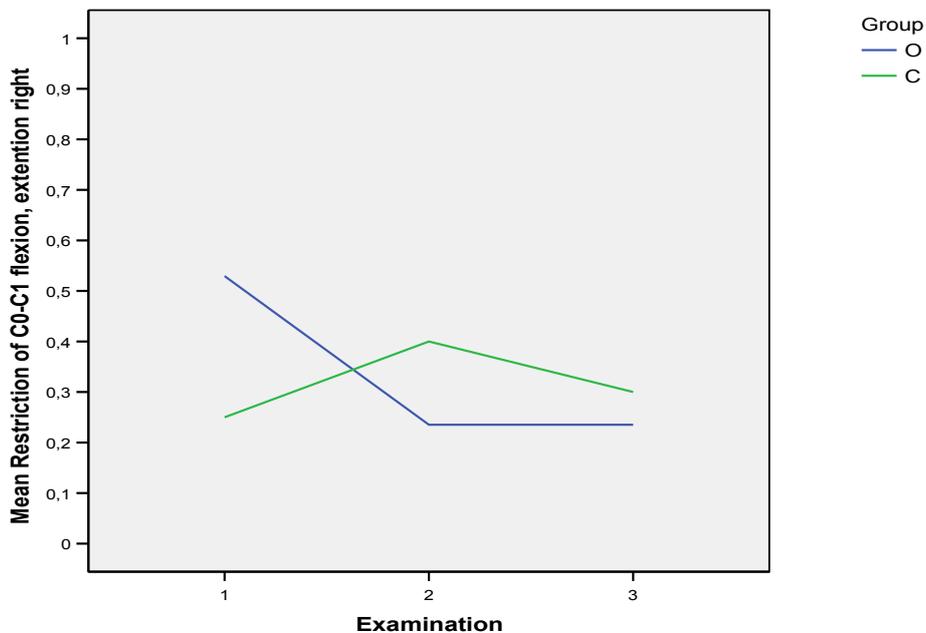


Abbildung 40: Entwicklung der mittleren Einschränkungen der C0-C1 Flexion/Extension rechts in den beiden Gruppen während der drei Untersuchungen. Die Skala reicht von 0 (keine Einschränkung) bis 2 (schwere Einschränkung).

6.8. Superfizielle Halsfaszie

Vergleich des Ursprungszustands der beiden Gruppen

Group	O			C			Sign.-Test	
	Mean	N	SD	Mean	N	SD	p	Test
Scale: 0... no ailment, 1... minor ailment, 2... pain								
Fascia cervicalis superficialis left	0,00	17	0,00	0,10	20	0,31	0,19	u
Fascia cervicalis superficialis right	0,18	17	0,39	0,10	20	0,31	0,50	u
M. Sternocleidomastoideus left	0,06	17	0,24	0,10	20	0,31	0,65	u
M. Sternocleidomastoideus right	0,35	17	0,49	0,15	20	0,37	0,16	u
Mm. Scaleni left	0,12	17	0,33	0,15	20	0,37	0,78	u
Mm. Scaleni right	0,53	17	0,51	0,15	20	0,37	0,02	u

Tabelle 23: Nach Gruppen gegliederte Mittelwerte und Standardabweichungen (SD) der bei der ersten Untersuchung gefundenen Ergebnisse jener Variablen, die zur Bestimmung des Zustandes der superfiziellen Halsfaszie herangezogen wurden, sowie Resultate der Signifikanztests für Gruppenunterschiede (Mann-Whitney-u-Tests).

Hinsichtlich der Schmerzempfindlichkeit der rechten Mm. Scaleni gibt es bei der Untersuchung vor den Behandlungen einen signifikanten Unterschied zwischen der Studien- und Kontrollgruppe ($p=0,02$), wobei in der Studiengruppe die Ausgangssituation schlechter ist als in der Kontrollgruppe. Hinsichtlich der anderen Variablen ist die Ausgangssituation vergleichbar.

Änderungen zwischen der ersten und den Folgemessungen

Group 1-2	O			C			Sign.-Test	
	Mean	N	SD	Mean	N	SD	p	Test
Scale: -2 (maximum improvement) – 2 (maximum deterioration)								
Fascia cervicalis superficialis left	0,00	17	0,00	-0,05	20	0,39	0,58	u
Fascia cervicalis superficialis right	0,06	16	0,44	-0,05	20	0,22	0,32	u

Group 1-2	O			C			Sign.-Test	
	Mean	N	SD	Mean	N	SD	p	Test
M. Sternocleidomastoideus left	0,12	17	0,49	0,05	20	0,51	0,68	u
M. Sternocleidomastoideus right	-0,06	17	0,43	-0,05	20	0,39	0,94	u
Mm. Scaleni left	0,06	17	0,43	0,00	20	0,46	0,69	u
Mm. Scaleni right	-0,24	17	0,56	0,00	20	0,00	0,06	u

Tabelle 24: Nach Gruppen gegliederte Mittelwerte und Standardabweichungen (SD) der Änderungen zwischen erster und zweiter Messung der Ergebnisse jener Variablen, die zur Bestimmung des Zustandes der superfizialen Halsfaszie herangezogen wurden, sowie Resultate der Signifikanztests für Gruppenunterschiede (Mann-Whitney-u-Tests).

An den rechten Mm. Scaleni ist eine signifikant deutlichere Verbesserung in der Studiengruppe zu beobachten, als in der Kontrollgruppe ($p=0,06$). Ansonsten sind die Änderungen in den beiden Gruppen zwischen der ersten und dritten Untersuchung vergleichbar.

Group 1-3	O			C			Sign.-Test	
	Mean	N	SD	Mean	N	SD	p	Test
Scale: -2 (maximum improvement) – 2 (maximum deterioration)								
Fascia cervicalis superficialis left	0,06	17	0,24	-0,05	20	0,39	0,32	u
Fascia cervicalis superficialis right	0,00	17	0,35	0,00	20	0,00	1,00	u
M. Sternocleidomastoideus left	0,06	17	0,24	0,00	20	0,46	0,64	u
M. Sternocleidomastoideus right	-0,18	17	0,39	0,05	20	0,51	0,14	u
Mm. Scaleni left	0,12	17	0,33	-0,05	20	0,51	0,25	u
Mm. Scaleni right	-0,41	17	0,62	0,05	20	0,22	0,003	u

Tabelle 25: Nach Gruppen gegliederte Mittelwerte und Standardabweichungen (SD) der Änderungen zwischen erster und dritter Messung der Ergebnisse jener Variablen, die zur Bestimmung des Zustandes der superfizialen Halsfaszie herangezogen wurden, sowie Resultate der Signifikanztests für Gruppenunterschiede (Mann-Whitney-u-Tests).

Bei der dritten Untersuchung wird noch deutlicher, dass sich die Schmerzempfindlichkeit der rechten Mm. Scaleni in der Studiengruppe im Vergleich zur Kontrollgruppe verbessert ($p=0,003$).

Gruppenintern ergeben die Wilcoxon Signed Ranks Tests für den Vergleich der Ergebnisse der Mm. Scaleni rechts $p=0,10$ (Untersuchung 1 vs. 2) bzw. $p=0,02$ (Untersuchung 1 vs. 3). In diesem Fall ist jedoch anzumerken, dass diese Verbesserungen aufgrund der durchschnittlich schlechteren Ausgangssituation in der Studiengruppe bei der Erstuntersuchung lediglich eine Anpassung an das Niveau der Kontrollgruppe darstellen und dass Verbesserungen in diesem Ausmaß in der Kontrollgruppe nicht möglich wären.

Weitestgehend gleichbleibenden Schmerzbewertungen in der Kontrollgruppe stehen die oben beschriebenen Verbesserungen gegenüber, wie auch aus Abbildung 41 und Abbildung 42 deutlich wird.

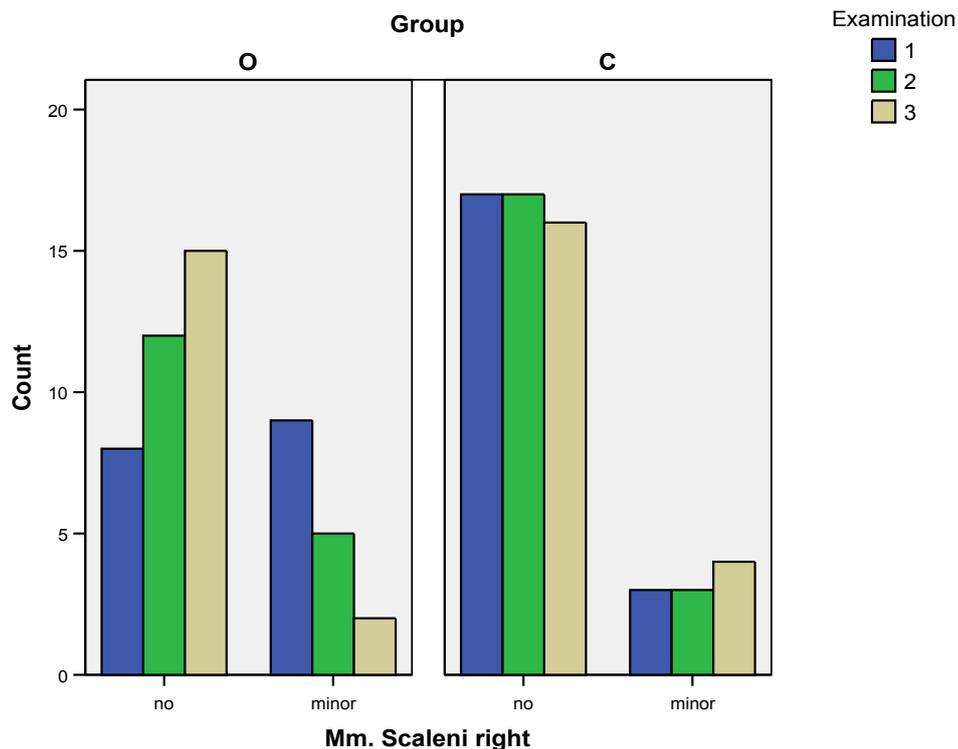


Abbildung 41: Schmerzempfinden an den rechten Mm. Scaleni in den beiden Gruppen während der drei Untersuchungen. Die Skala reicht von 0...no (kein Schmerz) über 1...minor (Missempfindung) bis 2...pain (Schmerz).

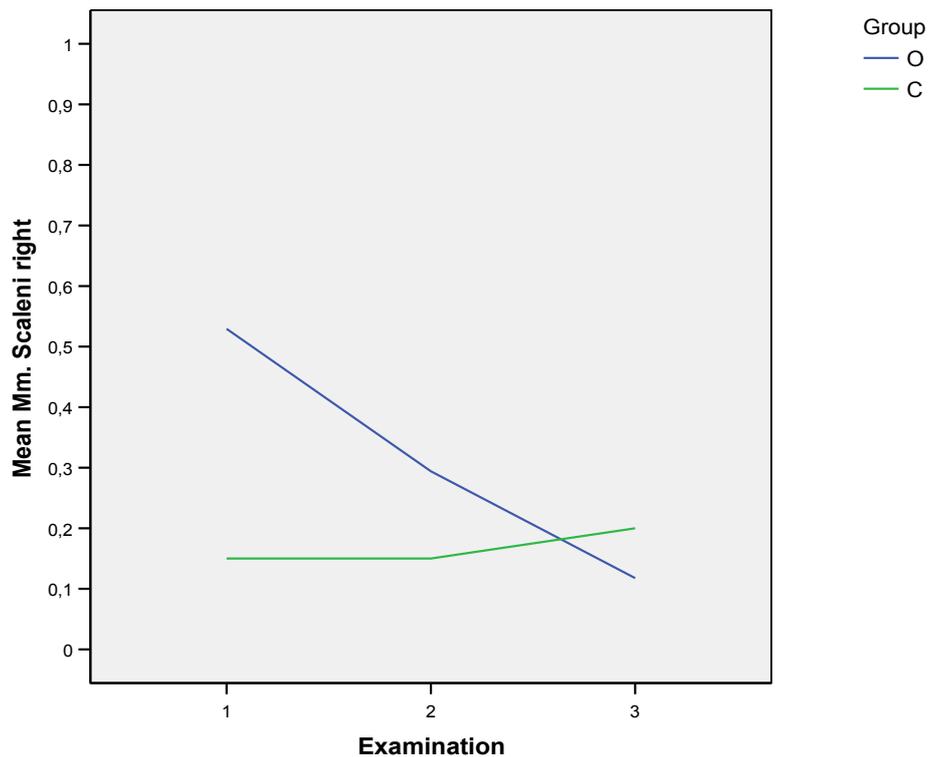


Abbildung 42: Entwicklung der Schmerzempfindung an den rechten Mm. Scalenii in den beiden Gruppen während der drei Untersuchungen. Die Skala reicht von 0...no (kein Schmerz) über 1...minor (Missempfindung) bis 2...pain (Schmerz).

6.9. Beckenregion

Vergleich des Ursprungszustands der beiden Gruppen

Group	O			C			Sign.-Test	
	Mean	N	SD	Mean	N	SD	p	Test
Scale: 0...negative, 1...positive								
iliosacral joint standing flexion test left	0,47	17	0,51	0,50	20	0,51	0,86	u
iliosacral joint standing flexion test right	0,53	17	0,51	0,45	20	0,51	0,63	u
iliosacral joint sitting flexion test left	0,47	17	0,51	0,55	20	0,51	0,63	u
iliosacral joint sitting flexion test right	0,53	17	0,51	0,40	20	0,50	0,44	u

Group	O			C			Sign.-Test	
	Mean	N	SD	Mean	N	SD	p	Test
Scale: 0...no restriction, 1... slight restriction , 2...severe restriction								
Mobility of iliosacral joint left	0,53	17	0,62	0,70	20	0,66	0,42	u
Mobility of iliosacral joint right	0,71	17	0,77	0,55	20	0,60	0,60	u
Restriction of symphysis left	0,47	17	0,62	0,35	20	0,49	0,61	u
Restriction of symphysis right	0,71	17	0,77	0,30	20	0,47	0,09	u

Tabelle 26: Nach Gruppen gegliederte Mittelwerte und Standardabweichungen (SD) der bei der ersten Untersuchung gefundenen Ergebnisse jener Variablen, die zur Bestimmung des Zustandes der Beckenregion herangezogen wurden, sowie Resultate der Signifikanztests für Gruppenunterschiede (Independent Samples t-Tests, Mann-Whitney-u-Tests).

Auch in der Beckenregion sind die Gruppen weitgehend vergleichbar. Einzige Ausnahme ist die Einschränkung der Symphyse rechts. Hier ist das mittlere Ausmaß in der Studiengruppe deutlich höher als in der Kontrollgruppe.

Änderungen zwischen der ersten und den Folgemessungen

Group 1-2	O			C			Sign.-Test	
	Mean	N	SD	Mean	N	SD	p	Test
Scale: -1 (maximum improvement) – 1 (maximum deterioration)								
iliosacral joint standing flexion test left	0,06	17	0,56	0,00	20	0,56	0,75	u
iliosacral joint standing flexion test right	-0,18	17	0,53	0,00	20	0,56	0,33	u
iliosacral joint sitting flexion test left	-0,12	17	0,49	0,00	20	0,46	0,45	u
iliosacral joint sitting flexion test right	-0,06	17	0,56	0,00	20	0,46	0,71	u
Scale: -2 (maximum improvement) – 2 (maximum deterioration)								
Mobility of iliosacral joint left	-0,06	17	0,75	-0,15	20	0,59	0,51	u
Mobility of iliosacral joint right	-0,18	17	0,88	-0,10	20	0,55	0,64	u
Restriction of symphysis left	-0,12	17	0,33	-0,05	20	0,69	0,78	u
Restriction of symphysis right	-0,29	17	0,47	-0,10	20	0,45	0,21	u

Tabelle 27: Nach Gruppen gegliederte Mittelwerte und Standardabweichungen (SD) der Änderungen zwischen erster und zweiter Messung der Ergebnisse jener Variablen, die zur Bestimmung des Zustandes der Beckenregion herangezogen wurden, sowie Resultate der Signifikanztests für Gruppenunterschiede (Mann-Whitney-u-Tests).

Durch die osteopathische Therapie ist in der Beckenregion keine deutliche Veränderung im Vergleich zur Sham-Behandlung zu erkennen.

Group 1-3	O			C			Sign.-Test	
	Mean	N	SD	Mean	N	SD	p	Test
Scale: -1 (maximum improvement) – 1 (maximum deterioration)								
iliosacral joint standing flexion test left	-0,18	17	0,64	0,00	20	0,46	0,31	u
iliosacral joint standing flexion test right	0,06	17	0,75	0,00	20	0,56	0,77	u
iliosacral joint sitting flexion test left	-0,12	17	0,60	-0,10	20	0,45	0,88	u
iliosacral joint sitting flexion test right	0,00	17	0,71	0,10	20	0,55	0,65	u
Scale: -2 (maximum improvement) – 2 (maximum deterioration)								
Mobility of iliosacral joint left	-0,12	17	0,70	-0,25	20	0,55	0,58	u
Mobility of iliosacral joint right	-0,12	17	1,11	0,05	20	0,76	0,58	u
Restriction of symphysis left	-0,35	17	0,79	-0,05	20	0,60	0,21	u
Restriction of symphysis right	-0,41	17	0,87	-0,05	20	0,51	0,15	u

Tabelle 28: Nach Gruppen gegliederte Mittelwerte und Standardabweichungen (SD) der Änderungen zwischen erster und dritter Messung der Ergebnisse jener Variablen, die zur Bestimmung des Zustandes der Beckenregion herangezogen wurden, sowie Resultate der Signifikanztests für Gruppenunterschiede (Mann-Whitney-u-Tests).

Auch bei der dritten Untersuchung ist kein über die Auswirkung der Sham-Behandlung hinausgehender Einfluss der osteopathischen Behandlungen zu erkennen.

6.10. Zusammenfassung der Ergebnisse

6.10.1. Vergleichbarkeit der Ergebnisse

Die beiden Gruppen (osteopathische und Shamgruppe) stimmen im Großteil der untersuchten Parameter, sowie in Schmerzausmaß und -dauer gut überein, so dass eine Vergleichbarkeit der Behandlungsergebnisse beider Gruppen gewährleistet ist.

Unterschiede wurden festgestellt in der Anzahl von Patienten mit Schmerzen der Zähne oder des Zahnfleisches und derer mit Zungen- und Wangeneindrücken (signifikant), dem Ausmaß der Protrusion (signifikant), in Missempfinden und Schmerz bei Palpation des rechten M. temporalis des rechten M. Pterygoideus medius (signifikant) und des linken M. Pterygoideus medius (deutlich, aber nicht signifikant), in der Schmerzempfindlichkeit der rechten Mm. Scaleni und in der Einschränkung der Symphyse rechts. In allen diesen Fällen ist der Ausgangszustand der Patienten in der Studiengruppe (osteopathische Gruppe) schlechter als in der Kontrollgruppe (Shamgruppe).

6.10.2. Änderungen zwischen der ersten und den Folge-messungen

Deutliche Verbesserungen in der Studiengruppe sowohl im Vergleich zur Kontrollgruppe, aber auch zum Ausgangszustand sind in den folgenden Punkten zu erkennen:

- Signifikante Verbesserungen in der Schmerzdauer bereits bei der zweiten Untersuchung.
- Signifikante Verbesserungen der Schmerzintensität bereits bei der zweiten Untersuchung.
- Signifikante Vergrößerung der passiven Mundöffnung.
- Signifikante Vergrößerung der Protrusion.
- Signifikante Verringerung der Schmerzempfindlichkeit der Mm Pterygoideus lateralis bei der dritten Untersuchung, wobei links bereits bei der zweiten Untersuchung.
- Signifikante Verringerung der Schmerzempfindlichkeit der Mm Pterygoideus medialis, links erst bei der dritten Untersuchung, rechts bei der zweiten und dritten Untersuchung.
- Signifikante Verringerung der Schmerzempfindlichkeit des rechten Sehnenansatzes des M. Temporalis bei der dritten Untersuchung.

Zusätzlich ist gruppenintern eine Verbesserung der Schmerzempfindlichkeit der rechten Mm. Scaleni zu erkennen, die jedoch trotz signifikanter Unterschiede zur Kontrollgruppe aufgrund der unterschiedlichen Ausgangssituationen in den beiden Gruppen vor den Behandlungen nicht endgültig abgesichert werden kann.

Weitere Änderungen der der Testwerte in Richtung einer positiven Auswirkung (Erhöhung der Beweglichkeit bzw. Schmerzverringern) ergaben sich für folgende Punkte:

- Deutliche Verringerung der Einschränkungen der Mundöffnung bereits bei der zweiten Untersuchung deutlich und weiter bei der dritten Untersuchung.
- Deutliche Verringerung der Einschränkung nicht spezifizierter anderer Unterkieferbewegungen (nur bei der dritten Untersuchung,).
- Deutliche (links) bzw. signifikante (rechts) Verringerung der Schmerzempfindlichkeit des M. Masseter bei der dritten Untersuchung, wobei auf beiden Seiten bereits bei der zweiten Untersuchung deutliche Verbesserungen wahrnehmbar sind.
- Verringerung der Einschränkung der Flexion/Extension von C0-C1, die bei der zweiten Untersuchung signifikant, bei der dritten nicht signifikant, aber weiterhin deutlich ist.

Diese Veränderungen konnten in der vorliegenden Testreihe statistisch nicht als signifikant bestätigt werden, die positive Wirkung der Behandlung in diesen Punkten ist jedoch, vor allem auch im Zusammenhang und unter Berücksichtigung der signifikanten Verbesserungen, anzunehmen und sollte in einer weiterführenden Studie untersucht werden.

Keine wesentlichen Auswirkungen sind beim anterioren / posterioren und lateralen Gleiten sowie der Kompression/Dekompression der Mandibulär-gelenke, bei der Schmerzempfindlichkeit der Mandibulär-gelenke bei Pal-pation, sowie in den Bereichen der Sutura Intermaxillaris und des Os tem-porale sowie im Beckenbereich zu erkennen.

Im Vergleich zur Kontrollgruppe und dem Ausgangszustand in der Studiengruppe selbst, sind keine deutlichen oder gar signifikanten Verschlechterungen der Mobilität und des Schmerzzustandes in der Testgruppe zu erkennen. Im Fall der links gemessenen Laterotrusion links, deren Änderung im Vergleich zur Kontrollgruppe bei der zweiten Untersuchungen deutliche und bei der dritten sogar signifikante Verschlechterungen anzeigt, sind gruppenintern im Vergleich zum Ausgangszustand keine signifikanten Verschlechterungen zu bemerken.

7. Anhang

7.1. Arztinformation

Sehr geehrter Herr Frau Dr.

Ich bin Osteopath und zur Zeit an der Wiener Schule für Osteopathie W.S.O.. Zur Erlangung des Grades Master of Science in Osteopathie habe ich eine Studie über die therapeutische Wirksamkeit der osteopathischen Behandlung bei „cranio-mandibulären Dysfunktionen (CMD)“ vorbereitet

Hintergrund der Studie:

Kann eine Osteopathische Therapie bei cranio-mandibulären Dysfunktionen bezüglich des Hauptparameters Schmerzen bei Kiefergelenksbewegungen und der Nebenparameter Muskelpalpationsschmerz (Mm. masseter et temporalis) und unphysiologischen Kiefergelenksbeweglichkeit (Hypomobilität) einen therapeutischen Beitrag zur zahnärztlichen Therapie leisten?

Für die Studie benötigen wir Patienten, die folgende Kriterien erfüllen müssen.

Spezielles Auswahlverfahren:

CMD- Kurzbefund nach A.Bumann /U.Lotzmann positiv plus Bewegungsschmerzen des Unterkiefers.

Kardinalkriterien:

- Alter unter 25 Jahre
- Bestehen einer Schwangerschaft
- Zahnprothesenträger

Nebenkriterien:

- Chronische Sinusitis
- Entzündliche Erkrankung des rheumatoiden Formenkreises

Hirnnervenläsion
Chronische obstruktive Bronchitis
Diabetes mellitus
Tumore, Neuralgien, Frakturen
SHT, AVK, Aids
Morbus Bechterew
Psychischen Erkrankungen

Wir bitten Sie, das Blatt mit den Ausschlusskriterien in der Anlage auszufüllen. Weitere Informationen finden Sie auf den folgenden Seiten.

Wir danken Ihnen für Ihre Mitarbeit.

Wenn Sie noch Fragen haben, wenden sich bitte an: Praxis Radosai

Mit freundlichen Grüßen

Was ist Osteopathie

Osteopathie ist eine ganzheitliche manuelle Diagnose- und Behandlungsmethode. Ihr Grundkonzept wurde von dem amerikanischen Arzt Dr. Still (1828-1917) entwickelt. Still erkannte, dass Störungen in Teilbereichen immer auch den gesamten Körper beeinträchtigen. Auf dieser Erkenntnis beruht die osteopathische Methode, nämlich mit den Händen die Struktur des Gewebes zu erspüren und durch manuelle Techniken die Mobilitäts-einschränkungen zu beseitigen.

Verlauf der Studie:

Methode:

Randomisierte Aufteilung in 2 Gruppen zu je 24 Patienten.

Von den Patienten wird ein Befundprotokoll erstellt.

Die primäre Diagnostik wird hauptsächlich von Zahnärzten und Kieferorthopäden durchgeführt. Zahnärztliche Therapie nach den Empfehlung der Research Diagnostik

Criteria for Temporomandibular Disorders RCD/CMD

1. Gruppe:

Osteopathische Diagnose plus Therapie

Behandlungen: 3 Osteopathische Behandlungen (T1 – T3) im Abstand von je 7 Tagen

Die Behandlungseinheit beträgt ca. 30 bis 45 Minuten

2. Gruppe: Kontrollgruppe

Alle Behandlungen für diese Studie sind für Patienten und Krankenkassen kostenlos!

7.2. Screening- Fragebogen zur Eigenanamnese

1. Haben oder hatten Sie im letzten Monate Schmerzen im Gesicht, am Kiefer, an den Schläfen, im oder dem Ohr ?
Ja Nein
2. Hat der Schmerz die letzten drei Monate angedauert ?
Ja Nein
3. Haben oder hatten Sie jemals geschwollene, druckempfindliche, schmerzhaft Gelenke (Kiefergelenk oder anderswo)?
Ja Nein
4. Haben oder hatten Sie Schwierigkeiten, den Mund weit genug zu öffnen,
um einen Apfel zu essen, zu gähnen, zu singen oder harte Nahrungsmittel zu kauen?
Ja Nein
5. Hatten Sie jemals einen Sport, Fahrrad, Auto- oder andere Unfall, der Ihnen Schmerzen oder Beschwerden bereitet oder bereitet hat?
Ja Nein
6. Haben oder hatten Sie jemals ein Knacken, Springen, Knirschen in einem oder beiden Kiefergelenke oder Verstopfungsgefühl oder Geräusche im Ohr ?
Ja Nein

7. War Ihr Unterkiefer jemals in geschlossener oder fast geschlossener Stellung blockiert und so das Essen behindert ?
Ja Nein
9. Haben Sie häufig, nahezu täglich Kopf- oder Nackenschmerzen ?
Ja Nein
10. Müssen oder müssten Sie jemals Ihre Unterkiefer beim weiten Öffnen oder vollständigen Schließen seitwärts bewegen oder ihn mit der Hand führen, um ein "Hängenbleiben" im Kiefergelenk zu vermeiden ?
Ja Nein
11. Schmerzen Ihre Kiefer(-muskeln), sind sie druckschmerzhaft, angespannt, steif, insbesondere am Morgen?
Ja Nein
12. Wenn Sie Schmerzen im Gesicht oder in den Kiefergelenken haben – dauern sie schon länger als drei Monate an ?
Ja Nein
13. Sind Sie jemals behandelt worden wegen
- ° Kiefergelenkproblemen ?
 - ° abgebrochenen Zähnen ?
 - ° Phantomzahnschmerzen ?
 - ° Migräne ?
 - ° Schmerzen in Hals- oder Lendenwirbelsäule ?
 - ° Arthritis ?
14. Werden Sie derzeit ärztlich behandelt, und nehmen Sie Medikamente ein ?
Ja Nein
14. Haben Sie Probleme mit Ihrem „Biss“ ?
Ja Nein
15. Ist bei Ihnen oder einem Familienangehörigen eine rheumatoide Arthritis, ein Lupus oder eine andere örtliche oder allgemeine Arthritis festgestellt worden ?

Ja Nein

16. Haben Ihr Lebenspartner oder andere Personen Ihnen mitgeteilt, dass Sie nachts oder tagsüber mit Ihren Zähnen knirschen ?

Ja Nein

17. Pressen Sie Ihre Zähne aufeinander, unter Stress, während der Arbeit, beim Sport, am Steuer ?

Ja Nein

18. Haben Sie finanzielle, rechtliche oder persönliche Probleme, die Ihre Lebensqualität beeinflussen könnten?

Ja Nein

19. Litten Sie im letzten Monate häufig unter Niedergeschlagenheit, Bedrücktheit oder Hoffnungslosigkeit ?

Ja Nein

20. Litten Sie im letzten Monate häufig an fehlendem Interesse oder Vergnügen an Aktivität ?

Ja Nein

7.3. Schmerzskala

Der Patient wird zu Beginn der erste osteopathischen Behandlung befragt, wie er seine Schmerzen einordnet, wobei „1“ keine Schmerzen „5“ mäßiger Schmerzen und „10“ sehr starke Schmerzen beschreibt. Ausgehend von diesem Ergebnis wird der Patient bei jeder weiteren Sitzung zur Einordnung seiner Schmerzen befragt, wodurch Änderungen des Schmerzzustandes immer mit dem Erstbefund verglichen werden können.

Graded Chronic Pain Scale (GCPS)

Bitte kreuzen Sie mit einem **X** an, wo zwischen normalen und schwerstmöglich Ihre Schmerzen sind.

1. Wie bewerten Sie ihren Gesichtsschmerz jetzt (in diesen Moment) auf folgender Skala:

keine Schmerz schwerstmöglicher Schmerz

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

2. Wie stark waren ihre schlimmste Schmerzen durchschnittlich in den letzten drei Monaten ?

Keine Probleme totale Veränderung

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

3. Wie stark waren Ihre Schmerzen durchschnittlich in den letzten drei Monate ?

keine Schmerzen schwerstmögliche Schmerzen

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

4. Wie sehr hat Sie Ihr Gesichtsschmerz in den letzten drei Monate in Ihrer alltäglichen Tätigkeit gestört ?

keine Störung unfähig zu irgendeiner Aktivität

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

5. Wie sehr hat Ihr Gesichtsschmerz in den letzten drei Monaten Ihre Fähigkeit zur Ausübung von Freizeit, sozialen, kirchlichen und familiären Aktivität beeinträchtigt ?

keine Änderung extreme Veränderung

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

6. Wie sehr hat Ihr Gesichtsschmerz in den letzten drei Monaten Ihre Arbeitsfähigkeit (einschließlich Hausarbeit) vermindert?

keine Einschränkung

extreme Einschränkung

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

7. Wie viel Tage in den letzten drei Monaten wurden Sie durch Gesichtsschmerzen von üblichen Aktivitäten (Arbeit, Schule, Kirchengang, Hausarbeit) abgehalten ? -----Tage

8. Wie stark haben Sie gelitten unter:

		Überhaupt nicht	Kaum	mäßig	stark	Extrem stark
A	Kopfschmerzen	0	1	2	3	4
B	Verlust von sexuellem Verlangen oder Vergnügen	0	1	2	3	4
C	Mattigkeit, Schläfrigkeit	0	1	2	3	4
D	Schmerzen in Brust oder Herz	0	1	2	3	4
E	Kraftlosigkeit oder Verlangsamung	0	1	2	3	4
F	Gedanken an Tod oder Sterben	0	1	2	3	4
G	Appetitmangel	0	1	2	3	4
H	Neigung zu Weinen	0	1	2	3	4
I	Selbstvorwürfe	0	1	2	3	4
J	Schmerzen in der Lendenwirbelsäule	0	1	2	3	4
K	Einsamkeit	0	1	2	3	4

		Über- haupt nicht	Kaum	mä- ßig	stark	Ex- trem stark
L	Traurigkeit	0	1	2	3	4
M	Sich zu viel Sorgen machen	0	1	2	3	4
N	Interesselosigkeit	0	1	2	3	4
O	Übelkeit oder Magenver- stimmung	0	1	2	3	4
P	Muskelkater	0	1	2	3	4
Q	Einschlafschwierigkeiten	0	1	2	3	4
R	Atemprobleme	0	1	2	3	4
S	Hitze- oder Kälteempfindun- gen	0	1	2	3	4
T	Taubheit oder Kribbeln von Körper	0	1	2	3	4
U	Kloß in Hals	0	1	2	3	4
W	Hoffnungslosigkeit	0	1	2	3	4
X	Schwere Arme und Beine	0	1	2	3	4
Y	Gedanken, dem eigenen Leben ein Ende zu setzen	0	1	2	3	4
Z	Essgier	0	1	2	3	4
aa	Früherwachen	0	1	2	3	4
bb	Unruhiger, gestörter Schlaf	0	1	2	3	4
cc	Alles wird als anstrengend empfunden	0	1	2	3	4
dd	Gefühl der Wertlosigkeit	0	1	2	3	4
ee	Gefühl des Gefangen- oder Eingesperrtseins	0	1	2	3	4
ff	Schuldgefühl	0	1	2	3	4

Skala für die Einschränkung der Lebensqualität

Tage mit ein- geschränkter Lebensführung (0 -180)	Punkte	Bewertung der Behinde- rung	Punkte
0 – 6	0	0 – 29	0
7 -16	1	30- 49	1
15- 30	2	50-69	2
> 31	3	> 70	3

Einteilung von Schmerzintensität und Einschränkung der Lebensführung (GCPS)

Grad 0: Keine **TMD**-Schmerzen in den letzten drei Monaten.

Grad I: geringe Behinderung/geringe Schmerzintensität:

CPI < 50; < 3 „Lebenseinschränkungspunkte“

Grad II: geringe Behinderung/geringe Schmerzintensität:

CPI > 50; <3 „Lebenseinschränkungspunkte“

Grad III: starke Behinderung/mäßige Einschränkung:

3 -4 „Lebenseinschränkungspunkte“, **CPI** unerheblich.

Grad IV: starke Behinderung/starke Einschränkung:

5– 6 „Lebenseinschränkungspunkte“, **CPI** unerheblich.

Die typische Schmerzintensität und die Messungen der Eingeschränkungen der Lebensführung können kombiniert werden, um die GCPS von TMD Patienten als funktional (GCPS I und II) oder dysfunktional(GCPS

III und IV) zu klassifizieren Funktionale TMD sind mit geringeren Einschränkungen der Lebensführung und entweder geringer oder hoher Schmerzintensität verbunden, dysfunktionale TMD mit starker Einschränkung der Lebensführung und hoher Schmerzintensität.

Literatur: KLINISCHER FUNKTIONSSTATUS der Arbeitsgemeinschaft für Funktionslehre in der DGZMK

7.4. Definition Osteopathie - Leben ist Bewegung

Der Begriff „Osteopathie“ ist Ihnen möglicherweise schon bekannt. Ich möchte Sie hier einige Informationen über diese Heilmethode geben. Unsere Körper stimmen alle notwendigen Funktionen in ständiger Bewegung aufeinander ab.

Ein Großteil dieser Mobilität ist uns selten bewusst: Der pulsierende Blutstrom, die rhythmische Atembewegung, die unwillkürliche Arbeit unserer Verdauungsorgane, die Strömung und der sich verändernde Druck der Körperflüssigkeiten (z.B. Liquor und Lymphe) und schließlich die Bewegung der Muskulatur, der Gelenke und des Bindegewebes.

Dieses System ist sehr anpassungsfähig und kann Störungen wie z.B. Fehlhaltungen,

Prellungen, streßbedingte Verspannungen und sogar Verletzungen lange Zeit schmerzfrei ausgleichen. Ist aber irgendwann die Ausgleichfähigkeit des Körpers erschöpft, genügt schon eine kleine Stress (psychisch oder physisch) unverhältnismäßig stark Reaktion hervorzurufen. So kann z.B. ein Luftzug oder eine ungeschickte Bewegung ein Hexenschuss auslösen, die Ursache hierfür aber ganz anderswo liegt. Die Aufgabe des Osteopathen ist, diese Ursache zu finden und zu therapieren.

Bewegung durch Osteopathie

Ziel der osteopathischen Methoden ist das Erkennen und Behandeln von Mobilitätsstörungen, die in verschiedene Strukturen des Körpers Gesundheit und Wohlbefinden beeinträchtigen. Grundlagen der osteopathischen Therapie sind dabei ihr ganzheitliches Körperverständnis, verbunden mit genauen Kenntnissen der Anatomie und Physiologie. Mit erfahrenen und einfühlsamen Händen als einzigem Instrument löst und befreit der Therapeut Verspannungen und Blockaden und ermöglicht dem Körper so, wider selbst zu seinem Gleichgewicht zu finden.

Der Osteopath leistet also Hilfe zur Selbstheilung. Er befreit und unterstützt unsere Selbst-Heilungskräfte, er dringt von den Symptomen zu den Ursachen vor und ordnet jede Störung und deren Behandlung in die Bewegungszusammenhänge des gesamten Organismus ein.

7.5. Anlage zur ärzteanfrage

Befürwortung einer holistischen Behandlungsmethode

Bei Herr / Frau

Liegen schmerzhaft Kiefergelenksbeschwerden vor. Es sprechen nach meinem Dafürhalten keine medizinischen Einwände dagegen, an der osteopathischen Studie über die schmerzhafter Kiefergelenksbeschwerden teilzunehmen.

Die Diagnose wurde gestellt anhand von:

- Klinischer Diagnose
- Ultraschall
- Röntgen
- NMR / CT
- Endoskopie

.....
Ort, Datum

.....
Stempel und Unterschrift des Arztes

Einverständniserklärung

Name:

Vorname:

Geburtsdatum:

ID-Nr.:

Hiermit erkläre ich mich einverstanden, an der Studie: Die Osteopathische Behandlung des CMD teilzunehmen, in der Untersuchung werden soll, ob die Osteopathie einen spezifischen Beitrag in der Behandlung der xyz leisten kann.

Ich wurde über den Hintergrund und Zweck der Studie sowie mögliche Risiken bei der Therapie umfassend informiert. Ein diesbezügliches Informationsblatt habe ich ebenfalls erhalten.

Ich erkläre mich bereit, an die Studie teilzunehmen und weiß, dass ich zu jeder Zeit die Teilnahme abbrechen kann. Ein Abbruch kann auch von Seiten des für die Studie verantwortlichen Therapeuten auf Grund seiner eigenen Entscheidung jederzeit erfolgen.

Die im Rahmen dieser Studie erhaltenen persönlichen Daten werden unter Beachtung der gültigen Vorschriften des Datenschutzes vertraulich behandelt.

.....
Ort, Datum

.....
Unterschrift des Studienteilnehmers

.....
Ort, Datum

.....
Unterschrift des Therapeuten

7.6. Befundbericht - Erstuntersuchung

Osteopathischer Befund:

Familienstand : (verheiratet, ledig, geschieden, Kinder ?).....

Beruf : ?

Gewicht ? Größe ?.....

Jetzige Beschwerde ?

Wann ?

Wo ? Lokalisation- Ausstrahlung ?.....

Wie (welche Schmerzen) ?

Wodurch wird leichter oder schlimmer ?.....

Waren sie in letzte Zeit in Behandlung bei :

Zahnarzt ?.....

Kieferorthopäden?.....

Arzt ?.....

Osteopathen (in den letzten 3 Monaten) ?.....

Verspannungen im/am:

Kopf (allgemein) ? li re

Schläfel ? li re

Ohrenbereich/Kiefer ? li re

Nacken / HWS ? li re

Schulter ? li re

Becken /WS ? li re

Wo anderst ? li re

Sind/waren Kauen....., Mundöffnung....., Kieferschluss.... und/oder eine andere Unterkieferbewegung.... behindert (1) oder schmerzhaft(2)

Kauen Sie bevorzugt auf der linken... rechten ... Seite oder beideseitig ?

Kiefergeräusche links..... rechts.....?

Sind die Zähne bzw. das Zahnfleisch schmerzhaft oder empfindlich ?

Passen die Zähne richtig aufeinander ?

Liegt bei Ihnen ein Taubheitsgefühl im Kopf-/Gesichtsbereich (auch Zunge-/Gaumenbrennen) vor ?

Wie stark ausgeprägt sind die Beschwerden?

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Kein Schmerz						Stärkster vorstellbarer Schmerz				

Wie stark beeinflussen die Beschwerden Ihr Wohlbefinden oder Ihre Leistungsfähigkeit?

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Gar nicht									Sehr stark	

Ist Ihre momentane Lebenssituation durch Stress belastet?

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Gar nicht									Sehr stark	

Mobilität des Unterkiefers

(0=unauffällig, 1=Missempfindung, 2=Schmerzen)

	mm	links	rechts
Mundöffnung aktiv			
Mundöffnung passiv			
Rechte Lateraltorsion			
Linke Lateraltorsion			
Protrusion			
Retrusion			

Inspektion

1. Iliosakralgelenk

Vorlauf Test im Stehen

Vorlauf links..... rechts.....

Vorlauf Test im Sitzen

Vorlauf links..... rechts.....

Öffnungstest (Ausgangstellung. Patient in Rückenlage)
Beweglichkeit:

- 0 = keine Einschränkung.....
- 1 = leichte Einschränkung.....
- 2 = starke Einschränkung.....

2. Symphyse Teste (ASGT P. in RL)

- 0 = keine Einschränkung.....
- 1 = leichte Einschränkung.....
- 2 = starke Einschränkung.....

Schädel-Halswirbelsäule (ASGT P in Sitz)

Untersuchung der allgemeinen Mobilität HWS:

- Kopf nach links und rechts drehen: ja, links
- Kopf nach links und rechts neigen: nein
- Kopf links neigen und gleichzeitig zur Gegenseite drehen: Seitenneigung
links ,Rot. rechts
- Kopf in Flexionsstellung nach links und rechts drehen:
- Kopf in Extensionsstellung nach links und rechts drehen: links und
rechts

3. Schädel-Halswirbelsäule(Ausgangstellung Patient in Sitz)

Beweglichkeitstest C0 – C1 Flexion- und Extension

- 0 = keine Einschränkung
- 1 = leichte Einschränkung links.....rechts.....
- 2 = starke Einschränkung links.....rechts.....

4. Os temporale

a, die Intensität der Gewebeantwort

b, die Geschwindigkeit, mit der Antwort erscheint

Bewertung:

- 0 = keine Einschränkung.....
- 1 = leichte Einschränkung.....
- 2 = starke Einschränkung.....

5. Sutura intermaxillare

Behandlungsparameter

a, Kompression/Dekompression

- 0 = keine Einschränkung.....
- 1 = leichte Einschränkung.....
- 2 = starke Einschränkung.....

b, Gleiten ventral/dorsal

- 0 = keine Einschränkung.....
- 1 = leichte Einschränkung.....
- 2 = starke Einschränkung.....

c, Rotation extern/intern

- 0 = keine Einschränkung.....
- 1 = leichte Einschränkung.....
- 2 = starke Einschränkung.....

6. Kiefergelenk

A, Kompression/Dekompression rechts ? links?

- 0 = keine Einschränkung
- 1 = leichte Einschränkung.....
- 2 = starke Einschränkung.....

B, Gleiten nach anterior/ posterior rechts ? links?

- 0 = keine Einschränkung.....
- 1 = leichte Einschränkung.....
- 2 = starke Einschränkung.....

C, laterales Gleiten nach innen und außen rechts? links?

- 0 = keine Einschränkung.....
- 1 = leichte Einschränkung.....
- 2 = starke Einschränkung.....

Palpation Muskulatur

M. masseter

0 = unauffällig.....
1 = Missempfindung links.....rechts.....
2 = Schmerzen links.....rechts.....

M. temporalis

Der M.temporalis wird im Bereich seiner drei Muskelanteile untersucht:

Venter anterior links.....rechts.....
media links..... rechts.....
und posterior. links..... rechts.....

0 = unauffällig.....
1 = Missempfindung links.....rechts.....
2 = Schmerzen links.....rechts.....

M. pterogoideus lateralis

0 = unauffällig.
1 = Missempfindung links..... rechts.....
2 = Schmerzen links..... rechts.....

M. pterogoideus medialis

0 = unauffällig.
1 = Missempfindung links..... rechts.....
2 = Schmerzen links..... rechts.....

Fascia cervicalis superficialis = Lamina superficialis

Test und Behandlung im Bereich der HWS und supraclaviculäre Raum

M. sternocleidomastoideus

0 = unauffällig.
1 = Missempfindung links..... rechts.....
2 = Schmerzen links..... rechts.....

M. scaleni anterior et med u.posterior

0 = unauffällig
1 = Missempfindung links..... rechts.....
2 = Schmerzen links..... rechts.....

2. Kontrollgruppe

7.7. Ultraschall als Sham-Behandlung

Ultraschall ist eine Form mechanischer Energie. Der Bereich, in dem Menschen normalerweise Schall wahrnehmen, geht von 20 Hz bis ca. 15 – 20.000 Hz. Oberhalb dieser Grenze bezeichnen wir die mechanische Vibration als Ultraschall. In der Therapie werden typischerweise Frequenzen zwischen 0,75 und 3,0 MHz (1MHz = 1 Million Schwingungen pro Sek.) benutzt.

Werden Materialpartikel einer Schallwelle ausgesetzt, so oszillieren sie um einen Fixpunkt, sie bewegen sich nicht mit der Welle selbst. Die Energie in der Schallwelle überträgt sich auf das Material und bringt die Materialpartikel zum Oszillieren. Natürlich kann jede Steigerung molekularer Vibration im Gewebe Wärme erzeugen, daher lassen sich mit Ultraschall thermische Veränderungen in Geweben hervorrufen. (Low u. Reed 2000)

Allgemein gilt, dass Gewebe mit höherem Proteingehalt Ultraschallenergie stärker absorbiert. Gewebe mit hohem Wassergehalt und niedrigem Proteingehalt (beispielsweise Blut oder Fettgewebe) absorbiert also wenig Ultraschallenergie, während andere Gewebe mit niedrigerem Wassergehalt und höherem Proteingehalt die Energie der Ultraschallwellen weit effizienter absorbieren (Frizzell u. Dunn 1982)

Die Sham-Behandlung ist eine Scheinbehandlung (Sham = Fälschung, Schein, vorgetäuschte Behandlung). Manuelle Scheinbehandlungen bei Studien durchzuführen, ist mit Schwierigkeiten verbunden, da die Patienten trotz einer echten Erkrankung bewusst getäuscht (und mit unwirksamen Mitteln oder Methoden behandelt) werden.

Die Vorteile eine Ultraschallbehandlung als Shambehandlung:

- der Zuwendung zu den Patienten ist wie bei der Osteopathischen Behandlung, der Kontakt zwischen Therapeut und Patient ist gegeben.
- man kann verschiedene Körperregionen behandeln, auch da wo der Patient nach der Osteopathischen Untersuchung ein Einschränkung oder Schmerzen hat. (Iliosacralgelenk, Halsfaszie, Articulatio tempomandibula-

ris, M.masseter, M.temporalis, M.sternocleidomastoideus., M.scalenus anterior et medialis und posterior, Occipital, Atlas).

In der Studie wird Ultraschall zu Shamzwecke eingesetzt. Das Gerät ist eingeschaltet aber der Dosierungsregler ist auf Null gestellt. Es findet kein direkter Handkontakt zwischen Therapeut und Patient statt, da der Ultraschall dazwischen ist.

Die Zeiteinheit ist bei der Gruppe mit Sham – Behandlung auf insgesamt 12 min begrenzt, für alle Körperregionen.

Häufigkeit der Sham-Behandlung 1-mal wöchentlich und 3-mal insgesamt.

8. Literaturliste

1. Ahlers, Oliver, Jakstat, Holger, Klinische Funktionsanalyse, denta Concept Verlag GmbH, Hamburg (2007)
2. M. Oliver Ahlers, Wolfgang B. Freesmeyer Berlin, Markus Fussegger, Gemod Götz Tübingen, Holger A. Jakstat, Bernd Koeck, Bonn Andreas Neff, München, Peter Ottl, Freiburg Thomas Reiber Leipzig, Gemeinsame Stellungnahme der Arbeitsgemeinschaft für Funktionsdiagnose und Therapie /AFDT) in der DGZMK, Zur Therapie der funktionellen Erkrankungen des kranio-mandibulären Systems. Zahnmedizin, www.zm-online.de, (2005)
3. Bernstein Douglas A., Thomas D. Borovec, Entspannungs-Training, Handbuch der „progressive Muskelentspannung“ nach Jacobsen, ISBN 3608896201, (2002)
4. Bumann Axel / Ulrich Lotzmann, Funktionsdiagnose und Therapieprinzipien, Thieme Verlag, Stuttgart, (2000)
5. Busch FM, Harkins SW, Pain-related limitation in activities of daily living in patients with chronic orofacial pain: psychosomatic properties of a disability index. I Orofac, (1995)
6. Demling A., F. Ismail K. Heßling, M. Fink, M. Stiesch-Scholz, Pilotstudie zum Einfluss von Physikalischer Therapie auf objektive und subjektive Parameter bei CMD, (2008)
7. Dworkin SF, personal and societal impact of orofacial pain. In: Fricton JR, Dubner R.(eds) Orofacial pain and temporomandibular disorders. Raven Press, New York, pp15-32, (1992)
8. Dworkin SF. LeResch L, Research diagnostic criteria for temporomandibular disorders: review, criteria, examinations and specifications, critique. I Craniomand Disord Facial Oral Pain 6:301-355, (1992)

9. Dworkin SF, Huggins KH, LeResch L, Von Korff M, Howard J, True-love E, Sommers E, Epidemiology of signs and symptoms in temporomandibular disorders: clinical signs in cases and controls. J Am Dent Assoc 120:273-281, (1990)
10. Ernst Arne / Wolfgang B. Freesmeyer, Funktionsstörungen im Kopf- Hals-Bereich, Thieme Verlag, Stuttgart, (2008)
11. M. Fink, F. Ismail, K. Heßling, M. Stiesch-Scholz, A. Demling, Einsatz der physikalischen Therapie bei der Behandlung der craniomandibulären Dysfunktion, Springer Medizin Verlag, (2007)
12. Gleditsch J., MikroAkuPunktSysteme - MAPS, Hippokrates-Verlag, (2002)
13. Grandjean, P. Bornhofen: Warum denn so verbissen?, JOY Verlag, 3. Auflage, (2005)
14. Greenman Philip E., Lehrbuch der Osteopathischen Medizin (Hrsg): Karl F. Haug Verlag Heidelberg, (1998)
15. Heydenreich A., Punktförmige transkutane elektrische Nervenstimulation. In: Pothmann R. (Hrsg): TENS Hippokrates, Stuttgart, (1998)
16. John M, Wefers K-P, Orale Dysfunktionen bei Erwachsenen. In: Michaelis W, Reich E. (Hrsg.) Dritte Deutsche Gesundheitsstudie (DMS III) Deutschen Ärzteverlag, Köln S316-329, (1999)
17. Johnston DR, Templeton M., The feasibility of palpating the lateral pterygoid muscle, J Prosthe Dent 44: 318-323, (1980)
18. Kaltenborn, Manuelle Mobilisation der Extremitätengelenke, Olaf Norlis Bokhandel, Oslo, 1. Auflage 1992, (1985)
19. Kapandji, A., Funktionelle Anatomie der Gelenke I. Enke Verlag, (1984)

20. Kares, Dr. Horst., Management von chronisch-schmerzhaften Craniomandibulären Dysfunktionen, Praxisworkshop, Saarbrücken, (2005)
21. H. Kares, H. Schindler, R. Schöttl, Der etwas andere Kopf- und Gesichtsschmerz, Schlütersche Verlag (ICCMO- Deutschland), (2006)
22. Kerlin, Frank, CMD– inwieweit lassen sich Knackphänomene differenzieren, Examensarbeit im Bereich Manuelle Therapie, (2008)
23. Knust, Monika, Mögliche Dysfunktionen des Kiefergelenks, Physiotherapie 3/2007, (2007)
24. Koeck B., Funktionsstörungen des Kauorgans, 3. Aufl. Praxis der Zahnheilkunde, Bd. 8 Urban & Schwarzenberg, München, Wien, Baltimore, (1995)
25. Könke Dr. C, Der Einsatz des TENS-Gerätes bei Patienten mit muskulären Dysbalancen kann innerhalb kurzer Zeit zu einer deutlichen Relaxation der Kaumuskulatur führen (www.cmd-therapie.de), Bremen, (2005)
26. Könönen M., Waltimo A., Nyström M., Does clicking in adolescence lead to painful temporomandibular joint locking? Lancet 347:1080-1081, (1996)
27. Korn H.-J., Biofeedback bei temporomandibulären Störungen und Bruxismus, Medizinisch-Psychosomatische Klinik Roseneck, Prien am Chiemsee, Deutschland, (2004)
28. Langendoen-Sertel J., Hamouda M., Die Bedeutung des retrodiskalen Gewebes bei temporomandibulären Arthropathie (Originalarbeit) M.T. –Heft 1, 2. Jahrgang, 3/1998:8, (1998)
29. Leder Siegfried, Funktionsstörungen erkennen und behandeln, Spitta Verlag, (2005)
30. Lippert, Anatomie, Urban& Fischer Verlag, (2000)

31. Lund J.P., Sessl B.S., Neurophysiological mechanisms. in Zarb AG, Carlsson G.E., Sessl B.E., Mohl N.D. (eds) Temporomandibular joint and masticatory muscle disorders. Munksgaard-mosby, Copenhagen, pp 188-207, (1994)
32. Major M. Asch, 3. Auflage Schienentherapie, Urban & Fischer Verlag, (2006)
33. Marx, G., Über die Zusammenarbeit mit der Kieferorthopädie und Zahnheilkunde in der manuellen Medizin, Manuelle Medizin 6/2000, Springer Verlag, (2000)
34. Palla S., Review und commentary. B. Clinical sciences. J Craniomand Disord Facial oral Pain 6:350-355, (1998)
35. Peeters Luc, D.O. ,M.R.O. Gregoire Lason D.O., M.R.O., Handbuch für die Osteopathie DAS BECKEN (Hrsg.):OSTEO 2000 b.v.b.a., (1993)
36. Petermann, F.; Vaitl,D (Hrsg.), Handbuch der Entspannungsverfahren. Bd 2 Anwendungen. Weinheim: Psychologische Verlags Union.1994, (1994)
37. Peroz, Dr.med.dent Ingrid, Untersuchung zur Diskusverlagerung ohne Reposition am Kiefergelenk, Zentrum für Zahnmedizin der Medizinischen Fakultät Charite der Humboldt-Universität Berlin, (2004)
38. Pöllmann L., Sounds produced by the mandibular joint in a sample of healthy workers. J Orofac Pain 7:359-361, (1993)
39. Rauber/Kopsch, Anatomie des Menschen Band 1 Bewegungsapparat 1987, S.740, (1987)
40. Rief, Prof. Dr. Winfried, Stellungnahme zum Einsatz von EMG-Biofeedbackgeräten in der Behandlung von chronischen Schmerzzuständen, (2002)

41. Rudy Te, Turk D.C., Zaki H.S., Curtin H.D., An inpirical taxometric alternative to traditional classification of temporomandibular disorders. Pain 36:311-320, (1989)
42. Sander M., Jakstat H.A., Ahlers M.O., Cranio- Mandibuläre Dysfunktion (CMD) eine Aufgabe für den Physiotherapeuten, Zeitschrift Krankengymnastik 51, 1999 Nr.12, (1999)
43. Scheunemann, R., Bein-Wierbinski, W., Sepke, C., Studie über mögliche Zusammenhänge zwischen Kopfgelenksdysfunktionen und blickmotorischen Auffälligkeiten bei Kinder mit Schulschwierigkeiten, Manuelle Medizin 2006 Seite 408/ DGMM-Kongress 2006, Potsdam, (2006)
44. Schmutz, Jean-Francois Osteopath D.O. Leclerc, Renard Osteopath D.O., Lopez, Raimond Osteopath D.O. Didier Osteopath D.O. Vasconie, Marc Osteopath D.O., Osteopathische Behandlung der chronische Lumbalgie, Diplomarbeit, AREDOE – OSTEODIFFUSION, Paris, (1996)
45. Schünke, Michael, Schulte, Erika, Schumacher, Udo Voll, Markus, Weske, Karl, PROMETHEUS Lern-Atlas der Anatomie - Kopf und Neuroanatomie, Georg Thieme Verlag, (2006)
46. Simma I., Akupunktur bei craniomandibulären Dysfunktionen, Dissertation Medizinische Fakultät Wien, (2001)
47. Steinfurth, Günther DO, Kieferfunktionsstörungen und Zahnfehlstellungen mit ihren Auswirkungen auf die Körperperipherie, Manuelle Medizin 1998 36:194-212 Springer-Verlag, (1998)
48. Stelzenmüller Wolfgang / Wieser Jan, Therapie von Kiefergelenkschmerzen, Thieme Verlag, (2004)
49. Stetter Friedhelm, Was geschieht, ist gut, Entspannungsverfahren in der Psychotherapie, Psychotherapeut,1998 43:209-220 Springer- Verlag, (1998)

50. Stumberger Elisabeth, Einfluss der oralen myozentrischen Aufbiss-Schientherapie auf die Humanstatik des Beckenschiefstandes, Graz, www.inter-uni.net, (2005)
51. Szuczewski D.H., Stratmann U., Meyer U., Joos U., Anatomische Untersuchung zur Bedeutung des unteren Bauches des M. pterygoideus lateralis in der Funktionsdiagnostik. Dt. Zahnärztl. Z. 52:550-552, (1997)
52. Türp J.C., Strub J.R., Der Freiburger Funktionsbogen für Patienten mit Funktionsstörungen des Kausystems. Quintessenz 45:1443-1454, 1583-1596, (1994)
53. Türp J.C., Kowalski C.J., Stohler C.S., Temporomandibular disorders - pain outside the head and face is rarely acknowledged in the chief complaint. J Prosthet Dent 78:592-595, (1997)
54. Türp C.J., Vach W., Strub J.R., Die klinische Bedeutung von Kiefergelenksgeräuschen Schweiz Monatsschrift Zahnmed. 107:191-195, (1997)
55. Türp J.C., John M., Nilges P., Jürgens J., weitere Autoren, Schmerzen im Bereich der Kaumuskulatur und Kiefergelenke, Manuelle Medizin, Springer Verlag, (2002)
56. von Korff M., Dworkin S.F., Le Resch L., Kruger A. An epidemiologic comparison of pain complains. Pain 32:173-183, (1988)
57. von Korff M., Dworkin S.F., Ormel J., Keefe F.J. Grading the severity of cro pain. pain 50: 133-149, (1992)
58. von Piekartz Harry J.M., Kraniofaziale Dysfunktionen und Schmerzen, Thieme Verlag, (2000)
59. Wolf, U., Sondermeier, U. Käuser, G., Lotzmann, U., Wilke, A., Der Einfluss der manipulativen Behandlung der Halswirbelsäule auf die

kraniomandibuläre Relation, Manuelle Therapie 4 (2000) 104-111,
Thieme Verlag, Stuttgart, (2000)

60. Gesellschaft für Zahngesundheit, Funktion und Ästhetik (GZFA),
www.gzfa.de
61. www.schmerzakademie.de
62. Deutschen Gesellschaft für Zahn-, Mund-, Kieferheilkunde,
www.dgzmk.de
63. Deutsche Gesellschaft für Funktionsdiagnostik und -therapie in der
Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde (DGFDT), www.dgfdt.de
64. Zahnmedizin, www.zm-online.de
65. Medizinfo, www.medizinfo.de/schmerz/thwho.htm
66. Deutsche Gesellschaft für Elektrostimulation e.V. (www.geset.de)

9. Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Mittelwerte, Standardabweichungen (SD) von Alter, Körpergewicht und –größe und Anzahl (n) der Patienten in den beiden Gruppen, sowie Resultate der Independent Samples t-Tests

Tabelle 2: Nach Gruppen gegliederte Mittelwerte und Standardabweichungen (SD) der bei der ersten Untersuchung gefundenen Ergebnisse jener Variablen, die zur Bestimmung des Schmerzausmaßes und von Dysfunktionen herangezogen wurden, sowie Resultate der Signifikanztests für Gruppenunterschiede (t...Independent Samples t-Tests, u...Mann-Whitney-u-Tests).

Tabelle 3: Nach Gruppen gegliederte Mittelwerte und Standardabweichungen (SD) der Änderungen zwischen erster und zweiter Messung der Ergebnisse jener Variablen, die zur Bestim-

mung des Schmerzausmaßes und von Dysfunktionen herangezogen wurden, sowie Resultate der Signifikanztests für Gruppenunterschiede (Independent Samples t-Tests, Mann-Whitney-u-Tests).

Tabelle 4: Nach Gruppen gegliederte Mittelwerte und Standardabweichungen (SD) der Änderungen zwischen erster und dritter Messung der Ergebnisse jener Variablen, die zur Bestimmung des Schmerzausmaßes und von Dysfunktionen herangezogen wurden, sowie Resultate der Signifikanztests für Gruppenunterschiede (Independent Samples t-Tests, Mann-Whitney-u-Tests)

Tabelle 5: Ergebnisse (p-Werte) der Wilcoxon Signed Ranks Tests bzw. Paired Samples t-Tests mit jenen Variablen, deren Ergebnisse sich zwischen erster und zweiter bzw. erster und dritter Untersuchung in den beiden Gruppen deutlich unterschiedlich verändert haben.

Tabelle 6: Nach Gruppen gegliederte Mittelwerte und Standardabweichungen (SD) der bei der ersten Untersuchung gefundenen Ergebnisse jener Variablen, die zur Bestimmung des Zustandes des Kiefergelenks herangezogen wurden, sowie Resultate der Signifikanztests für Gruppenunterschiede (Independent Samples t-Tests, Mann-Whitney-u-Tests)

Tabelle 7: Nach Gruppen gegliederte Mittelwerte und Standardabweichungen (SD) der Änderungen zwischen erster und zweiter Messung der Ergebnisse jener Variablen, die zur Bestimmung des Zustandes des Kiefergelenks herangezogen wurden, sowie Resultate der Signifikanztests für Gruppenunterschiede (Mann-Whitney-u-Tests)

Tabelle 8: Nach Gruppen gegliederte Mittelwerte und Standardabweichungen (SD) der Änderungen zwischen erster und dritter Messung der Ergebnisse jener Variablen, die zur Bestimmung des Zustandes des Kiefergelenks herangezogen wurden, sowie Resultate der Signifikanztests für Gruppenunterschiede (Mann-Whitney-u-Tests)

- Tabelle 9: Ergebnisse (p-Werte) der Wilcoxon Signed Ranks Tests bzw. Paired Samples t-Tests mit jenen Variablen, deren Ergebnisse sich zwischen erster und zweiter bzw. erster und dritter Untersuchung in den beiden Gruppen deutlich unterschiedlich verändert haben.
- Tabelle 10: Nach Gruppen gegliederte Mittelwerte und Standardabweichungen (SD) der bei der ersten Untersuchung gefundenen Ergebnisse jener Variablen, die zur Bestimmung des Zustandes der Kiefermuskulatur herangezogen wurden, sowie Resultate der Signifikanztests für Gruppenunterschiede (Mann-Whitney-u-Tests)
- Tabelle 11: Nach Gruppen gegliederte Mittelwerte und Standardabweichungen (SD) der Änderungen zwischen erster und zweiter Messung der Ergebnisse jener Variablen, die zur Bestimmung des Zustandes der Kiefermuskulatur herangezogen wurden, sowie Resultate der Signifikanztests für Gruppenunterschiede (Mann-Whitney-u-Tests).
- Tabelle 12: Nach Gruppen gegliederte Mittelwerte und Standardabweichungen (SD) der Änderungen zwischen erster und dritter Messung der Ergebnisse jener Variablen, die zur Bestimmung des Zustandes der Kiefermuskulatur herangezogen wurden, sowie Resultate der Signifikanztests für Gruppenunterschiede (Mann-Whitney-u-Tests).
- Tabelle 13: Ergebnisse (p-Werte) der Wilcoxon Signed Ranks Tests bzw. Paired Samples t-Tests mit jenen Variablen, deren Ergebnisse sich zwischen erster und zweiter bzw. erster und dritter Untersuchung in den beiden Gruppen deutlich unterschiedlich verändert haben.
- Tabelle 14: Nach Gruppen gegliederte Mittelwerte und Standardabweichungen (SD) der bei der ersten Untersuchung gefundenen Ergebnisse jener Variablen, die zur Bestimmung des Zustandes der Sutura intermaxillare herangezogen wurden, sowie Resultate der Signifikanztests für Gruppenunterschiede (Mann-Whitney-u-Tests).

- Tabelle 15: Nach Gruppen gegliederte Mittelwerte und Standardabweichungen (SD) der Änderungen zwischen erster und zweiter Messung der Ergebnisse jener Variablen, die zur Bestimmung des Zustandes der Sutura intermaxillare herangezogen wurden, sowie Resultate der Signifikanztests für Gruppenunterschiede (Mann-Whitney-u-Tests).
- Tabelle 16: Nach Gruppen gegliederte Mittelwerte und Standardabweichungen (SD) der Änderungen zwischen erster und dritter Messung der Ergebnisse jener Variablen, die zur Bestimmung des Zustandes der Sutura intermaxillare herangezogen wurden, sowie Resultate der Signifikanztests für Gruppenunterschiede (Mann-Whitney-u-Tests).
- Tabelle 17: Nach Gruppen gegliederte Mittelwerte und Standardabweichungen (SD) der bei der ersten Untersuchung gefundenen Einschränkung des Schläfenbeins, sowie Resultate des Signifikanztests für Gruppenunterschiede (Mann-Whitney-u-Test).
- Tabelle 18: Nach Gruppen gegliederte Mittelwerte und Standardabweichungen (SD) der Änderungen zwischen erster und zweiter Messung der Einschränkung des Schläfenbeins, sowie das Resultat des Signifikanztests für Gruppenunterschiede (Mann-Whitney-u-Tests).
- Tabelle 19: Nach Gruppen gegliederte Mittelwerte und Standardabweichungen (SD) der Änderungen zwischen erster und dritter Messung der Einschränkung des Schläfenbeins, sowie das Resultat des Signifikanztests für Gruppenunterschiede (Mann-Whitney-u-Tests).
- Tabelle 20: Nach Gruppen gegliederte Mittelwerte und Standardabweichungen (SD) der bei der ersten Untersuchung gefundenen Ergebnisse der Einschränkung der C0-C1 Flexion/Extension, sowie Resultate der Signifikanztests für Gruppenunterschiede (Mann-Whitney-u-Tests).
- Tabelle 21: Nach Gruppen gegliederte Mittelwerte und Standardabweichungen (SD) der Änderungen zwischen erster und zweiter

Messung der Einschränkung von Flexion/Extension von C0-C1, sowie Resultate der Signifikanztests für Gruppenunterschiede (Mann-Whitney-u-Tests).

Tabelle 22: Nach Gruppen gegliederte Mittelwerte und Standardabweichungen (SD) der Änderungen zwischen erster und zweiter Messung der Einschränkung von Flexion/Extension von C0-C1, sowie Resultate der Signifikanztests für Gruppenunterschiede (Mann-Whitney-u-Tests).

Tabelle 23: Nach Gruppen gegliederte Mittelwerte und Standardabweichungen (SD) der bei der ersten Untersuchung gefundenen Ergebnisse jener Variablen, die zur Bestimmung des Zustandes der superfizialen Halsfaszie herangezogen wurden, sowie Resultate der Signifikanztests für Gruppenunterschiede (Mann-Whitney-u-Tests)

Tabelle 24: Nach Gruppen gegliederte Mittelwerte und Standardabweichungen (SD) der Änderungen zwischen erster und zweiter Messung der Ergebnisse jener Variablen, die zur Bestimmung des Zustandes der superfizialen Halsfaszie herangezogen wurden, sowie Resultate der Signifikanztests für Gruppenunterschiede (Mann-Whitney-u-Tests)

Tabelle 25: Nach Gruppen gegliederte Mittelwerte und Standardabweichungen (SD) der Änderungen zwischen erster und dritter Messung der Ergebnisse jener Variablen, die zur Bestimmung des Zustandes der superfizialen Halsfaszie herangezogen wurden, sowie Resultate der Signifikanztests für Gruppenunterschiede (Mann-Whitney-u-Tests).

Tabelle 26: Nach Gruppen gegliederte Mittelwerte und Standardabweichungen (SD) der bei der ersten Untersuchung gefundenen Ergebnisse jener Variablen, die zur Bestimmung des Zustandes der Beckenregion herangezogen wurden, sowie Resultate der Signifikanztests für Gruppenunterschiede (Independent Samples t-Tests, Mann-Whitney-u-Tests).

Tabelle 27: Nach Gruppen gegliederte Mittelwerte und Standardabweichungen (SD) der Änderungen zwischen erster und zweiter

Messung der Ergebnisse jener Variablen, die zur Bestimmung des Zustandes der Beckenregion herangezogen wurden, sowie Resultate der Signifikanztests für Gruppenunterschiede (Mann-Whitney-u-Tests).

Tabelle 28: Nach Gruppen gegliederte Mittelwerte und Standardabweichungen (SD) der Änderungen zwischen erster und dritter Messung der Ergebnisse jener Variablen, die zur Bestimmung des Zustandes der Beckenregion herangezogen wurden, sowie Resultate der Signifikanztests für Gruppenunterschiede (Mann-Whitney-u-Tests).

10. Abbildungsverzeichnis

- Abbildung 1: Kiefergelenkskapsel, aus Wolfgang Stelzenmüller / Jan Wieser, Therapie von Kiefergelenksschmerzen, Georg Thieme Verlag (2004), Seite 3
- Abbildung 2: Kaumuskulatur, aus Michale Schünke / Erika Schulte / Udo Schumacher / Markus Voll / Karl Weske, PROMETHEUS Lern-Atlas der Anatomie, Kopf und Neuroanatomie Georg Thieme Verlag (2006) Seite 50
- Abbildung 3: Harter Gaumen, aus Michael Schünke/ Erika Schulte / Udo Schumacher / Markus Voll / Karl Weske, PROMETHEUS Lern-Atlas der Anatomie, Kopf und Neuroanatomie Georg Thieme Verlag (2006) Seite 29 Abb. B
- Abbildung 4: Os temporale, aus Michael Schünke / Erika Schulte/ Udo Schumacher/ Markus Voll / Karl Weske, PROMETHEUS Lern-Atlas der Anatomie, Kopf und Neuroanatomie Georg Thieme Verlag (2006), Seite 23
- Abbildung 5: Halswirbel C0-C2, aus Rauber / Kopsch, Anatomie des Menschen, Band 1 Bewegungsapparat, Georg Thieme Verlag (1987) Seite 241
- Abbildung 6: Halswirbel – ligamentäre Anteile C0-C7, aus Frank H. Netter, Atlas der Anatomie des Menschen, 2 Auflage 2000, Tafel 14
- Abbildung 7: Halsfaszien, Longitudinalansicht, aus Rauber / Kopsch, Anatomie des Menschen, Band 1 Bewegungsapparat (1987) Seite 656
- Abbildung 8: Halsfaszien, transversaler Schnitt, aus Rauber / Kopsch, Anatomie des Menschen, Band 1 Bewegungsapparat, Georg Thieme Verlag (1987) Seite 657

- Abbildung 9: Iliosakralgelenk dorsal, aus Rauber /Kopsch, Anatomie des Menschen Band 1 Bewegungsapparat (1987) Georg Thieme Verlag Seite 454
- Abbildung 10: Symphysis pubica, aus Rohen, J.W., Anatomie des Menschen, 4., neubearb. Auflage, Schattauer Verlag, Stuttgart, New York, 1998
- Abbildung 11: Mittelwerte der Schmerzdauer in den beiden Gruppen während der drei Untersuchungen
- Abbildung 12: Schmerzintensitäten in den beiden Gruppen während der drei Untersuchungen. Die Skala reicht von 0 (kein Schmerz) bis 10 (maximal vorstellbarer Schmerz).
- Abbildung 13: Verlauf der mittleren Schmerzintensitäten in den beiden Gruppen während der drei Untersuchungen. Die Skala reicht von 0 (kein Schmerz) bis 10 (maximal vorstellbarer Schmerz).
- Abbildung 14: Einschränkungen der Mundöffnung in den beiden Gruppen während der drei Untersuchungen. Die Skala reicht von 0 (keine Einschränkung) bis 2 (schwere Einschränkung).
- Abbildung 15: Verlauf der mittleren Einschränkung der Mundöffnung in den beiden Gruppen während der drei Untersuchungen. Die Skala reicht von 0 (keine Einschränkung) bis 2 (schwere Einschränkung).
- Abbildung 16: Einschränkungen von nicht spezifizierten Kieferbewegungen in den beiden Gruppen während der drei Untersuchungen. Die Skala reicht von 0 (keine Einschränkung) bis 2 (schwere Einschränkung).
- Abbildung 17: Mittlere Einschränkungen von nicht spezifizierten Kieferbewegungen in den beiden Gruppen während der drei Untersuchungen. Die Skala reicht von 0 (keine Einschränkung) bis 2 (schwere Einschränkung).

- Abbildung 18: Verlauf der mittleren passiven Mundöffnung [mm] in den beiden Gruppen während der drei Untersuchungen.
- Abbildung 19: Verlauf der Laterotrusion links [mm] in den beiden Gruppen während der drei Untersuchungen.
- Abbildung 20: Verlauf der Protrusion [mm] in den beiden Gruppen während der drei Untersuchungen.
- Abbildung 21: Einschränkungen von anteriorem/posteriorem Gleiten des linken Kiefergelenks in den beiden Gruppen während der drei Untersuchungen. Die Skala reicht von 0 (keine Einschränkung) bis 2 (schwere Einschränkung).
- Abbildung 22: Verlauf des Ausmaßes der Einschränkungen von anteriorem/posteriorem Gleiten des linken Kiefergelenks in den beiden Gruppen während der drei Untersuchungen. (Skala wie Abb. 21)
- Abbildung 23: Einschränkungen von anteriorem/posteriorem Gleiten des rechten Kiefergelenks in den beiden Gruppen während der drei Untersuchungen. (Skala wie Abb. 21).
- Abbildung 24: Verlauf des Ausmaßes der Einschränkungen von anteriorem/posteriorem Gleiten des rechten Kiefergelenks in den beiden Gruppen während der drei Untersuchungen. (Skala wie Abb. 21).
- Abbildung 25: Schmerzempfinden am linken M. Masseter in den beiden Gruppen während der drei Untersuchungen. Die Skala reicht von 0...no (kein Schmerz) über 1...minor (missempfindung) bis 2...pain (Schmerz).
- Abbildung 26: Entwicklung der Schmerzempfindung am linken M. Masseter in den beiden Gruppen während der drei Untersuchungen. (Skala wie Abb. 25).
- Abbildung 27: Schmerzempfinden am rechten M. Masseter in den beiden Gruppen während der drei Untersuchungen. (Skala wie Abb. 25).

- Abbildung 28: Entwicklung der Schmerzempfindung am rechten M. Masseter in den beiden Gruppen während der drei Untersuchungen. (Skala wie Abb. 25).
- Abbildung 29: Schmerzempfinden am rechten Sehnenansatz des M. Temporalis in den beiden Gruppen während der drei Untersuchungen. (Skala wie Abb. 25).
- Abbildung 30: Entwicklung der Schmerzempfindung am rechten Sehnenansatz des M. Temporalis in den beiden Gruppen während der drei Untersuchungen. (Skala wie Abb. 25).
- Abbildung 31: Schmerzempfinden am linken M. Pterygoideus lateralis in den beiden Gruppen während der drei Untersuchungen. (Skala wie Abb. 25)
- Abbildung 32: Entwicklung der Schmerzempfindung am linken M. Pterygoideus lateralis in den beiden Gruppen während der drei Untersuchungen. (Skala wie Abb. 25)
- Abbildung 33: Schmerzempfinden am rechten M. Pterygoideus lateralis in den beiden Gruppen während der drei Untersuchungen. (Skala wie Abb. 25).
- Abbildung 34: Entwicklung der Schmerzempfindung am rechten M. Pterygoideus lateralis in den beiden Gruppen während der drei Untersuchungen. (Skala wie Abb. 25).
- Abbildung 35: Schmerzempfinden am linken M. Pterygoideus medialis in den beiden Gruppen während der drei Untersuchungen. ((Skala wie Abb. 25).
- Abbildung 36: Entwicklung der Schmerzempfindung am linken M. Pterygoideus medialis in den beiden Gruppen während der drei Untersuchungen. (Skala wie Abb. 25).
- Abbildung 37: Schmerzempfinden am rechten M. Pterygoideus medialis in den beiden Gruppen während der drei Untersuchungen. (Skala wie Abb. 25).

- Abbildung 38: Entwicklung der Schmerzempfindung am rechten M. Pterygoideus medialis in den beiden Gruppen während der drei Untersuchungen. (Skala wie Abb. 25).
- Abbildung 39: Einschränkungen der C0-C1 Flexion/Extension rechts in den beiden Gruppen während der drei Untersuchungen. Die Skala reicht von 0 (keine Einschränkung) bis 2 (schwere Einschränkung).
- Abbildung 40: Entwicklung der mittleren Einschränkungen der C0-C1 Flexion/Extension rechts in den beiden Gruppen während der drei Untersuchungen. Die Skala reicht von 0 (keine Einschränkung) bis 2 (schwere Einschränkung).
- Abbildung 41: Schmerzempfinden an den rechten Mm. Scaleri in den beiden Gruppen während der drei Untersuchungen. Die Skala reicht von 0...no (kein Schmerz) über 1...minor (Missempfindung) bis 2...pain (Schmerz).
- Abbildung 42: Entwicklung der Schmerzempfindung an den rechten Mm. Scaleri in den beiden Gruppen während der drei Untersuchungen. Die Skala reicht von 0...no (kein Schmerz) über 1...minor (Missempfindung) bis 2...pain (Schmerz).