

**Ein Vergleich der
Osteopathie mit der Manuellen Therapie
(nach dem CRAFTA® Konzept)
bei der Behandlung von Patienten mit
craniomandibulären Dysfunktionen**

- Eine klinische Pilotstudie -

Master Thesis zur Erlangung des Grades
Master of Science in Osteopathie
an der **Donau Universität Krems**
niedergelegt
an der **Wiener Schule für Osteopathie**

von **Anett Hörster**

Privatpraxis Osteopathie.Kö.

(www.osteopathie-koe.de)

Düsseldorf, November 2008

(Public Version)

Zusammenfassung / Abstract:

Thema: Vergleich der Osteopathie mit der Manuellen Therapie (nach dem CRAFTA® Konzept) bei der Behandlung von Patienten mit craniomandibulären Dysfunktionen (CMD).

Methodologie:

- *Art der Studie:* Randomisierte kontrolliert klinische Pilotstudie (RCT).
- *Patienten:* 20 Teilnehmer (18 weibliche und 2 männliche) mit einer Altersspanne von 19 bis 65 Jahren. Die randomisierte Aufteilung ergab eine gleichmäßige Verteilung von 10 Patienten (9 weibliche und 1 männlicher) auf die Studiengruppe Osteopathie und entsprechend 10 Patienten (9 weibliche und 1 männlicher) auf die Vergleichsgruppe der Manuellen Therapie (nach dem CRAFTA® Konzept).
- *Messparameter (und Messverfahren):* Schmerz (VAS und SES Fragebogen), gesundheitsbezogene Lebensqualität (SF36 Fragebogen), Mundöffnung (SKD Messung), Muskelspannung (Biofeedback EMG Messung).
- *Einschlusskriterien:* Schmerzen im Bereich der Kaumuskulatur, Bruxismus (Knirschen) oder Bracing (Pressen), Deviation bei der Mundöffnung, Eingeschränkte Mundöffnung, Knackgeräusche bei der Mundöffnung.
- *Ausschlusskriterien:* Starke Dysgnathien, Gesichtsschmerz hervorgerufen durch systemische, neurologischen oder psychiatrischen Erkrankungen, Akutes oder chronisches Kiefergelenkstrauma, Sinusitis.
- *Behandlungsablauf:* Drei Behandlungen pro Patient innerhalb von 2 Wochen nach dem Black-Box Verfahren. Die Messungen und Befragungen wurden jeweils vor der ersten und nach der letzten Behandlung durchgeführt. Die Studiengruppe Osteopathie wurde von der Autorin Anett Hörster und die Vergleichsgruppe von einem zertifizierten CRAFTA® Therapeuten behandelt.

Ergebnis: Sowohl die Osteopathie als auch die manuelle Therapie (nach dem CRAFTA® Konzept) ermöglichen, bezogen auf die Messparameter Schmerz, Mundöffnung und Muskelspannung, signifikante Verbesserungen bei der Behandlung von Patienten mit CMD. Hierbei ist die Osteopathie beim Schmerz signifikant wirksamer. Bei der gesundheitsbezogenen Lebensqualität ist nur die Osteopathie signifikant wirksam und auch im Vergleich signifikant besser als die Manuelle Therapie (nach dem CRAFTA® Konzept), die hier keine Verbesserungen erreichen konnte.

Schlüsselwörter: Craniomandibuläre Dysfunktion (CMD), Osteopathie, Manuelle Therapie (nach der CRAFTA® Konzept).

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung.....	5
1.1 Ziel der Arbeit	9
1.2 Hypothese	9
1.3 Aufbau der Arbeit	9
2. Theoretischer Hintergrund	10
2.1 Anatomische Grundlagen.....	10
2.1.1 Das stomatognathe System.....	10
2.1.2 Embryologie.....	13
2.1.3 Das Kiefergelenk	14
2.1.4 Die Kaumuskulatur	15
2.1.5 Vaskuläre Versorgung und Innervation.....	15
2.2 Manuelle Therapie nach dem CRAFTA® Konzept	16
2.3 Osteopathie.....	18
2.4 Craniomandibuläre Dysfunktionen	20
2.4.1 Ätiologie und Symptome	21
2.4.2 Epidemiologie	23
2.4.3 Klassifikation.....	24
2.4.4 Funktionelle Zusammenhänge.....	26
2.4.5 Therapie der craniomandibulären Dysfunktionen	30
3. Methodologie.....	32
3.1 Auswahl und Einteilung der Patienten	33
3.1.1 Rekrutierung der Patienten.....	33
3.1.2 Einschlusskriterien.....	33
3.1.3 Ausschlusskriterien.....	34
3.1.4 Randomisierte Einteilung in die Behandlungsgruppen	34
3.2 Untersuchung und Behandlung der Patienten	35
3.3 Messparameter und -verfahren	37
3.3.1 Schmerz, VAS Messung und SES Fragebogen.....	37
3.3.2 Lebensqualität, SF36 Fragebogen.....	42
3.3.3 Mundöffnung, SKD Messung.....	45
3.3.4 Muskelspannung, Biofeedback EMG Messung	46
3.4 Statistische Absicherung	52
4. Ergebnisse.....	53
4.1 Schmerz, VAS Messung.....	57
4.1.1 Alle Patienten.....	57
4.1.2 Osteopathie Gruppe	57
4.1.3 Manuelle Therapie Gruppe	58
4.1.4 Gegenüberstellung und Vergleich.....	58

4.2 Schmerz, SES Fragebogen	61
4.2.1 <i>Alle Patienten</i>	61
4.2.2 <i>Osteopathie Gruppe</i>	61
4.2.3 <i>Manuelle Therapie Gruppe</i>	63
4.2.4 <i>Gegenüberstellung und Vergleich</i>	65
4.3 Lebensqualität, SF36 Fragebogen	68
4.3.1 <i>Alle Patienten</i>	68
4.3.2 <i>Osteopathie Gruppe</i>	69
4.3.3 <i>Manuelle Therapie Gruppe</i>	71
4.3.4 <i>Gegenüberstellung und Vergleich</i> :.....	73
4.4 Mundöffnung, SKD Messung	76
4.4.1 <i>Alle Patienten</i>	76
4.4.2 <i>Osteopathie Gruppe</i>	76
4.4.3 <i>Manuelle Therapie Gruppe</i>	77
4.4.4 <i>Gegenüberstellung und Vergleich</i>	77
4.5 Muskelspannung, Biofeedback EMG Messung	80
4.5.1 <i>Alle Patienten</i>	80
4.5.2 <i>Osteopathie Gruppe</i>	80
4.5.3 <i>Manuelle Therapie Gruppe</i>	81
4.5.4 <i>Gegenüberstellung und Vergleich</i>	83
5. Diskussion und Schlussfolgerung	85
5.1 Schmerz, VAS und SES Fragebogen	86
5.2 Lebensqualität, SF36 Fragebogen	88
5.3 Mundöffnung, SKD Messung	89
5.4 Muskelspannung, Biofeedback EMG Messung	89
5.5 Aufbau und Ablauf der Studie	90
5.6 Schlussfolgerung	91
6. Abkürzungsverzeichnis	92
7. Abbildungs- und Tabellenverzeichnis	93
7.1 Abbildungsverzeichnis	93
7.2 Tabellenverzeichnis	95
8. Literaturverzeichnis	96

1. Einleitung

Immer mehr Menschen leiden heutzutage unter chronischen Kopf-, Gesichts-, Nacken- oder Rückenschmerzen (nach Kares et al. 2001). Auch Tinnitus, Bruxismus und Bewegungsstörungen im Kiefergelenk erfahren in unserer leistungsorientierten Gesellschaft eine zunehmende Verbreitung (nach Köneke 2005).

Häufig begeben sich Patienten mit solchen Schmerzen oder Einschränkungen von Arzt zu Arzt bzw. von Therapeut zu Therapeut, da sie mit der Beschreibung ihrer Beschwerden keine zielgerichtete systematische Diagnostik und somit keine entsprechend wirksame Therapie auslösen können. Sie durchlaufen dadurch nicht selten einen langen Leidensweg (nach Plato 2001).

Der Grund hierfür liegt u.a. in den komplexen, multikausalen Zusammenhängen und der Vielfalt der Symptome des Krankheitsbildes der Craniomandibulären Dysfunktion (CMD). Das Fehlen eines klaren Leitsymptoms und verschiedene ätiologische Faktoren von individuell unterschiedlicher Bedeutung machen die Symptomatik der CMD insgesamt sehr facettenreich und schwer fassbar, welches ihre diagnostische Erkennung bzw. Einordnung häufig erschwert (nach Ahlers et al. 2007).

Zur Behandlung der CMD gibt es viele unterschiedliche Therapiemöglichkeiten, wie z.B. pharmakologische Therapie, okklusale Korrektur, Kieferorthopädie, Akupunktur, chirurgischer Eingriff, Psychotherapie und Logopädie sowie verschiedene manualtherapeutische und physikalische Therapien (nach Hippel 2006, Kehr 2005). Eine Untersuchung hierzu hat ergeben, dass ca. 80% aller Patienten mit Symptomen einer CMD am effektivsten mit konservativen Therapien behandelt werden (nach Dimitroulis et al. 1995).

Insgesamt ist die Weiterentwicklung eines interdisziplinären Diagnostik- und Therapieansatzes, insbesondere wegen der beschriebenen Problematik, eine große Herausforderung für Zahnärzte, Orthopäden, Osteopathen und Physiotherapeuten, um schon frühzeitig vor allem Patienten mit chronischen Schmerzen und Einschränkungen Behandlungsmöglichkeiten zur Wiederherstellung ihrer Gesundheit sowie einer guten Lebensqualität bieten zu können (nach Türp 2002, Dapprich 2007).

Als Osteopathin und zertifizierte CRAFTA® Therapeutin beschäftigt sich die Autorin schon seit mehreren Jahren mit der CMD und behandelt täglich Patienten mit den oben aufgeführten Symptomen in ihrer Praxis. Ausgelöst durch die Frage eines Arztes: „Was soll ich auf das Rezept schreiben: Manuelle Therapie oder Osteopathie - was wirkt denn eigentlich besser?“ kam die Idee zu dieser Arbeit, da auch die einschlägige Fachliteratur keine Antwort geben konnte.

Abbildung 1 zeigt die gängigsten Behandlungsmöglichkeiten bei Patienten mit CMD (nach Hippel 2006, Kehr 2005) und stellt zudem auch gleichzeitig die konzeptionelle Einordnung dieser Arbeit dar. In Bezug auf manualtherapeutische und physikalische Therapien konnten 6 relevante Arbeiten und Studien recherchiert werden, die im Folgenden kurz beschrieben werden. Sie sind durchnummeriert und in der Abbildung mit der entsprechenden Zahlen der jeweiligen Behandlungsmethodik zugeordnet. Der rote Punkt mit dem Fragezeichen markiert dabei die Fragestellung dieser Arbeit.

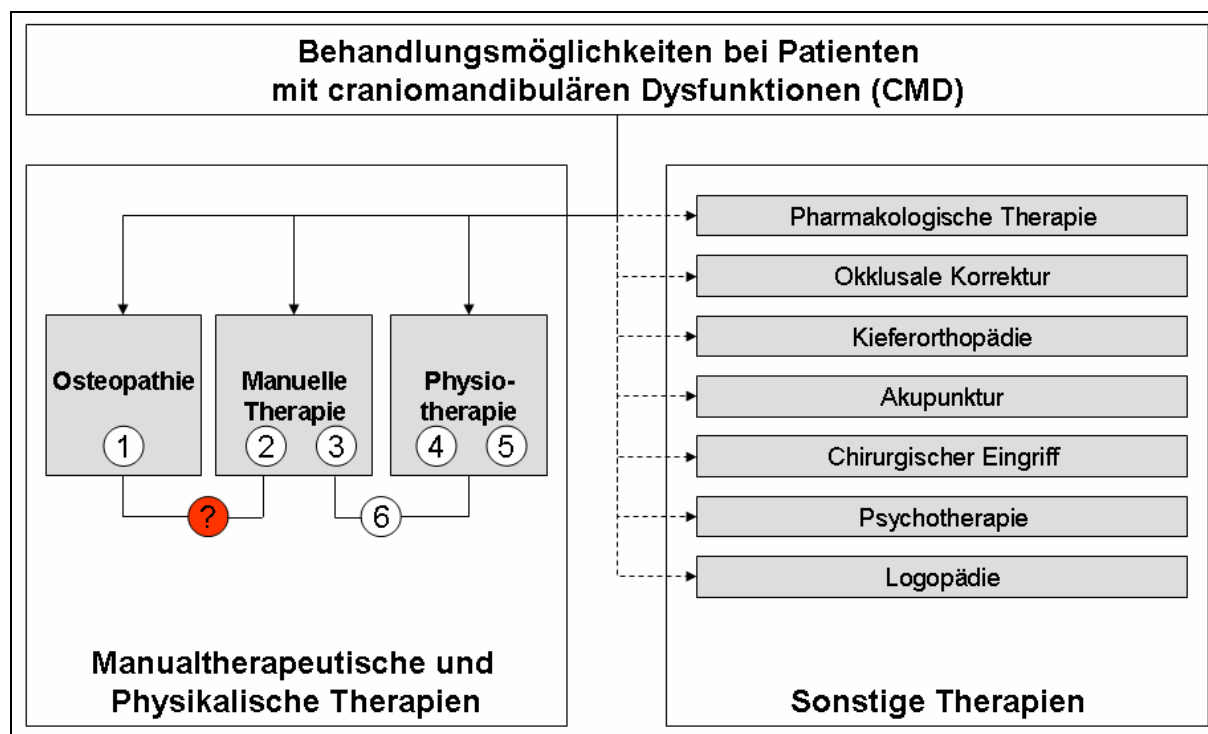


Abbildung 1: Konzeptionelle Einordnung der Masterarbeit

1. In einer Pilotstudie von Butenschön und Mitha (2002) konnte der Einfluss osteopathischer Behandlung im sog. „four hand Kontakt“ auf die CMD nachgewiesen werden. Der Okklusalexindex (nach Slavicek) zeigte eine signifikante Verbesserung. Die Auswertung des Mandibula-Positions-Indikators (MPI) ergab jedoch kein signifikantes Ergebnis.

2. In einer Pilotstudie der CRAFTA® konnte anhand eines Fragebogens gezeigt werden, dass durch (überwiegend manualtherapeutisch durchgeführte) neuromuskuloskeletale Behandlungen von zertifizierten CRAFTA® Therapeuten die craniomandibulären und craniofazialen Dysfunktionen deutlich verbessert werden konnten (nach von Piekartz 2007).
3. Demling et al. (2008) verglich in einer randomisierten klinischen Pilotstudie die Therapie der CMD durch eine Michiganschiene mit der Therapie durch eine Michiganschiene und gleichzeitiger Physiotherapie (nach den Richtlinien der Manuellen Therapie). In beiden Gruppen wurden signifikante Reduktionen der Gesamt-, Ruhe- und Belastungsschmerzen sowie auch signifikante Verbesserung der Schneidekantendistanz (SKD) festgestellt. Der Vergleich zwischen den beiden Gruppen ergab ausschließlich für die aktive SKD einen signifikanten Unterschied (signifikante Verbesserung bei gleichzeitiger Physiotherapie).
4. Nicolakis et al. (2001) untersuchte die Effektivität von physiotherapeutischen Übungstherapien, welche Massage, Stretching, isometrische Spannungsübungen, geführte Mundöffnungs- und Schließbewegungen, manuelle Kiefertraktion, Haltungsschulung sowie Entspannungstechniken beinhalteten. Es wurden signifikante Verbesserungen von Schmerz, Behinderung und Mundöffnung festgestellt.
5. Eine mehrjährige Studie an der Universität Köln unter der Leitung von Prof. Kerschbaum (2001) belegt die Wirkung von Physiotherapie. An über 100 Patienten mit Myoarthropathien konnte eine durchschnittliche Schmerzreduktion von 30 % auf der VAS-Skala erzielt werden.
6. Ein Vergleich zwischen Manueller Therapie und Übungsbehandlung bei craniomandibulären Dysfunktionen wurde von Knust (2006) in einer Pilotstudie durchgeführt. Beide Behandlungsmethoden zeigten eine signifikante Verbesserung der subjektiven Schmerzempfindung, Mundöffnung und der Muskeldruckdolenzpunkte, wobei sich das Schmerzempfinden bei der Manuellen Therapie deutlich verbesserte.

Als Schlussfolgerung ergab sich bei dieser Studie von Knust, dass beide Behandlungsmethoden effektiv im Bereich der CMD wirken und parallel zueinander eingesetzt werden sollten, um ein Optimum an Synergieeffekten zu erreichen.

Betrachtet man die Ergebnisse dieser Literaturrecherche, fällt zunächst auf, dass sich nur sehr wenige Arbeiten und Studien mit der Wirksamkeit von manualtherapeutischen und physikalischen Therapien bei CMD auseinandersetzen. Für die Physiotherapie und die Manuelle Therapie liegen durch zwei bzw. drei Studien einige Erkenntnisse vor, die auch auf signifikante Verbesserungen hindeuten, jedoch hatten alle diese Studien nur Pilotcharakter und setzten teilweise nur ein Messverfahren ein. Zur Untersuchung der Wirksamkeit von Osteopathie bei CMD gibt es bislang lediglich eine Pilotstudie, in welcher zudem ein außergewöhnlicher Behandlungsansatz durch zwei Therapeuten gewählt wurde (four hand Kontakt). Auch in Bezug auf einen Vergleich von verschiedenen manualtherapeutischer und physikalischer Therapieformen bei CMD gibt es bislang nur eine Pilotstudie (Vergleich Physiotherapie mit Manueller Therapie).

Insgesamt besteht derzeit also ein Bedarf an Aussagen bzgl. der Wirksamkeit von manualtherapeutischen und physikalischen Therapien bei CMD, insbesondere für die Osteopathie und im Vergleich der Therapien untereinander.

1.1 Ziel der Arbeit

Diese Arbeit soll die bestehende Erkenntnislücke schließen, die es in Bezug auf unterschiedliche Wirksamkeiten von manualtherapeutischen und physikalischen Therapien bei Patienten mit craniomandibulären Dysfunktionen gibt. Hierzu wird die Osteopathie mit der Manuellen Therapie (nach dem CRAFTA® Konzept) bei der Behandlung von Patienten mit CMD in einer klinischen Pilotstudie verglichen.

1.2 Hypothese

Osteopathie zeigt bessere Ergebnisse bei der Behandlung von Patienten mit craniomandibulären Dysfunktionen als die Manuelle Therapie (nach dem CRAFTA® Konzept).

1.3 Aufbau der Arbeit

Im Kapitel 2 wird zunächst der für das Verständnis notwendige theoretische Hintergrund erläutert. Dazu werden in Kapitel 2.1 die anatomischen Grundlagen rund um das stomatognathe System mit dem Schwerpunkt Kiefergelenk dargestellt. Im Anschluss werden dann kurz in Kapitel 2.2 die Manuelle Therapie nach dem CRAFTA® Konzept und in Kapitel 2.3 die Osteopathie beschrieben. Zum Schluss wird in Kapitel 2.4 die craniomandibuläre Dysfunktion erklärt, funktionelle Zusammenhänge aufgezeigt und ein Überblick über mögliche Therapieformen mit Fokus auf eine Gegenüberstellung von Osteopathie und Manuelle Therapie gegeben.

Im Kapitel 3 wird die gewählte Vorgehensweise und der Aufbau dieser klinischen Pilotstudie erklärt. In Kapitel 3.1 wird zunächst beschrieben wie die Patienten rekrutiert, nach welchen Ein- und Ausschlusskriterien geprüft und wie sie dann randomisiert der Studiengruppe oder Vergleichsgruppe zugeteilt wurden. Der eigentliche Untersuchungs- und Behandlungsablauf ist in Kapitel 3.2 dargestellt. Die hierbei verwendeten Messparameter und -verfahren werden in Kapitel 3.3 erläutert. Das Kapitel 3.4 liefert abschließend Erklärungen zur statistischen Auswertung.

Im Kapitel 4 werden die Ergebnisse der Studie für die einzelnen Messparameter dargestellt, die dann in Kapitel 5 diskutiert werden.

2. Theoretischer Hintergrund

2.1 Anatomische Grundlagen

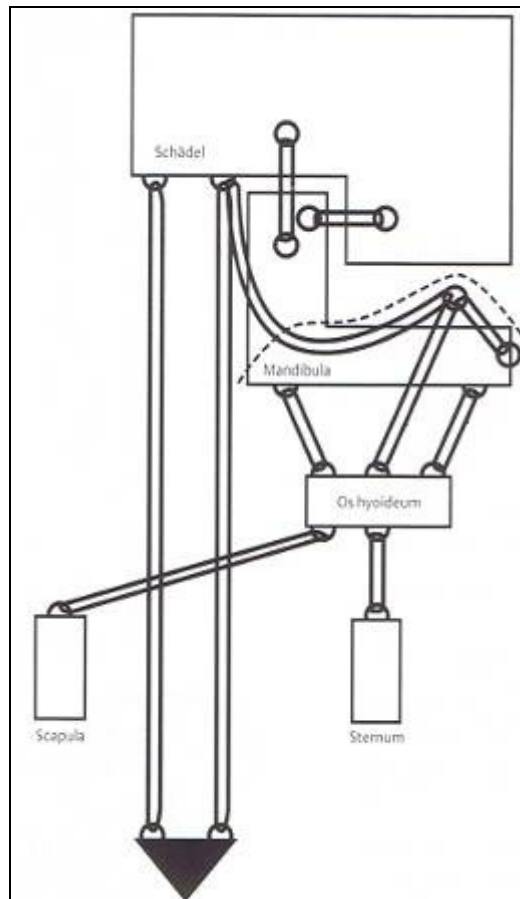
In den folgenden Unterkapiteln wird der anatomische Hintergrund für das Verständnis von CMD und deren Komplexität erläutert. Der Schwerpunkt liegt hierbei auf dem Kiefergelenk, welchem bei der CMD eine zentrale Bedeutung zukommt. Im Kapitel 2.1.1 wird hierzu zunächst das stomatognathe System, in dessen Mittelpunkt das Kiefergelenk steht, mit seinen Strukturen erklärt. Die Embryologie im Kapitel 2.1.2 stellt die Entwicklung des Kiefergelenks mit seinen strukturellen Verbindungen dar. Die Kapitel 2.1.3 bis 2.1.5 geben abschließend einen kurzen Überblick über die wichtigsten anatomischen Strukturen rund um das Kiefergelenk wieder.

2.1.1 Das stomatognathe System

Das stomatognathe System (Mund-Kiefer-System) ist ein komplexes System einander zugeordneter Elemente und kein morphologisch fassbares Organ. Es handelt sich um eine physiologische Einheit, dessen wesentliche Funktionen die Nahrungsaufnahme, das Sprechen, die Atmung, die Körperhaltung und das Stressmanagement beinhalten (nach Amigues 2005).

Lokal begrenzte Störungen in diesem System können zu Fehlfunktionen und Schmerzen in weiter entfernten Gebieten führen (nach Gernet et al. 2000). Auf die funktionellen Zusammenhänge wird gesondert in Kapitel 2.4.4 weiter eingegangen.

Abbildung 2 veranschaulicht vereinfacht das stomatognathe System mit seinen grundlegenden Strukturen. Insbesondere wird hierbei die Eingebundenheit des Kiefergelenks in die vertikale Körperstatik verdeutlicht.



**Abbildung 2: Modell der Eingebundenheit des Kiefergelenkes
in die vertikale Körperstatik, Liem, 2000, Seite 288**

Im Einzelnen setzt sich das stomatognathe System aus den unten aufgeführten Strukturen zusammen (nach Siebert 2000, Milne 1999):

- Knochen:
 - Os occipitale (1 Knochen)
 - Os temporalia (2 Knochen)
 - Os sphenoidale (1 Knochen)
 - Os maxillae (2 Knochen)
 - Mandibula (1 Knochen)
 - Hyoid (1 Knochen)
 - Os claviculae (2 Knochen)
 - Os scapulae (2 Knochen)
 - Sternum (1 Knochen)
 - Os costae 1 und 2 (4 Knochen)
 - Os vertebrae C1 bis Th 3 (10 Knochen)

- Gelenke:
 - Art. temporomandibularis (Kiefergelenk)
 - Art. Atlantooccipitalis, -axiales (Kopfgelenke)
 - Art. sternoclavicularis (Brustbein-Schlüsselbein-Gelenk)
 - Craniale Suturen (Schädelnähte)

- Muskeln: spindelförmige, flache doppeltgefiederte und mehrbauchige Formen, besonders hervorzuheben sind:
 - suprahyoidale und infrahyoidale Muskeln
 - M. pterygoideus laterales et mediales
 - M. masseter
 - M. temporalis
 - M. digastricus
 - M. omohyoideus

- Faszien:
 - superficialis
 - cervicalis
 - praevertebralis
 - infrahyoidea
 - praetrachealis
 - die Faszien vom M. temporalis, M. masseter, M. trapezius, M. sternocleidomastoideus und M. pectoralis major
 - Aponeurosis epicranialis (Sehnenhaube vom Schädeldach)

- Zähne:
 - Zahnschmelz
 - Zahnzement
 - Dentin

2.1.2 Embryologie

Der Kopf eines vier Wochen alten menschlichen Embryos besteht hauptsächlich aus dem Gehirn, das durch dünne Häutchen mesodermalen und ektodermalen Ursprungs bedeckt ist (nach Sadler 1998). In der vierten Woche beginnt die Entwicklung der Schlundbögen, welche maßgeblich die Entwicklung von Kopf und Hals bestimmen. Aus dem ersten Schlundbogen gehen später der Ober- und Unterkiefer mit den Kaumuskeln hervor und aus dem zweiten Schlundbogen entwickelt sich das Zungenbein (Hyoid), welches mit dem Herzwulst verwächst (nach O’Rahilly et al. 1999).

In der siebten Embryonalwoche entwickelt sich ein Gelenk zwischen Malleus und Incus am dorsalen Ende des Meckel-Knorpels. Es ist ein phylogenetisch primäres Gelenk und funktioniert kurzzeitig als Kiefergelenk, d.h. die Mundöffnung ist möglich.

Mit der Ausbildung des Mittelohrraumes verliert dieses primäre Gelenk jedoch seine Verbindung zur Mandibula. Durch die Anlagerung der Mandibula an das Os temporale bildet sich nun ein sekundäres Kiefergelenk, welches in Abbildung 3 zu sehen ist. Ab der 26. Woche erkennt man dann ein vollständig ausgebildetes Kiefergelenk mit physiologischem unterem und oberem Gelenkspalt (nach Bumann et al. 2000, Rauber et al. 1987).

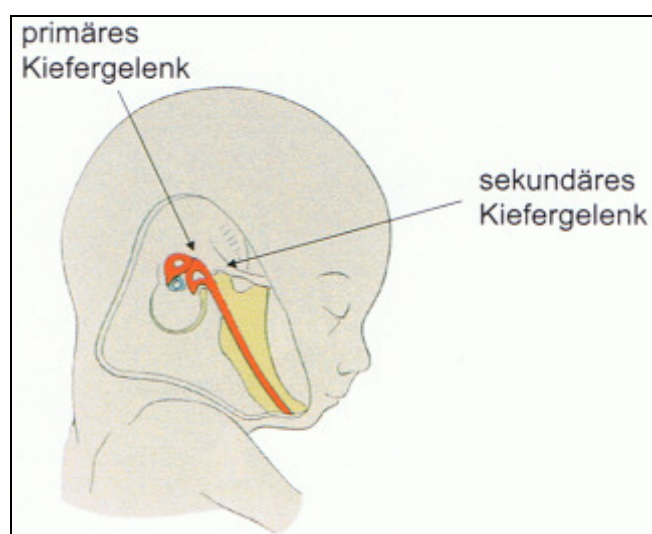


Abbildung 3: Das primäre Kiefergelenk wird durch die Articulatio temporomandibularis als sekundäres Kiefergelenk ersetzt, Breul, 2005, Seite 17

2.1.3 Das Kiefergelenk

Im Kiefergelenk artikulieren die Mandibula (Unterkiefer) und das Os temporale (Schläfenbein) miteinander, wobei das Os temporale die Schlüsselrolle spielt (nach Magoun 1974), da es von vielen Strukturen umgeben wird, die es in seiner Funktion beeinflussen. Die wichtigsten Strukturen, die das Os temporale umlagern und beeinflussen, sind (nach Lang 2001):

- das Tentorium cerebelli (Hirnzelt)
- die Hirnnerven: N. oculomotorius, N. trochlearis, N. trigeminus, N. abducens, N. facialis, N. vestibulocochlearis, N. glossopharyngeus, N. vagus, N. accessorius
- der M. sternocleidomastoideus
- der M. temporalis

Die Gelenkanteile des Os temporale sind der vordere Teil der Fossa mandibularis sowie das Tuberculum articulare. Der artikulierende Teil der Mandibula ist das Caput mandibulae, der Gelenkkopf der Mandibula. Das Kiefergelenk ist ein Synovialgelenk, bestehend aus dem oberen discotemporalen Gleitgelenk und dem unterem discomandibularen Scharniergelenk. Der Discus articularis des Kiefergelenkes ist eine quer-ovale Platte, die aus straffen kollagenfaserigen Bindegewebe und aus Faserknorpel besteht. Der Discus ist vorn, medial und lateral mit der Gelenkkapsel verwachsen und unterteilt die Gelenkhöhle in zwei Kammern. Im vorderen Teil hat der Discus Kontakt zum M. pterygoideus laterales. Das Kiefergelenk wird von einer weiten Gelenkkapsel umschlossen, welche trichterförmig vom Os temporale zum Caput mandibulae zieht. Die wichtigsten Ligamente, die die Gelenkkapsel verstärken und/oder an der Kieferbewegung beteiligt sind, sind folgende (nach Bumann et al. 2000, Rauber et al. 1987):

- Lig. temporomandibulare
- Lig. stylomandibulare
- Lig. sphenomandibulare

2.1.4 Die Kaumuskulatur

Am Kauakt beteiligen sich Muskeln unterschiedlicher Funktion und Herkunft, welche bereits in der Übersicht des stomatognathen Systems in Kapitel 2.1.1 aufgeführt wurden. Als Kaumuskeln im engeren Sinn bezeichnet man die im Gesichtsbereich liegenden M. masseter, M. temporalis und M. pterygoideus laterales et mediales. Der M. masseter ist der stärkste Kieferschließer. Die Funktion des M. temporalis ist der Kieferschluss, Retrusion, Laterotrusion und die Stabilisation der Kiefergelenke bei Leer- und Mastikationsbewegungen. Der M. pterygoideus lateralis ist an der initialen Mundöffnung, der Protrusion und Laterotrusion des Unterkiefers beteiligt. Die Aufgabe des M. pterygoideus medialis ist die Hebung und Seitverschiebung des Unterkiefers. Für die Mundöffnung sind sowohl die craniale Zungenbeinmuskulatur mit dem M. digastricus, dem M. stylohyoideus, dem M. mylohyoideus und dem M. geniohyoideus, als auch, zur Fixierung des Zungenbeins, die caudale Zungenbeinmuskulatur verantwortlich (nach Ahlers et al. 2007, Rauber et al. 1987).

2.1.5 Vaskuläre Versorgung und Innervation

Die arterielle Blutversorgung des Kiefergelenkes und der Kaumuskulatur erfolgt hauptsächlich über die A. temporalis und A. maxillaris. Der Kondylus wird über das arterielle Netzwerk der A. alveolaris inferior versorgt. Der venöse Abfluss erfolgt durch die V. temporalis superficialis und die Plexus maxillaris und pterygoideus. (nach Bumann et al. 2000).

Die nervale Versorgung des Kauapparates erfolgt über den 3. Trigeminus-Ast. Der N. trigemini hat als einziger Hirnnerv in seinen Kerngebieten Verbindung zu allen anderen Hirnnerven, speziell zu VII, VIII, XI und XII. Er reicht mit seinen Stammhirnkernen (Ncl. Spinalis oralis et interpolaris) an die Kerngebiete der obersten drei Spinalnerven heran. Hierin ist eine direkte Verbindung im Sinne einer so genannten Konvergenz des craniomandibulären Systems über multirezeptive Neurone in der Medulla oblongata mit der oberen HWS gegeben. Auf der Ebene der Efferenzen versorgt der N. mandibularis die Kaumuskulatur. Diese motorische Efferenz ist stark mit den cervikalen Segmentern von C1 – C3 vernetzt. Die sympathische Innervation erfolgt über das Ganglion cervicale superius. (nach Bumann et al. 2000, von Heymann 2007).

2.2 Manuelle Therapie nach dem CRAFTA® Konzept

Manuelle Behandlungsformen stammen aus Zeiten, lange bevor es die uns heute bekannte Medizin gab. Bereits in alten Schriften der Chinesen, Perser und Inder gab es Andeutungen von manuellen Behandlungstechniken, die später auch von Begründern der modernen Medizin wie Hippokrates, Galen u.a. übernommen und in ihren Lehrbüchern beschrieben wurden (nach van den Berg et al. 2002). Übersetzt bedeutet Manuelle Therapie: „Heilbehandlung mit den Händen“. Heute steht die moderne Manuelle Therapie für eine systematische physiotherapeutische Untersuchung und Behandlung des Bewegungssystems. In der Manuellen Therapie werden im Allgemeinen vier Techniken unterschieden (nach Dahl et al. 1999):

- die Traktion
- die Translation
- die Mobilisation
- die Manipulation

Die Manuelle Therapie nach dem CRAFTA® Konzept ist ein Therapiekonzept, welches sich speziell mit Beschwerden und der Behandlung rund um die Hals-, Nacken-, Kopf- und Gesichtsregion beschäftigt. Ein interdisziplinärer Ansatz in Diagnostik und Therapie ist Grundlage des Konzepts. Neben den allgemeinen Behandlungstechniken (s.o.) kommen bei einer Therapie nach dem CRAFTA® Konzept auch noch folgende Techniken zum Einsatz (nach von Pickartz 2005):

- Kompression
- Muskuläre Weichteilbehandlung
- Neurodynamische Mobilisation

Anhand einer ausführlichen Anamnese wird das Problem des Patienten genau analysiert. Darauf folgt eine genaue Funktionsuntersuchung, die sich in erster Linie auf das Kiefergelenk, den Kopf und das zugehörige Muskel- und Nervensystem bezieht. Später werden ggf. auch andere Regionen wie Wirbelsäule, Schultergürtel und Hüfte mit in Betracht gezogen.

Die Behandlung besteht dann einerseits aus manualtherapeutischen Behandlungstechniken im Kopf-, Nacken- und Gesichtsbereich, und andererseits aus einem Begleitungsprogramm. Der Inhalt dieses Programms orientiert sich meist am individuellen Alltagsverhalten des Patienten und umfasst verschiedenste Strategien zum Schmerzmanagement. Die Eigenübungen des Patienten zielen meist auf eine Veränderung bestimmter Verhaltensweisen im Alltag, welche die Probleme verursachen können (nach von Pickartz 2005).

Eine schematische Übersicht über die oben beschriebene Vorgehensweise ist in Abbildung 4 dargestellt.

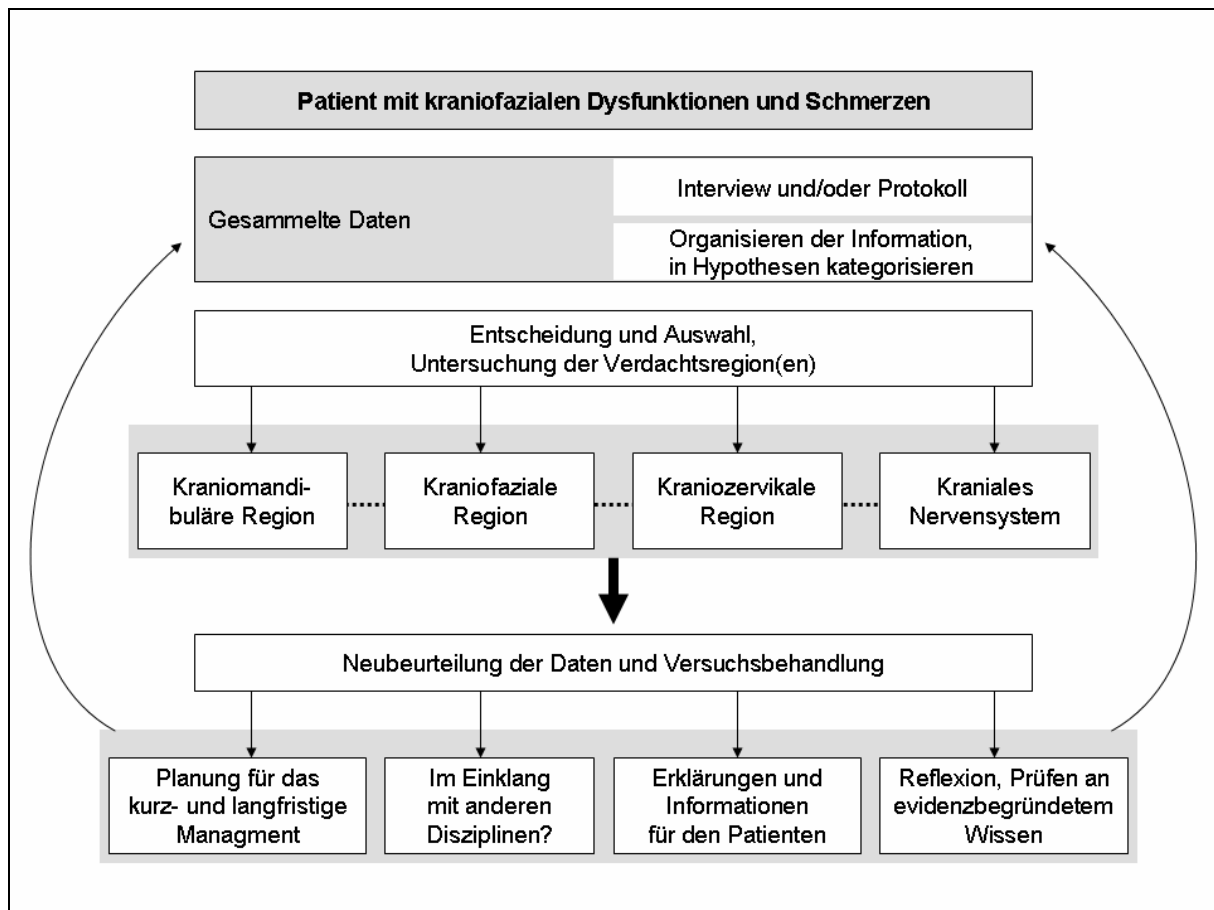


Abbildung 4: Übersicht „Patient mit kraniofazialen Dysfunktionen und Schmerzen“, von Piekartz, 2005, Seite 20

2.3 Osteopathie

Die Osteopathie ist eine ganzheitliche eigenständige Heilkunde, die den Menschen in einem vielschichtigen strukturellen, funktionellen und biochemischen Zusammenhang begreift. In der Osteopathie wird der Körper in drei zusammengehörige anatomische Systeme: das parietale, viscerale und craniosacrale System unterteilt. Diese stehen in einem dynamischen Gleichgewicht zueinander und werden immer als ineinander greifend gesehen und behandelt (nach Croibier 2006).

Still beschrieb 1899 in seinem Buch „Philosophy of Osteopathy“ die Grundpfeiler, auf die sich die Osteopathie stützt.

1. Der Mensch als Einheit.
2. Die Struktur bestimmt die Funktion und die Funktion formt die Struktur.
3. Die Selbstheilungskräfte des Körpers.

Die osteopathische Diagnose stützt sich auf zwei grundlegende Elemente: die Anamnese und die klinische Untersuchung. In der osteopathischen Untersuchung wird zunächst, im Gegensatz zur Manuellen Therapie nach dem CRAFTA® Konzept, der gesamte Körper berücksichtigt, um so einen Gesamteindruck zu erhalten. Je nach Befund wird dann weiter differentialdiagnostisch vorgegangen.

Die Prinzipien der osteopathischen Diagnose sind (nach Croibier 2006):

- Die osteopathische Diagnose untersucht die quantitativen und qualitativen Aspekte der menschlichen Mechanik.
- Die osteopathische Diagnose befasst sich nicht ausschließlich mit der Wirbelsäule und den Gelenken.
- Die osteopathische Diagnose untersucht die Beziehung Struktur – Funktion.
- Die osteopathische Diagnose ist holistisch, sie respektiert den Begriff der Einheit des Menschen.
- Die osteopathische Diagnose ist bestrebt, die Wirkungen von den Ursachen zu unterscheiden.
- Die osteopathische Diagnose ist personenbezogen.

Die osteopathische Therapie ergibt sich aus dem Befund, d.h. es werden die so genannten Dysfunktionen behandelt, die bei der Untersuchung als Ursache identifiziert wurden. Somit ergibt sich für jeden einzelnen Patienten ein individueller Behandlungsansatz, welcher aus parietalen, visceralen und/oder craniosacralen Techniken bestehen kann (nach Hippel 2006).

Hierbei wird in Verbindung mit dem Kiefergelenk zwischen der Behandlung von auf- und absteigenden Dysfunktionen unterschieden. Unter aufsteigenden Dysfunktionen werden Funktions- und Gewebestörungen unterhalb des Kopf und Halses (obere Thoraxapertur) verstanden, die eine Auswirkung auf das Kiefergelenk haben können, z.B. Dysfunktion am Fuß, Beckenschiefstand oder viscerale Störungen (nach Liem 2000). Sollten solche parietalen, visceralen oder craniosacralen aufsteigenden Dysfunktionen mit Einfluss auf das Kiefergelenk und dessen Umgebung bestehen, werden diese vor der eigentlichen Behandlung der craniomandibulären Systems berücksichtigt (nach Hippel 2006).

Unter absteigenden Dysfunktionen hingegen werden Störungen direkt im Kopf-, Kiefer- und Halsbereich verstanden, wie z.B. Okklusionsstörungen oder Fehlstellung des Atlasgelenks, die möglicherweise in anderen Körperstrukturen Gewebe- und Funktionsstörungen hervorrufen können. Diese absteigenden Dysfunktionen werden direkt im craniomandibulären und craniocervicalen Bereich behandelt.

2.4 Craniomandibuläre Dysfunktionen

Der englische Begriff "craniomandibular disorders" (nach McNeill 1990) wurde von der Deutschen Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde (DGZMK) und der Deutschen Gesellschaft für Funktionsdiagnostik und –therapie (DGFDT) als "craniomandibuläre Dysfunktion" mit der internationalen Abkürzung „CMD“ übernommen (nach Ahlers et al 2007). Unter dem Krankheitsbild CMD werden dabei alle schmerzhaften und nicht schmerzhaften Beschwerden zusammengefasst, die auf strukturelle, funktionelle, biochemische und psychische Fehlregulation der Muskel- und/oder Kiefergelenksfunktion zurückzuführen sind (nach Köneke 2005).

Die Funktionsstörungen des craniomandibulären Systems sind multikausal und vielschichtig in den Krankheitszeichen, die im Bereich der Kaumuskulatur, der Kiefergelenke oder des Bewegungssystems zu finden sind (nach Slavicek 2004). Schon Costen beschrieb 1934 ein Syndrom, das eine Verbindung von Gesichtsschmerz, Ohrsymptomen und Funktionsstörungen im stomatognathen System herstellt. Im Kapitel 2.4.4 wird näher auf die funktionellen Zusammenhänge eingegangen.

CMD wird auch heute noch von verschiedenen medizinischen Fachrichtungen unterschiedlich betrachtet und behandelt, welches sich in unterschiedlichen Nomenklaturen widerspiegelt (nach Ahlers et al. 2007, von Pickartz 2005). In Anlehnung an die DGZMK wird in der vorliegenden Arbeit jedoch für jegliche Funktionsstörung des craniomandibulären Systems der Begriff CMD verwendet.

Im Folgenden wird zunächst in Kapitel 2.4.1 die CMD in ihrer Ätiologie und Symptomatik und in Kapitel 2.4.2 in ihrer Epidemiologie dargestellt. In der Klassifikationsdarstellung in Kapitel 2.4.3 werden nur die gebräuchlichsten und die für den Kontext dieser Arbeit wichtigsten Modelle vorgestellt. Da zwischen dem Kiefergelenk und dem Rest des Halteapparates enge funktionelle Verbindungen bestehen, wird im Kapitel 2.4.4 speziell auf die Statik von Hals und Schultergürtel sowie deren Verbindung zum stomatognathen System eingegangen. Abschließend werden im Kapitel 2.4.5 die in dieser Arbeit zu vergleichenden Therapien, Osteopathie und Manuelle Therapie nach dem CRAFTA ® Konzept, gegenüber gestellt.

2.4.1 Ätiologie und Symptome

Zur Ätiologie der CMD führte Ververs et al. 2004 eine Literaturrecherche durch, fand 116 Veröffentlichungen zu dem Thema und kam zu dem Schluss, dass „obwohl die multifaktorielle Ätiologie der craniomandibulären Dysfunktion (CMD) weitgehend akzeptiert wird, fehlt die wissenschaftliche Evidenz“ (Ververs et al. 2004, 556). Auf Basis dieser Literaturrecherche unterteilt Ververs et al. die ätiologischen Ursachen der CMD in drei Hauptgruppen: Die erste Gruppe umfasst okklusale-anatomische Faktoren, wie okklusale Interferenzen und das Fehlen von Zähnen in den distalen Stützzonen. Die zweite Gruppe beinhaltet neuromuskuläre Faktoren, wie Parafunktionen und Gewohnheiten (Habits). Die dritte Gruppe berücksichtigt psychosoziale Faktoren, wie bestimmte Persönlichkeitsmerkmale, Stress, traumatische Lebensereignisse (Scheidung, Arbeitslosigkeit, Tod von Angehörigen) und kulturelle Aspekte. Diese drei Gruppen können sich gegenseitig beeinflussen. Der relative spezifische Anteil jeder Gruppe wirkt bei jedem Patienten mehr oder weniger ausgeprägt, wodurch verschiedene Symptomprofile entstehen können.

Auch systemische Erkrankungen können Ursache oder begünstigender Faktor für Auslöser der CMD sein. Sie können degenerativer, endokriner, infektiöser, metabolischer, neurologischer rheumatologischer oder vaskulärer Natur sein (nach McNeill 1990).

Honikel (2007) erweitert aus osteopathischer Sichtweise dieses Modell noch um arthrogene, craniogene viszero-fasziale und vertebrale Ursachen, wodurch ein umfassendes Ursachenspektrum entsteht, welches in dieser Arbeit verwendet wird. Zusammenfassend sind alle Ursachen mit Beispielen im Folgenden dargestellt.

- Arthrogen:
 - Luxation oder Subluxation des Discus articularis
 - Degenerative, entzündliche Veränderungen
 - Traumafolgen uvm.
- Dento-Okklusogen:
 - Störung der statischen und dynamischen Okklusion
 - Zahnverluste
 - Bissanomalien (Kreuzbiss) uvm.

- Neuro-Myogen:
 - Hirnnervenstörungen
 - Neuromuskuläre Dysbalancen uvm.
- Psychogen:
 - Stress
 - Depression uvm.
- Postural-Vertebragen
 - Dysfunktion C0/1, C1/2, C2/3
 - Störungen im Gefüge der Fußgewölbe etc.
- Kranio-gen
 - Dysfunktionen oder Läsionen der am Kiefergelenk direkt oder indirekt beteiligten Schädelknochen
- Viszero-faszial
 - Irritation der Diaphragmen
 - Störungen im Respirationstrakt
- Andere
 - Atembehinderung (offener Biss, chronische Sinusitis)
 - Exzessiver Kaugummigenuss
 - Bauchlage etc.
 - Systemische Erkrankungen

Die Symptomatik der CMD ist sehr facettenreich, wie der Abbildung 5 am Beispiel des Kopfes zu entnehmen ist.

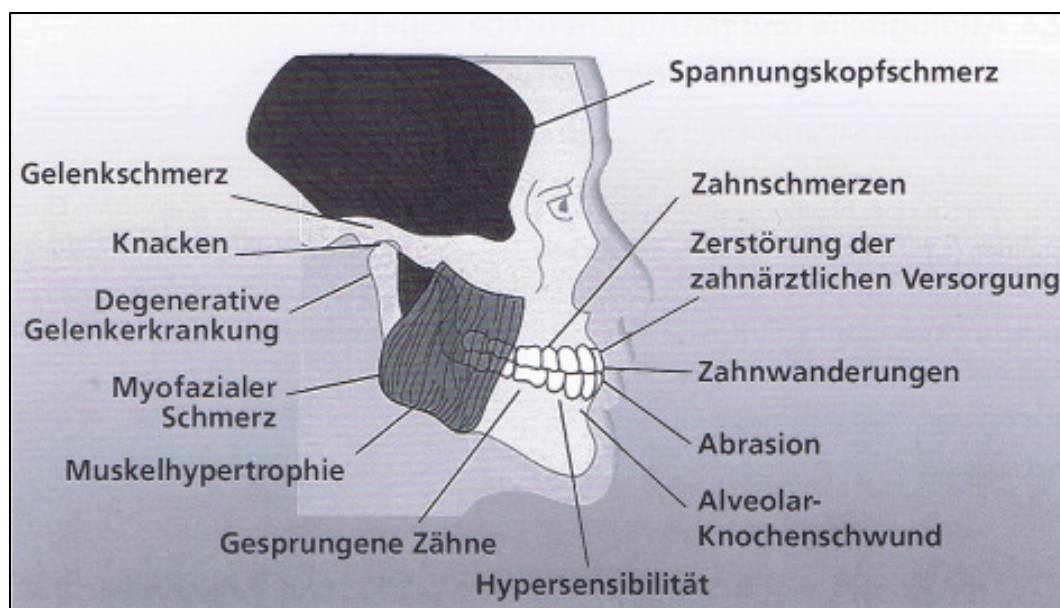


Abbildung 5: Symptome einer CMD, Ahlers et al., 2007, Seite 92

Bezogen auf den ganzen Körper lassen sich die CMD Symptome wie folgt in arthro-dentogene, posturale und indirekte Symptome unterteilen (nach Honikel 2007):

- Arthro-dentogene
 - Zahnschmerzen ohne strukturelles Korrelat
 - Abrasionen im betroffenen Zahnbereich
 - Eingeschränkte Mundöffnung
 - Crepitatio bei Kiefergelenksbewegungen
 - Knackgeräusche etc.
- Postural:
 - Morgendliche Kopf- und Nackenschmerzen
 - Eingeschränkte Hyoidbeweglichkeit
 - Beckenschiefstand
 - Statische Fußbeschwerden
 - Myofasziale Dysfunktionen etc.
- Indirekt
 - Tinnitus
 - Schwindel
 - Unklarer Gesichtsschmerz
 - Schluck- und Phonationsstörungen
 - Ophthalmologische Störungen etc.

2.4.2 Epidemiologie

Epidemiologische Untersuchungen haben gezeigt, dass 44 - 75% der Bevölkerung weltweit klinische Zeichen der CMD aufweisen, wobei 20 - 33 % klinische Symptome zeigen, aber nur 3 - 4% einen Therapeuten aufsuchen (nach De Knater 1993). In Deutschland beträgt die Häufigkeit von CMD Symptomen unter Erwachsenen jedoch etwa nur 10% (nach Gesch et al. 2004).

Frauen sind dabei häufiger und stärker betroffen als Männer. Ein Grund für die stärkere Prävalenz bei Frauen dürfte im Hormonhaushalt, insbesondere Östrogenstoffwechsel, liegen (nach Le Resch et al. 2003). Bereits 1997 stellte Le Resch fest, dass die Einnahme von oralen Kontrazeptiva weniger schmerzfreie Tage bei CMD Patientinnen mit sich bringt.

2.4.3 Klassifikation

Für die CMD existieren zahlreiche Klassifizierungsmodelle, welche unterschiedliche diagnostische Kriterien und Krankheitsbilder beinhalten und auf ein Mangel an Übereinstimmung hinsichtlich der ätiologischen Faktoren und ihrer Wechselwirkungen zurückzuführen sind (nach von Piekartz 2005). Im Folgenden werden die drei wichtigsten Klassifikationsmodelle kurz vorgestellt.

Die American Academy of Orofacial Pain (AAOP) unterteilt die CMD z.B. diagnosespezifisch in Arthropathien und Myopathien. Dabei werden die Dysfunktionen der Kiefergelenke in weitere große Untergruppen differenziert. So wird bei dieser Klassifikation auch der Formenkreis der primären Kiefergelenkerkrankungen mit aufgenommen. Klare Kriterien für den Ein- bzw. Ausschluss werden jedoch nicht aufgezeigt (nach Ahlers et al. 2007).

Die International Headache Society (IHS) verwendet eine Einteilung auf 13 verschiedenen Ebenen, welche der medizinischen Diagnosestellung dient (nach Piekartz 2005, Ahlers et al. 2007). Dieses Klassifikationssystem wird jedoch in der Praxis von Zahnärzten, Physiotherapeuten und Osteopathen kaum verwendet, da es den Schwerpunkt auf Kopfschmerzerkrankungen legt.

Ein weiteres Modell wurde 1992 von Dworkin und LeResche erstellt. Dieses Klassifikationsschema (Research Diagnostic Criteria) verwendet zwei Achsen:

- Auf der ersten Achse (physische Parameter) wird zwischen drei Gruppen differenziert. Die erste Gruppe besteht aus den myogenen Dysfunktionen. Die zweite Gruppe beinhaltet den Formenkreis der Diskusverlagerungen. Die dritte Gruppe setzt sich aus arthrotischen und arthralgischen Dysfunktionen zusammen. Nur eine der myogenen Dysfunktionen aus der ersten Gruppe kann für einen Patienten gelten, während zusätzlich für jedes Kiefergelenk eine arthrogene Dysfunktion aus der zweiten Gruppe und/oder der dritten Gruppe hinzukommen kann.
- In der zweiten Achse werden schmerzassoziierte, psychosoziale Faktoren und unspezifische somatische Symptome mit aufgenommen. Dadurch wird die Befundung und Klassifizierung reproduzierbar (nach Köneke 2005).

Eine ausführliche Darstellung dieses Klassifikationsschemas ist in Tabelle 1 aufgezeigt.

Gruppe I (myogene Erkrankungen)	
I a: Myofasziärer Schmerz	schmerzhafte Beschwerden im Kiefer-/ Gesichtsbereich in Ruhe oder bei Belastung <u>und</u> Schmerz auf Palpation der Kaumuskulatur/Kiefergelenke, wovon mindestens ein Schmerzpunkt auf der Seite des angegebenen Schmerzes sein muss
I b: Myofasziärer Schmerz mit limitierter Kieferöffnung	myofasziärer Schmerz wie unter I a <u>und</u> schmerzfreie aktive Kieferöffnung geringer als 40 mm <u>und</u> passive Kieferöffnung mindestens 5 mm größer als aktive Kieferöffnung
Gruppe II (Diskusverlagerungen)	
II a: Diskusverlagerung mit Reposition	Reziprokes Kiefergelenkknacken (= Öffnungsknacken bei einer um min. 5 mm größeren Schneidekantendistanz als Schließknacken) bei min. 2 von 3 aufeinander folgenden Kieferöffnungen <u>oder</u> Kiefergelenkknacken bei min. 2 von 3 aufeinander folgenden Kieferöffnungen oder Schließbewegungen und Exkursivbewegungen.
II b: Diskusverlagerung ohne Reposition mit limitierter Kieferöffnung	anamnestische plötzliche Kieferöffnungseinschränkung <u>und</u> maximale aktive Kieferöffnung ≤ 35 mm <u>und</u> passive Kieferöffnung bis zu 4 mm größer als aktive Kieferöffnung <u>und</u> kontralaterale Exkursivbewegung < 7 mm <u>und/oder</u> Deflexion zur selben Seite <u>und</u> entweder keine Kiefergelenkgeräusche <u>oder</u> Anwesenheit von Kiefergelenkgeräuschen, die nicht den Kriterien unter II a entsprechen.
II c: Diskusverlagerung ohne Reposition ohne limitierter Kieferöffnung	anamnestische plötzliche Kieferöffnungseinschränkung <u>und</u> maximale aktive Kieferöffnung ≥ 35 mm <u>und</u> passive Kieferöffnung min. 5 mm größer als aktive Kieferöffnung <u>und</u> kontralaterale Exkursivbewegung ≥ 7 mm <u>und</u> Anwesenheit von Kiefergelenkgeräuschen, die nicht den Kriterien der Gruppe II a entsprechen. MRT Diagnostik: posteriores Band des Diskus vor der 12 Uhr Position, bei maximaler Kieferöffnung Verbleib vor der 12 Uhr Position.
Gruppe III (Arthralgie, Arthritis, Arthrose)	
Arthralgie	Schmerz auf Palpation des lateralen Kondylenpols <u>und/oder</u> des posterioren Attachments bei einem oder beiden Kiefergelenken <u>und</u> eine oder mehrere der folgenden Angaben: Schmerz im Bereich der Kiefergelenke, Schmerzen bei maximaler aktiver Kieferöffnung, Schmerzen bei passiver Kieferöffnung, Schmerz in den Kiefergelenken bei Exkursivbewegungen. Keine Reibegeräusche an den Kiefergelenken.
Arthritis	Kriterien der Arthralgie <u>und</u> entweder Reibegeräusche im Kiefergelenk oder folgende Befunde bei bildgebenden Verfahren: Erosionen der kortikalen Strukturen, Sklerosierung des Kondylus und am Tuberculum articulare, Abflachen der Gelenkoberflächen, Osteophytenbildung.
Arthrose	Abwesenheit aller Kriterien einer Arthralgie <u>und</u> entweder Reibegeräusche oder Befunde bildgebener Verfahren: Erosionen der kortikalen Strukturen, Sklerosierung des Kondylus und am Tuberculum articulare, Abflachen der Gelenkoberflächen, Osteophytenbildung.

Tabelle 1: Research Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders (RDC/TMD), Dworkin und LeResche, 1992

Da das CRAFTA® Therapiekonzept sich in Teilen auf dieses Klassifikationsschema bezieht, wurde es dieser Arbeit bei der Patientenuntersuchung zugrunde gelegt.

2.4.4 Funktionelle Zusammenhänge

Die funktionellen Zusammenhänge zwischen dem stomatognathen System und dem restlichen Körper sind extrem vielschichtig und komplex. Aufgrund zahlreicher klinischer Studien sind Zusammenhänge zwischen Funktionsstörungen des Kiefergelenkes und des übrigen Bewegungsapparates zwar hinreichend bekannt, jedoch werden die strukturellen und neurophysiologischen Verbindungen kontrovers diskutiert (nach Bumann et al. 2000, Madsen 2005, Schupp 2005) und es gibt hierzu kein einheitliches, umfassend erklärendes und wissenschaftlich bewiesenes Modell. Dies macht die Symptomatik CMD sehr facettenreich und schwer fassbar, insbesondere da ein klares Leitsymptom fehlt (nach Ahlers et al. 2007).

Im Folgenden werden die für diese Arbeit relevanten Zusammenhänge kurz aufgeführt. Bezüglich einer umfangreichen Gesamtübersicht wird auf Schupp (2005) und Madsen (2005) verwiesen. Im Wesentlichen resultieren die Erkenntnisse zu den Zusammenhängen aus empirischen Beobachtungen, Pilotstudien oder haben bislang nur einen theoretischen Modellcharakter. Darüber hinaus decken sie häufig jeweils nur einen funktionellen Teilaspekt ab. Insgesamt ergibt sich somit nur ein fragmentiertes Bild von sich teilweise ergänzenden Erkenntnissen, in welchem das Kiefergelenk jedoch eine zentrale Rolle spielt.

Unter der orthopädischen Betrachtungsweise gibt es folgende anatomische und neurologische Zusammenhänge:

- Rocabado (1983) beschreibt den biomechanischen Zusammenhang zwischen Kopf-, Hals- und Hyoid- Region. Eine große Bedeutung hat dabei die infra- und suprahyoidalen Muskulatur. Diese beiden Muskelgruppen haben einen großen Einfluss auf die Krümmung der HWS. Sind diese im Gleichgewicht, behalten die craniovertebralen Gelenke ihre normale Position und das Kiefergelenk liegt ideal an der Schädelbasis.

- Laut von Treuenfels (1984) ist eine maxilläre Prognathie oder ein extrem offener Biss bis zu 30 % Ursache für eine Atlas-inferior-Stellung. Dies entspricht der Extensionsposition des Os occipitale, wobei der Arcus vertebralis atlantis posterior dem Os occipitale angenähert ist. Die dadurch entstehende Bänderdehnung zwischen dem Arcus vertebralis atlantis anterior und dem Dens axis kann zu einer Verengung des Liquorraumes im Subarachnoidalraum führen, ebenso zu einer Beeinträchtigung der Aa. Vertebralis, der Hirn- und Rückenmarkshäute, der Medulla oblongata und der angrenzenden Hirnnervenkerne des N. hypoglossus, des Ganglion cervicale superius sowie des N. vagus.
- Nach Clark et al. (1993) können sich Dysfunktionen des Schultergürtels über den M. omohyoideus zum Zungenbein und über die suprahyoidalen Muskeln oder über den M. sternocleidomastoideus mit seiner Verbindung zum Os temporale und damit auf das Kiefergelenk auswirken.
- Kopp et al. (2000) betrachtet nach dem heutigen Kenntnisstand der funktionellen Zusammenhänge das Kiefergelenk, welches den Unterkiefer mit dem Schädel verbindet, auch als oberes Kopfgelenk. Via Muskel-Fascien-Apparat steht für ihn das craniomandibuläre System in direkter funktioneller Verbindung mit dem craniocervicalen System.
- Sieber et al. (2003) zeigte in einer Untersuchung, dass eine engere Korrelation zwischen Stress und der Muskelspannung besteht als zwischen Stress und den anderen CMD – Zeichen. Eine signifikante Korrelation konnte zwischen emotionaler Belastung und Muskelindex, nicht jedoch mit dem Index für Gelenksymptome nachgewiesen werden.
- Neuhuber (2004) beschreibt, dass der occipito-cervikale Übergang und der Tonus der Halsmuskulatur eng mit der Position und Funktion des Kiefergelenkes verbunden sind. Der Kopf wird deshalb so gehalten, dass die Zähne am besten zusammenpassen. Darüber hinaus wird die Kaumuskulatur auch zur Stabilisierung der HWS eingesetzt.

Ein Blick in die osteopathische Literatur zeigt folgende Zusammenhänge, welche das empirische Wissen der Osteopathen darstellen und/oder bislang nur Modellcharakter besitzen.

- Nach Magoun (1975) haben die Ossa temporalia bezüglich der Okklusion eine Schlüsselstellung. Sie sind zum einen Teil des Craniums und zum anderen werden sie direkt durch das viscerale System beeinflusst. Er bezeichnet die Ossa temporalia als: „Troublemaker in the Head (...) Strukturelle deviations of these bones may be responsible for migraine headaches, vertigo, strabismus, and malocclusion of the teeth as well as bruxism and nystagmus.“ (Magoun 1974, 825).
- Für Frymann (1983, 595) gibt es folgende Zusammenhänge: “Temporomandibular joint dysfunction may produce local symptoms of pain, or noise in the joint, or objective findings of pronounced malocclusion, impaired excursion in the opening of the mouth, or deviant motions of the jaw in speech. In a far greater number of patients its symptoms may be more remote from the mouth or side of the head, and objective signs may be detected in any part of the body, from tenderness over the sagittal suture to an imbalance in leg lengths. Restoration of anatomic-physiologic function to the TMJ may favourably influence these distant pathologies. Conversely, correcting a short leg or addressing a factor that may be a common denominator of the TMJ imbalance and the presenting complaint may restore the TMJ to physiologic function.”
- Milne (1999, 42) führt aus, dass „Die Auswirkung der Verfassung der Mandibularmuskeln reichen vom obersten Punkt der großen Flügel des Sphenoidale bis hinunter zu den Zehenspitzen.“ Auch andersherum kommt es seiner Meinung nach zu Beeinflussungen. So sollen alle Muskeln, die auf die Scapula Einfluss ausüben, auch Auswirkungen auf das stomatognathe System haben.

- Nach Liem (2000) besteht über myofasziale Ketten eine Wechselwirkung zwischen dem Kau-system und dem Körper, welche in der Abbildung 6 dargestellt sind.

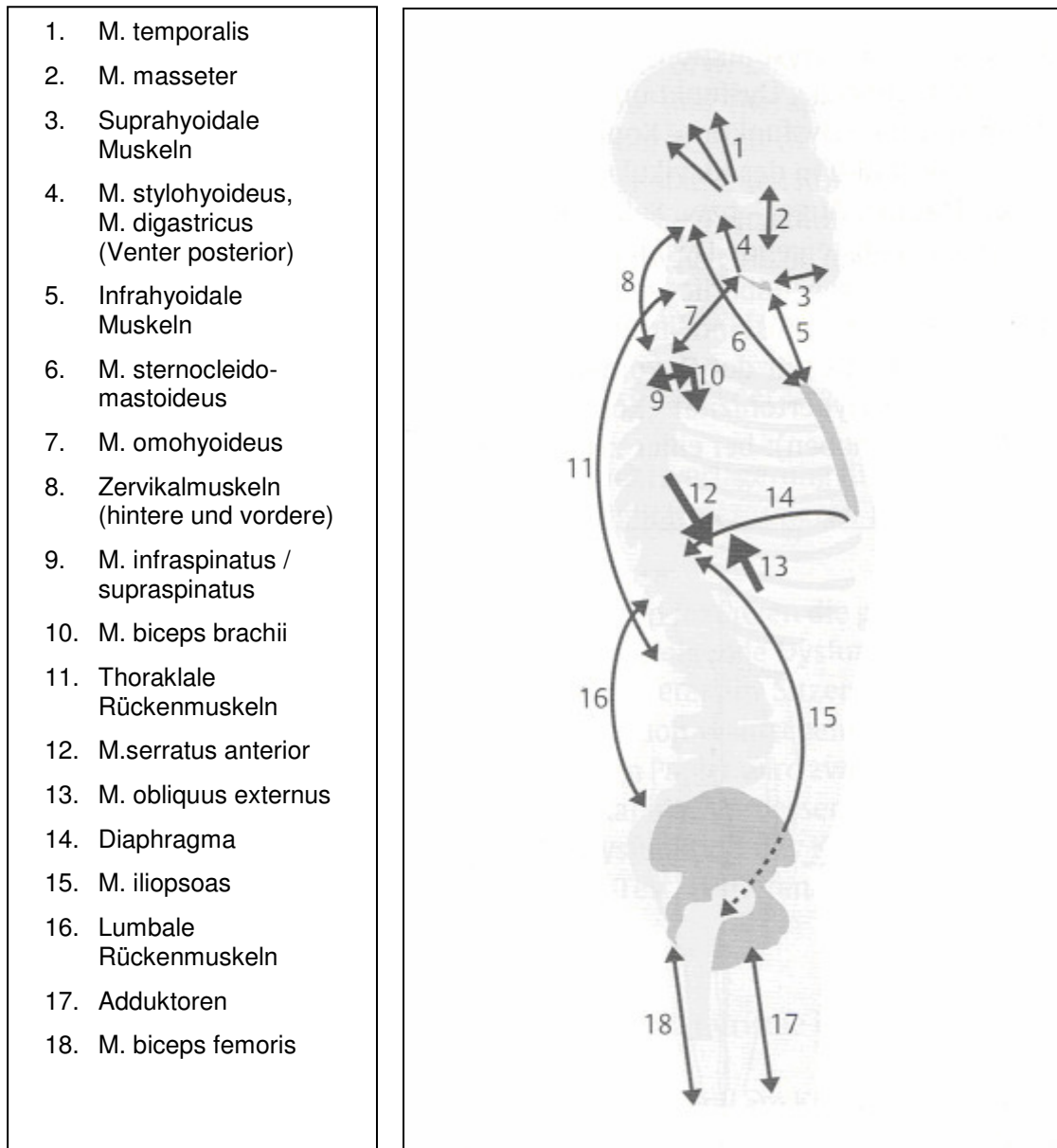


Abbildung 6: Myofasziale Wechselwirkung zwischen TMG und Körper, Liem, 2000, Seite 297

- Laut Gohl-Fronmayer (2005) hat das viscerale System, beginnend mit dem richtigen Schluckakt und seiner ganzen Funktion, ebenso Einfluss wie die Atmung oder das Sprachmuster auf die Funktion des stomatognathe System.

2.4.5 Therapie der craniomandibulären Dysfunktionen

Wie schon in der Einleitung und den vorherigen Kapiteln dargestellt, sind die Symptomatiken und Zusammenhänge bei CMD Patienten sehr komplex und können multikausale Ursachen haben. Aus diesem Grund gibt es zahlreiche Therapieansätze (siehe hierzu auch Abbildung 1) aus unterschiedlichen Fachbereichen. Im Folgenden (siehe Tabelle 2) werden nur die Therapieansätze der Osteopathie und der Manuellen Therapie, die in dieser Arbeit in Bezug auf ihre Wirksamkeit miteinander verglichen werden, genauer beschrieben und gegenübergestellt.

	Osteopathie	Manuelle Therapie (nach dem CRAFTA® Konzept)
Definition:	Die Osteopathie ist eine ganzheitliche eigenständige Heilkunde, die den Menschen in einem vielschichtigen strukturellen, funktionellen und biochemischen Zusammenhang begreift.	Die Manuelle Therapie nach dem CRAFTA® Konzept ist ein Therapiekonzept, das sich speziell mit den CMD Beschwerden und deren Behandlung rund um die Hals-, Nacken-, Kopf- und Gesichtsregion beschäftigt.
Vorgehensweise:	Black Box Verfahren	Black Box Verfahren
Behandlungsregion:	Der ganze Körper in seiner Einheit, welcher unterteilt wird in das: <ul style="list-style-type: none"> • Parietale System • Viscerale System • Craniosacrale System 	<ul style="list-style-type: none"> • Kiefergelenk • Schädelknochen • HWS • Craniales Nervensystem • Muskuläre Strukturen am Kopf und im Nackenbereich • Becken (sekundär)
Techniken:	Prinzipiell können alle Techniken der Osteopathie zum Einsatz kommen, die sich untergliedern in: <ul style="list-style-type: none"> • Parietale Techniken • Viscerale Techniken • Craniosacrale Techniken 	Es werden die typischen Techniken der Manuellen Therapie eingesetzt: <ul style="list-style-type: none"> • Traktion • Translation • Mobilisation • Manipulation ergänzt um die CRAFTA® spezifischen Techniken: <ul style="list-style-type: none"> • Kompression • Muskuläre Weichteiltechniken wie z.B. Dehnung, Querfraktion, Triggerpunktbehandlung • Neurodynamische Mobilisation

Tabelle 2: Gegenüberstellung der Osteopathie und Manuelle Therapie (CRAFTA® Konzept) bei der Behandlung von CMD

In Bezug auf andere Therapieansätze bei CMD wird auf die Literatur verwiesen. Hierbei können die aufgeführten Autoren als Einstieg empfohlen werden:

- Pharmakologische Therapie: von Lindern 2000, Kares et al. 2001, Umstadt 2002, Kehr 2005, Gündel et al 2006
- Okklusale Korrektur / Kieferorthopädie: Bumann et al. 2000, Hippel 2006
- Akupunktur: Grandjean 2003, Gleditsch 2004
- Chirurgische Eingriffe: Sanders 1988, Sader 2005
- Psychotherapie: Kluckhuhn 2006, Ahlers et al. 2007

3. Methodologie

Die hier vorliegende Arbeit ist eine klinische Pilotstudie, deren Aufbau, Ablauf und statistische Auswertung im Folgenden beschrieben ist. Grundsätzlich wird bei einer klinischen Studie der Einfluss einer medizinischen Behandlung auf eine Krankheit in einem kontrollierten experimentellen Umfeld am Menschen erforscht (nach Johannsen 2008). In diesem Fall soll die Wirksamkeit einer osteopathischen Behandlung im Vergleich zu einer Manuellen Therapie nach dem CRAFTA® Konzept bei Patienten mit craniomandibulären Dysfunktionen untersucht werden.

Um eine bestmögliche Auswertbarkeit zu gewährleisten, wurde der Typ der randomisierten kontrollierten Studie (RCT englisch: Randomized Controlled Trial) gewählt, welcher in der medizinischen Forschung als das bzgl. Wirksamkeitsnachweis beste Studiendesign gilt. Der RCT ist eine klassische Übertragung der experimentellen Logik auf die klinische Forschung, wodurch dessen Evidenz höher zu bewerten ist, als die von anderen Studientypen. Somit nimmt der RCT in Bezug auf Primärstudien den höchsten Rang ein, den so genannten "Goldstandard" (Scherfer 2005).

In der durchgeführten Studie wurden die potentiellen Patienten zunächst auf definierte Ein- und Ausschlusskriterien überprüft. Zum einen sollte dies gewährleisten, dass die Symptome relevant, behandelbar und messbar waren, und zum anderen, dass gleichwertige Voraussetzungen für den Vergleich der beiden Therapieformen (Osteopathie und Manuelle Therapie nach dem CRAFTA® Konzept) geschaffen wurden.

Bei Eignung wurden die Patienten dann nach einem Zufallsprinzip in zwei Behandlungsgruppen aufgeteilt. Hierdurch wurde eine bewusste oder unbewusste Einflussnahme im Vorfeld ausgeschlossen sowie eine gleichmäßige Verteilung bekannter und unbekannter Einflussfaktoren auf beide Behandlungsgruppen vorgenommen. Die eine Gruppe diente als Studiengruppe, in der die Osteopathie angewandt wurde, deren Einfluss es zu untersuchen galt. Die andere Gruppe wurde als Vergleichsgruppe gebildet, in welcher die Manuelle Therapie nach dem CRAFTA® Konzept zum Einsatz kam.

Jeder Patient wurde gleichhäufig in einem festgelegten Zeitraum nach einem vorher definierten Ablauf behandelt und die für die Auswertung bzw. den Vergleich benötigten Messdaten gesammelt. Diese werden in Kapitel 4 vorgestellt und in Kapitel 5 miteinander verglichen und kausal interpretiert. D.h., dass evtl. vorhandenen Unterschiede zwischen den Behandlungsgruppen auf die Behandlungsmethode zurückgeführt werden kann, wodurch sich die Wirksamkeit der Osteopathie und der Manuellen Therapie (nach dem CRAFTA® Konzept) im Vergleich bei Patienten mit craniomandibulären Dysfunktionen beurteilen lässt.

3.1 Auswahl und Einteilung der Patienten

3.1.1 Rekrutierung der Patienten

Zur Rekrutierung der Patienten wurden ausgewählte Zahnärzte, Hals-Nasen-Ohrenärzte, Orthopäden und Logopäden im Kreis Düsseldorf kontaktiert. Ihnen wurde kurz der Hintergrund und die Zielsetzung der Studie vorgestellt mit der Bitte, geeignete Patienten auf die Möglichkeit zur kostenlosen Teilnahme an dieser Studie hinzuweisen. In einem ersten Telefonat/Gespräch mit den potentiellen Patienten wurden diese über den Sinn, Zweck und Hintergrund der Studie aufgeklärt und dann auf die unten aufgeführten Ein- und Ausschlusskriterien geprüft. Bei geeigneten Patienten erfolgte darauf die zufallsbestimmte Zuordnung zu einer der Behandlungsgruppe und ein erster Behandlungstermin wurde vereinbart.

3.1.2 Einschlusskriterien

Die Patienten, die letztlich zu der Studie herangezogen wurden, waren alle über 18 Jahre alt und deutschsprachig, wiesen bereits mehr als 6 Monate die relevanten Beschwerden auf, waren während des Studienzeitraums in keiner weiteren physiotherapeutischen, osteopathischen oder zahnärztlichen Behandlung und erfüllten mindestens drei der folgenden fünf Einschlusskriterien:

- Schmerzen im Bereich der Kaumuskulatur
- Bruxismus (Knirschen) oder Bracing (Pressen)
- Deviation bei der Mundöffnung
- Eingeschränkte Mundöffnung
- Knackgeräusche bei der Mundöffnung

Diese Einschlusskriterien wurden ausgewählt, da sie:

- typische Kardinalsymptome der CMD sind (nach Ahlers et al. 2007)
- gut messbar sind (siehe Kapitel 3.3)
- durch Physikalische Therapie prinzipiell behandelbar sind (nach Fink 2000)
- in zahlreichen Studien und Untersuchungen zur CMD Thematik bereits verwendet wurden, wie zum Beispiel bei Nikolakis et al. 2001, Hülse et al. 2003, Knust 2006, Van Assche 2006 und von Pickartz 2007.

3.1.3 Ausschlusskriterien

Die Interessenten, die jedoch folgenden Symptome aufwiesen, wurden nicht zur Studie zugelassen.

- Starke Dysgnathien
- Gesichtsschmerz hervorgerufen durch systemische, neurologischen oder psychiatrischen Erkrankungen
- Akutes oder chronisches Kiefergelenkstrauma
- Sinusitis

Durch die Ausschlusskriterien sollte sichergestellt werden, dass keine therapieresistenten Patienten das Ergebnis verfälschen können, dass alle Patienten durch beide Therapieformen behandelt werden können und keine Kontraindikationen gegeben sind.

3.1.4 Randomisierte Einteilung in die Behandlungsgruppen

Nach Überprüfung der Ein- und Ausschlusskriterien wurden die geeigneten Patienten in die folgenden zwei Behandlungsgruppen aufgeteilt:

- OST Gruppe= Studiengruppe Osteopathie, Behandlungen erfolgten durch Frau Anett Hörster und
- MT Gruppe = Vergleichsgruppe Manuelle Therapie nach dem CRAFTA®-Konzept, Behandlungen erfolgten durch einen zertifizierten CRAFTA® Therapeuten

Um die notwendige Randomisierung zu gewährleisten, wurde zum Zeitpunkt des Erstkontaktes eine Ein-Euro Münze geworfen (nach Kool et al. 2001). Patienten mit dem Ergebnis „Zahl“ wurden der OST Gruppe zugeordnet und das Ergebnis „Adler“ der MT Gruppe. Die Patienten wurden zwar umfänglich über die Studie und die kostenlose Teilnahme aufgeklärt, dabei aber nicht über die Einteilung in verschiedene Gruppen und über die genauen Unterschiede bei den Therapien informiert.

3.2 Untersuchung und Behandlung der Patienten

Jeder der Patienten wurde innerhalb von zwei Wochen dreimal nach dem Black Box Verfahren und dem unten definierten Ablauf behandelt, wobei zwischen der ersten und der zweiten Behandlung mindestens ein Tag maximal jedoch fünf Tage und zwischen der zweiten und der dritten Behandlung mindestens vier Tage jedoch maximal acht Tage lagen. Durch diese Vorgabe sollte gewährleistet werden, dass alle Patienten (und somit die beiden Gruppen) immer unter den gleichen Randbedingung behandelt werden. Zu den Terminen wurden die Patienten immer mindestens zehn Minuten früher eingeladen, damit sie sich bereits vor der Behandlung entspannen konnten.

1. Termin, ca. 90 Min

1. Begrüßung
2. Einweisung in die Studie und Einverständniserklärung, ca. 5 Minuten
3. Anamnese, ca. 10 Minuten
4. Beantwortung des SES und SF36 Fragebogens, ca. 15. Minuten
5. VAS Messung, ca. 2,5 Minuten
6. Biofeedback EMG Messungen, ca. 15 Minuten
7. SKD Messung und Kontrolle der Deviation, ca. 2,5 Minuten
8. Untersuchungsbefund, ca. 10 Minuten
9. Behandlung je nach Befund, ca. 25 Minuten
10. Ruhephase, ca. 5 Minuten
11. Verabschiedung

2. Termin, ca. 60 Min

1. Begrüßung
2. Kontrollbefund, ca. 10 Minuten
3. Behandlung je nach Befund, ca. 45 Minuten
4. Ruhephase, ca. 5 Minuten
5. Verabschiedung

3. Termin, ca. 90 Min

1. Begrüßung
2. Kontrollbefund, ca. 10 Minuten
3. Behandlung je nach Befund, ca. 35 Minuten
4. Ruhephase, ca. 5 Minuten
5. Biofeedback EMG Messung, ca. 10 Minuten
6. VAS Messung, ca. 2,5 Minuten
7. SKD Messung, ca. 2,5 Minuten
8. Beantwortung des SES und SF36 Fragebögen, ca. 15. Minuten
9. Empfehlungsgespräch, ca. 5 Minuten
10. Verabschiedung
11. Abschlussdokumentation, ca. 5 Minuten

3.3 Messparameter und -verfahren

Schmerz ist das Symptom, das den Patienten am häufigsten dazu veranlasst zum Arzt zu gehen bzw. sich in Behandlung zu begeben (nach Köneke 2005, Wicker Klinik 2008). Aus diesem Grund ist der Schmerz auch der wichtigste Messparameter dieser klinischen Studie. Jedoch soll über die reine Messung und Auswertung (der Veränderung) der akuten Schmerzintensität (VAS Messung) und der Schmerzempfindung/-qualität (SES Fragebogen) hinaus auch die gesundheitsbezogene Lebensqualität (SF36 Fragebogen) der Patienten Berücksichtigung finden. Dies soll einer ganzheitlichen Betrachtungsweise Rechnung tragen und somit insbesondere der osteopathischen Behandlung Bewertungsraum bieten.

Neben dem Schmerz wurden zwei weitere Messparameter ausgewählt, anhand derer sich typische CMD Beschwerden beurteilen lassen und die sich im Vergleich zu den subjektiven Schmerz-Eigenbewertungsverfahren objektiv und reproduzierbar vom Therapeuten messen lassen. Zum einen ist dies die maximale Mundöffnung (SKD Messung), welche bei Einschränkung im Alltag als unangenehmer Zustand erlebt werden kann. Zum anderen ist es die erhöhte Muskelspannung des M. masseter im Ruhezustand (Biofeedback EMG Messung), die im Wesentlichen durch Bruxismus, Bracing und/oder eine pathologische Körperstatik beeinflusst wird, jedoch genau wie eine eingeschränkte Mundöffnung nicht schmerzhaft sein muss.

3.3.1 Schmerz, VAS Messung und SES Fragebogen

Das Erleben von Schmerz ist im Gegensatz zu anderen Sinnesqualitäten, wie Sehen oder Hören nicht objektiv und einfach messbar, da es stark von emotionalen Faktoren abhängt und subjektiv erlebt wird. Aus diesem Grund kommen verschiedene Dokumentationssysteme zum Einsatz, die die Kommunikation zwischen dem Patienten und dem Arzt bzw. Therapeuten vereinfachen und standardisieren. Neben Körperschemata zur Lokalisierung der Schmerzen kommen sog. Visuelle Analsogskalen (VAS) zur Erfassung der Schmerzintensität sowie Fragebögen, die verschiedene Dimensionen und Einflussfaktoren abfragen, zum Einsatz (nach Köneke 2005).

In dieser klinischen Studie kommen alle drei Dokumentationssysteme zum Einsatz, wobei das Körperschema nur bei der Befunderhebung verwendet wird. Zur Erfassung der aktuellen Schmerzintensität wird eine Visuelle Analogskala (VAS) eingesetzt und als Fragebogen zur Messung der Schmerzqualität bezogen auf einen längeren Zeitraum (mehrere Tage) die Schmerzempfindungsskala (SES Fragebogen nach Geissner 1996) verwendet. Die Ergebnisse dieser beiden Systeme werden ausgewertet. Beiden Systemen kommt in der Diagnostik und als Verlaufsparemeter einer CMD, insbesondere im kombinierten Einsatz, eine zentrale Rolle zu (nach Stibenz 2004).

VAS Messung

Grundsätzlich lassen sich Visuelle Analogskalen (VAS) als eine Variante des Modalitätenvergleichs verstehen, bei dem die subjektive Schmerzintensität als Länge einer Linie abgebildet wird, welche definierte Endpunkten hat, z.B. „kein Schmerz“ und „stärkster vorstellbarer Schmerz“. VAS besitzen demnach die Eigenschaft einer Verhältnisskala, d.h. auch prozentuale Veränderungen der Schmerzintensität können interpretiert werden, und sie haben sich als eine reliable und valide Messmethode zur Quantifizierung der Schmerzintensität erwiesen (nach Rosenow et al. 2004).

In dieser klinischen Studie wurde zur Erfassung der subjektiven Schmerzintensität die VAS der Firma Painscale eingesetzt (siehe Abbildung 7). Mittels eines sog. „Schmerzschiebers“ konnte der Patient auf einem ca. 10 cm langen Balken seine empfundene Schmerzintensität einstellen. Die Zunahme der Schmerzintensität von dem einen Endpunkt „no pain“ (= Kein Schmerz) bis zum anderen Endpunkt „most pain“ (= stärkster vorstellbarer Schmerz) ist dabei auch durch eine zunehmende Balkendicke und Rotfärbung dargestellt. Auf der Rückseite der VAS konnte die vom Patienten eingestellte Schmerzintensität abgelesen werden. Die Skala reicht dabei von 0 = „no pain“ bis hin zu 10 = „most pain“ und in 0,25 Schritte eingeteilt. Die Patienten wurden immer in der Ruheposition zur aktuellen Schmerzintensität befragt.

Die VAS-Messung stellte sich als recht einfach, schnell und unkompliziert heraus und sie bedurft keiner großen Erklärungen. Sie konnte innerhalb von ca. 2,5 Minuten zu Beginn der ersten und nach der letzten Behandlung durchgeführt werden, wobei die Patienten gebeten wurden, nur die relevanten Schmerzen im Kopf-, Hals- und

Nackebereich zu berücksichtigen und zu bewerten. Die Ergebnisse wurden direkt in den Befundbogen des Patienten übertragen.

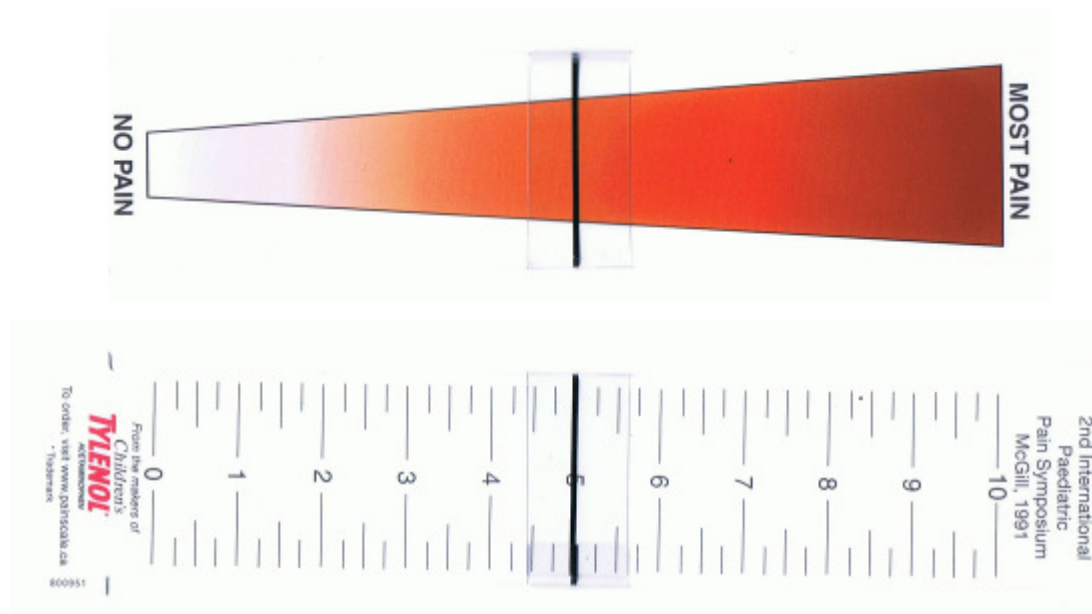


Abbildung 7: Visuelle Analogskala der Firma Painscale

SES Fragebogen

Die Schmerzempfindungsskala (SES) erlaubt eine mehrdimensionale, differenzierte Erfassung subjektiv erlebter chronischer und akuter Schmerzen. Die Skala ist geeignet für eine große Bandbreite von Schmerzformen bzw. Krankheiten, in deren Folge Schmerzen auftreten. Es wird hierbei nicht nur die differenzierte Beschreibung des Schmerzempfindens ermöglicht sondern vor allem auch die Darstellung von Veränderungen aufgrund schmerztherapeutischer Maßnahmen, wozu auch physikalisch-therapeutische und krankengymnastische Behandlungen zählen. Die SES ist für deutschsprachige Schmerzpatienten (Frauen und Männer) im Alter von 16 bis 80 Jahren geeignet (nach Geissner 1996).

Die SES umfasst einen aus 24 Items bestehenden Fragebogen. Die Items sind dabei fünf Merkmalen (Skalen) zugeordnet: Zwei Merkmale beschreiben affektive Aspekte der Schmerzempfindung (ein Gefühl ausdrückend, d.h. die psychische Komponente des Schmerzes, den Leidensaspekt) und drei Merkmale beschreiben sensorische Aspekte der Schmerzempfindung (die Sinnesqualität betreffend, d.h. die körperlich empfundene Komponente des Schmerzes).

Die Merkmale werden jeweils durch unterschiedliche Deskriptoren beschrieben und sind zwei Globalmaßen (SES-affektiv oder SES-sensorisch) zusammengefasst. Eine weitere Addition zu einem Schmerzgesamtwert ist weder statistisch noch inhaltlich sinnvoll (nach Geissner 1996). Die affektiven Aspekte stellen mit den ersten 14 Items den Teil A und die sensorischen Aspekte mit 10 Items den Teil B der SES (siehe Tabelle 3).

Itemkurzbezeichnung (nur Deskripto)	Nr. in der SES	Merkmalsbezeichnung	Bezeichnung der Globaldimension
grausam	2	allgemeine affektive Schmerzangabe (8 Items)	Globaldimension "affektive Schmerzempfindung" (14 Items)
heftig	4		
mörderisch	5		
schauderhaft	7		
scheußlich	8		
schwer	9		
furchtbar	12		
unerträglich	13		
quälend	1	Schmerzangabe der Hartnäckigkeit (6 Items)	
erschöpfend	3		
elend	6		
entnervend	10		
marternd	11		
lähmend	14		
klopfend	16	sensorische Schmerzangabe der Rhythmik (3 Items)	Globaldimension "sensorische Schmerzempfindung" (10 Items)
pochend	19		
hämmernd	22		
schneidend	15	sensorische Schmerzangabe des lokalen Eindringens (4 Items)	
reißend	18		
stechend	21		
druchstoßend	24		
brennend	17	sensorische Schmerzangabe der Temperatur (3 Items)	
glühend	20		
heiß	23		

Tabelle 3: Überblick zu Items, Merkmalen und Globaldimensionen der SES, Geissner, 1996

Bei der Beschreibung der Schmerzen d.h. bei der Beantwortung der Fragen der SES können die folgenden drei verschiedenen Bezugszeiträume gewählt werden „in den letzten 3 Monaten“, „in den letzten Tagen“ und „in diesem Moment“. Bei der Evaluierung der Effizienz bestimmter Interventionen wird der Zeitraum „in den letzten Tagen“ empfohlen (nach Geissner 1996) und wurde in dieser klinischen Studie deshalb auch so den Patienten vorgegeben.

Die Beantwortung der 24 Items selber richtet sich nach dem Grad der persönlichen Übereinstimmung zwischen vorgegebener Aussage und individueller Lage, bezogen auf den gewählten Zeitraum. Für jedes Item muss der Patient eine Beurteilung abgeben, durch eine Auswahl aus vier Standardantworten, ob die jeweilige Feststellung auf den eigenen Schmerz „genau zutrifft“ (= 4 Punkte), „weitgehend zutrifft“ (= 3 Punkte), „ein wenig zutrifft“ (= 2 Punkte) oder „nicht zutrifft“ (= 1 Punkt). Alle Items sind in gleicher Richtung gepolt, d.h. eine numerisch hohe Bewertung bedeutet immer eine „hohe Schmerzausprägung“.

Nach Bearbeitung des Fragebogens werden durch Addieren der ausgewählten Zahlenwerte zunächst die Ergebnisse für die fünf Merkmale (Skalen) gebildet. Die Globaldimension „affektives Schmerzerleben“ (SES-affektiv) wird durch Addieren der vorgegebenen 14 affektiven Items (Item Nr. 1 bis 14 = Teil A der SES) errechnet. Für die Globaldimension „sensorisches Schmerzerleben“ (SES-sensorisch) gilt entsprechendes (Item Nr. 15 bis 24 = Teil B der SES). Die Spannweite der zu erhaltenden Werte ist somit von der Itemzahl und deren Bewertung abhängig und beträgt bei den globalen Dimensionen für „affektiver Schmerz“ min. 14 bis max. 56 und für den „sensorischer Schmerz“ min. 10 bis max. 40 Punkte.

Für die Bearbeitung der SES gibt es keine zeitliche Begrenzung. In dieser klinischen Studie betrug der erforderliche Zeitaufwand ca. 5 -10 min, wobei darauf geachtet wurde, dass alle Fragen beantwortet und immer der Name des Patienten, das Datum sowie der Therapeut (und damit die Zuordnung zu einer der beiden Behandlungsgruppen) vermerkt wurden. Die Patienten füllten jeweils vor der ersten und nach der letzten Behandlung die SES aus und wurden gebeten, nur die relevanten Schmerzen im Kopf-, Hals- und Nackenbereich zu berücksichtigen und zu bewerten.

3.3.2 Lebensqualität, SF36 Fragebogen

Die gesundheitsbezogene Lebensqualität ist mit subjektiven Gesundheitsindikatoren gleichzusetzen und bezeichnet ein multidimensionales psychologisches Konstrukt, das durch mindestens vier Komponenten zu operationalisieren ist: das psychische Befinden, die körperliche Verfassung, die sozialen Beziehungen und die funktionale Kompetenz der Patienten. Grundsätzlich ist sie als Evaluationsparameter in der Bewertung von Behandlungsmaßnahmen anerkannt (nach Bullinger et al. 1998).

Der SF36 ist ein Fragebogen, der zur Prüfung genau dieser gesundheitsbezogenen Lebensqualität entwickelt wurde und für Personen ab einem Alter von 14 Jahre geeignet ist. Von großer Bedeutung ist hierbei genau wie bei der SES, dass die Patienten selbst Auskunft über Ihr Befinden und ihre Funktionsfähigkeit geben.

Der SF36 besteht aus insgesamt 36 Items zu acht verschiedenen Gesundheitskonzepten sowie zu der Veränderung der Gesundheit (siehe Tabelle 4). Die Themenbereiche umfassen dabei Fragen nach der körperlichen Funktionsfähigkeit, der körperlichen Rollenfunktion, den körperlichen Schmerzen, der allgemeinen Gesundheitswahrnehmung, der Vitalität, der sozialen Funktionsfähigkeit, der emotionalen Rollenfunktion, dem psychischen Wohlbefinden sowie der Veränderung der Gesundheit (nach Bullinger et al. 1998).

Es gibt den SF36 Fragebogen in grundsätzlich drei verschiedenen Varianten, als Selbstbeurteilungs-, Fremdbeurteilungs- und Interviewbogen. Des Weiteren wird zwischen zwei Versionen mit unterschiedlichem zeitlichen Bezug unterschieden, zum einen der „Standardversion“ mit einem Bezugszeitraum der letzten 4 Wochen und zum anderen der „Akutversion“ mit einem Bezugszeitraum der vergangenen Woche. Für diese klinische Studie wurde der SF36 Selbstbeurteilungsbogen in der Akutversion gewählt, da zum einen eine völlig unbeeinflusste Bewertung erstellt werden sollte (Selbstbeurteilung) und zum anderen ein „Vorher - Nachher“ Vergleich bei einem Gesamtbehandlungszeitraum von ca. 2 Wochen ermöglicht werden sollte („Akutversion“).

Summe	Konzept	Itemanzahl	Beschreibung
Körperliche-Summe	Körperliche Funktionsfähigkeit	10	Ausmaß, in dem der Gesundheitszustand körperliche Aktivitäten wie Selbstversorgung, Gehen, Treppen steigen, bücken, heben und mittelschwere oder anstrengende Tätigkeiten beeinträchtigt
	Körperliche Rollenfunktion	4	Ausmaß, in dem der körperliche Gesundheitszustand die Arbeit oder andere tägliche Aktivitäten beeinträchtigt, z.B. weniger schaffen als gewöhnlich, Einschränkungen in der Art der Aktivitäten oder Schwierigkeiten bestimmte Aktivitäten auszuführen
	Körperliche Schmerzen	2	Ausmaß an Schmerzen und Einfluss der Schmerzen auf die normale Arbeit, sowohl im als auch außerhalb des Hauses
	Allgemeine Gesundheitswahrnehmung	5	Persönliche Beurteilung der Gesundheit, Einschließlich aktueller Gesundheitszustand, zukünftiger Erwartungen und Widerstandsfähigkeit gegenüber Erkrankungen
Psychische-Summe	Vitalität	4	Sich energiegeladener und voller Schwung fühlen versus müde und erschöpft
	Soziale Funktionsfähigkeit	2	Ausmaß, in dem die körperliche Gesundheit oder emotionale Probleme normale soziale Aktivitäten beeinträchtigt
	Emotionale Rollenfunktion	3	Ausmaß, in dem emotionale Probleme die Arbeit oder andere tägliche Aktivitäten beeinträchtigen; u.a. weniger Zeit aufbringen, weniger schaffen und nicht so sorgfältig wie üblich arbeiten
	Psychisches Wohlbefinden	5	Allgemeine psychische Gesundheit, einschließlich Depression, Angst, emotionale und verhaltensbezogene Kontrolle, allgemeine positive Gemüthsstimmung
	Veränderung der Gesundheit	1	Beurteilung des aktuellen Gesundheitszustandes im Vergleich zu einem Zeitraum (4 Wochen / letzte Woche)

Tabelle 4: Übersicht und Beschreibung der Konzepte und Summen des SF36, Bullinger 1998, Seite 12

Der Patient hat die Aufgabe, für jedes der 36 Items die Antwortalternative anzukreuzen, die dem persönlichen Erleben für den gewählten Zeitraum am nächsten kommt. Die Antwortkategorien bei dem SF36 Fragebogen variieren jedoch im Gegensatz zur SES. Es gibt Fragen die einfach binär, d.h. mit „ja“ oder „nein“ zu beantworten sind bis hin zu sechsstufigen Antwortskalen.

Die Auswertung des SF36 Fragebogens erfolgt durch ein zugehöriges Computerprogramm, das die Skalen der Gesundheitskonzepte in Werte zwischen 1 und 100 transformiert, eine Gewichtung vornimmt und die Antworten addiert. Auf diese Weise werden die Ergebnisse für die verschiedenen Gesundheitskonzepte und die Veränderung der Gesundheit berechnet, welche dann wiederum in eine Körperliche- und eine Psychische-Summe zusammengefasst werden. Lediglich die Veränderung der Gesundheit wird nicht transformiert und immer separat betrachtet.

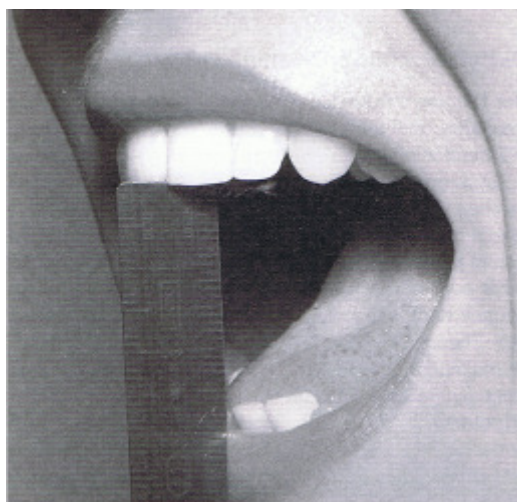
Für die Bearbeitung des SF36 Fragebogens gibt es grundsätzlich keine zeitliche Begrenzung. In dieser klinischen Studie betrug der erforderliche Zeitaufwand ca. 10 - 15 min, wobei darauf geachtet wurde, dass alle Fragen beantwortet und immer der Name des Patienten, das Datum sowie der Therapeut (und damit die Zuordnung zu einer der beiden Behandlungsgruppen) vermerkt wurden. Die Patienten füllten jeweils vor der ersten und nach der letzten Behandlung den SF36 Fragebogen aus.

3.3.3 Mundöffnung, SKD Messung

Eine eingeschränkte (aktive) Mundöffnung liegt prinzipiell immer dann vor, wenn sich bei einem Patienten die Unterkieferbeweglichkeit objektiv reduziert hat, welches dann ein typisches CMD Symptom ist. Die kann, muss aber nicht schmerzhaft sein. Obgleich die normale, gesunde Mundöffnung und somit auch eine mögliche Einschränkung von Patient zu Patient variieren kann, wird in der Literatur eine „wissenschaftlichen Grenze“ angegeben. Diese liegt bei 40 – 42 mm (nach Bumann et al. 2000, Stelzenmüller et al. 2004). In dieser klinischen Studie wird unter einer „eingeschränkten Mundöffnung“ eine maximale aktive Mundöffnung verstanden, die kleiner ist als 40mm.

Die Mundöffnung wird in der Regel über die Messung der Schneidekantendistanz (SKD) bestimmt. Hierzu öffnet der Patient soweit wie möglich (aktiv) den Mund und der Therapeut positioniert ein festes Lineal zwischen der Unterkante der oberen Schneidezähne und der oberen Kante der unteren Schneidezähne. Die maximale aktive Mundöffnung kann nun vom Therapeuten vom Lineal in Millimetern abgelesen werden (siehe Abbildung 8). Eine solche SKD Messung ist objektiv und reproduzierbar. In verschiedenen Studien konnte bewiesen werden, dass die Zuverlässigkeit solcher Messungen moderat bis gut ist (nach von Piekartz 2005).

In der Praxis konnten die SKD Messungen schnell und einfach durchgeführt werden. Die Patienten wurden vor der ersten und nach der letzten Behandlung vermessen und die Werte jeweils in Millimeter auf dem Befundbogen vermerkt.



**Abbildung 8: SKD Messung mit einem Lineal
von Piekartz, 2005, Seite 138**

3.3.4 Muskelspannung, Biofeedback EMG Messung

Grundsätzlich wird der Spannungszustand eines Muskels auch als Muskeltonus bezeichnet und besteht aus einer passiven, viskös-elastischen Komponente und einer aktiven, durch Muskelkontraktion bedingten Komponente (nach Mense 1998). Die kontraktile Komponente lässt sich bei Skelettmuskeln gut messen, da eine aktive Muskulatur z.B. auf der Haut ein elektrisches Feld erzeugt (nach Dittel 1992). Im Folgenden soll unter dem Begriff Muskelspannung diese aktive, im Zusammenhang mit der Muskelkontraktion stehende und elektrisch messbare kontraktile Komponente des Muskeltonus verstanden werden.

Ein gesunder und in völliger Ruhe befindlicher Skelettmuskel weist keinerlei Muskelspannung auf, d.h. es kontrahieren keine Fasern. Sollte dieser Zustand trotz aller Entspannungsmaßnahmen nicht erreicht werden, so handelt es sich um einen pathologischen elektrogenen Spasmus (nach Mense 1998). Dies kann, muss aber nicht schmerzhaft sein.

In dieser klinischen Studie wurde die Muskelspannung des M. masseters (auf der linken und der rechten Seite) gemessen, da Patienten mit CMD häufig erhöhte Spannungswerte in diesem Muskel aufweisen (nach Slavicek et al. 1995) und sich die Muskelspannung bzw. deren Veränderung als wichtiges, aussagekräftiges diagnostisches Kriterium bei der CMD bewährt hat. Der Krankheitsverlauf und Therapieerfolg lassen sich aufgrund der Objektivität und Reproduzierbarkeit sehr gut kontrollieren und dokumentieren (nach Huelse et al. 2003).

Zur Messung der Muskelspannung wurde ein Biofeedback Gerät eingesetzt. Unter Biofeedback versteht man allgemein ein therapeutisches Verfahren, bei dem körperliche Funktionen apparativ erfasst werden, die sonst nicht oder kaum bewusst sind. Diese biologischen Signale werden dem Patienten optisch oder akustisch zurückgemeldet. Dadurch kann es dem Patienten ermöglicht werden, diese physiologischen Prozesse gezielt zu beeinflussen und somit positiv zu verändern (nach Korn 2005).

Mit Biofeedbackgeräten können z.B. Hautleitwert, Pulsamplitude, Pulsfrequenz, Temperatur, Atmung, elektrische Hirnaktivität und Muskelspannung gemessen werden. In dieser Arbeit wurde mittels eines Feedbackgeräts nur die Muskelspannung gemessen.

Die Messung, Analyse und Dokumentation der Muskelspannung heißt auch Elektromyographie (EMG). Gemessen werden dabei elektrische Zustandsänderungen an der Muskelfaseroberfläche, die so genannten Aktionspotentiale, welche auf De- und Repolarisationsvorgängen beruhen (nach Konrad 2005). Die Erfassung dieser Potenzienschwankungen kann durch an der Haut befestigte Oberflächenelektroden oder durch Nadelelektroden, die in den zu untersuchenden Muskel eingestochen werden, erfolgen. Während Nadelelektroden überwiegend zur Klärung neurologischer Fragestellungen eingesetzt werden, haben Oberflächenelektroden ihr Haupteinsatzgebiet in der Untersuchung des Aktivitätsverlaufs und des Zusammenspiels mehrerer Muskeln oder Muskelgruppen.

Das Oberflächen-EMG gilt als zuverlässig, wenn die zu messenden Muskeln nicht von anderen überlagert werden und nahe unter der Haut liegen (nach Ettlin et al. 1998), wie es bei dem M. masseter der Fall ist.

Für diese Studie wurde das zweikanalige EMG Modul des Biofeedback 2000 x-pert Geräts der Firma Schuhfried verwendet. Als Oberflächenelektroden kamen die Einwegklebelektroden Blue Sensor M der Firma Ambu zum Einsatz (siehe Abbildung 9).



Abbildung 9: EMG Modul des Biofeedbackgeräts 2000 x-pert der Firma Schuhfried und Einwegklebelektrode Blue Sensor M von der Firma Ambu

Es wurde jeweils gleichzeitig die Muskelspannung des M. masseter rechts und links gemessen (Zweikanalgerät), wobei pro Seite (Muskel) jeweils zwei Elektroden eingesetzt wurden, zwischen denen die Potentialunterschiede gemessen und an das Gerät abgeleitet wurden (bipolare Ableitung). Die zugehörige Referenzelektrode war immer an einer elektrisch unbeteiligten Stelle im Nacken angebracht. Im Messgerät wurden die Signale verstärkt, gleichgerichtet und durch Integration mit einer Zeitkonstante von 250ms gemittelt (nach Schuhfried 2006).

Das Ergebnis einer solchen EMG Messung sind somit zwei zeitlich gemittelte, gleichgerichtete Interferenzkurven (eine für den M. masseter links und eine für den M. masseter rechts), die jeweils eine Überlagerung aller gemessenen Aktionspotentiale des Muskels darstellen und in der Spannungseinheit (Mikro-)Volt angegeben werden.

Der gesunde und entspannte Muskel zeigt keine EMG Aktivität aufgrund des Fehlens der Membran-Depolarisation und den zugehörigen Aktionspotentialen, welches sich in einer flache Nulllinie zeigen müsste. Jedoch kommt es in der Realität bei Messungen zu einem so genannten Nulllinienrauschen, welches von verschiedenen Störsignalen oder Artefakten verursacht wird. Dieses können z.B. externe Störspannungen, Distanzänderungen zwischen Muskel und Elektrode (durch z.B. Bewegung) oder elektrische Signale von benachbarten Muskeln (physiologischer Cross Talk) sein.

Für moderne EMG Verstärker und bei einer optimalen Hautvorbereitung sollte das Nulllinienrauschen nicht höher als 3 bis 5 Mikrovolt betragen. Dies wird zwar in der Realität nicht immer erreicht, dennoch sind 1 bis 2 Mikrovolt als optimal anzusehen (nach Konrad 2005).

Die EMG Messungen wurden bei allen Patienten jeweils zu Beginn der ersten und nach der letzten Behandlung durchgeführt. Es wurde dabei immer der M. masseter links (dunkelgrüner Geräteanschluss) und rechts (hellgrüner Geräteanschluss) im Ruhezustand gemessen, wobei jeweils pro Messvorgang drei 10 Sekunden-Intervalle aufgenommen wurden, die vom Therapeuten angekündigt wurden, damit vom Patienten die unten beschriebenen Verhaltensregeln eingehalten werden konnten.

Vor der EMG Messung wurde die Haut des Patienten zunächst gesäubert und entfettet, um eine bestmögliche Leitfähigkeit herzustellen. Darauf wurde der M. masseter palpiert, die Mittelpunkt-Koordinaten für die Elektroden bestimmt und in den Befundbogen eingezeichnet (bzw. bei folgenden Messungen aus dem Befundbogen entnommen), um so eine reproduzierbare Messanordnung zu schaffen.

Die Mittelpunkt-Koordinate der ersten Elektrode wurde dabei auf einer gedachten Linie zwischen der Incisura intertragica und dem Beginn des Sulcus nasolabialis auf dem M. masseter ermittelt und der Abstand zur Incisura intertragica gemessen und im Befundbogen vermerkt. Entsprechend wurde die Mittelpunkt-Koordinate der zweiten Elektrode auf einer gedachten Linie zwischen dem Angulus mandibularis und dem Angulus oris ermittelt, gemessen und vermerkt (siehe Abbildung 10).

Hierbei ist anzumerken, dass es für die EMG Messung vorteilhaft ist, dass beide Elektroden im Faserverlauf auf dem Muskelbauch sitzen, da dies die bestmöglichen Signale ermöglicht (nach Konrad 2005). Als Position für die Neutralelektrode wurde bei allen Patienten der elektrisch neutrale cervicothorakale Übergang gewählt.

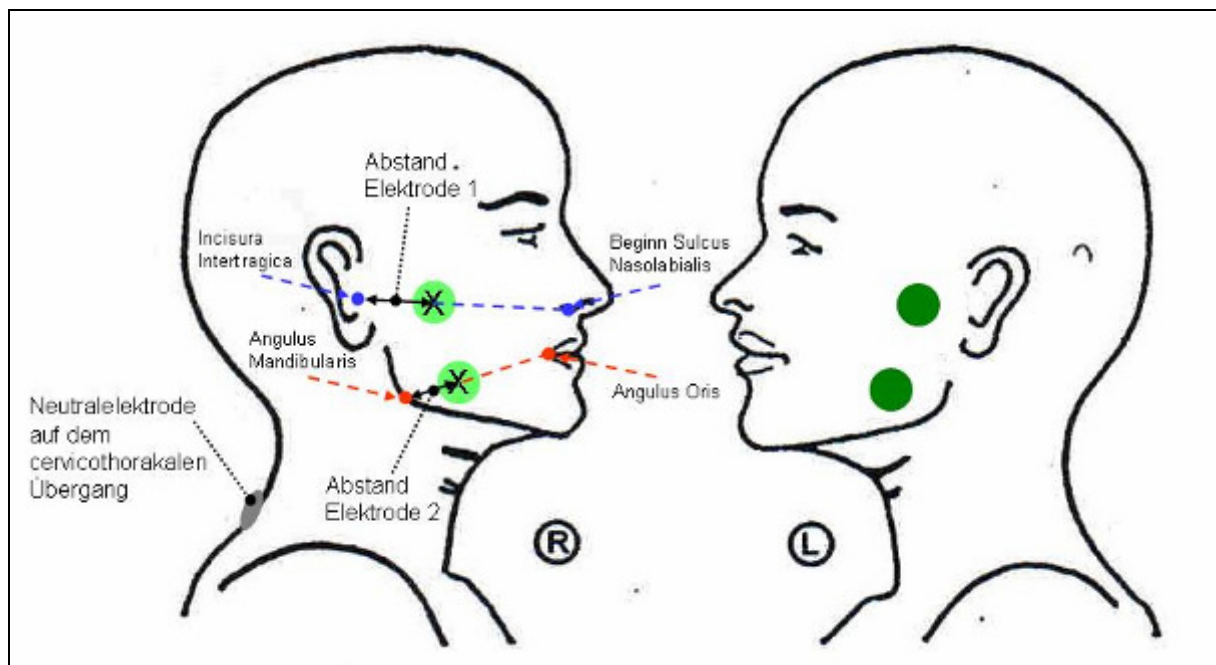


Abbildung 10: Mittelpunkt-Koordinatenbestimmung, -vermessung und -dokumentation für die Oberflächenelektroden der EMG-Messung

Nach Aufkleben der fünf Elektroden auf die ermittelten Mittelpunkt-Koordinaten und nach Anbringen aller Kabel wurde der Patient angewiesen, folgende Position bzw. Verhalten bei der Messung einzuhalten, um vergleichbare und reproduzierbare Messbedingungen herzustellen:

- UPPM-Haltung (Upright Postural Position of the Mandible) (nach von Pickartz 2005), die sich wie folgt charakterisiert:
 - Sitzposition
 - Schultern und Kopf in Neutralposition
 - Zähne leicht auseinander
 - Lippen geschlossen, jedoch keine Spannung in den Lippen oder Kinn
 - Zunge entspannt, knapp hinter den oberen Schneidezähnen
- Augen geschlossen und keine Einsehmöglichkeit zum Monitor
- Kein Schlucken, keine anderen Bewegungen

Obleich es sich bei dem EMG Modul um ein Biofeedback Gerät handelt, wurde dem Patienten zu keiner Zeit Einsicht auf den Monitor gewährt, um mögliche Trainings- und Gewöhnungseffekte auszuschließen.

In Abbildung 11 ist ein Beispiel einer Biofeedback EMG Messung des M. masseter links und rechts dargestellt, in welchem die Ergebnisse als Balkendiagramm im Zeitverlauf übereinander angeordnet sind, links (dunkelgrün, oben) und rechts (hellgrün, unten). Die grauen Säulen sind jeweils die Start- und End-Marker für die drei pro Messung definierten 10 Sekunden Messintervalle. Zwischen den Messintervallen befindet sich jeweils immer eine kurze Pause.

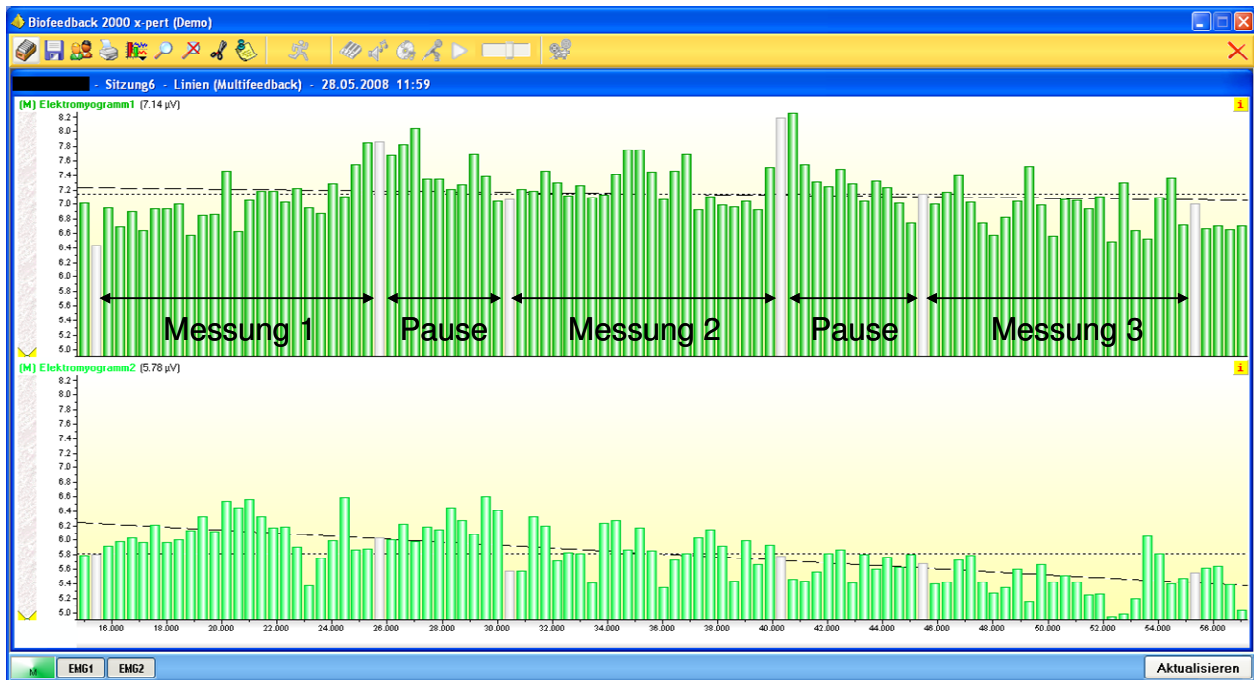


Abbildung 11: Beispiel einer EMG Messung mit dem Biofeedbackgerät 2000 x-pert der Firma Schufried

In Abbildung 12 ist ein Beispiel eines Vergleichs der ersten Messung (links = vor der ersten Behandlung- pre) und der zweiten Messung (rechts = nach der letzten Behandlung-post) für die linke (dunkel grün, oben) und rechte (hell grün, unten) Seite dargestellt.

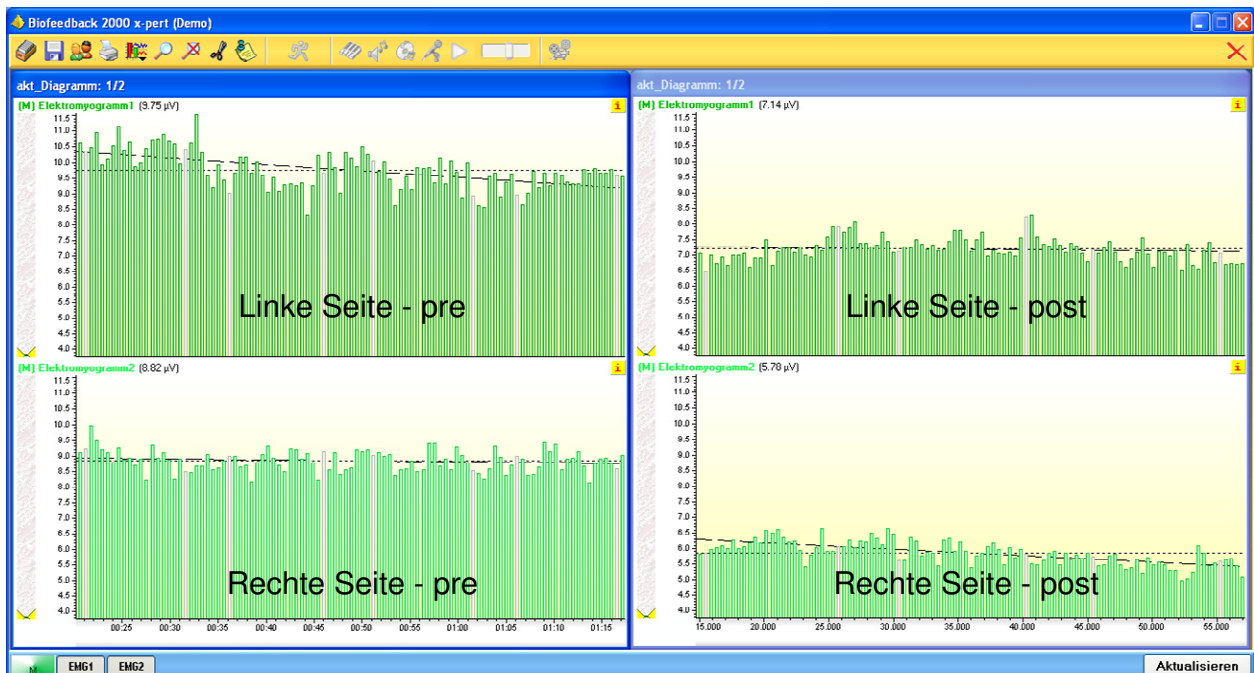


Abbildung 12: Beispiel eines Vergleichs der ersten und zweiten EMG Messung mit dem Biofeedbackgerät 2000 x-pert der Firma Schufried

3.4 Statistische Absicherung

Für die Erfassung, Auswertung und graphische Aufbereitung der erhobenen Patientendaten kamen die Computerprogramme Excel und SPSS (mit Zusatzmodul für SF36) für Windows zum Einsatz. Hierfür wurden die SKD und VAS Messwerte von den Befundbögen und die SES und SF36 Daten von den Fragebögen manuell in Excel übertragen. Die EMG Messwerte konnten hingegen direkt aus der Biofeedback-Software in Excel exportiert und dort aufbereitet werden. Die so in Excel gesammelten Daten wurden darauf in einer SPSS Software überprüft, ob bestimmte Verteilungsmuster bestehen, z.B. eine Normalverteilung. Dies war fast immer gegeben, so dass für diese statistischen Auswertungen der parametrische T-Test eingesetzt werden konnte. Lediglich bei den Merkmalen Rhythmus und Temperatur des SES sowie den körperlichen und sozialen Rollenfunktionen des SF36 lagen kein erkennbaren Verteilungsmuster vor. Aus diesem Grund kamen hier auch nichtparametrische Tests zum Einsatz, zunächst der Wilcoxon-Test und für den anschließenden (Paar-)Vergleich zwischen der OST und MT Gruppe der Mann-Whitney-U-Test. Die Fragebögen SES und SF36 wurden darüber hinaus noch auf Reliabilität überprüft. Das Cronbachs Alpha sowohl für den SES (Teil A und B) als auch für den SF36 (Körperliche- und Psychische-Summe) liegt vorher sowie nachher über dem Grenzwert 0,7. Somit können die Ergebnisse beider Fragebögen als reliabel eingestuft werden (nach Bullinger et al. 1998 und Geissner 1996).

Vergleiche, Trends etc. werden generell als „statistisch signifikant“ bezeichnet, wenn das gefundene Ergebnis nicht als zufallsbedingt abgetan werden kann. Üblicherweise wird als Signifikanzlevel die Variable p angegeben. Ist das Signifikanzlevel klein genug, spricht man von einem signifikanten Ergebnis. Für diese Arbeit wurde ein Signifikanzlevel von $p=0,05$ ausgewählt. Von hochsignifikant spricht man üblicherweise wenn $p<0,01$ ist. Bei der Auswertung der verschiedenen Messwerte und Daten (SKD, VAS, SF36, SES, EMG) wurde immer die gleiche Reihenfolge verwendet. Zunächst wurden alle Patienten als Gesamtheit und darauf die Gruppen OST und MT separat auf Veränderungen untersucht (post zu pre). Zum Schluss wurden dann die Unterschiede der beiden Gruppen miteinander verglichen. Die Ergebnisse sind als Tabellen und Graphiken zusammen mit einer allgemeinen Patientenauswertungen im Kapitel 4 dargestellt. Bei den Boxplots sind die Ausreißer- und Extremwerte als Kreuzchen dargestellt.

4. Ergebnisse

Die Behandlungen dieser klinischen Studie wurden im Zeitraum von März bis Juli 2008 durchgeführt. Insgesamt nahmen 21 Patienten teil, wobei eine Patientin aufgrund einer Botox-Injektion in den M. masseter ausgeschlossen und nicht in die Auswertung einbezogen wurde. Die verbleibenden 20 Patienten wurden alle innerhalb von zwei Wochen dreimal nach dem in Kapitel 3.2 definierten Ablauf behandelt. Die Einteilung nach dem Zufallsprinzip ergab eine gleichmäßige Verteilung der Patienten auf die beiden Behandlungsgruppen OST und MT (siehe Abbildung 13).

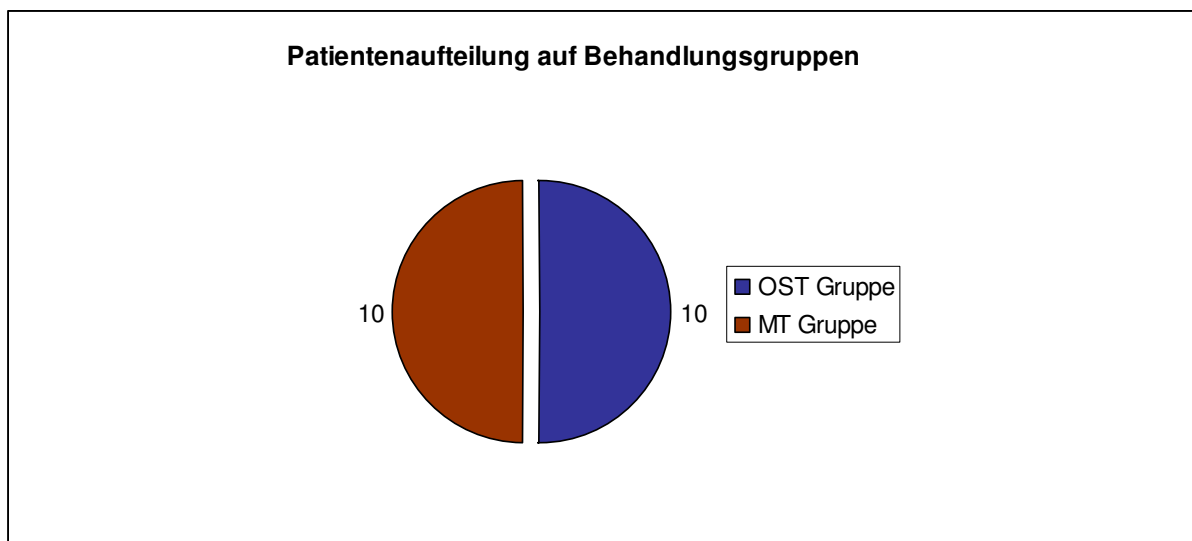


Abbildung 13: Patientenverteilung auf die Behandlungsgruppen

Das Durchschnittsalter aller Patienten lag bei 40,8 Jahren, wobei die Altersspanne von 19 bis 65 Jahren reichte (siehe Abbildung 14).

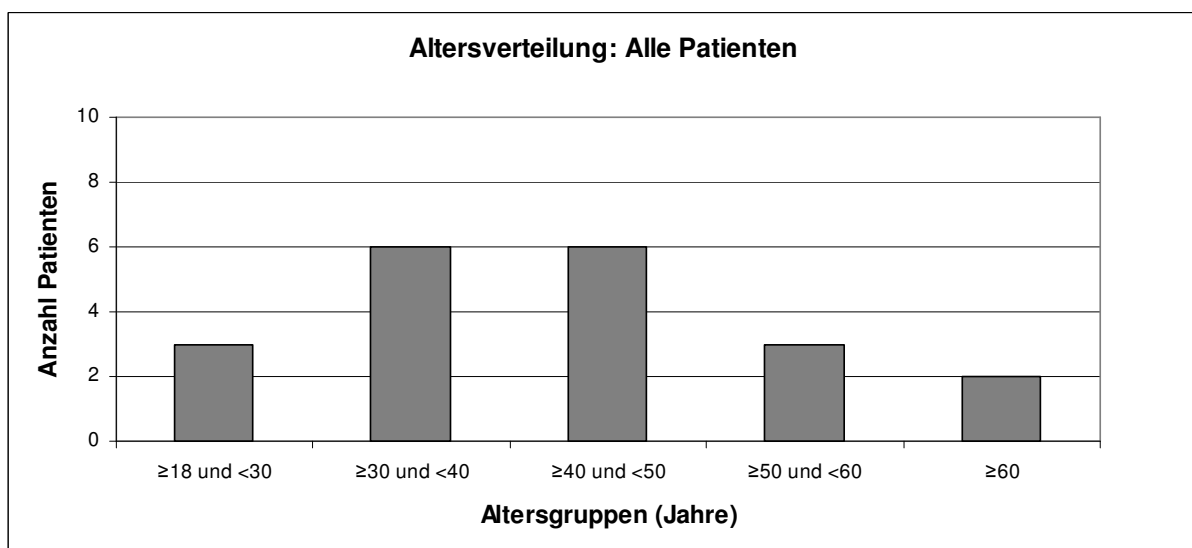


Abbildung 14: Altersverteilung: Alle Patienten

Das Durchschnittsalter der OST Gruppe lag bei 39,1 Jahren, wobei die Altersspanne von 21 bis 57 Jahren reichte (siehe Abbildung 15).

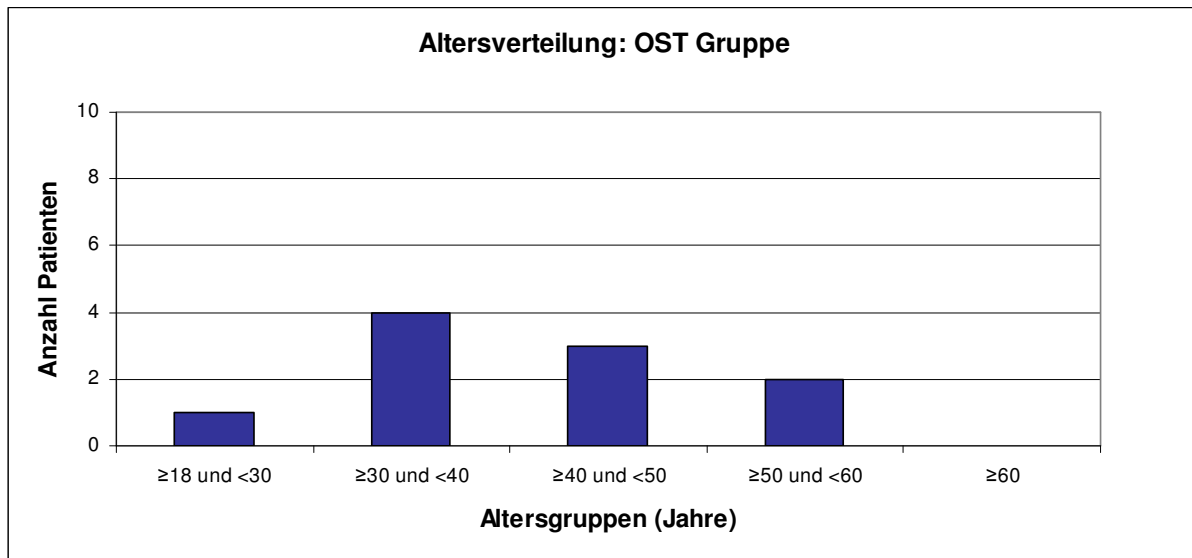


Abbildung 15: Altersverteilung: OST Gruppe

Das Durchschnittsalter der MT Gruppe lag bei 42,5 Jahren, wobei die Altersspanne von 19 bis 65 Jahren reichte (siehe Abbildung 16).

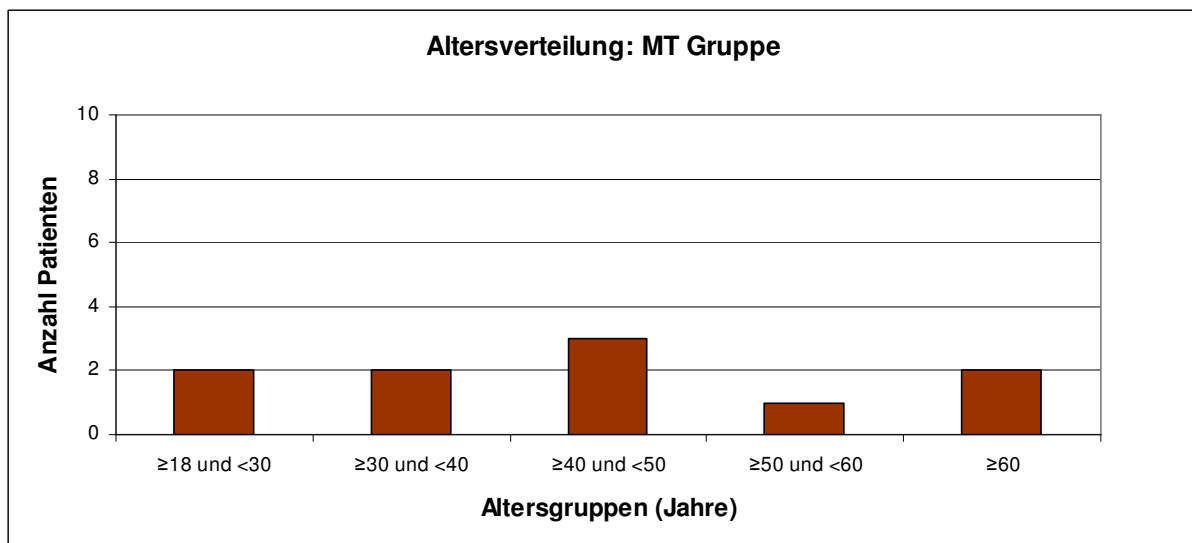


Abbildung 16: Altersverteilung: MT Gruppe

Von den Patienten waren 18 weiblichen und 2 männlichen Geschlechts, wobei sich jede Behandlungsgruppe jeweils aus 9 weiblichen und 1 männlichen Patienten zusammensetzte. Die Geschlechterverteilung aller Patienten ist in Abbildung 17 zu sehen.

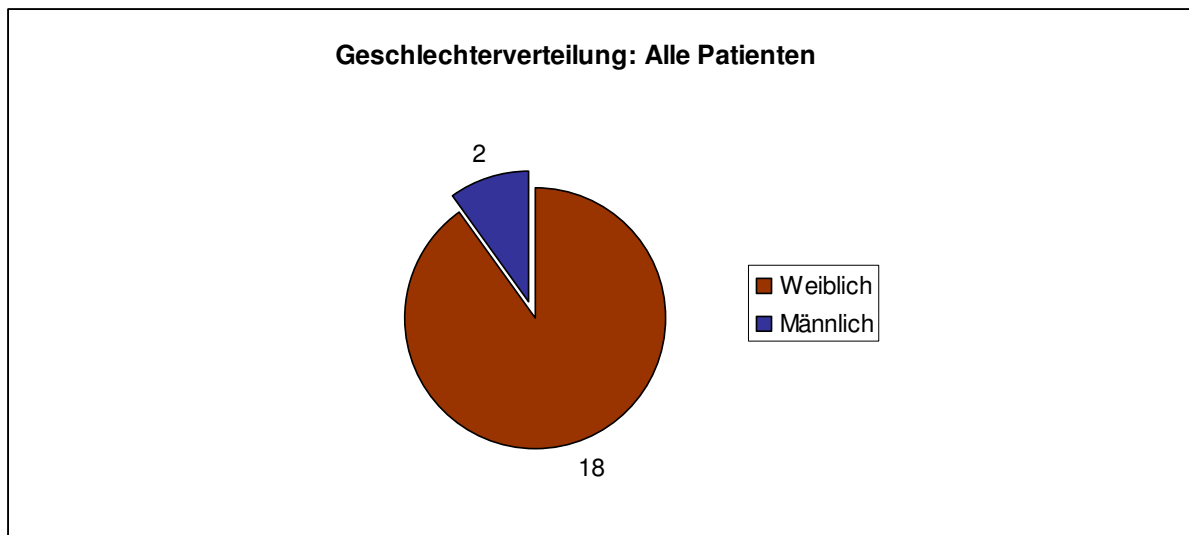


Abbildung 17: Geschlechterverteilung: Alle Patienten

Alle Patienten erfüllten jeweils mindesten 3 der 5 gewählten Einschlusskriterien. Bis auf das Einschlusskriterium „Einschränkung der Mundöffnung“ kamen alle Einschlusskriterien in etwa gleichhäufig vor (siehe Abbildung 18).

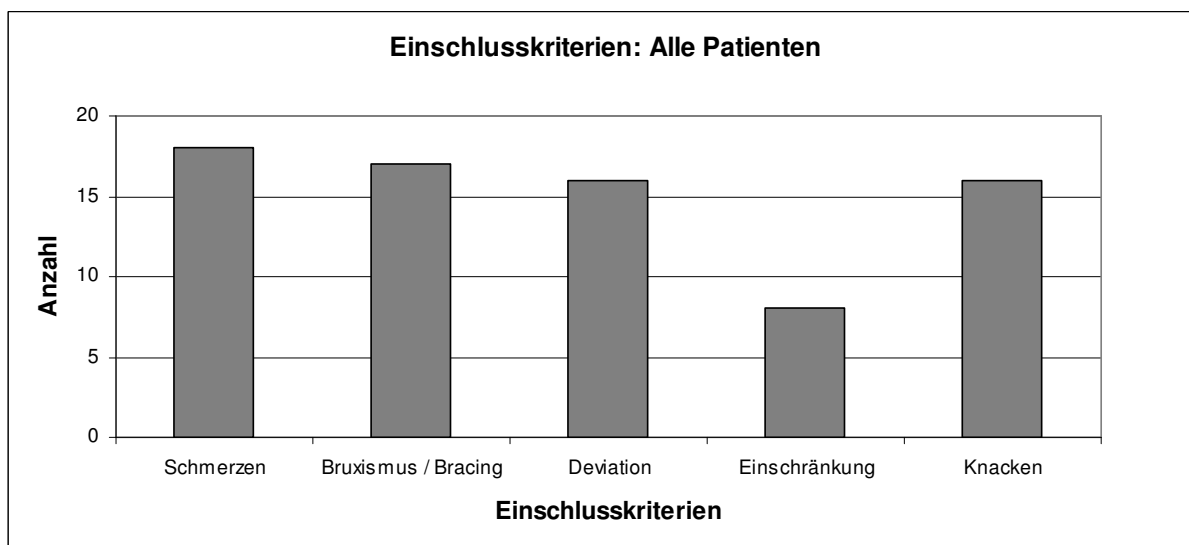


Abbildung 18: Einschlusskriterien: Alle Patienten

Bei der OST Gruppe waren Schmerzen und Bruxismus/Bracing die häufigsten Einschlusskriterien. Bei jedem der 10 Patienten traten sie auf. Etwas weniger, aber auch gleichhäufig wurden Deviation und Knacken angegeben. Die Einschränkung als Einschlusskriterium lag nur bei jedem zweiten Patienten vor (siehe Abbildung 19).

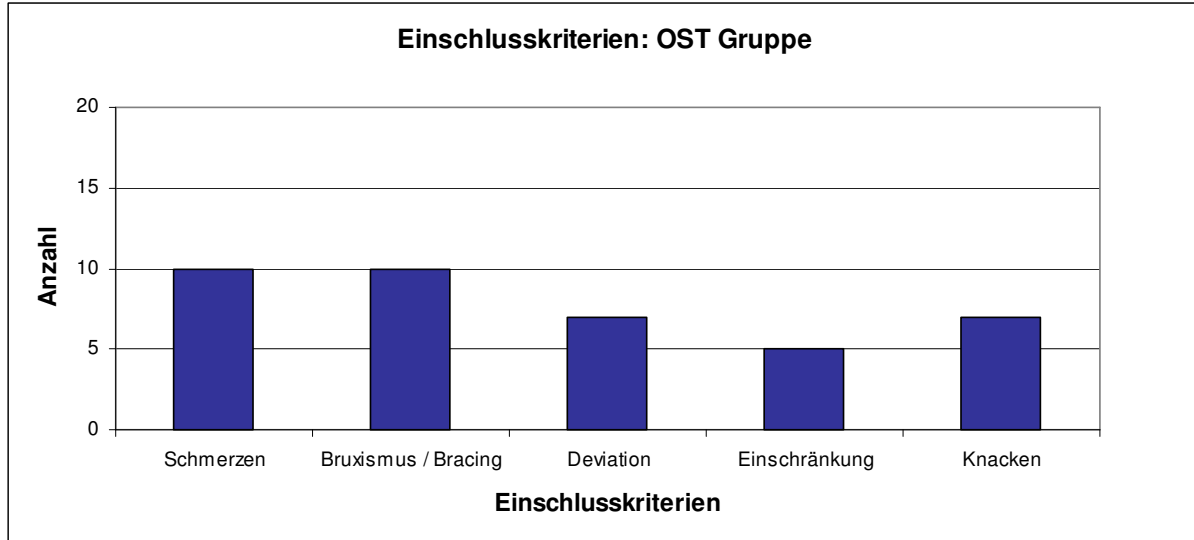


Abbildung 19: Einschlusskriterien: OST Gruppe

Bei der MT Gruppe kamen bis auf die Einschränkung alle anderen Einschlusskriterien in etwa gleichhäufig vor (siehe Abbildung 20).

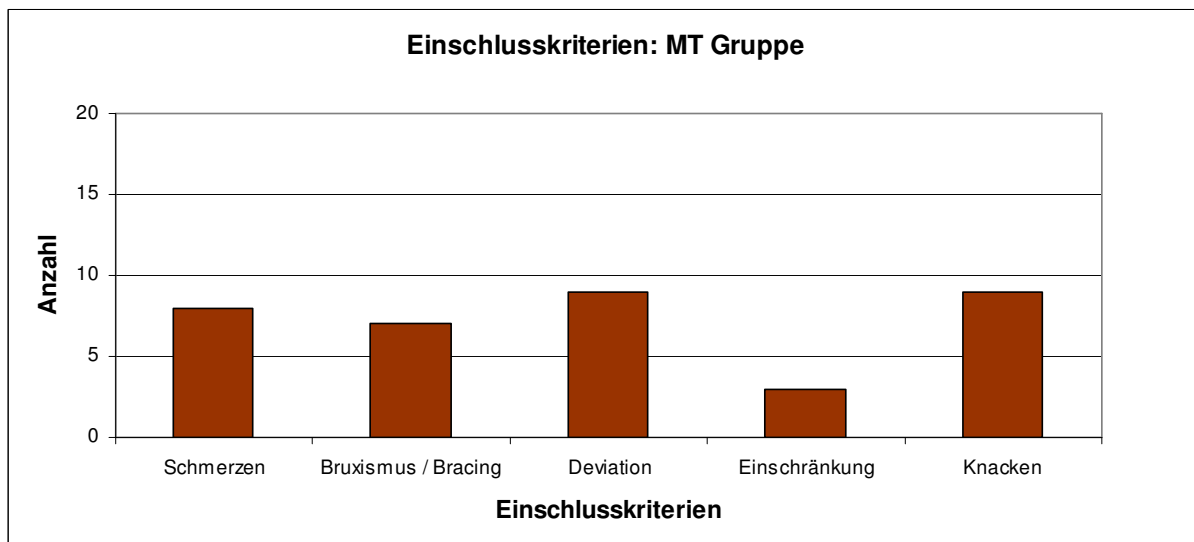


Abbildung 20: Einschlusskriterien: MT Gruppe

4.1 Schmerz, VAS Messung

4.1.1 Alle Patienten

Zu Beginn der Behandlungen lag der Mittelwert (pre) aller Patienten bei der VAS Messung bei 4,07. Durch die Behandlungen konnte, mit einer durchschnittlichen Verbesserung (Absenkung) von -1,53, ein Mittelwert (post) von 2,54 erreicht werden, das mit $p=0,000$ eine hochsignifikante Verbesserung für alle Patienten war (siehe Tabelle 5).

VAS - Alle Patienten	N	Mittelwert	Standard-abweichung	Minimum	Maximum	Signifikanz
Pre	20	4,07	2,12	0,00	7,80	0,000
Post	20	2,54	1,80	0,00	5,50	

Tabelle 5: VAS – Alle Patienten: Ergebnisse; Maßeinheit: Punkte

4.1.2 Osteopathie Gruppe

Zu Beginn der Behandlungen lag der Mittelwert (pre) der OST Gruppe bei der VAS Messung bei 4,53. Durch die Osteopathie konnte, mit einer durchschnittlichen Verbesserung von -2,31, ein Mittelwert (post) von 2,22 erreicht werden, das mit $p=0,000$ eine hochsignifikante Verbesserung für die OST Gruppe war (siehe Tabelle 6).

VAS - OST Gruppe	N	Mittelwert	Standard-abweichung	Minimum	Maximum	Signifikanz
Pre	10	4,53	1,47	2,00	7,80	0,000
Post	10	2,22	1,55	0,00	5,50	

Tabelle 6: VAS – OST Gruppe: Ergebnisse; Maßeinheit: Punkte

Abbildung 21 zeigt die VAS pre und post Werte aller Patienten der OST Gruppe, wobei alle Patienten deutliche Verbesserung durch die Behandlung aufwiesen.

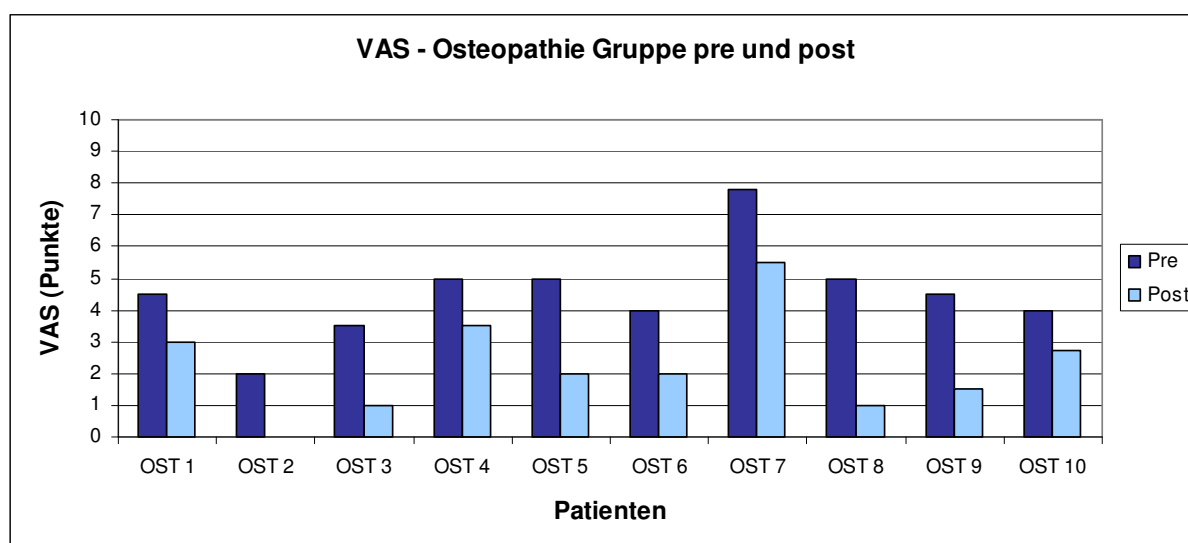


Abbildung 21: VAS – OST Gruppe pre und post

4.1.3 Manuelle Therapie Gruppe

Zu Beginn der Behandlungen lag der Mittelwert (pre) der MT Gruppe bei der VAS Messung bei 3,60. Durch die Manuelle Therapie (nach dem CRAFTA® Konzept) konnte, mit einer durchschnittliche Verbesserung von -0,75, ein Mittelwert (post) von 2,85 erreicht werden, welches jedoch mit $p=0,057$ eine knapp nicht mehr signifikante Verbesserung für die MT Gruppe darstellte (siehe Tabelle 7).

VAS - MT Gruppe	N	Mittelwert	Standard-abweichung	Minimum	Maximum	Signifikanz
Pre	10	3,60	2,61	0,00	7,50	0,057
Post	10	2,85	2,06	0,00	5,50	

Tabelle 7: VAS – MT Gruppe: Ergebnisse; Maßeinheit: Punkte

Abbildung 22 zeigt die VAS pre und post Werte aller Patienten der MT Gruppe, wobei zwei Patienten (MT 1 und MT 9) von Beginn an (sowie auch nachher) überhaupt keine Beschwerden aufwiesen und es bei einem Patienten (MT 5) zu einer leichten Verschlechterung (Anstieg) nach den Behandlungen kam.

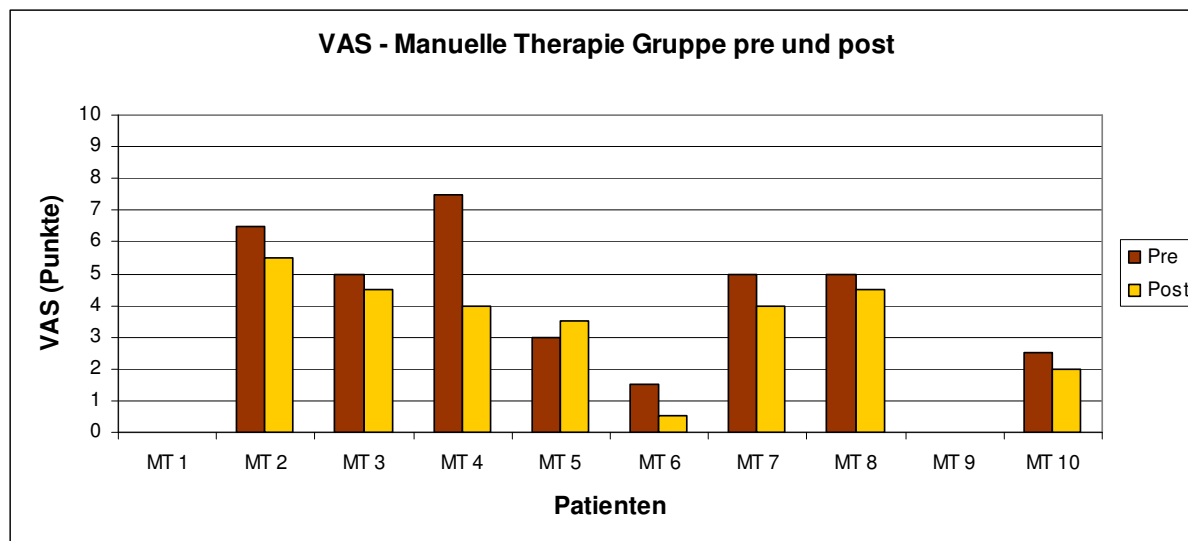


Abbildung 22: VAS – MT Gruppe pre und post

4.1.4 Gegenüberstellung und Vergleich

Abbildung 23 zeigt den graphischen Vergleich der VAS pre und post Werte für alle Patienten, die OST Gruppe und die MT Gruppe in einer Boxplot-Darstellung. Insbesondere fällt die deutliche Verbesserung der OST Gruppe im Vergleich zur MT Gruppe auf.

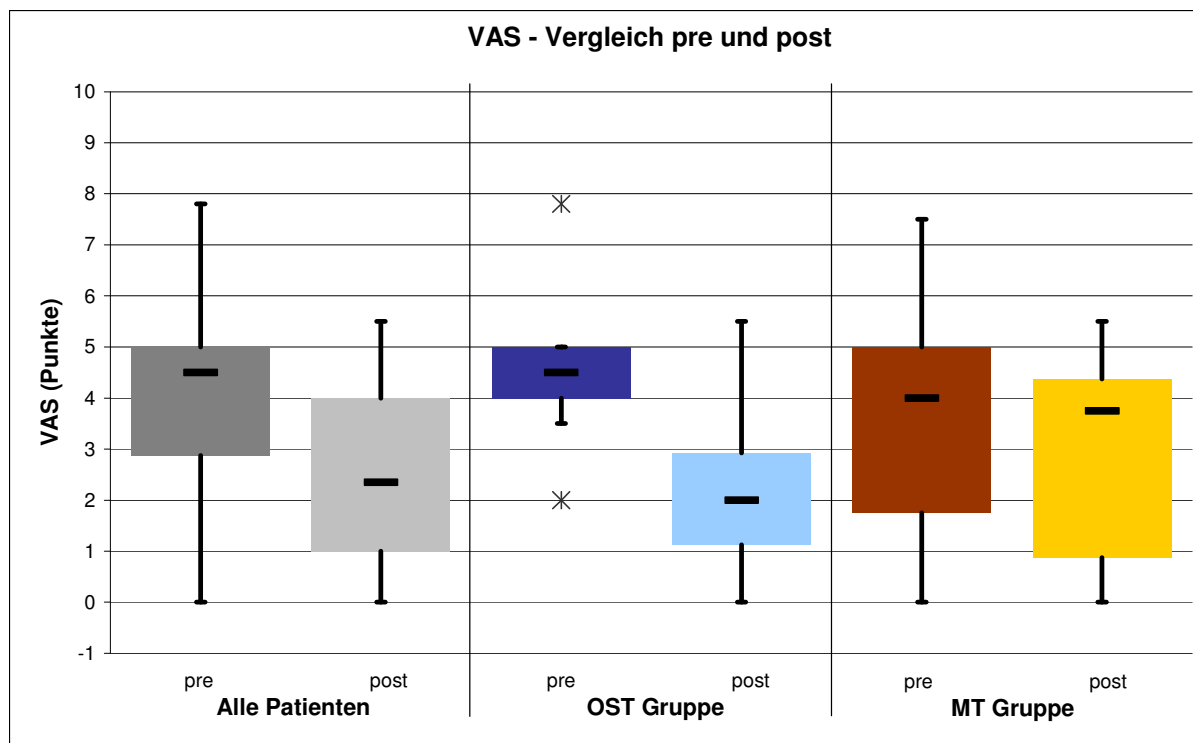


Abbildung 23: VAS – Vergleich pre und post

In der OST Gruppe konnte eine durchschnittliche Verbesserung von -2,31 und in der MT Gruppe nur eine durchschnittliche Verbesserung von -0,75 erreicht werden. Hiermit war die Osteopathie im Vergleich zu der Manuellen Therapie (nach dem CRAFTA® Konzept) mit $p=0,002$ hochsignifikant wirksamer (siehe Tabelle 8).

VAS - Vergleich OST - MT	N	Mittelwert	Standard-abweichung	Minimum	Maximum	Signifikanz
OST Veränderung	10	-2,31	0,84	-1,30	-4,00	0,002
MT Veränderung	10	-0,75	1,09	0,50	-3,50	

Tabelle 8: VAS – Vergleich OST – MT; Maßeinheit: Punkte

Abbildung 24 zeigt dieses Ergebnis noch einmal in einem graphischen Vergleich, der die Veränderungen der VAS Werte für alle Patienten, die OST Gruppe und die MT Gruppe in einem Boxplott-Diagramm darstellt, wobei eine Absenkung (negativer Wert) einer Verbesserung entspricht.

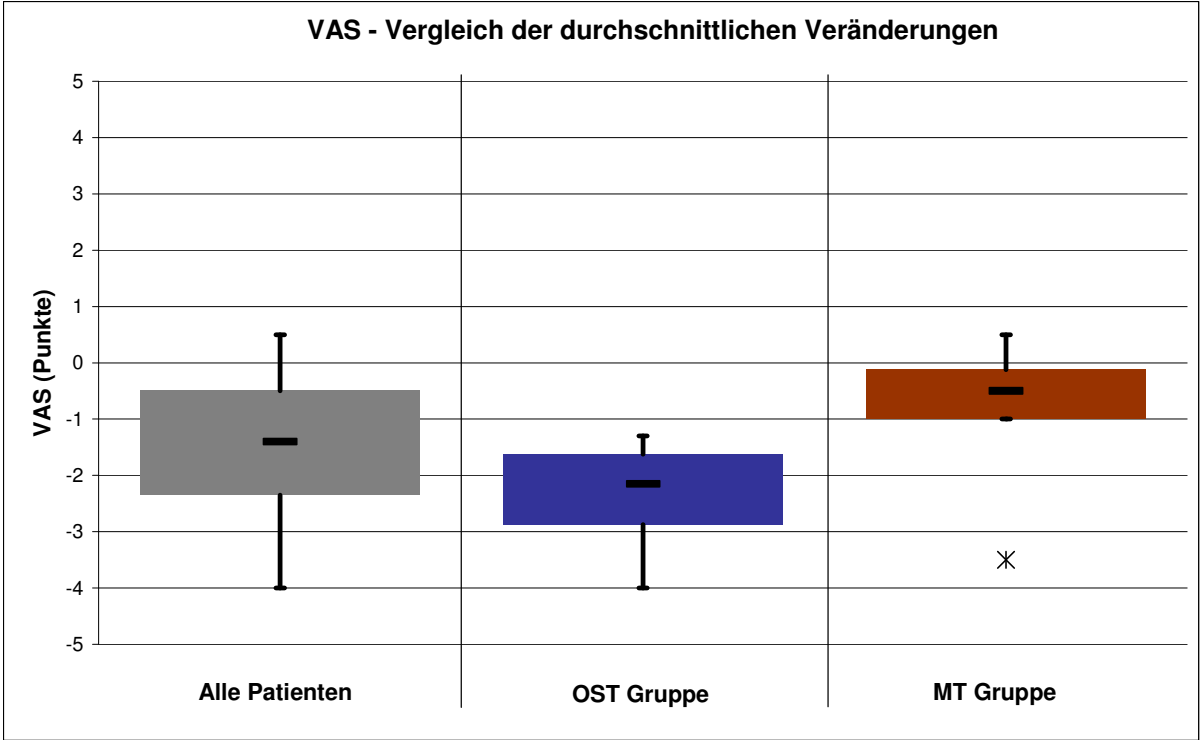


Abbildung 24: VAS – Vergleich OST - MT

4.2 Schmerz, SES Fragebogen

4.2.1 Alle Patienten

Zu Beginn der Behandlungen lag der Mittelwert (pre) aller Patienten bei dem SES Fragebogen für die Globaldimension Affektiv bei 22,55 und für die Globaldimension Sensorisch bei 14,85. Durch die Behandlungen konnte bei der Globaldimension Affektiv, mit einer durchschnittlichen Verbesserung (Absenkung) von -4,60, ein Mittelwert (post) von 17,95 und bei der Globaldimension Sensorisch, mit einer durchschnittlichen Verbesserung von -2,30, ein Mittelwert (post) von 12,55 erreicht werden. Dieses stellte mit jeweils $p=0,001$ für beide Globaldimensionen eine hochsignifikante Verbesserung für alle Patienten dar. Auch in den Merkmalen, welche addiert die beiden Globaldimensionen ergeben, zeigte sich jeweils eine signifikante Verbesserung (die Temperatur ausgenommen). Weitere Einzelheiten können der Tabelle 9 entnommen werden.

SES - Alle Patienten	N	Mittelwert	Standard-abweichung	Minimum	Maximum	Signifikanz
Global Affektiv pre	20	22,55	5,80	14,00	34,00	0,001
Global Affektiv post	20	17,95	3,62	14,00	27,00	
Affektiv pre	20	11,00	2,92	8,00	16,00	0,003
Affektiv post	20	9,10	1,59	8,00	15,00	
Hartnäckigkeit pre	20	11,55	3,20	6,00	18,00	0,001
Hartnäckigkeit post	20	8,85	2,52	6,00	15,00	
Global Sensorisch pre	20	14,85	4,17	10,00	24,00	0,001
Global Sensorisch post	20	12,55	2,80	10,00	20,00	
Rhythmik pre	20	4,65	2,66	3,00	12,00	0,028
Rhythmik post	20	3,75	1,37	3,00	8,00	
Eindringen pre	20	6,60	2,19	4,00	10,00	0,001
Eindringen post	20	5,45	1,32	4,00	8,00	
Temperatur pre	20	3,60	1,14	3,00	7,00	0,096
Temperaturpost	20	3,35	0,88	3,00	6,00	

Tabelle 9: SES – Alle Patienten: Ergebnisse; Maßeinheit: Punkte

4.2.2 Osteopathie Gruppe

Zu Beginn der Behandlungen lag der Mittelwert (pre) der OST Gruppe bei dem SES Fragebogen für die Globaldimension Affektiv bei 24,50 und für die Globaldimension Sensorisch bei 16,60. Durch die Osteopathie konnte bei der Globaldimension Affektiv, mit einer durchschnittlichen Verbesserung von -6,40, ein Mittelwert (post) von 18,10 und bei der Globaldimension Sensorisch, mit einer durchschnittlichen

Verbesserung von -3,50, ein Mittelwert (post) von 13,10 erreicht werden. Dieses stellte mit $p=0,006$ und $p=0,004$ für beide Globaldimensionen des SES Fragebogens eine hochsignifikante Verbesserung für die OST Gruppe dar. In den Merkmalen Affektiv und Hartnäckigkeit der Globaldimension Affektiv sowie dem Merkmal Eindringen der Globaldimension Sensorisch zeigte sich jeweils auch eine signifikante Verbesserung bei der OST Gruppe. Weitere Einzelheiten können Tabelle 10 entnommen werden.

SES - OST Gruppe	N	Mittelwert	Standard-abweichung	Minimum	Maximum	Signifikanz
Global Affektiv pre	10	24,50	5,19	19,00	34,00	0,006
Global Affektiv post	10	18,10	2,73	14,00	24,00	
Affektiv pre	10	11,50	2,95	8,00	16,00	0,014
Affektiv post	10	9,00	0,67	8,00	10,00	
Hartnäckigkeit pre	10	13,00	0,80	11,00	18,00	0,007
Hartnäckigkeit post	10	9,10	0,77	6,00	15,00	
Global Sensorisch pre	10	16,60	4,22	11,00	24,00	0,004
Global Sensorisch post	10	13,10	2,96	10,00	20,00	
Rhythmik pre	10	5,10	3,18	3,00	12,00	0,131
Rhythmik post	10	3,80	1,55	3,00	8,00	
Eindringen pre	10	7,60	2,07	5,00	10,00	0,001
Eindringen post	10	5,90	1,37	4,00	8,00	
Temperatur pre	10	3,90	1,45	3,00	7,00	0,059
Temperaturpost	10	3,40	0,84	3,00	5,00	

Tabelle 10: SES – OST Gruppe: Ergebnisse; Maßeinheit: Punkte

Abbildung 25 zeigt die pre und post Werte der Globaldimensionen Affektiv und Sensorisch für alle Patienten der OST Gruppe, wobei alle Patienten immer eine deutliche Verbesserung aufweisen (Patient OST 6 ausgenommen).

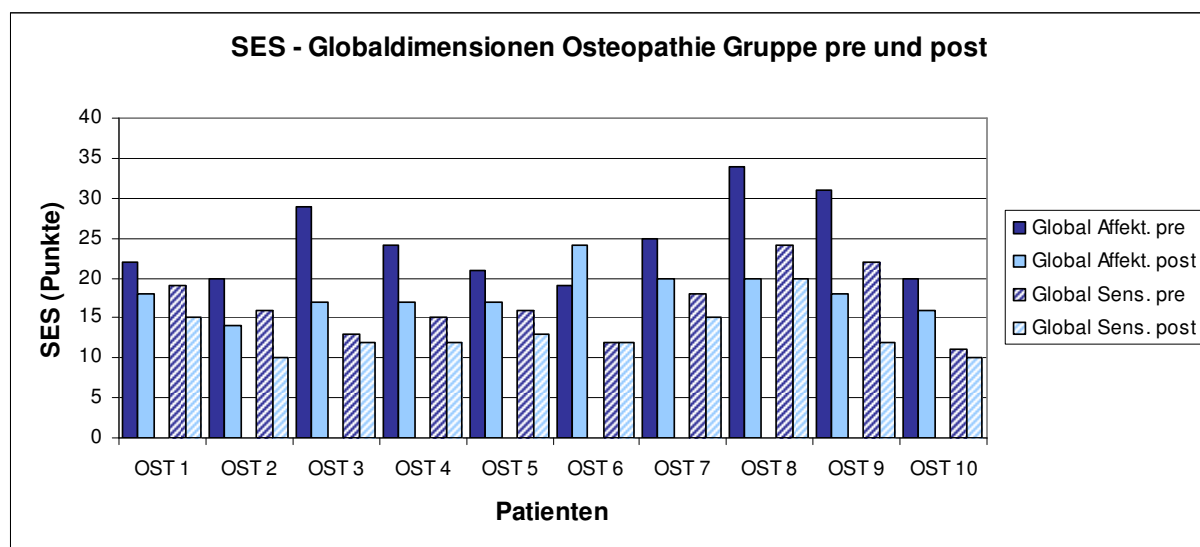


Abbildung 25: SES – Globaldimensionen OST Gruppe pre und post

Abbildung 26 zeigt die pre und post Mittelwerte der OST Gruppe für die Globaldimension Affektiv mit ihren Merkmalen Affektiv und Hartnäckigkeit sowie die Globaldimension Sensorisch mit ihren Merkmalen Rhythmik, Eindringen und Temperatur. Überall sind Verbesserungen zu erkennen, die auch alle signifikant sind (Rhythmik und Temperatur ausgenommen).

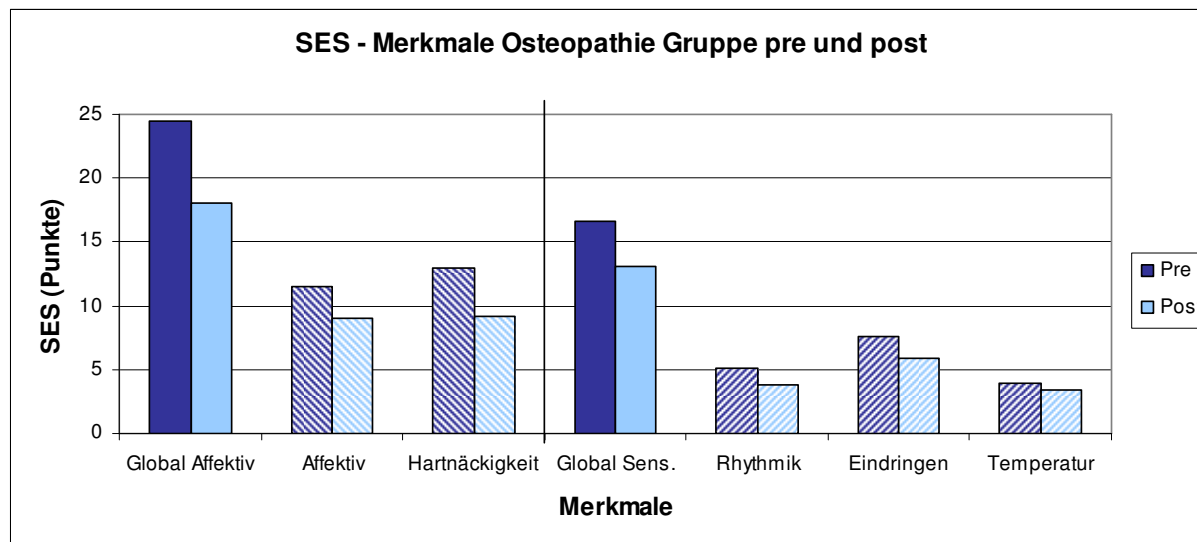


Abbildung 26: SES – Merkmale OST Gruppe pre und post

4.2.3 Manuelle Therapie Gruppe

Zu Beginn der Behandlungen lag der Mittelwert (pre) der MT Gruppe bei dem SES Fragebogen für die Globaldimension Affektiv bei 20,60 und für die Globaldimension Sensorisch bei 13,10. Durch die Manuelle Therapie (nach dem CRAFTA® Konzept) konnte bei der Globaldimension Affektiv, mit einer durchschnittlichen Verbesserung von -2,80, ein Mittelwert (post) von 17,80 und bei der Globaldimension Sensorisch, mit einer durchschnittlichen Verbesserung von -1,10, ein Mittelwert (post) von 12,00 erreicht werden. Dies stellte mit $p=0,032$ eine für die Globaldimension Sensorisch signifikante und mit $p=0,055$ für die Globaldimension Affektiv jedoch knapp nicht mehr signifikante Verbesserung für die MT Gruppe dar. Bei den Merkmalen wies für die MT Gruppe lediglich die Hartnäckigkeit eine signifikante Verbesserung auf. Weitere Einzelheiten können der Tabelle 11 entnommen werden.

SES - MT Gruppe	N	Mittelwert	Standard-abweichung	Minimum	Maximum	Signifikanz
Global Affektiv pre	10	20,60	5,97	14,00	32,00	0,055
Global Affektiv post	10	17,80	4,49	14,00	27,00	
Affektiv pre	10	10,50	2,95	8,00	15,00	0,128
Affektiv post	10	9,20	2,20	8,00	15,00	
Hartnäckigkeit pre	10	10,10	3,25	6,00	17,00	0,022
Hartnäckigkeit post	10	8,60	2,72	6,00	14,00	
Global Sensorisch pre	10	13,10	3,48	10,00	21,00	0,032
Global Sensorisch post	10	12,00	2,67	10,00	19,00	
Rhythmik pre	10	4,20	2,10	3,00	8,00	0,102
Rhythmik post	10	3,70	1,25	3,00	6,00	
Eindringen pre	10	5,60	1,90	4,00	9,00	0,140
Eindringen post	10	5,00	1,16	4,00	7,00	
Temperatur pre	10	3,30	0,67	3,00	5,00	1,000
Temperaturpost	10	3,30	0,95	3,00	6,00	

Tabelle 11: SES – MT Gruppe: Ergebnisse; Maßeinheit: Punkte

Abbildung 27 zeigt die pre und post Werte der Globaldimensionen Affektiv und Sensorisch für alle Patienten der MT Gruppe, wobei ca. 50% der Patienten Verbesserung aufwiesen. Bei einigen Patienten (MT 1, MT 7, MT 9) blieben die Werte jedoch teilweise gleich und bei zwei Patienten (MT 5, MT 6) kam es sogar teilweise zu Verschlechterungen (Anstieg).

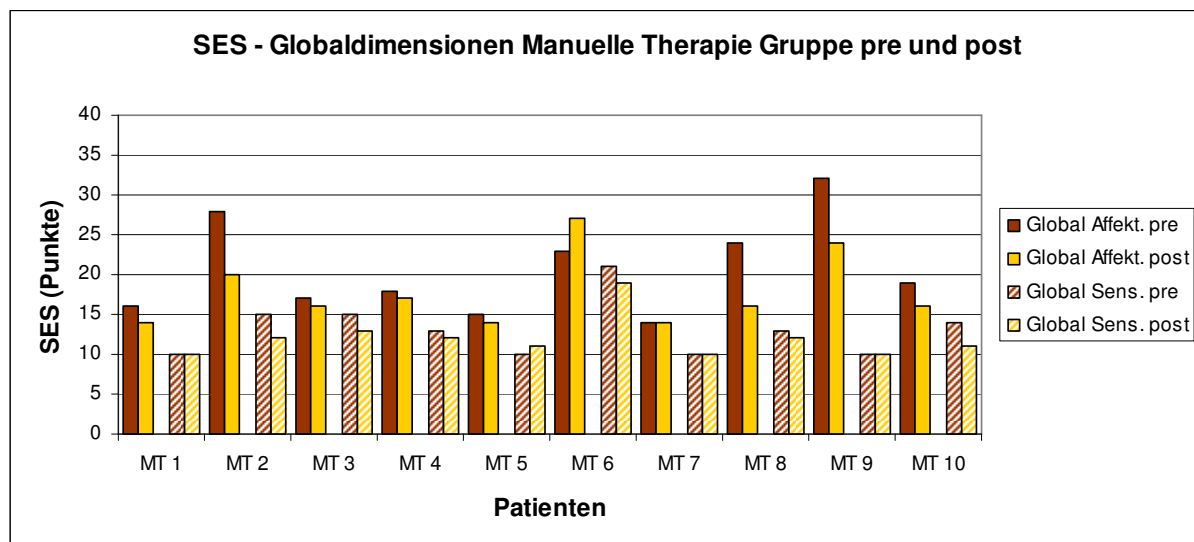


Abbildung 27: SES – Globaldimensionen MT Gruppe pre und post

Abbildung 28 zeigt die pre und post Mittelwerte der MT Gruppe für die Globaldimension Affektiv mit ihren Merkmalen Affektiv und Hartnäckigkeit sowie die Globaldimension Sensorisch mit ihren Merkmalen Rhythmik, Eindringen und Temperatur. Bis auf das gleich bleibende Merkmal Temperatur kann man überall Verbesserungen erkennen, die jedoch nur für die Globaldimension Sensorisch und das Merkmal Eindringen signifikant waren.

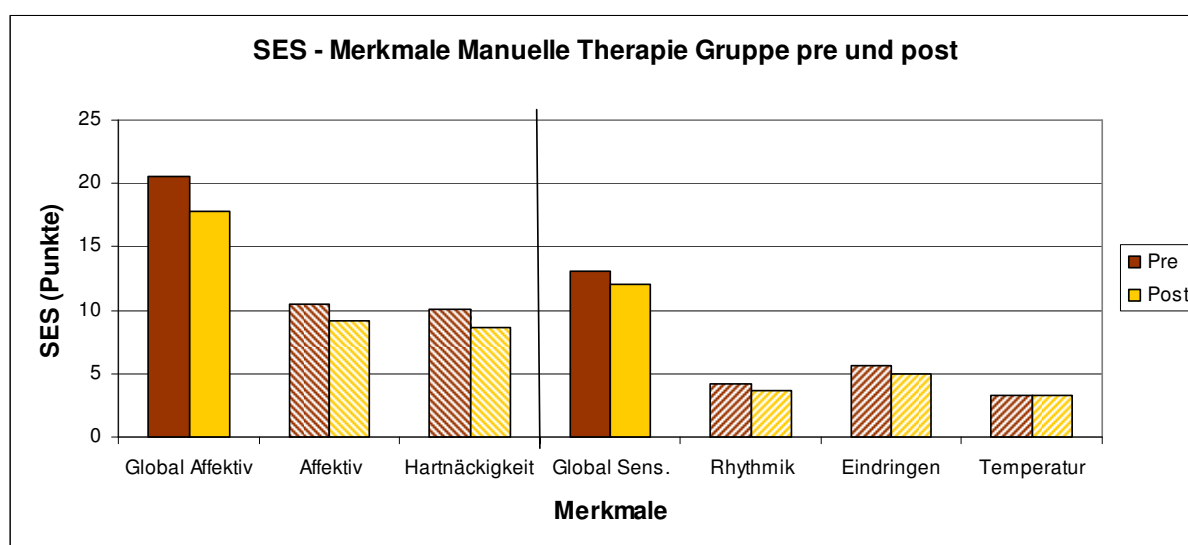


Abbildung 28: SES – Merkmale MT Gruppe pre und post

4.2.4 Gegenüberstellung und Vergleich

Abbildung 29 zeigt den graphischen Vergleich der pre und post Werte der SES Globaldimensionen Affektiv und Sensorisch für alle Patienten, die OST Gruppe und die MT Gruppe in einer Boxplot-Darstellung.

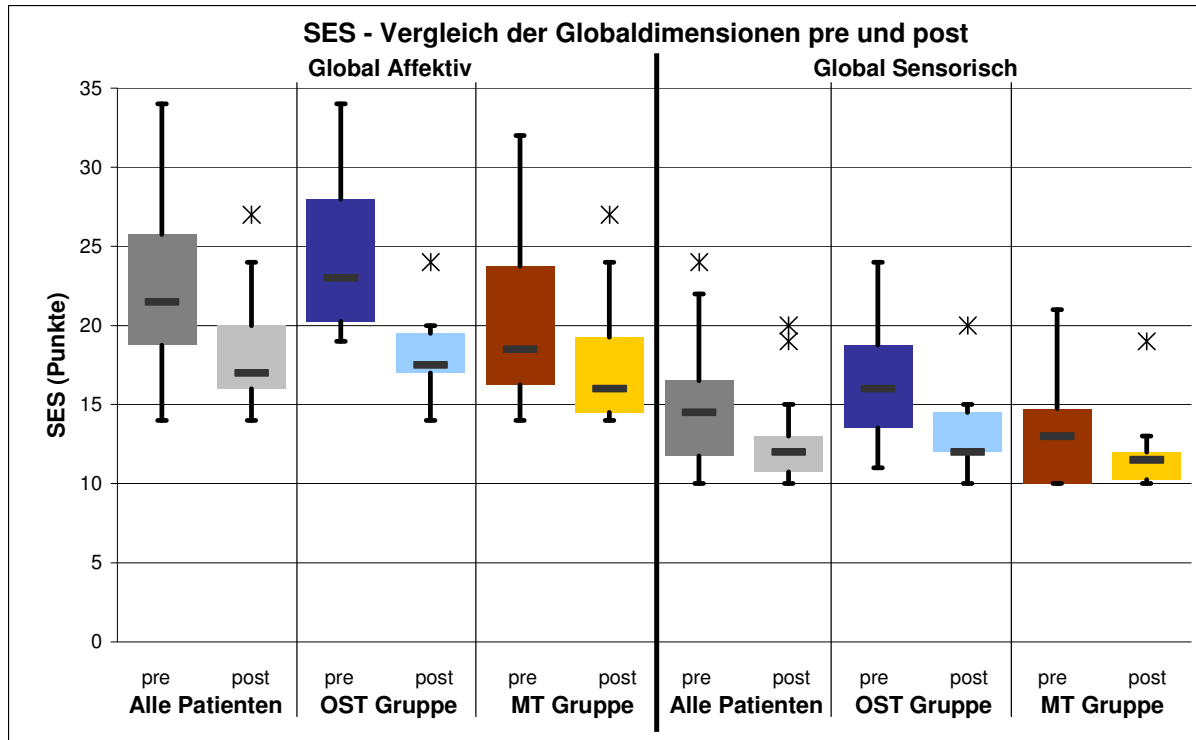


Abbildung 29: SES – Vergleich Globaldimensionen pre und post

In der OST Gruppe konnte bei der Globaldimension Affektiv eine durchschnittliche Verbesserung von -6,40 und bei der Globaldimension Sensorisch eine durchschnittliche Verbesserung von -3,50 erreicht werden. In der MT Gruppe hingegen konnte bei der Globaldimension Affektiv eine durchschnittliche Verbesserung von -2,80 und bei der Globaldimension Sensorisch eine durchschnittliche Verbesserung von -1,10 erreicht werden.

Im Vergleich zur Manuellen Therapie (nach dem CRAFTA® Konzept) war die Osteopathie mit $p=0,028$ bei der Globaldimension Sensorisch signifikant und mit $p=0,049$ bei deren Merkmal Eindringen knapp signifikant wirksamer. Bei der Globaldimension Affektiv und bei allen anderen Merkmalen gab es keine signifikanten Unterschiede in der Wirksamkeit der beiden Behandlungsmethoden. Weitere Einzelheiten können der Tabelle 12 entnommen werden.

SES - Vergleich OST - MT	N	Mittelwert	Standard-abweichung	Minimum	Maximum	Signifikanz
Global Affekt. Ver. OST	10	-6,40	5,60	5,00	-14,00	0,116
Global Affekt. Ver. MT	10	-2,80	4,02	4,00	-8,00	
Affekt. Ver. OST	10	-2,50	2,59	1,00	-6,00	0,302
Affekt. Ver. MT	10	-1,30	2,45	2,00	-5,00	
Hartn. Ver. OST	10	-3,90	3,54	4,00	-8,00	0,070
Hartn. Ver. MT	10	-1,50	1,72	2,00	-4,00	
Global Sens. Ver. OST	10	-3,50	2,88	0,00	-10,00	0,028
Global Sens. Ver. MT	10	-1,10	1,37	1,00	-3,00	
Rhyth. Ver. OST	10	-1,30	2,71	1,00	-8,00	0,831
Rhyth. Ver. MT	10	-0,50	0,85	0,00	-2,00	
Eindr. Ver. OST	10	-1,70	1,16	1,00	-3,00	0,049
Eindr. Ver. MT	10	-0,60	1,17	1,00	-3,00	
Temp. Ver. OST	10	-0,50	0,71	0,00	-2,00	0,083
Temp. Ver. MT	10	0,00	0,47	1,00	-1,00	

Tabelle 12: SES – Vergleich OST – MT; Maßeinheit: Punkte

Abbildung 30 zeigt dieses Ergebnis noch einmal in einem graphischen Vergleich, der die durchschnittlichen Veränderungen der Globaldimensionen Affektiv und Sensorisch des SES Fragebogens für alle Patienten, die OST Gruppe und die MT Gruppe in einem Boxplot-Diagramm darstellt, wobei eine Absenkung (negativer Wert) einer Verbesserung entspricht.

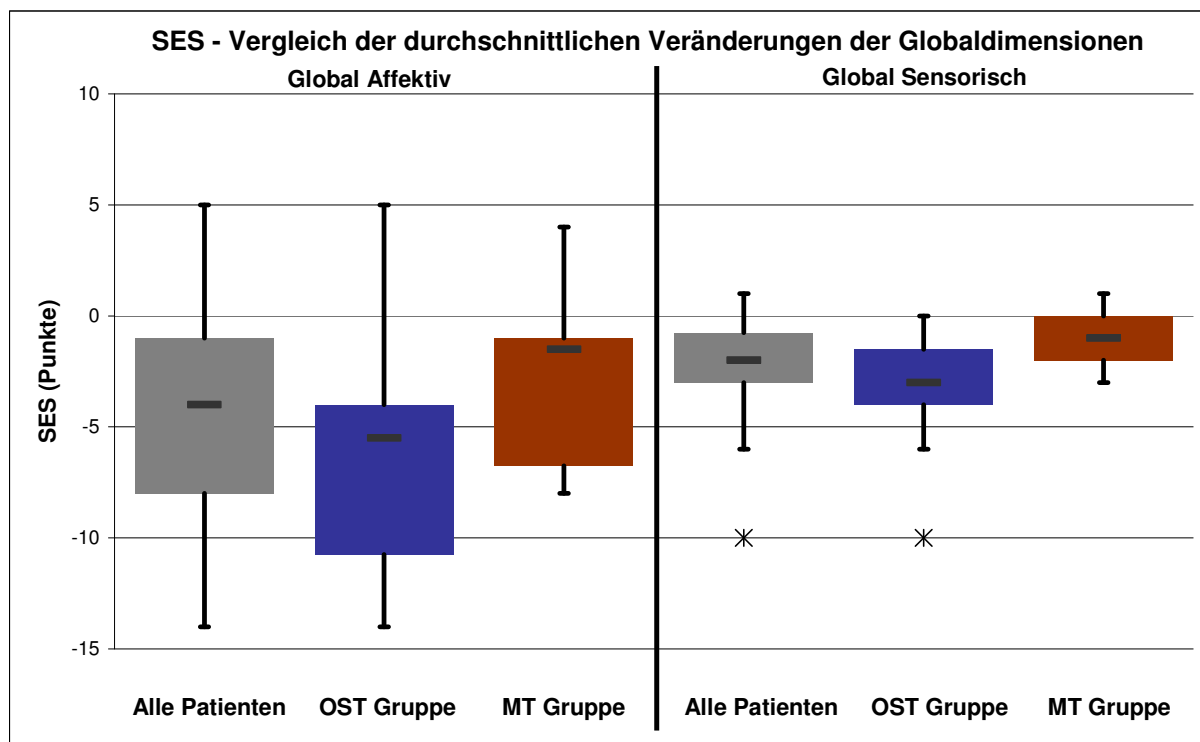


Abbildung 30: SES – Vergleich OST - MT

4.3 Lebensqualität, SF36 Fragebogen

4.3.1 Alle Patienten

Zu Beginn der Behandlungen lag der Mittelwert (pre) aller Patienten bei dem SF36 Fragebogen für die Körperliche-Summe bei 46,04 und für die Psychische-Summe bei 46,43. Durch die Behandlungen konnte bei der Körperlichen-Summe, mit einer durchschnittliche Verbesserung (Anstieg) von 3,61, ein Mittelwert (post) von 49,65 und bei der Psychischen-Summe, mit einer durchschnittlichen Verbesserung von 3,88, ein Mittelwert (post) von 50,31 erreicht werden. Dieses stellte mit $p=0,010$ für die Psychische-Summe eine signifikante und mit $p=0,054$ für die Körperliche-Summe eine knapp nicht mehr signifikante Verbesserung für alle Patienten dar. In den 8 Gesundheitskonzepten, aus welchen sich diese Summen ergeben, zeigte sich bei knapp mehr als der Hälfte eine signifikante Verbesserung. Für alle Patienten hat sich mit $p=0,004$ eine hochsignifikante Verbesserung (Absenkung) der Veränderung der Gesundheit ergeben. Weitere Einzelheiten können der Tabelle 13 entnommen werden.

SF36 - Alle Patienten	N	Mittelwert	Standard-abweichung	Minimum	Maximum	Signifikanz
Körperliche-Summe pre	20	46,04	8,45	26,23	55,27	0,054
Körperliche-Summe post	20	49,65	5,67	38,62	57,60	
Körp. Funktionsfähigkeit pre	20	80,25	16,74	40,00	100,00	0,003
Körp. Funktionsfähigkeit post	20	88,50	12,04	55,00	100,00	
Körp. Rollenfunktion pre	20	73,75	42,52	0,00	100,00	0,290
Körp. Rollenfunktion post	20	82,50	28,21	25,00	100,00	
Körp. Schmerzen pre	20	55,60	19,55	12,00	84,00	0,007
Körp. Schmerzen post	20	70,40	19,74	41,00	100,00	
Allg. Gesundheitsw. pre	20	60,40	19,48	20,00	87,00	0,024
Allg. Gesundheitsw. post	20	68,30	16,77	30,00	87,00	
Psychische-Summe pre	20	46,43	9,72	28,10	60,30	0,010
Psychische-Summe post	20	50,31	7,85	27,54	58,17	
Vitalität pre	20	55,25	20,16	5,00	80,00	0,092
Vitalität post	20	59,75	18,03	20,00	90,00	
Soz. Funktionsfähigkeit pre	20	79,38	23,04	25,00	100,00	0,021
Soz. Funktionsfähigkeit post	20	88,75	18,54	37,50	100,00	
Emot. Rollenfunktion pre	20	73,33	39,88	0,00	100,00	0,071
Emot. Rollenfunktion post	20	86,67	27,36	0,00	100,00	
Psych. Wohlbefinden pre	20	63,80	15,11	40,00	92,00	0,011
Psych. Wohlbefinden post	20	72,40	16,10	40,00	92,00	
Veränderung Gesund. pre	20	3,10	0,55	2,00	4,00	0,004
Veränderung Gesund.post	20	2,35	0,88	1,00	4,00	

Tabelle 13: SF36 – Alle Patienten: Ergebnisse; Maßeinheit: (Transformierte) Punkte

4.3.2 Osteopathie Gruppe

Zu Beginn der Behandlungen lag der Mittelwert (pre) der OST Gruppe bei dem SF36 Fragebogen für die Körperliche-Summe bei 43,67 und für die Psychische-Summe bei 41,59. Durch die Behandlungen konnte bei der Körperlichen-Summe, mit einer durchschnittliche Verbesserung (Anstieg) von 5,09, ein Mittelwert (post) von 48,76 und bei der Psychischen-Summe, mit einer durchschnittlichen Verbesserung von 8,96, ein Mittelwert (post) von 50,55 erreicht werden. Dieses stellte mit $p=0,009$ für die Psychische-Summe eine hochsignifikante Verbesserung für die OST Gruppe dar. Auch in den 8 Gesundheitskonzepten, aus welchen sich diese Summen ergeben, zeigte sich bei der Mehrheit eine signifikante Verbesserung für die OST Gruppe (Körperliche Rollenfunktion und Emotionale Rollenfunktion ausgenommen). Für alle Patienten der OST Gruppe hat sich mit $p=0,000$ eine hochsignifikante Verbesserung (Absenkung) der Veränderung der Gesundheit ergeben. Weitere Einzelheiten können der Tabelle 14 entnommen werden.

SF36 - OST Gruppe	N	Mittelwert	Standard-abweichung	Minimum	Maximum	Signifikanz
Körperliche-Summe pre	10	43,67	10,05	26,23	54,17	0,097
Körperliche-Summe post	10	48,76	6,71	38,62	57,60	
Körp. Funktionsfähigkeit pre	10	77,50	20,31	40,00	100,00	0,014
Körp. Funktionsfähigkeit post	10	89,00	11,50	65,00	100,00	
Körp. Rollenfunktion pre	10	57,50	47,21	0,00	100,00	0,363
Körp. Rollenfunktion post	10	70,00	34,96	25,00	100,00	
Körp. Schmerzen pre	10	46,20	20,64	12,00	74,00	0,001
Körp. Schmerzen post	10	68,70	19,69	41,00	100,00	
Allg. Gesundheitsw. pre	10	57,20	21,64	20,00	87,00	0,007
Allg. Gesundheitsw. post	10	74,00	13,37	47,00	87,00	
Psychische-Summe pre	10	41,59	9,39	28,10	54,00	0,009
Psychische-Summe post	10	50,55	9,45	27,54	57,87	
Vitalität pre	10	48,00	23,00	5,00	80,00	0,000
Vitalität post	10	61,00	19,69	20,00	90,00	
Soz. Funktionsfähigkeit pre	10	63,75	21,61	25,00	100,00	0,012
Soz. Funktionsfähigkeit post	10	82,50	22,20	37,50	100,00	
Emot. Rollenfunktion pre	10	56,67	47,27	0,00	100,00	0,089
Emot. Rollenfunktion post	10	80,00	35,83	0,00	100,00	
Psych. Wohlbefinden pre	10	59,20	12,90	44,00	80,00	0,000
Psych. Wohlbefinden post	10	77,20	12,80	48,00	88,00	
Veränderung Gesund. pre	10	3,30	0,48	3,00	4,00	0,000
Veränderung Gesund. post	10	1,80	0,63	1,00	3,00	

Tabelle 14: SF36 – OST Gruppe: Ergebnisse; Maßeinheit: (Transformierte) Punkte

Abbildung 31 zeigt die pre und post Werte der Körperlichen-Summe und der Psychischen-Summe für alle Patienten der OST Gruppe, wobei die Patienten immer eine Verbesserung (Anstieg) aufwiesen (Patienten OST1 und OST3 ausgenommen).

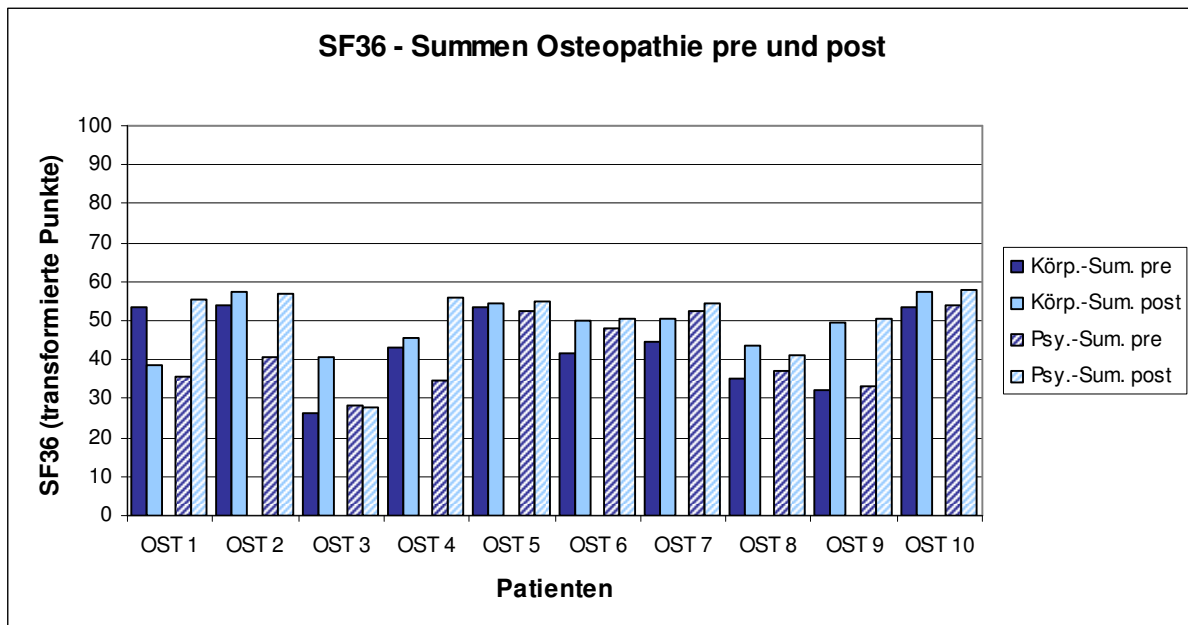


Abbildung 31: SF36 – Summen OST Gruppe pre und post

Abbildung 32 zeigt die pre und post Mittelwerte der OST Gruppe für die Körperliche-Summe und die Psychische-Summe sowie die 8 Gesundheitskonzepte, aus denen sich diese Summen zusammensetzen. Überall sind Verbesserungen zu erkennen, die auch, bis auf die Körperliche-Summe sowie die Körperliche und Emotionale Rollenfunktion, alle signifikant waren.

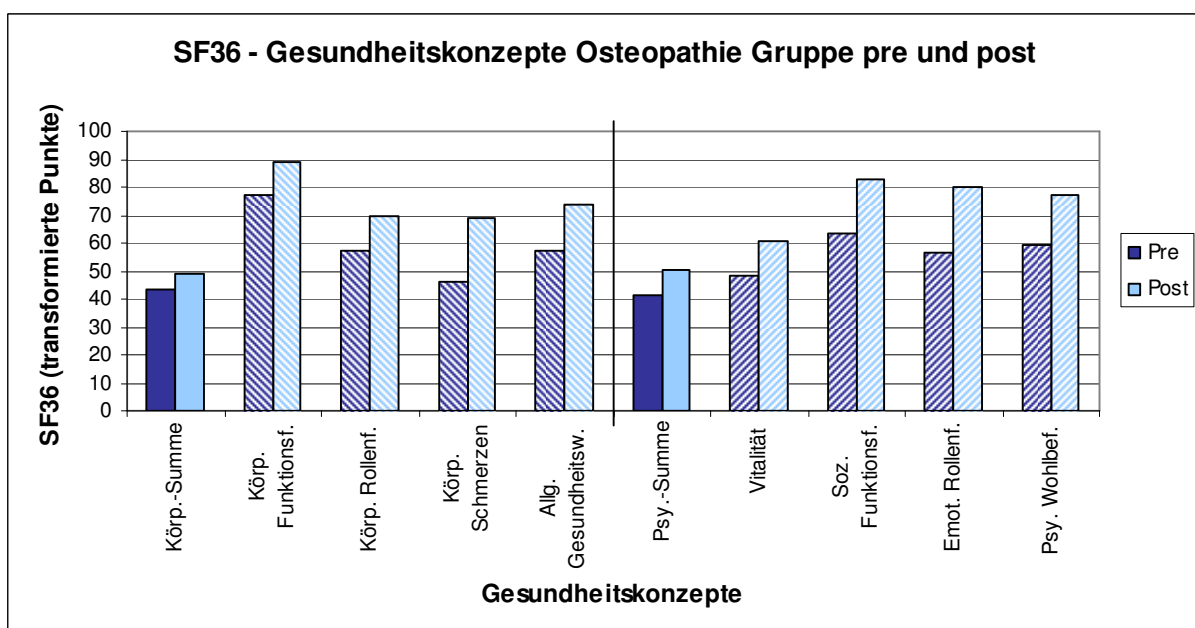


Abbildung 32: SF36 – Gesundheitskonzepte OST Gruppe pre und post

4.3.3 Manuelle Therapie Gruppe

Zu Beginn der Behandlungen lag der Mittelwert (pre) der MT Gruppe bei dem SF36 Fragebogen für die Körperliche-Summe bei 48,42 und für die Psychische-Summe bei 51,27. Durch die Behandlungen konnte bei der Körperlichen-Summe, mit einer durchschnittliche Verbesserung (Anstieg) von 2,13, ein Mittelwert (post) von 50,55 erreicht werden. Bei der Psychischen-Summe hingegen kam es, mit einer durchschnittlichen Verschlechterung (Absinken) von -1,2, zu ein Mittelwert (post) von 50,07. Weder die Verbesserung der Körperlichen-Summe mit $p=0,365$ noch die Verschlechterung der Psychischen-Summe mit $p=0,388$ waren dabei für die MT Gruppe signifikant. In den 8 Gesundheitskonzepten, aus welchen sich diese Summen ergeben, zeigte sich ein uneinheitliches Bild bezogen auf Verbesserungen und Verschlechterungen, die zudem alle keine Signifikanz hatten. Für alle Patienten der MT Gruppe kam es durch die Behandlung zu keiner Veränderung der Gesundheit. Weitere Einzelheiten können der Tabelle 15 entnommen werden.

SF36 - MT Gruppe	N	Mittelwert	Standard-abweichung	Minimum	Maximum	Signifikanz
Körperliche-Summe pre	10	48,42	6,10	38,23	55,27	0,365
Körperliche-Summe post	10	50,55	4,58	43,58	56,18	
Körp. Funktionsfähigkeit pre	10	83,00	12,74	55,00	95,00	0,096
Körp. Funktionsfähigkeit post	10	88,00	13,17	55,00	100,00	
Körp. Rollenfunktion pre	10	90,00	31,62	0,00	100,00	0,662
Körp. Rollenfunktion post	10	95,00	10,54	75,00	100,00	
Körp. Schmerzen pre	10	65,00	13,59	51,00	84,00	0,398
Körp. Schmerzen post	10	72,10	20,70	51,00	100,00	
Allg. Gesundheitsw. pre	10	63,60	17,61	30,00	87,00	0,591
Allg. Gesundheitsw. post	10	62,60	18,51	30,00	87,00	
Psychische-Summe pre	10	51,27	7,69	40,62	60,30	0,388
Psychische-Summe post	10	50,07	6,38	38,55	58,17	
Vitalität pre	10	62,50	14,58	30,00	80,00	0,121
Vitalität post	10	58,50	17,17	30,00	80,00	
Soz. Funktionsfähigkeit pre	10	95,00	10,54	75,00	100,00	1,000
Soz. Funktionsfähigkeit post	10	95,00	12,08	62,50	100,00	
Emot. Rollenfunktion pre	10	90,00	22,50	33,33	100,00	0,591
Emot. Rollenfunktion post	10	93,33	14,05	66,67	100,00	
Psych. Wohlbefinden pre	10	68,40	16,38	40,00	92,00	0,785
Psych. Wohlbefinden post	10	67,60	18,23	40,00	92,00	
Veränderung Gesund. pre	10	2,90	0,57	2,00	4,00	1,000
Veränderung Gesund. post	10	2,90	0,74	2,00	4,00	

Tabelle 15: SF36 – MT Gruppe: Ergebnisse; Maßeinheit: (Transformierte) Punkte

Abbildung 33 zeigt die pre und post Werte der Körperlichen-Summe und der Psychischen-Summe für alle Patienten der MT Gruppe, wobei sich ein uneinheitliches Bild bezüglich Verbesserungen (Anstieg) und Verschlechterungen (Absenkung) ergab.

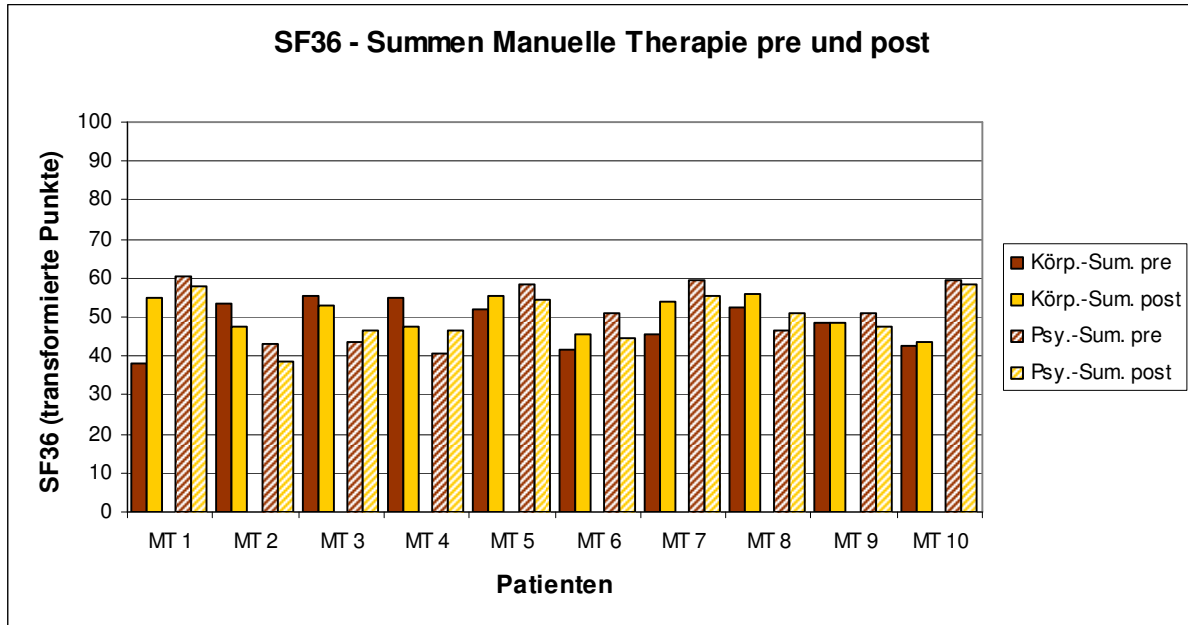


Abbildung 33: SF36 – Summen MT Gruppe pre und post

Abbildung 34 zeigt die pre und post Mittelwerte der MT Gruppe für die Körperliche-Summe und die Psychische-Summe sowie die 8 Gesundheitskonzepte, aus denen sich diese Summen zusammensetzen. Insgesamt ergab sich ein uneinheitliches Bild aus Verbesserungen und Verschlechterungen, die alle keine Signifikanz hatten.

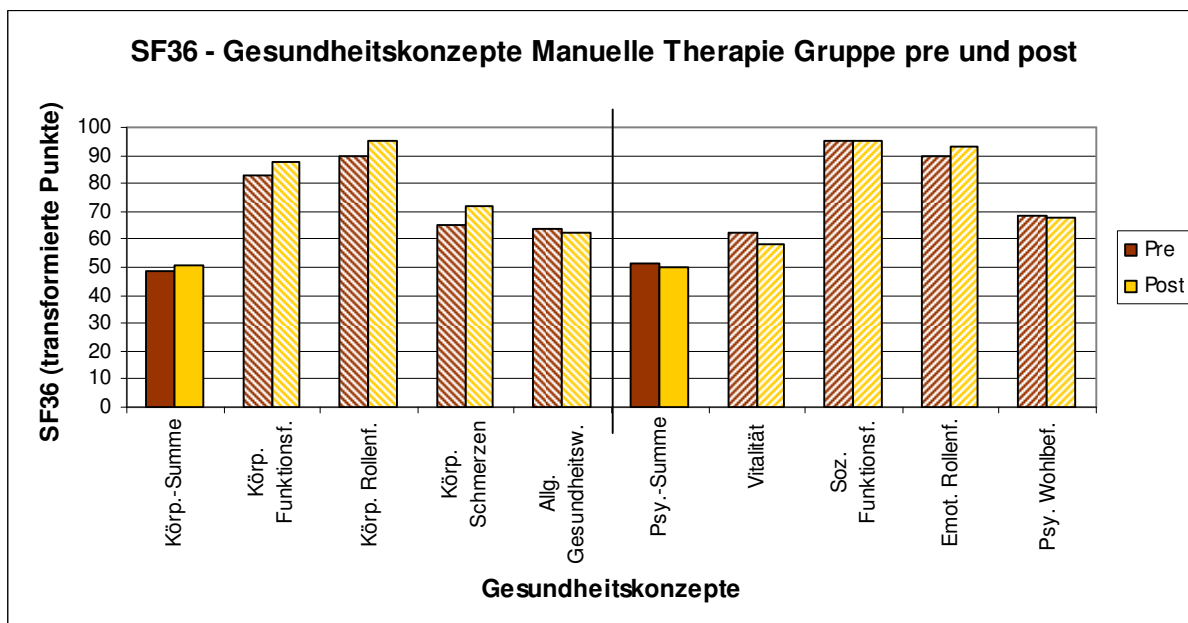


Abbildung 34: SF36 – Gesundheitskonzepte MT Gruppe pre und post

4.3.4 Gegenüberstellung und Vergleich:

Abbildung 35 zeigt den graphischen Vergleich der pre und post Werte der Körperlichen-Summe und Psychischen-Summe für alle Patienten, die OST Gruppe und die MT Gruppe in einer Boxplot-Darstellung.

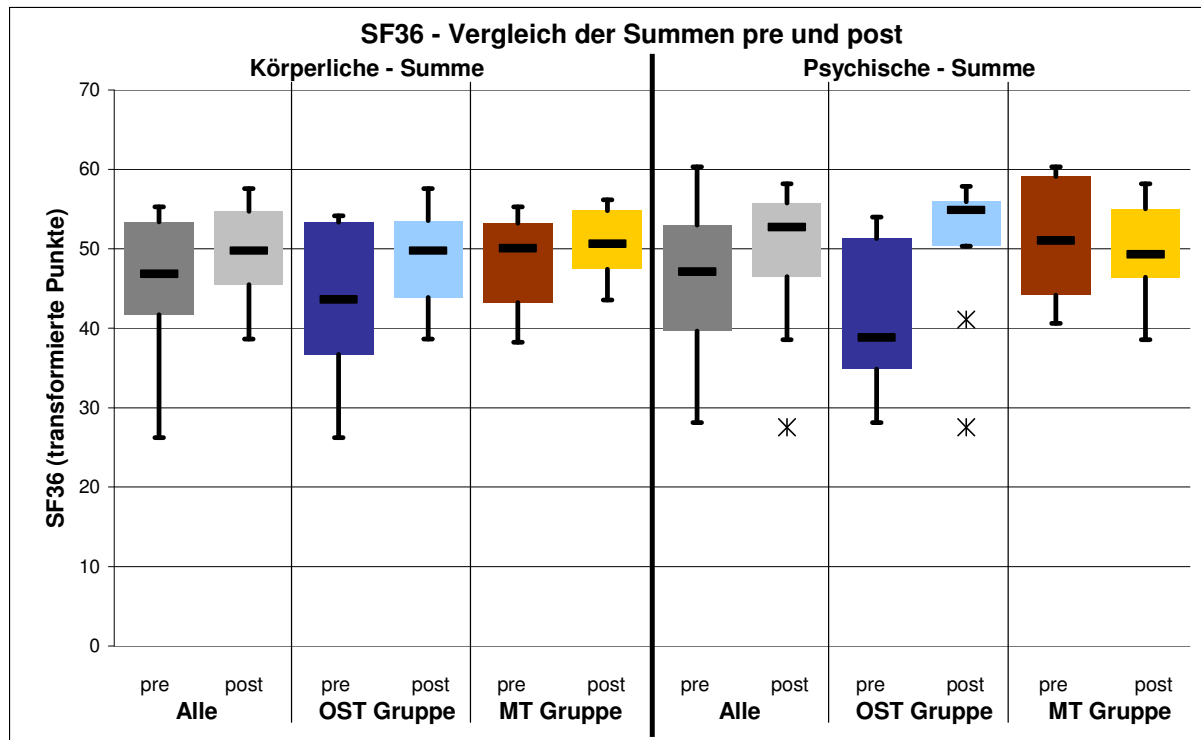


Abbildung 35: SF36 – Vergleich Summen pre und post

In der OST Gruppe konnte bei der Körperlichen-Summe eine durchschnittliche Verbesserung von 5,09 und bei der Psychischen-Summe eine durchschnittliche Verbesserung von 8,97 erreicht werden, von welcher jedoch nur die letzte signifikant war. In der MT Gruppe hingegen konnte bei der Körperlichen-Summe nur eine durchschnittliche Verbesserung von 2,13 erreicht werden und bei der Psychischen-Summe kam es sogar zu einer durchschnittlichen Verschlechterung von -1,20, wobei beides nicht signifikant war.

Im Vergleich zur Manuellen Therapie (nach dem CRAFTA® Konzept) war die Osteopathie mit $p=0,03$ bei der Psychischen-Summe signifikant und mit $p=0,05$ bei der Körperlichen-Summe ganz knapp nicht signifikant wirksamer. Bei der Hälfte aller Gesundheitskonzepte, aus denen sich die Summen zusammensetzen, war die Osteopathie signifikant und bei der Veränderung der Gesundheit mit $p=0,000$ hochsignifikant wirksamer. Weitere Einzelheiten hierzu sind in Tabelle 16 zu finden.

SF36 - Vergleich OST - MT	N	Mittelwert	Standard-abweichung	Minimum	Maximum	Signifikanz
Körp. - Summe Ver. OST	10	5,09	8,68	-14,95	17,18	0,050
Körp. - Summe Ver. MT	10	2,13	7,06	-7,43	16,89	
Körp. Funktionsf. Ver. OST	10	11,50	12,03	-5,00	30,00	0,182
Körp. Funktionsf. Ver. MT	10	5,00	8,50	-10,00	15,00	
Körp. Rollenf. Ver. OST	10	12,50	41,25	-75,00	75,00	0,315
Körp. Rollenf. Ver. MT	10	5,00	34,96	-25,00	100,00	
Körp. Schmerzen Ver. OST	10	22,50	14,85	0,00	40,00	0,118
Körp. Schmerzen Ver. MT	10	7,10	25,32	-33,00	49,00	
Allg. Gesund. Ver. OST	10	16,80	15,22	0,00	45,00	0,005
Allg. Gesund. Ver. MT	10	-1,00	5,68	-10,00	10,00	
Psych. - Summe Ver. OST	10	8,97	8,63	-0,56	21,42	0,013
Psych. - Summe Ver. MT	10	-1,20	4,18	-6,29	5,74	
Vitalität Ver. OST	10	13,00	7,53	0,00	25,00	0,000
Vitalität Ver. MT	10	-4,00	7,38	-20,00	5,00	
Soz. Funktionsf. Ver. OST	10	18,75	18,87	0,00	50,00	0,012
Soz. Funktionsf. Ver. MT	10	0,00	5,89	-12,50	12,50	
Emot. Rollenf. Ver. OST	10	23,33	38,65	0,00	100,00	0,393
Emot. Rollenf. Ver. MT	10	3,33	18,92	-33,33	33,33	
Psy. Wohlbefinden Ver. OST	10	18,00	10,71	4,00	36,00	0,001
Psy. Wohlbefinden Ver. MT	10	-0,80	9,00	-12,00	16,00	
Veränd. Gesund. Ver. OST	10	-1,50	0,85	-3,00	0,00	0,000
Veränd. Gesund. Ver. MT	10	0,00	0,47	-1,00	1,00	

Tabelle 16: SF36 – Vergleich OST – MT; Maßeinheit: (Transformierte) Punkte

Abbildung 36 zeigt dieses Ergebnis noch einmal in einem graphischen Vergleich, der die durchschnittlichen Veränderungen der Körperlichen-Summen und Psychischen-Summen des SF36 Fragebogens für alle Patienten, die OST Gruppe und die MT Gruppe in einem Boxplot-Diagramm darstellt, wobei ein Anstieg (positiver Wert) einer Verbesserung entspricht.

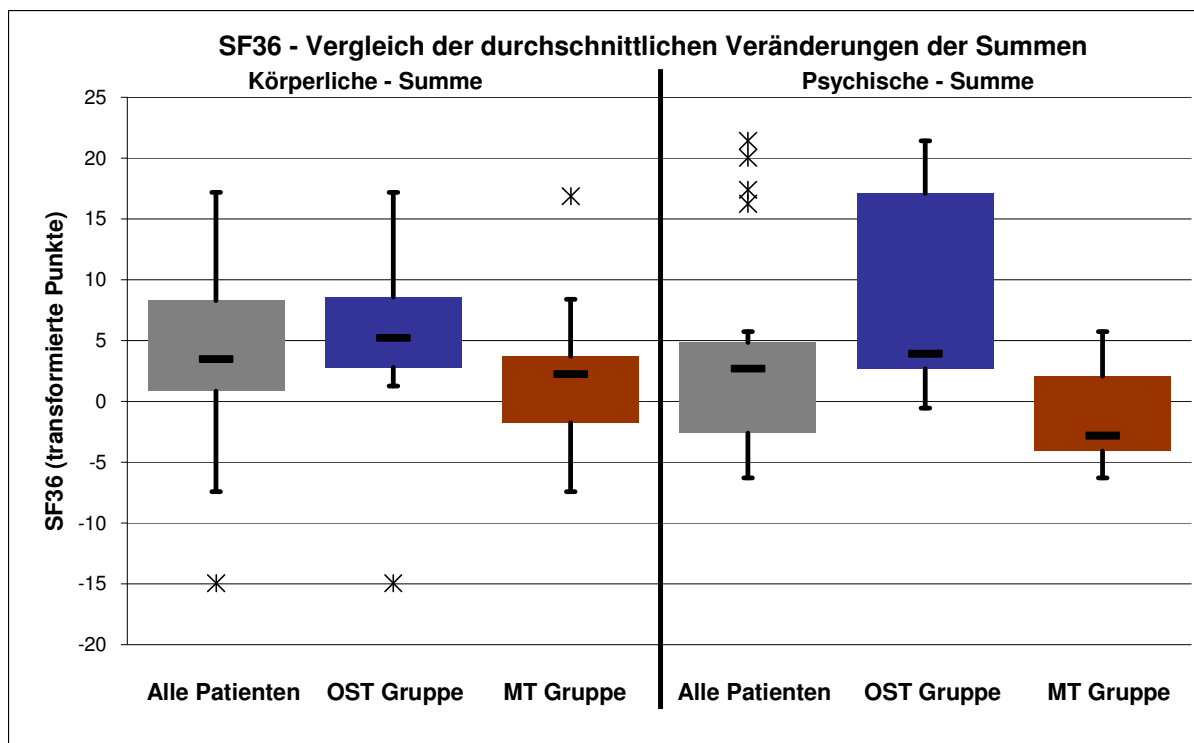


Abbildung 36: SF36 – Vergleich OST – MT

4.4 Mundöffnung, SKD Messung

4.4.1 Alle Patienten

Zu Beginn der Behandlungen lag der Mittelwert (pre) aller Patienten bei der SKD Messung bei 40,80. Durch die Behandlungen konnte, mit einer durchschnittlichen Verbesserung (Anstieg) von 5,20, ein Mittelwert (post) von 46,00 erreicht werden, welches mit $p=0,00$ eine hochsignifikante Verbesserung für alle Patienten war (siehe Tabelle 17).

SKD - Alle Patienten	N	Mittelwert	Standard-abweichung	Minimum	Maximum	Signifikanz
Pre	20	40,80	7,45	30,00	55,00	0,000
Post	20	46,00	5,82	35,00	58,00	

Tabelle 17: SKD – Alle Patienten: Ergebnisse; Maßeinheit: Millimeter

4.4.2 Osteopathie Gruppe

Zu Beginn der Behandlungen lag der Mittelwert (pre) der OST Gruppe bei der SKD Messung bei 37,70. Durch die Osteopathie konnte, mit einer durchschnittlichen Verbesserung von 6,4, ein Mittelwert (post) von 44,10 erreicht werden, das mit $p=0,000$ eine hochsignifikante Verbesserung für die OST Gruppe war (siehe Tabelle 18).

SKD - OST Gruppe	N	Mittelwert	Standard-abweichung	Minimum	Maximum	Signifikanz
Pre	10	37,70	6,46	30,00	45,00	0,000
Post	10	44,10	4,56	36,00	50,00	

Tabelle 18: SKD – OST Gruppe: Ergebnisse; Maßeinheit: Millimeter

Abbildung 37 zeigt die SKD pre und post Werte aller Patienten der OST Gruppe, wobei fast alle Patienten deutliche Verbesserung durch die Behandlung aufwiesen.

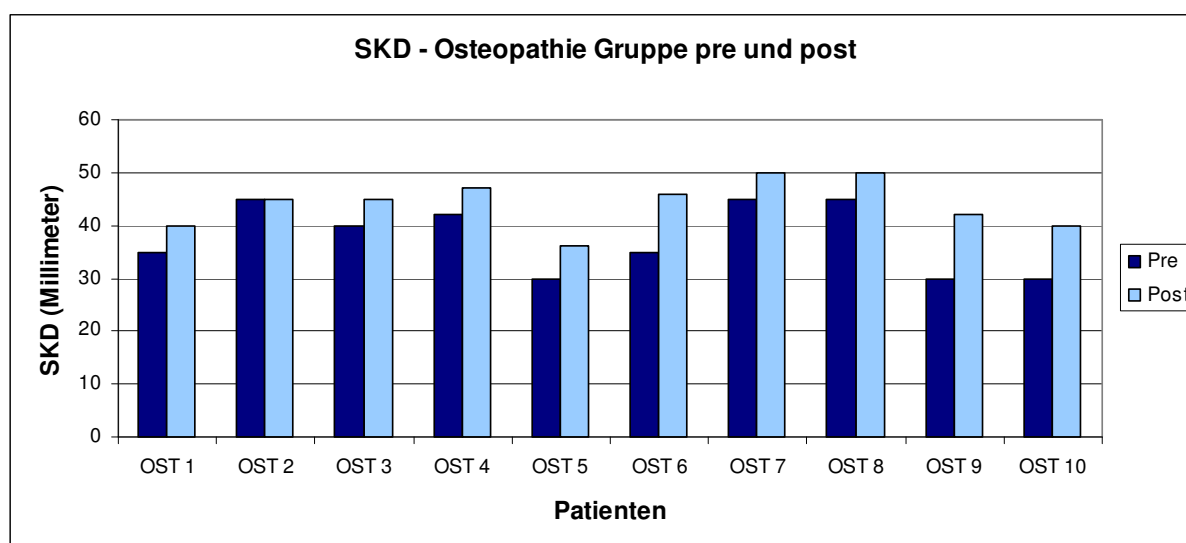


Abbildung 37: SKD – OST Gruppe pre und post

4.4.3 Manuelle Therapie Gruppe

Zu Beginn der Behandlungen lag der Mittelwert (pre) der MT Gruppe bei der SKD Messung bei 43,90. Durch die Manuelle Therapie (nach dem CRAFTA® Konzept) konnte, mit einer durchschnittlichen Verbesserung von 4,00, ein Mittelwert (post) von 47,90 erreicht werden, welches mit $p=0,000$ eine hochsignifikante Verbesserung für die MT Gruppe darstellte (siehe Tabelle 19).

SKD - MT Gruppe	N	Mittelwert	Standard-abweichung	Minimum	Maximum	Signifikanz
Pre	10	43,90	7,34	30,00	55,00	0,000
Post	10	47,90	6,54	35,00	58,00	

Tabelle 19: SKD – MT Gruppe: Ergebnisse; Maßeinheit: Millimeter

Abbildung 38 zeigt die SKD pre und post Werte aller Patienten der MT Gruppe, wobei fast alle Patienten deutliche Verbesserung durch die Behandlung aufwiesen.

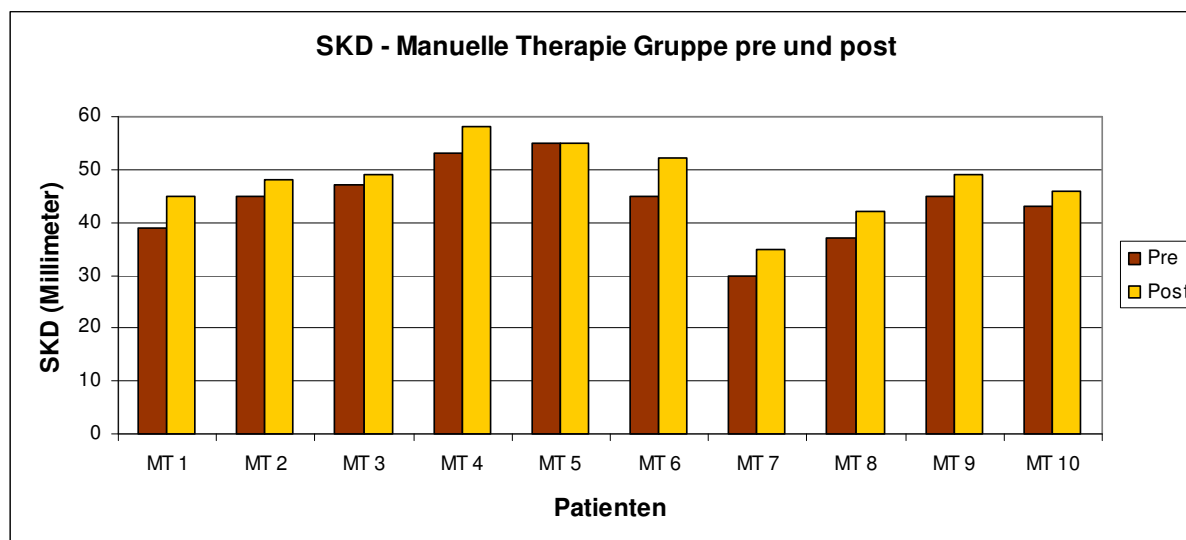


Abbildung 38: SKD – MT Gruppe pre und post

4.4.4 Gegenüberstellung und Vergleich

Abbildung 39 zeigt den graphischen Vergleich der SKD pre und post Werte für alle Patienten, die OST Gruppe und die MT Gruppe in einer Boxplot-Darstellung, in welcher die hochsignifikanten Verbesserungen beider Gruppen gut zu erkennen sind.

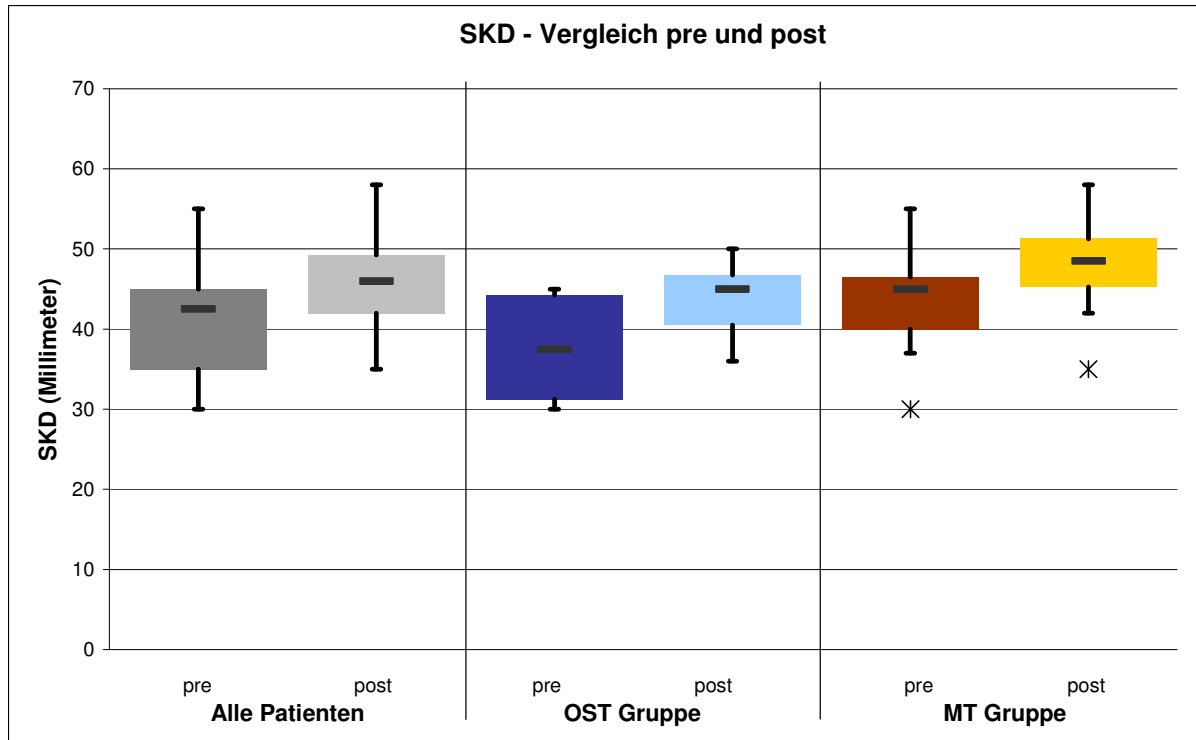


Abbildung 39: SKD – Vergleich pre und post

In der OST Gruppe konnte eine durchschnittliche Verbesserung von 6,40 und in der MT Gruppe eine durchschnittliche Verbesserung von 4,0 erreicht werden, welches beides jeweils eine hochsignifikante Verbesserung darstellte. Im Vergleich ergab sich auf Grund dieser Erfolge kein Unterschied bzgl. der Wirksamkeit zwischen der Osteopathie und der Manuellen Therapie (nach dem CRAFTA® Konzept). Weitere Einzelheiten sind in Tabelle 20 zu finden.

SKD - Vergleich OST - MT	N	Mittelwert	Standard-abweichung	Minimum	Maximum	Signifikanz
OST Veränderung	10	6,40	2,60	0,00	12,00	0,083
MT Veränderung	10	4,00	2,05	0,00	7,00	

Tabelle 20: SKD – Vergleich OST – MT; Maßeinheit: Millimeter

Abbildung 40 zeigt dieses Ergebnis noch einmal in einem graphischen Vergleich, der die Veränderungen der SKD Werte für alle Patienten, die OST Gruppe und die MT Gruppe in einem Boxplott-Diagramm darstellt, wobei ein Anstieg (positiver Wert) einer Verbesserung entspricht.

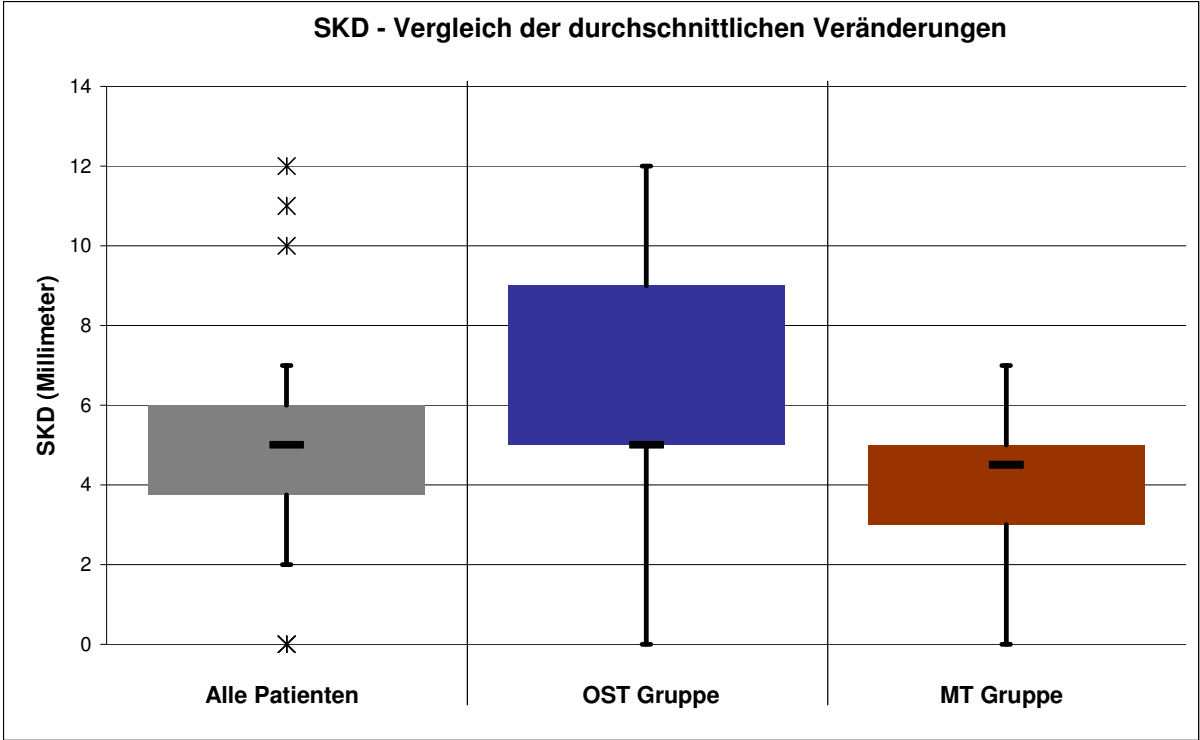


Abbildung 40: SKD – Vergleich OST - MT

4.5 Muskelspannung, Biofeedback EMG Messung

4.5.1 Alle Patienten

Zu Beginn der Behandlungen lag der Mittelwert (pre) aller Patienten bei der EMG Messung links bei 4,78 und rechts bei 5,09. Durch die Behandlungen konnte, mit einer durchschnittlichen Verbesserung (Absenkung) von -0,15 links und -0,84 rechts, ein Mittelwert (post) von 4,63 links und 4,25 rechts erreicht werden, welches für die rechte Seite mit $p=0,002$ eine hochsignifikante Verbesserung für alle Patienten darstellte (siehe Tabelle 21).

EMG - Alle Patienten	N	Mittelwert	Standard-abweichung	Minimum	Maximum	Signifikanz
Links pre	20	4,78	1,99	2,50	9,85	0,697
Links post	20	4,63	2,04	2,35	10,10	
Rechts pre	20	5,09	1,56	3,50	8,88	0,002
Rechts post	20	4,25	1,53	2,03	7,69	

Tabelle 21: EMG – Alle Patienten: Ergebnisse; Maßeinheit Mikrovolt

4.5.2 Osteopathie Gruppe

Zu Beginn der Behandlungen lag der Mittelwert (pre) der OST Gruppe bei der EMG Messung links bei 4,98 und rechts bei 5,18. Durch die Behandlungen konnte, mit einer durchschnittlichen Verbesserung (Absenkung) von -1,08 links und -1,1 rechts, ein Mittelwert (post) von 3,90 links und 4,08 rechts erreicht werden, welches mit $p=0,011$ für die linke Seite und mit $p=0,032$ für die rechte Seite eine signifikante Verbesserung für die OST Gruppe darstellte (siehe Tabelle 22).

EMG - OST Gruppe	N	Mittelwert	Standard-abweichung	Minimum	Maximum	Signifikanz
Links pre	10	4,98	2,25	3,09	9,85	0,011
Links post	10	3,90	1,83	2,49	7,56	
Rechts pre	10	5,18	1,89	3,58	8,88	0,032
Rechts post	10	4,08	1,64	2,03	7,27	

Tabelle 22: EMG – OST Gruppe: Ergebnisse; Maßeinheit: Mikrovolt

Abbildung 41 zeigt für alle Patienten der OST Gruppe die EMG pre und post Werte für die linke und Abbildung 42 für die rechte Seite, wobei es bei fast allen Patienten, sowohl auf der linken als auch rechten Seite, zu einer Verbesserung (Absenkung) durch die Behandlung kam (OST 1, OST 2 und OST 3 ausgenommen).

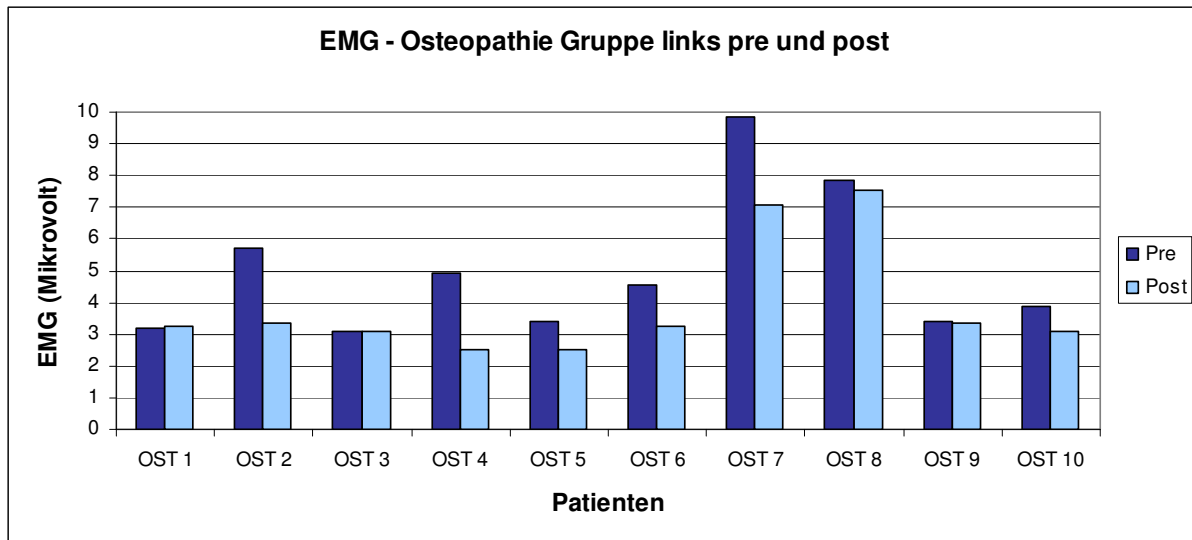


Abbildung 41: EMG – OST Gruppe links pre und post

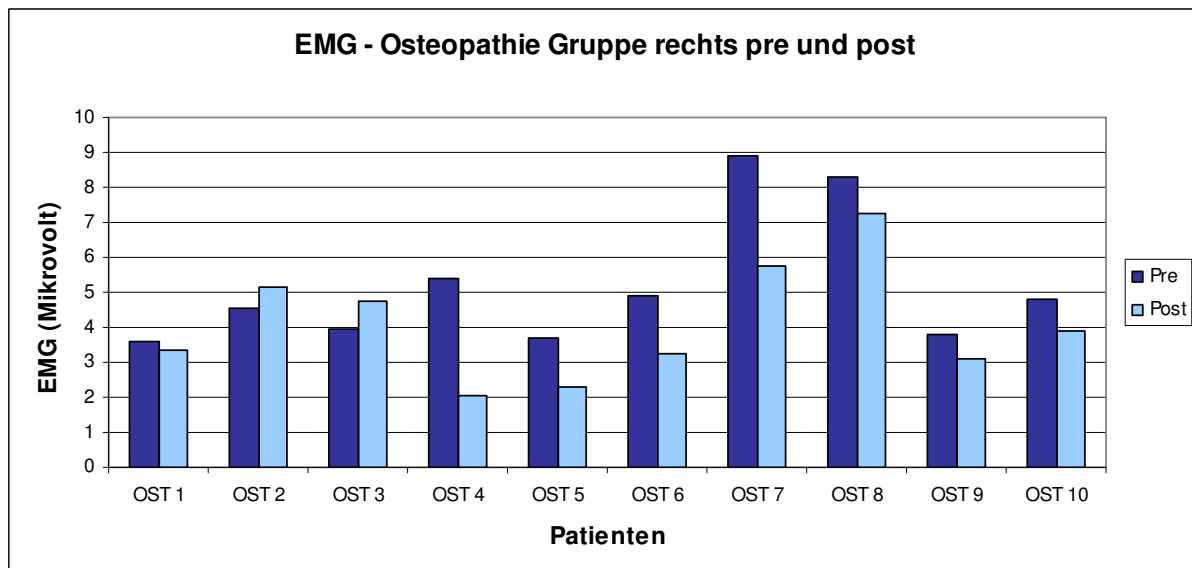


Abbildung 42: EMG – OST Gruppe rechts pre und post

4.5.3 Manuelle Therapie Gruppe

Zu Beginn der Behandlungen lag der Mittelwert (pre) der MT Gruppe bei der EMG Messung links bei 4,58 und rechts bei 4,99. Durch die Behandlungen konnte rechts, mit einer durchschnittlichen Verbesserung (Absenkung) von -0,57, ein Mittelwert (post) von 4,42 erreicht werden, welches mit $p=0,018$ auch eine signifikante Verbesserung für die rechte Seite der MT Gruppe darstellte. Bei der linken Seite kam es aber aufgrund der Behandlung zu einer Verschlechterung (Anstieg) von 0,77 auf einen Mittelwert (post) von 5,35, welches jedoch statistisch nicht signifikant war (siehe Tabelle 23).

EMG - MT Gruppe	N	Mittelwert	Standard-abweichung	Minimum	Maximum	Signifikanz
Links pre	10	4,58	1,80	2,50	8,14	0,229
Links post	10	5,35	2,05	2,35	10,10	
Rechts pre	10	4,99	1,24	3,50	7,68	0,018
Rechts post	10	4,42	1,47	2,38	7,69	

Tabelle 23: EMG – MT Gruppe: Ergebnisse; Maßeinheit: Mikrovolt

Abbildung 43 zeigt für alle Patienten der MT Gruppe die EMG pre und post Werte für die linke und Abbildung 44 für die rechte Seite. Auf der rechten Seite kam es bei fast allen Patienten zu einer Verbesserung durch die Behandlung (MT 1, MT 3 und MT 7 ausgenommen). Auf der linken Seite hingegen verschlechterten sich die Werte bei mehr als der Hälfte aller Patienten.

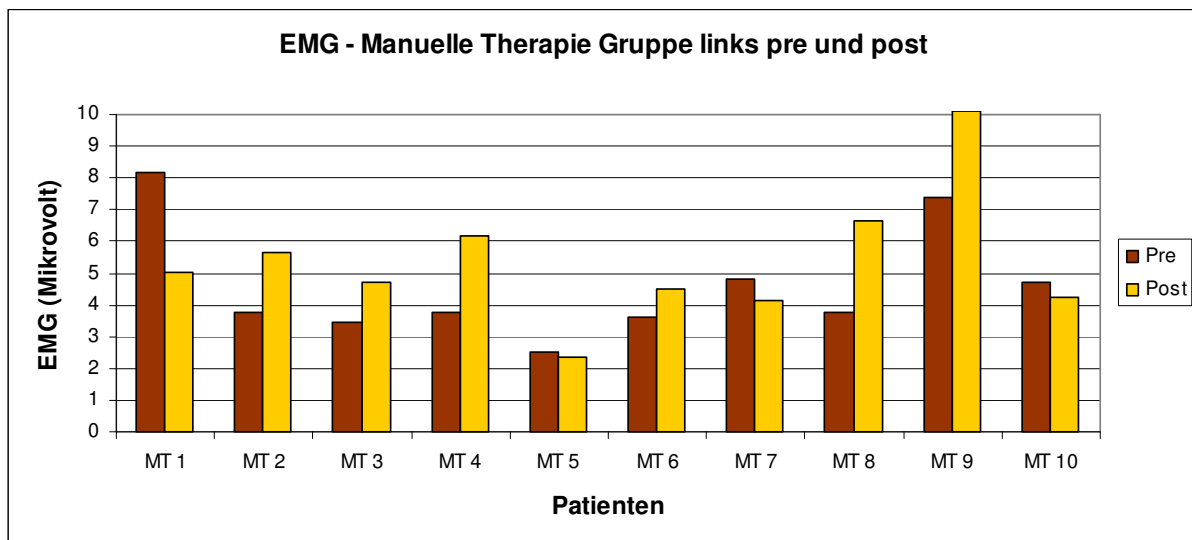


Abbildung 43: EMG – MT Gruppe links pre und post

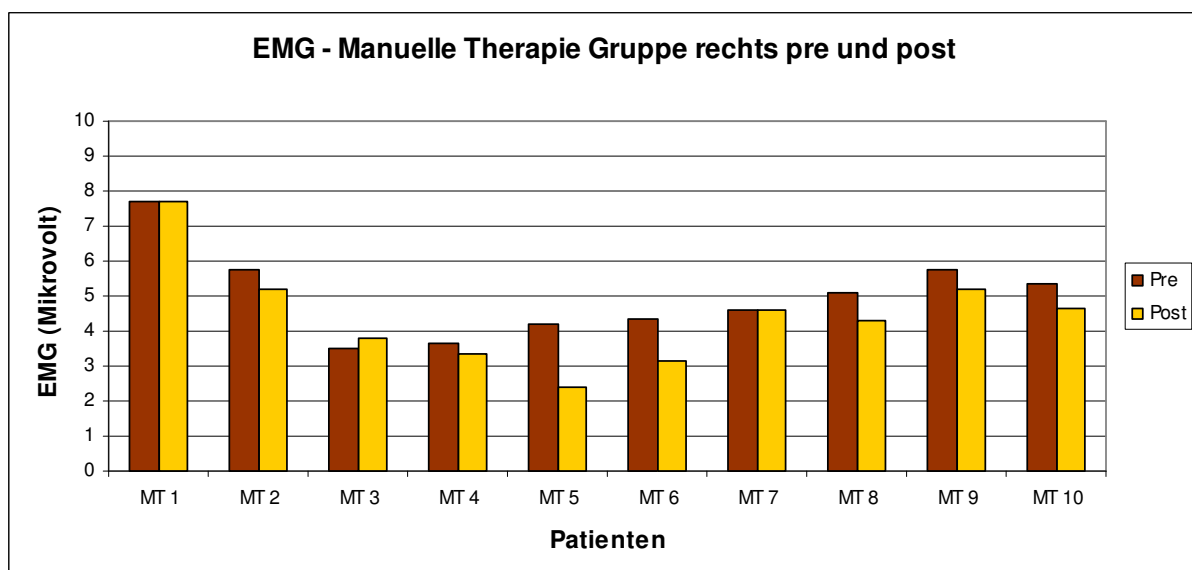


Abbildung 44: EMG – MT Gruppe rechts pre und post

4.5.4 Gegenüberstellung und Vergleich

Abbildung 45 zeigt den graphischen Vergleich der EMG pre und post Werte für die linke und rechte Seite für alle Patienten, die OST Gruppe und die MT Gruppe in einer Boxplot-Darstellung.

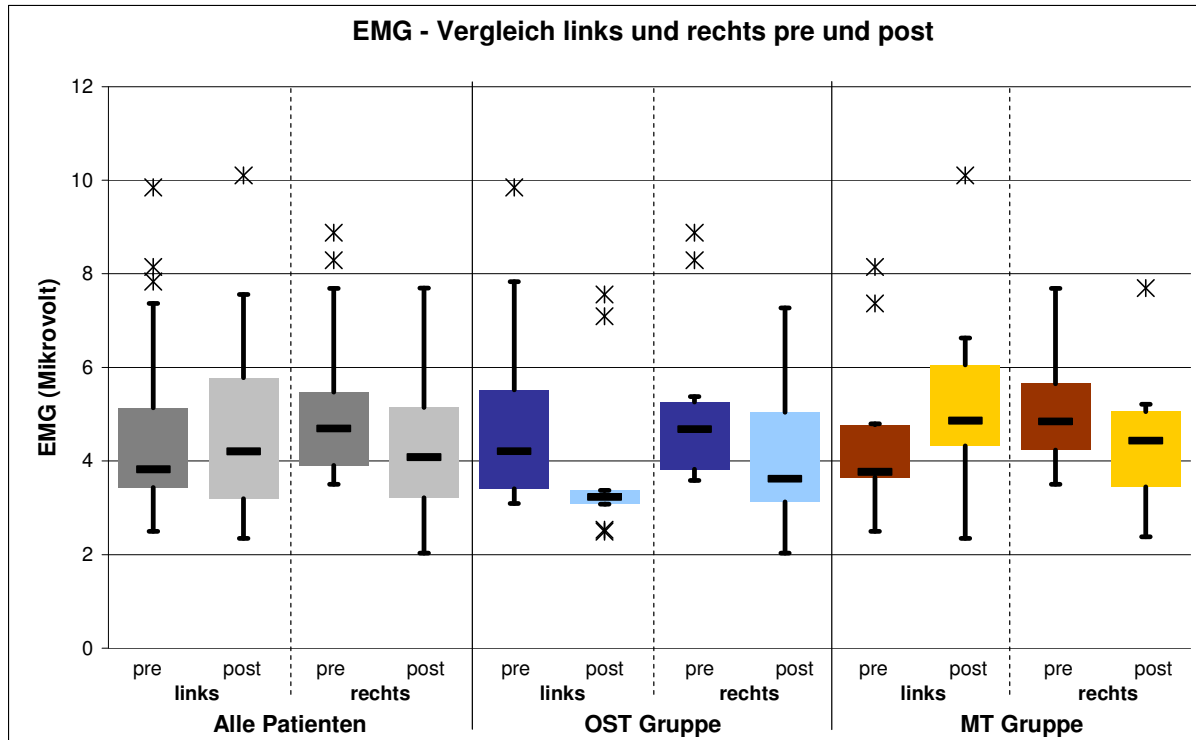


Abbildung 45: EMG – Vergleich pre und post

In der OST Gruppe konnte eine durchschnittliche Verbesserung von -1,08 links und -1,10 rechts erreicht werden. In der MT Gruppe hingegen konnte nur rechts eine Verbesserung um -0,57 erreicht werden und es kam auf der linken Seite zu einer Verschlechterung um 0,77.

Im Vergleich war die Osteopathie auf der linken Seite, bedingt durch die Verschlechterung der MT Gruppe auf dieser Seite, signifikant wirksamer als die Manuelle Therapie (nach dem CRAFTA® Konzept). Auf der rechten Seite gab es keinen Unterschied bzgl. der Wirksamkeit zwischen den beiden Behandlungsformen. Weitere Einzelheiten sind in Tabelle 24 zu finden.

EMG - Vergleich OST - MT	N	Mittelwert	Standard-abweichung	Minimum	Maximum	Signifikanz
OST Veränderung links	10	-1,08	1,08	0,06	-2,75	0,015
MT Veränderung links	10	0,77	1,89	2,86	-3,13	
OST Veränderung rechts	10	-1,10	1,37	0,80	-3,35	0,283
MT Veränderung rechts	10	-0,57	0,62	0,28	-1,81	

Tabelle 24: EMG – Vergleich OST – MT; Maßeinheit: Mikrovolt

Abbildung 46 zeigt dieses Ergebnis noch einmal in einem graphischen Vergleich, der die Veränderungen der EMG Werte für die linke und rechte Seite für alle Patienten, die OST Gruppe und die MT Gruppe in einem Boxplott-Diagramm darstellt, wobei eine Absenkung (negativer Wert) einer Verbesserung entspricht.

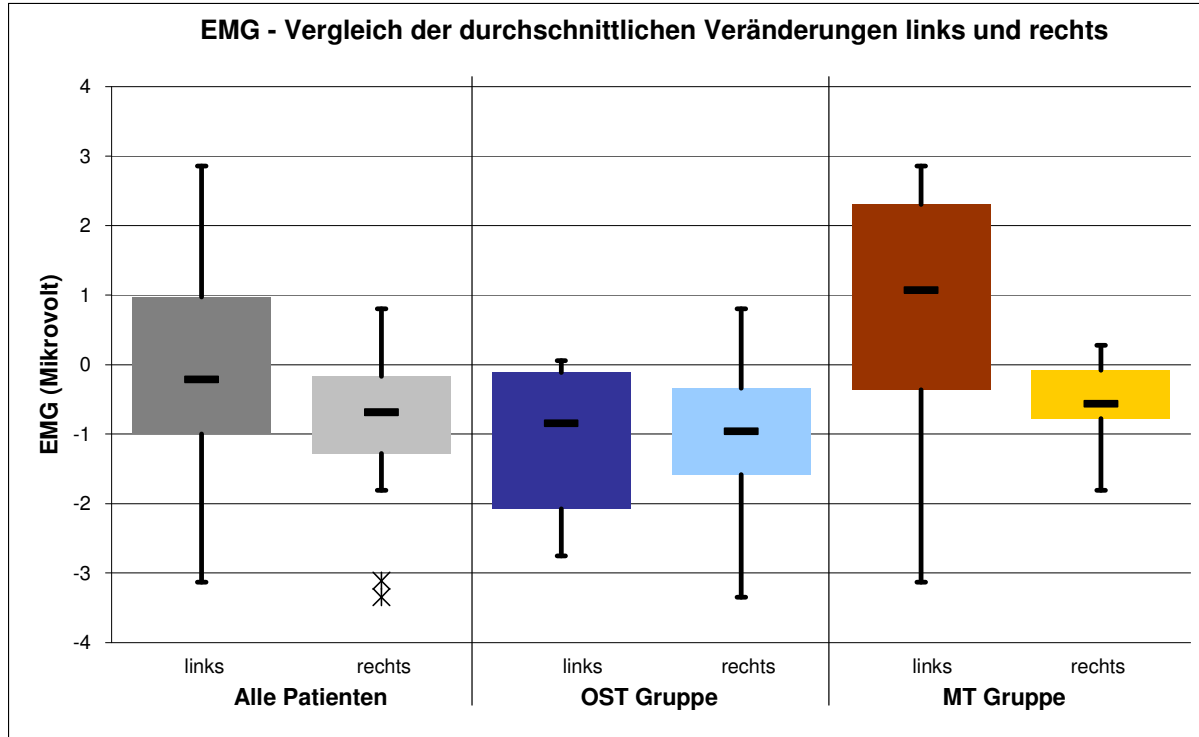


Abbildung 46: EMG – Vergleich OST - MT

5. Diskussion und Schlussfolgerung

Ziel dieser klinischen Pilotstudie war es, die Osteopathie mit der Manuellen Therapie (nach dem CRAFTA® Konzept) in Bezug auf Wirksamkeit bei der Behandlung von Patienten mit CMD zu vergleichen. Die aufgestellte Hypothese, dass die Osteopathie hierbei bessere Ergebnisse zeigen würde, kann auf Basis und im Rahmen dieser klinischen Pilotstudie bestätigt werden.

In Tabelle 25 ist eine Zusammenfassung der wichtigsten Ergebnisse aus dem vorherigen Kapitel 4 dargestellt.

Messparameter	Messverfahren	Kategorie		Alle Patienten	OST Gruppe	MT Gruppe	OST vs. MT Gruppe	
Schmerz	VAS (Punkte)		pre*:	4.07	4.53	3.60	-2.31	
			post**:	2.54	2.22	2.85	-0.75	
			p***:	0.000	0.000	0.057	0.002	
	SES (Punkte)	Global Affektiv		pre*:	22.55	24.50	20.60	-6.40
post**:				17.95	18.10	17.80	-2.80	
			p***:	0.001	0.006	0.055	0.116	
Global Sensorisch			pre*:	14.85	16.60	13.10	-3.50	
	post**:		12.55	13.10	12.00	-1.10		
		p***:	0.001	0.004	0.032	0.028		
Lebensqualität	SF36 (Transf. Punkte)	Körperl. Summe		pre*:	46.04	43.67	48.42	5.09
				post**:	49.65	48.76	50.55	2.13
				p***:	0.054	0.097	0.365	0.050
		Psych. Summe		pre*:	46.43	41.59	51.27	8.96
				post**:	50.31	50.55	50.07	-1.20
				p***:	0.010	0.009	0.388	0.013
Veränd. Gesundh.		pre*:	3.10	3.30	2.90	-1.50		
		post**:	2.35	1.80	2.90	0.00		
		p***:	0.004	0.000	1.000	0.000		
Mundöffnung	SKD (Millimeter)		pre*:	40.80	37.70	43.90	6.40	
			post**:	46.00	44.10	47.90	4.00	
					p***:	0.000	0.000	0.000
Muskelspannung	EMG (Mikrovolt)	links		pre*:	4.78	4.98	4.58	-1.08
				post**:	4.63	3.90	5.35	0.77
				p***:	0.697	0.011	0.229	0.015
		rechts		pre*:	5.09	5.18	4.99	-1.10
post**:	4.25			4.08	4.42	-0.57		
		p***:	0.002	0.032	0.018	0.283		

pre* = Mittelwert pre; post** = Mittelwert post; p*** = Probability; p < 0,05 --> statistisch signifikant

Tabelle 25: Zusammenfassung der Ergebnisse

Betrachtet man vorerst alle Patienten, so führten die Behandlungen insgesamt bei fast allen der 9 Kategorien der gewählten 4 Messparameter zu hochsignifikanten Verbesserungen. Lediglich die Verbesserung der Körperlichen-Summe des SF36 Fragebogens war (knapp) nicht signifikant und bei der EMG Messung auf der linken Seite führte die (nicht signifikante) Verschlechterung der MT Gruppe im Gegensatz zu der signifikanten Verbesserung der OST Gruppe zu einem uneinheitlichen Ergebnis für alle Patienten.

Bei der OST Gruppe war die Signifikanz der Verbesserungen noch umfassender ausgeprägt als bei allen Patienten (als Gesamtheit). Es ist zu sehen, dass die Osteopathie bei 8 von 9 Kategorien signifikante Verbesserungen erzielen konnte und zudem bei 5 dieser Kategorien auch noch im direkten Vergleich mit der Manuelle Therapie (nach dem CRAFTA® Konzept) signifikant wirksamer war.

Im Gegenzug konnte die Manuelle Therapie (nach dem CRAFTA® Konzept) nur bei 3 von 9 Kategorien signifikante Verbesserungen herbeiführen und war im direkten Vergleich mit der Osteopathie in keiner Kategorie wirksamer.

Im Folgenden werden nun die Ergebnisse der verschiedenen Messverfahren für die gewählten 4 Messparameter diskutiert (siehe Kapitel 5.1 bis 5.4) und mit den verfügbaren Ergebnissen aus der Literatur verglichen. Von den bekannten Studien (siehe Kapitel 1) eignen sich aufgrund des Studienaufbaus sowie Auswahl der Messparameter und –verfahren im Wesentlichen nur die Studie von Knust (2006) und eingeschränkt die von Demling et al. (2008). Darauf wird der Aufbau und Ablauf dieser Studie kritisch betrachtet (siehe Kapitel 5.5). Abschließend wird aus den diskutierten Ergebnissen eine Schlussfolgerung gezogen (siehe Kapitel 5.6).

5.1 Schmerz, VAS und SES Fragebogen

Bei der VAS Messung konnte die Osteopathie eine signifikante Verbesserung für die Patienten der OST Gruppe herbeiführen und war zudem auch im direkten Vergleich mit der MT Gruppe, die mit der Manuellen Therapie (nach dem CRAFTA® Konzept) behandelt wurden, in ihrer Wirksamkeit signifikant besser.

Betrachtet man die VAS Ergebnisse der MT Gruppe aber genauer, so sieht man, dass die durchschnittliche Verbesserung hier mit $p=0,057$ nur sehr knapp nicht signifikant war. Auffällig war, dass 2 Patienten dieser Gruppe (MT 1 und MT 9) vor und nach den Behandlungen eine Schmerzintensität von jeweils 0 angegeben hatten, d.h. sie verspürten zu diesen Zeitpunkten überhaupt keine Schmerzen. Bei der OST Gruppe hingegen hatten alle Patienten vor den Behandlungen eine Schmerzintensität von mindestens 2 angegeben.

Die statistische Überprüfung ergab jedoch, dass die Ausgangsbasis der beiden Gruppen vergleichbar war, obgleich der durchschnittliche „Schmerzausgangslevel“ der MT Gruppe (3,60) mit fast einem Punkt unter dem der OST Gruppe (4,53) lag. Weitere Details zu den Ergebnissen sind in dem Kapitel 4.1 zu finden.

Auch bei dem SES Fragebogen konnte die Osteopathie für die beiden Kategorien, die Globaldimensionen Affektiv und Sensorisch, eine signifikante Verbesserung herbeiführen. Im Vergleich zur Manuellen Therapie (nach dem CRAFTA® Konzept) zeigte sich zudem eine signifikant bessere Wirksamkeit bei der Globaldimension Sensorisch, obgleich in dieser Kategorie die Manuelle Therapie (nach dem CRAFTA® Konzept) auch eine signifikante Verbesserung erzielen konnte.

Betrachtet man die zweite Globaldimension (Affektiv) genauer, so erkennt man, dass auch hier (wie bei der VAS Messung) die Verbesserung in der MT Gruppe mit $p=0,055$ nur sehr knapp nicht signifikant war. Bei dem SES Fragebogen lag (genau wie bei der VAS Messung) der durchschnittliche „Schmerz-Ausgangslevel“ bei der MT Gruppe (Global. Affektiv = 20,60 und Global Sensorisch = 13,10) unterhalb dem der OST Gruppe (Global Affektiv = 24,50 und Global Sensorisch = 16,60). Die statistische Überprüfung der Ausgangsbasis beim SES ergab, dass die Werte der Merkmale Hartnäckigkeit und Lokales Eindringen bei der OST Gruppe signifikant höher lagen als bei der MT Gruppe. Nach den Behandlungen bestanden jedoch keine signifikanten Unterschiede mehr zwischen den beiden Gruppen. Weitere Details zu den Ergebnissen sind in dem Kapitel 4.2 zu finden.

Unter Verwendung der Ergebnisse der Pilotstudie von Knust (2006), in welcher eine signifikante Schmerzlinderung durch die Manuelle Therapie (unter Verwendung von einigen CRAFTA® Techniken im craniomandibulären Bereich) nachgewiesen werden konnte, und unter Betrachtung der sehr geringen Patientenzahl dieser Studie mit den sehr knapp nicht signifikanten Ergebnissen (VAS und Globaldimension Affektiv) für die MT Gruppe, dürfte die Schlussfolgerung gezogen werden können, dass die Manuelle Therapie (nach dem CRAFTA® Konzept) insgesamt durchaus signifikante Verbesserungen im Bezug auf Schmerzen bei CMD bewirken kann. Jedoch zeigte sich im Rahmen dieser Studie, dass dies mittels Osteopathie signifikant wirksamer möglich war.

5.2 Lebensqualität, SF36 Fragebogen

Bei der Messgröße Lebensqualität, die in dieser Studie durch den SF36 Fragebogen bestimmt wurde, konnte die Osteopathie in der Psychischen-Summe und der Veränderung der Gesundheit hochsignifikante Verbesserungen erzielen und war zudem in diesen Kategorien auch signifikant wirksamer als die Manuelle Therapie (nach dem CRAFTA® Konzept). Bei der Körperlichen-Summe war die Osteopathie mit $p=0,05$ sehr knapp nicht signifikant besser als die Manuelle Therapie (nach dem CRAFTA® Konzept). Für die MT Gruppe zeigte sich keinerlei signifikante Verbesserungen bei der Lebensqualität. Im Gegenteil, auffällig war hier, dass es bei der Psychischen-Summe sogar zu einer (nicht signifikanten) Verschlechterung kam und bei der Veränderung der Gesundheit keinerlei Veränderung stattfand. Weitere Details zu den Ergebnissen sind in dem Kapitel 4.3 zu finden.

Der SF36 Fragebogen wurde ganz bewusst ausgewählt und eingesetzt. Die gesundheitsbezogene Lebensqualität sollte dieser klinischen Pilotstudie eine ganzheitliche Betrachtungsweise verleihen und somit insbesondere der osteopathischen Behandlung Bewertungsraum bieten. Der SF36 ist ein international weit verbreitetes und anerkanntes Messinstrumente (nach Bullinger et al. 1998) und wurde auch schon in anderen osteopathischen Arbeiten, z.B. von Recknagel et al. (2004) und Kiessling et al. (2004) an der Akademie für Osteopathie (AFO) sowie von Hölscher et al. (2007) an der Hogeschool Zuyd in Heerlen verwendet.

Die Ergebnisse dieser Studie zeigen, dass die Verwendung eines „ganzheitlichen Messparameters“ in Form der gesundheitsbezogenen Lebensqualität durchaus sinnvoll war. Die ursprüngliche Annahme, dass sich die beiden Behandlungsmethoden insbesondere bei diesem Messparameter unterscheiden würden, kann bestätigt werden. Die Osteopathie zeigte hier, insbesondere im Vergleich zu der Manuellen Therapie (nach dem CRAFTA® Konzept), signifikante Erfolge, welches auf den ganzheitlichen Behandlungsansatz der Osteopathie zurückzuführen sein dürfte.

5.3 Mundöffnung, SKD Messung

Bei der Mundöffnung, als objektiv bestimmbar messparameter, zeigten sowohl die Osteopathie als auch die Manuelle Therapie (nach dem CRAFTA® Konzept) hochsignifikante Erfolge. Im direkten Vergleich der beiden Therapien konnten keine Unterschiede festgestellt werden. Weitere Details zu den Ergebnissen sind in dem Kapitel 4.4 zu finden.

Die Ergebnisse für die MT Gruppe dieser Studie stehen im Einklang mit den Pilotstudien von Knust (2006) und Demling et al. (2008), die auch signifikante Verbesserungen bei der Mundöffnung durch die Manuelle Therapie erzielen konnten. Insgesamt lagen alle Patienten nach den Behandlungen im Durchschnitt über dem „wissenschaftlichen Grenzwert“ von 40 - 42 mm (nach Bumann et al. 2000, Stelzenmüller et al. 2004).

5.4 Muskelspannung, Biofeedback EMG Messung

Genau wie die Mundöffnung ist die Muskelspannung ein objektiv bestimmbarer Messparameter. Bei der EMG Messung konnte die Osteopathie sowohl auf der rechten als auch auf der linken Seite signifikante Verbesserungen erzielen. Auf der linken Seite war sie zudem signifikant wirksamer als die Manuelle Therapie (nach dem CRAFTA® Konzept), die nur auf der rechten Seite signifikante Verbesserungen erwirken konnte. Auf der linken Seite kam es sogar zu einer (nicht signifikanten) Verschlechterung bei der MT Gruppe. Weitere Details zu den Ergebnissen sind in dem Kapitel 4.5 zu finden.

Betrachtet man die Patienten bezüglich der Verteilung ihrer Probleme auf die linke und rechte Gesichtsseite, so erkennt man, dass die Mehrzahl der Probleme (Schmerzen, Deviation, Knacken) auf der linken Seite vorlagen. 16 von 20 Patienten gaben Problem links an und nur 10 von 20 rechts. Die Verteilung auf die beiden Gruppen zeigte eine noch größere Ungleichheit. Bei der MT Gruppe hatten von 10 Patienten 9 links und nur 4 rechts Probleme. Im Gegensatz dazu gab es bei der OST Gruppe ein fast ausgewogenes Verhältnis von 7 links zu 6 rechts. Aus dieser Verteilung heraus lässt sich vermutlich auch das schlechte EMG Ergebnis der MT Gruppe auf der linken Seite erklären.

Da die Manuelle Therapie (nach dem CRAFTA® Konzept) Techniken häufig direkt am Ort der Beschwerden vorsieht, kam es in der Kiefergelenksmuskulatur wahrscheinlich auf der linken Seite zu einer erhöhten reaktiven Muskelspannung durch die Behandlung. Trotz einer Ruhephase von ca. 5 Min. nach der Behandlung ergab die EMG Abschlussmessung (post) somit durchschnittlich für die linke Seite höhere Werte als die EMG Ausgangsmessung (pre) vor den Behandlungen. Würde man die Ruhephase vor der letzten EMG Messung erhöhen bzw. die Messung in einem separaten Kontrolltermin durchführen, so dürfte sich dieses schlechte Ergebnis und damit vermutlich auch das im Vergleich signifikant bessere Ergebnis der Osteopathie relativieren. Obwohl auch die Osteopathie Techniken direkt am Kiefergelenk verwendet, ist die Häufigkeit und der Grad der Intensität der Techniken geringer als bei der Manuellen Therapie (nach dem CRAFTA® Konzept), da von einem ganzheitlichen Ansatz ausgegangen sowie strukturintegrierend und ausgleichend gearbeitet wird

5.5 Aufbau und Ablauf der Studie

Führt man eine kritische Nachbetrachtung des Aufbaus und Ablaufs dieser klinischen Pilotstudie durch, so lässt sich folgendes feststellen:

- Obgleich die Alters- und Geschlechterverteilung der Patienten keine Anhaltspunkte für Kritik bietet, da die CMD typische Alterskurve und der überproportional hohe Anteil von Frauen gegeben war (nach Ahlers et al. 2007), ist sicherlich die insgesamt geringe Anzahl der Teilnehmer ein Schwachpunkt dieser Arbeit.
- Die Behandlungen wurden jeweils von 2 unterschiedlichen Therapeuten durchgeführt, wobei weder gewechselt noch anonymisiert wurde. Obgleich beide Therapeuten über umfangreiche Erfahrungen bei der Behandlung von CMD verfügen, ist ein genereller Unterschied in Qualität und Können nicht auszuschließen, insbesondere da die Therapeutin und Autorin, welche die OST Gruppe behandelte, nicht nur Osteopathin sondern auch zertifizierte CRAFTA® Therapeutin ist. Zudem kann evtl. das unterschiedliche Geschlecht und die Sympathie der Therapeuten unbewusst einen Einfluss auf die Patienten ausgeübt haben. Eine Verbesserung könnte hier z.B. durch einen neutralen, passiven Beobachter und mehrerer, sich abwechselnde (kalibrierte) Therapeuten pro Behandlungsgruppe erreicht werden.

- Betrachtet man die Anzahl und Dauer der Behandlung sowie den Behandlungszeitraum, so wäre zumindest ein Kontrolltermin (z.B. ohne Behandlung und nur für die Abschlussmessung und Befragung) sinnvoll gewesen, um so besser kurzfristige Effekte und Ergebnisse von einer langfristigen Verbesserung unterscheiden zu können.
- Die gewählten Messparameter und –verfahren haben sich grundsätzlich als sehr sinnvoll und handhabbar erwiesen, insbesondere auch der SF36 Fragebogen zur Bestimmung der gesundheitsbezogenen Lebensqualität als „ganzheitlicher Messparameter“. Jedoch musste so jeder Patient zwei (umfangreiche) Fragebögen jeweils zu Beginn und zum Abschluss dieser Studie ausfüllen. Evtl. hätte man auf den SES Fragebogen verzichten können. Des Weiteren sei angemerkt, dass die EMG Messung mit einem Biofeedbackgerät recht aufwendig und teuer war, da das Gerät nur für diese Studie benutzt werden konnte. Jedoch ist die EMG Messung prinzipiell als objektives Verfahren zu empfehlen, speziell auch zur regelmäßigen Erfolgskontrolle und Patientendokumentation (nach Hülse et al. 2003).

5.6 Schlussfolgerung

Auf Basis der in den vorherigen Kapiteln diskutierten Ergebnisse lässt sich für diese klinische Pilotstudie folgende Schlussfolgerung ziehen:

Sowohl die Osteopathie als auch die manuelle Therapie (nach dem CRAFTA® Konzept) ermöglichen, bezogen auf die Messparameter Schmerz, Mundöffnung und Muskelspannung, signifikante Verbesserungen bei der Behandlung von Patienten mit CMD. Hierbei ist die Osteopathie beim Schmerz signifikant wirksamer. Bei der gesundheitsbezogenen Lebensqualität ist nur die Osteopathie signifikant wirksam und auch im Vergleich signifikant besser als die Manuelle Therapie (nach dem CRAFTA® Konzept), die hier überhaupt keine Verbesserungen erreichen konnte.

Eine Folgestudie über einen längeren Zeitraum (mit abschließendem Kontrolltermin) und mehr Patienten, die durch ein Therapeutenteam behandelt werden, sei an dieser Stelle empfohlen, um die Ergebnisse dieser Arbeit zu überprüfen und auf eine sichere Basis zu stellen.

6. Abkürzungsverzeichnis

A.	Arteria
AAOP	American Academy of Orofacial Pain
AFO	Akademie für Osteopathie
Art.	Articulatio
CMD	Craniomandibuläre Dysfunktion
CRAFTA®	Cranial Facial Therapy Academy
DGFDT	Deutschen Gesellschaft für Funktionsdiagnostik und –therapie
DGZMK	Deutschen Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde
EMG	Elektromyographie
et al.	und andere
HP	Heilpraktiker
HWS	Halswirbelsäule
IHS	International Headache Society
Lig.	Ligament
M.	Musculus
MPI	Mandibula-Positions-Indikator
MT	Manuelle Therapie
MRT	Magnetresonanztomographie
N.	Nervus
Ncl.	Nucleus
OST	Osteopathie
RCT	Randomized Controlled Trial
RDC	Research Diagnostic Criteria
SES	Schmerzempfindungsskala
SKD	Schneidekantendistanz
TMD	Temporomandibular Disorders
TMG	Temporo Mandibulargelenk
TMJ	Temporomandibular joint
UPPM	Upright Postural Position of the Mandible
V.	Vena
VAS	Visuelle Analsogskala

7. Abbildungs- und Tabellenverzeichnis

7.1 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Konzeptionelle Einordnung der Masterarbeit	6
Abbildung 2: Modell der Eingebundenheit des Kiefergelenkes in die vertikale Körperstatik	11
Abbildung 3: Das primäre Kiefergelenk wird durch die Articulatio temporomandibularis als sekundäres Kiefergelenk ersetzt	13
Abbildung 4: Übersicht: Patient mit kraniofazialen Dysfunktionen und Schmerzen	17
Abbildung 5: Symptome einer CMD	22
Abbildung 6: Myofasziale Wechselwirkung zwischen TMG und Körper	29
Abbildung 7: Visuelle Analogskala der Firma Painscale	39
Abbildung 8: SKD Messung mit einem Lineal	45
Abbildung 9: EMG Modul des Biofeedbackgeräts 2000 x-pert der Firma Schufried und Einwegklebelektrode Blue Sensor M von der Firma Ambu	47
Abbildung 10: Mittelpunkt-Koordinatenbestimmung, -vermessung und – dokumentation für die Oberflächenelektroden der EMG-Messung	49
Abbildung 11: Beispiel einer EMG Messung mit dem Biofeedbackgerät 2000 x-pert der Firma Schufried	51
Abbildung 12: Beispiel eines Vergleichs der ersten und zweiten EMG Messung mit dem Biofeedbackgerät 2000 x-pert der Firma Schufried	51
Abbildung 13: Patientenverteilung auf die Behandlungsgruppen	53
Abbildung 14: Altersverteilung: Alle Patienten	53
Abbildung 15: Altersverteilung: OST Gruppe	54
Abbildung 16: Altersverteilung: MT Gruppe	54
Abbildung 17: Geschlechterverteilung: Alle Patienten	55
Abbildung 18: Einschlusskriterien: Alle Patienten	55
Abbildung 19: Einschlusskriterien: OST Gruppe	56
Abbildung 20: Einschlusskriterien: MT Gruppe	56
Abbildung 21: VAS – OST Gruppe pre und post	57
Abbildung 22: VAS – MT Gruppe pre und post	58
Abbildung 23: VAS – Vergleich pre und post	59
Abbildung 24: VAS – Vergleich OST - MT	60

Abbildung 25: SES – Globaldimensionen OST Gruppe pre und post	62
Abbildung 26: SES – Merkmale OST Gruppe pre und post	63
Abbildung 27: SES – Globaldimensionen MT Gruppe pre und post	64
Abbildung 28: SES – Merkmale MT Gruppe pre und post	65
Abbildung 29: SES – Vergleich Globaldimensionen pre und post	66
Abbildung 30: SES – Vergleich OST - MT	67
Abbildung 31: SF36 – Summen OST Gruppe pre und post	70
Abbildung 32: SF36 – Gesundheitskonzepte OST Gruppe pre und post	70
Abbildung 33: SF36 – Summen MT Gruppe pre und post	72
Abbildung 34: SF36 – Gesundheitskonzepte MT Gruppe pre und post	72
Abbildung 35: SF36 – Vergleich Summen pre und post	73
Abbildung 36: SF36 – Vergleich OST – MT	75
Abbildung 37: SKD – OST Gruppe pre und post	76
Abbildung 38: SKD – MT Gruppe pre und post	77
Abbildung 39: SKD – Vergleich pre und post	78
Abbildung 40: SKD – Vergleich OST - MT	79
Abbildung 41: EMG – OST Gruppe links pre und post	81
Abbildung 42: EMG – OST Gruppe rechts pre und post	81
Abbildung 43: EMG – MT Gruppe links pre und post	82
Abbildung 44: EMG – MT Gruppe rechts pre und post	82
Abbildung 45: EMG – Vergleich pre und post	83
Abbildung 46: EMG – Vergleich OST - MT	84

7.2 Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Research Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders (RDC/TMD)	25
Tabelle 2: Gegenüberstellung der Osteopathie und Manuelle Therapie (CRAFTA ® Konzept) bei der Behandlung von CMD	30
Tabelle 3: Überblick zu Items, Merkmalen und Globaldimensionen der SES	40
Tabelle 4: Übersicht und Beschreibung der Konzepte und Summen des SF36	43
Tabelle 5: VAS – Alle Patienten: Ergebnisse	57
Tabelle 6: VAS – OST Gruppe: Ergebnisse	57
Tabelle 7: VAS – MT Gruppe: Ergebnisse	58
Tabelle 8: VAS – Vergleich OST – MT	59
Tabelle 9: SES – Alle Patienten: Ergebnisse	61
Tabelle 10: SES – OST Gruppe: Ergebnisse	62
Tabelle 11: SES – MT Gruppe: Ergebnisse	64
Tabelle 12: SES – Vergleich OST – MT	67
Tabelle 13: SF36 – Alle Patienten: Ergebnisse	68
Tabelle 14: SF36 – OST Gruppe: Ergebnisse	69
Tabelle 15: SF36 – MT Gruppe: Ergebnisse	71
Tabelle 16: SF36 – Vergleich OST – MT	74
Tabelle 17: SKD – Alle Patienten: Ergebnisse	76
Tabelle 18: SKD – OST Gruppe: Ergebnisse	76
Tabelle 19: SKD – MT Gruppe: Ergebnisse	77
Tabelle 20: SKD – Vergleich OST – MT	78
Tabelle 21: EMG – Alle Patienten: Ergebnisse	80
Tabelle 22: EMG – OST Gruppe: Ergebnisse	80
Tabelle 23: EMG – MT Gruppe: Ergebnisse	82
Tabelle 24: EMG – Vergleich OST – MT	83
Tabelle 25: Zusammenfassung der Ergebnisse	85

8. Literaturverzeichnis

AHLERS, M. O.; JAKSTAT, H. A. (2007):

Klinische Funktionsanalyse - Interdisziplinäres Vorgehen mit optimierten Dokumentationshilfen, 3. Auflage, Hamburg: denta Concept Verlag.

AMIGUES, J.-P. (2005):

Das stomatognathe System aus osteopathischer Sicht, DO, 3, 12-15.

BREUL, R. (2005):

Das Kiefergelenk des Menschen, DO, 3, 16-21.

BUMANN, A., LOTZMANN, U, (2000):

Funktionsdiagnostik und Therapieprinzipien. Stuttgart: Georg Thieme Verlag.

BUTENSCHÖN, W.; MITHA, N. (2002):

Einfluss osteopathischer Behandlung auf craniomandibuläre Dysfunktionen, Hamburg: DO-Arbeit, SKOM.

BULLINGER, M.; KIRCHBERGER, I. (1998):

SF36 Fragebogen zum Gesundheitszustand, Handanweisung, Göttingen: Hogrefe Verlag.

CLARK, G. T., BROWNE, P.A., NAKANO, M., YANG, Q. (1993):

Coactivation of sternocleidomastoid muscles during maximum clenching. Journal of Dental Research 72, 1499-1502.

COSTEN, J.B. (1934):

Syndrom of ear and sinus symptoms dependent upon disturbed function of the temporomandibular joint. Am. Otol. Rhin., 43, 1-15.

CROIBIER, A. (2006):

Diagnostik in der Osteopathie, München: Urban & Fischer Verlag.

DAHL, H. ; RÖBLER, A. (1999):

Grundlagen der Manuellen Therapie, Stuttgart: Georg Thieme Verlag.

DAPPRICH, J. (2007):

Vorbehandlung und Therapie der craniomandibulären Dysfunktion. Zahnheilkunde, Management ,Kultur, 23, 306-313.

DE KNATER, R., TRUIN, G., BURGERSDIJK, R., KALSBECK, H., et al.(1993):

Prevalence in the Dutch adult population a meta - analysis of signs and symptoms of temporomandibular disorder. Journal of Dental Research, 72, 1509-1518.

DEMLING, A., ISMAIL, F., HEBLING, K., FINK, M., STIESCH_SCHOLZ, M. (2008):

Pilostudie zum Einfluss von physikalischer Therapie auf objektive und subjektive Parameter bei CMD. Deutsche Zahnärztliche Zeitschrift, 63, 3, 190-200.

DIMITROULIS, G., GREMILLION, H., DOLWICK, F., WALTER, J. (1995):

Temporomandibular disorders. Non-surgical treatment. Australian Dental Journal, 40, 6, 372-376.

DITTEL, R. (1992):

Schmerzphysiotherapie, Lehr- und Handbuch des Neuromedizinkonzepts. Stuttgart: Gustav Fischer Verlag.

DWORKIN, S.F., LE RESCHE, L. (1992):

Research diagnostic criteria for temporomandibular disorders: Review, criteria, examinations and specifications, critique.

Journal of Craniomandibular Disorders, 6, 301-355.

ETTLIN, M. E.; KAESER, H. E. (1998):

Muskelverspannungen, Ätiologie, Diagnostik und Therapie, Stuttgart: Georg Thieme Verlag.

FINK, M.G. (2000):

Physikalische Medizin bei schmerzhaften Erkrankungen der Kiefergelenksregion, zahnmedizin-online, 10, 74.

FRYMANN, V. M. (1983):

Cranial Osteopathy and its Role in Disorders of the TMJ, Dental Clinics of North America, 27, 595 - 611.

GEISSNER, E. (1996):

Die Schmerzempfindungs-Skala, Handanweisung. Göttingen: Hogrefe Verlag.

GERNET W., RAMMELSBERG P. (2000):

Kiefergelenkerkrankungen und Funktionsstörungen. In: SCHWENZER, N., EHRENFELD, M. (Hrsg.), Zahnärztliche Chirurgie, Band 3, 3. Auflage, Stuttgart: Georg Thieme Verlag, 263-265.

GESCH, D. BERNHARDT, O., MACK, F. (2004):

Okklusion und subjektive Kiefersymptome bei Männern und Frauen. Ergebnisse der Study of Health in Pomerania (SHIP).

Schweizer Monatsschrift für Zahnmedizin, 114, 573-580.

GLEDITSCH; J.M. (2004):

Akupunktur in der Therapie der craniomandibulären Therapie. In: SCHÖTTL, R., LOSERT-BRUGGNER, (Hrsg.), ICCMO Kompendium, Rastatt: Geiserdruck.

GOHL-FROHNMAYER, P. (2005):

Störungen in der Entwicklung des kindlichen Kiefers. DO, 3, 7-11.

GRANDJEAN, M.; BORNHOFEN, P. (2003):

Warum denn so verbissen? Kiefergelenkstörungen – eine neue Volkskrankheit aus ganzheitlicher Sicht. Sulzberg: Joy Verlag.

GÜNDEL; H., NEFF, A. (2006):

Anhaltender idiopathischer Gesichtsschmerz bzw. craniomandibulare Dysfunktion.

In: HENNINGSEN, P., GÜNDEL, H., CEBALLOS-BAUMANN, A. (Hrsg.) Neuro-

Psychosomatik, Grundlagen und Klinik neurologischer Psychosomatik,

Stuttgart: Schattauer Verlag.

HIPPEL, S. (2006):

Das Kiefergelenk - zahnärztliche und osteopathische Methoden im interdisziplinären

Austausch, Schlangenbad: DO-Arbeit, College Sutherland.

HONIKEL, M. (2007):

Das Craniomandibuläre System Teil 1, Osteopathische Medizin, 2, 22 - 26.

HONIKEL, M. (2007):

Das craniomandibuläre System und seine Effekte auf die Körperhaltung Teil 2,

Osteopathische Medizin, 3, 16 - 21.

HONIKEL, M. (2007):

Das craniomandibuläre System und seine Effekte auf die Körperhaltung Teil 3

Osteopathische Medizin, 4, 4 - 9.

HÖLSCHER, M., NOTARIUS, R. (2007):

Effektivität der osteopathischen Behandlung von Patienten mit chronischer Achilles –

Tendinopathie. Heerlen: Bachelor Abschlußarbeit, Hogeschool Zuyd.

HUELSE, M.; LOSERT-BRUGGNER, B. (2003):

Die Bedeutung elektromyographischer Messungen in der Diagnostik und Therapie

von craniomandibulären Dysfunktionen,

Zeitschrift für Physiotherapeuten, 55, 230 - 235.

JOHANNSEN, M. (2008)

Vortrag: „Was ist eigentlich eine klinische Studie?“ Charité Berlin

www.lh-nierenkrebs.org/d/3312 [11.10.2008]

KARES, H., SCHINDLER, H., SCHÖTTL, R. (2001):

Der etwas andere Kopf- und Gesichtsschmerz, Craniomandibuläre Dysfunktion – CMD, Rastatt: Greiserdruck – Verlag.

KEHR, O. (2005):

Einfluss der Magnesiumsubstitution auf das Beschwerdebild der Craniomandibulären Dysfunktion (CMD), Graz / Schloss Seggau: Master Thesis, Interuniversitäres Kolleg für Gesundheit und Entwicklung.

KERSCHBAUM, T., LIEBRECHT, S., MENTLER-KÖSER, M. (2001):

Klinische Erfahrungen mit Physiotherapie bei Patienten mit schmerzhaften Funktionsstörungen. Deutsche Zahnärztliche Zeitschrift, 56, 9, 523-526.

KIESSLING, G., TRANTENROTH, M. (2004):

The osteopathic treatment of patients with coxarthrosis. DO-Arbeit, Akademie für Osteopathie.

KLUCKHUHN, C. (2006):

Wenn die Seele knirscht. zm-online, 96, 4, 32-36.

KNUST, M. (2006):

Die Behandlung der craniomandibulären Dysfunktion - eine randomisierte Pilotstudie zur manuellen Therapie versus Übungsbehandlung, Osnabrück: Bachelorarbeit, Fachhochschule Osnabrück.

KOOL, J.; DE BIE, R (2001):

Der Weg zum wissenschaftlichen Arbeiten, Stuttgart: Georg Thieme Verlag.

KÖNEKE, C. (2005):

Die interdisziplinäre Therapie der Craniomandibulären Dysfunktion, Berlin: Quintessenz Verlag.

KONRAD, P. (2005):

EMG-Fibel, Eine praxisorientierte Einführung in die kinesiologische Elektromyographie, Version 1.0, Noraxon INC. USA, www.velamed.com

KOPP, S.; PLATO, G.; SEBALD, W. G. (2000):

Kraniomandibuläre Dysfunktion – Eine Standortbestimmung, Manuelle Medizin, 38, 335 - 341.

KORN, H. - J. (2005):

Biofeedback und zahnmedizinische Behandlungsansätze bei temporomandibulären Störungen und Bruxismus, Verhaltenstherapie, 15, 94 - 102.

LE RESCHE, L., MANCL, L., SHERMAN, JJ. (2003)

Changes in temporomandibular pain and other symptoms across the menstrual cycle. Pain: 106, 253-261.

LANG, J (2001):

Skull Base and Related Structures, Atlas of Clinical Anatomy. Stuttgart: Schattauer Verlag.

LIEM, T. (2000):

Praxis der kraniosakralen Osteopathie, Stuttgart: Hippokrates Verlag.

MADSEN, H. (2005):

Myoarthropathien des Kausystems und orthopädische Befunde – ein klinisch relevanter Zusammenhang? Kieferorthopädie, 19, 183-192.

MAGOUN, H. (1975):

Dental equilibration and osteopathy, JAOA, 74, 981 - 991.

MAGOUN, H. (1974):

The temporal bone – Troublemaker in the Head, JAOA, 73, 825 - 835.

MC NEILL, C. (1990):

Craniomandibular disorders. Guidelines for evaluation, diagnosis and management.
Chicago: Quintessenz Verlag

MENSE, S. (1998):

Pathophysiologie der Muskelverspannungen. In: ETTLIN, M. E.; KAESER, H. E.
(Hrsg.): Muskelverspannungen, Ätiologie, Diagnostik und Therapie,
Stuttgart: Georg Thieme Verlag.

MILNE, H. (1999):

Aus der Mitte des Herzens lauschen, Band 2, Petersberg: Via Nova Verlag.

NEUHUBER, W.L. (2004):

Die Nacken-Kiefer-Balance. In: SCHÖTTL, R.; LOSERT-BRUGGNER, B. (Hrsg.):
ICCMO-Kompendium, Rastatt: Greiserdruck – Verlag.

NICOLAKIS, P., ERDOGMUS, B., KOPF, A. EBENBICHLER, G., et al. (2001):

Effectiveness of exercise therapy in patients with internal derangement of the
temporomandibular joint, Journal of Oral Rehabilitation, 28, 1158-1164.

O´RAHILLY, R., MÜLLER, F. (1999):

Embryologie und Teratologie des Menschen, Bern: Hans Huber Verlag.

PLATO, G. (2001):

Gesichtsschmerz aus manualmedizinischer und kieferorthopädischer Sicht
Manuelle Medizin, 39, 254-258.

RAUBER, A.; KOPSCH, F. (1987):

Anatomie des Menschen, Bewegungsapparat, Stuttgart: Georg Thieme Verlag.

RECKNAGEL, A., Koop, C. (2004):

The Influence of Osteopathic Treatment at chronic Vertigo. DO-Arbeit, Akademie für
Osteopathie.

ROCABADO, M. (1983):

Biomechanical Relationship of the Cranial, Cervical and Hyoid Regions,
The Journal of craniomandibular Practice, 3, 62 - 65.

ROSENOW, D., TRONNIER, V., GÖBEL, H. (2004):

Neurogener Schmerz, Berlin: Springer Verlag.

SADER, R. (2005):

Ein erster Schritt: Neuartiges künstliches Kiefergelenk zum ersten Mal in Frankfurt eingesetzt, www.innovationsreport.de.

SADLER, T.W. (1998):

Medizinische Embryologie, Stuttgart: Georg Thieme Verlag.

SANDERS, B. (1988):

Chirurgische Behandlung der fortgeschrittenen inneren Verlagerung und Arthrose des Kiefergelenks. In: CLARK, G. T.; SOLBERG, W. K (Hrsg.) Perspektiven der Kiefergelenksstörungen, Berlin: Quintessenz Verlag.

SCHERFER, E. (2005):

Evidenz für die Wirksamkeit von Behandlungsmethoden und –protokollen – aber auf welchem Niveau?, Zeitschrift für Physiotherapeuten, 57, 1578 - 1584.

SCHUHFRIED, G. (2006):

Biofeedback 2000 x-pert, Bedienungsanleitung, Mödling.

SCHUPP, W. (2005):

Kraniomandibuläre Dysfunktionen und deren periphere Folgen – Eine Lieteraturübersicht, Manuelle Medizin, 43, 29-33.

SIEBER, M., GRUBENMANN, E., RUGGIA, G.M., PALLA, S., (2003):

Relation between stress and symptoms of craniomandibular disorders in adolescents. Schweizer Monatsschrift für Zahnmedizin 113, 648-654.

SIEBERT, G. (2000):

Atlas der zahnärztlichen Funktionsdiagnostik. München: Hanser Verlag.

SLAVICEK, G., GSELLMANN, B.; GRUBER, R.; RATH, M.; FURHAUSER, R. (1995)

Biofeedback als Therapieergänzung bei craniomandibularer Dysfunktion,
IOK-Informationen aus Orthodontie & Kieferorthopädie, Jhrg. 27, Nr. 1.

SLAVICEK, G. (2004):

Craiomandibuläre Funktionsstörungen in der täglichen Praxis. Thüringer
Zahnärzteblatt, 06, 23-26.

STELZENMÜLLER, W.; WIESNER, J. (2004):

Therapie von Kiefergelenkschmerzen - Ein Behandlungskonzept für Zahnärzte,
Kieferorthopäden und Physiotherapeuten, Stuttgart: Georg Thieme Verlag.

STIBENZ, C. (2004):

Klinische Assessments craniomandibulärer Dysfunktionen (CMD)
Jena: Dissertation, Friedrich Schiller Universität.

STILL; A.T. (1899):

The Philosophy of Osteopathy, Reprint 2006, Pähl: Jolandos – Verlag.

TÜRPEL, J.C. (2002):

Orofacialer Schmerz, Schmerz, 16, 337-338.

UMSTADT, H.E. (2002):

Botulinumtoxin in der MKG-Chirurgie. Mund Kiefer Gesichts Chirurgie 6, 249-260

VAN ASSCHE, R. (2006):

The Influence of the Tonus of the Suboccipital Muscular System on the Tonus of the
Masseter and the Sympathetic Nervous System, Wien/Krems: Master Thesis,
Donauuniversität Krems.

VAN DEN BERG, F., WOLF, U. (2002):

Manuelle Therapie. Sichere und effektive Manipulationstechniken.

Heidelberg: Springer-Verlag.

VERVERS, M., OUWERKERK, J., VAN DER HEIJDEN, G., STEENKS, M. (2004):

Ätiologie der kranio-mandibulären Dysfunktion: eine Literaturübersicht

Deutsche Zahnärztliche Zeitschrift, 59, 556-562.

VON HEYMANN, W. (2007):

Orthopädie und craniomandibuläre Dysfunktion. In: KÖNEKE, C. (Hrsg.) 8. Bremer CMD-Symposium, Waabs: GCA-Verlag.

VON LINDERN, J., NIEDERHAGEN, B., APPEL, T., BERGÉ, S. REICH, R. (2000):

Die Behandlung muskulärer Hyperaktivität der Kaumuskulatur mit Botulinumtoxin

Typ A, Deutsche Zahnärztliche Zeitung, 55, 26-29.

VON PIEKARTZ, H. J. M. (2005):

Kiefer, Gesichts- und Zervikalregion - Neuromuskuloskeletale Untersuchung, Therapie und Management, Stuttgart: Georg Thieme Verlag.

VON PIEKARTZ, H. J. M. (2007):

Effektivität von neuromuskuloskeletaler Behandlung (CRAFTA®) von Patienten mit chronischen kranio-mandibulären- facialem Dysfunktionen und Schmerzen. Eine Pilotstudie, Hamburg: CRAFTA® Kongress-Unterlagen.

VON TREUENFELS, H. (1984):

Kopfhaltung, Atlasposition und Atemfunktion beim offenen Biss. Fortschritte der Kieferorthopädie, 45, 111-121.

WICKER KLINIK BAD HOMBURG (2008):

Schmerzzustände. <http://www.schmerz-zustaende.de> [11.10.2008]