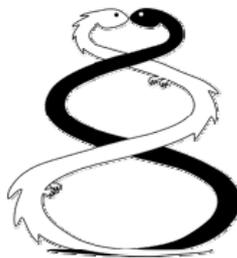


Einfluss der Magnesiumsubstitution auf das Beschwerdebild der Craniomandibulären Dysfunktion (CMD)



Thesis

zur Erlangung des Grades

Master of Science (MSc)

am

Interuniversitären Kolleg für Gesundheit und Entwicklung
Graz / Schloss Seggau (college@inter-uni.net, www.inter-uni.net)

vorgelegt von

Olf Kehr

im Juni 2005

Olf Kehr

geb. am 01.02.1960

Diplomstomatologe, Zahnarzt in eigener Praxis
mit Schwerpunkt Ganzheitliche Zahnmedizin

Kleiner Biergrund 11
D-63065 Offenbach

Hiermit bestätige ich, die vorliegende Arbeit selbstständig unter Nutzung keiner anderen als der angegebenen Hilfsmittel verfasst zu haben.

Graz, im Juni 2005

Thesis angenommen im Juni 2005

INHALTSVERZEICHNIS

1. ABSTRACT / STRUKTURIERTE ZUSAMMENFASSUNG	5
2. EINLEITUNG	
2.1. Allgemeines zu Salutogenese	10
2.2. Craniomandibuläre Dysfunktion (CMD)	
2.2.1. Begriffsbestimmung und Beschwerdebild	10
2.2.2. Befunderhebung bei CMD	11
2.2.3. Therapiemöglichkeiten	12
2.3. Magnesiummetabolismus	
2.3.1. Aufgaben des Magnesiums im Körper	14
2.3.2. Normbereiche und Laborwerte	14
2.3.3. Der Magnesiumbedarf	15
2.3.4. Der systemische Magnesiummangel	15
2.3.5. Magnesiumsubstitutionstherapie	16
2.4. Forschungsfrage	17
2.5. Arbeitshypothese	17
3. METHODIK	
3.1. Studiendesign	18
3.2. Patientenauswahl	18
3.3. Untersuchungsbedingungen	18
3.4. Behandlung	19
3.5. Nachuntersuchung	19
3.6. Vergleich und Auswertung der Daten	19
4. ERGEBNISSE	
4.1. Änderung der Schmerzsymptome nach Magnesiumsubstitution	20
4.1.1. Mittelwertvergleich der in Symptomgruppen zusammengefassten Schmerzparameter	20
4.1.2. Korrelation der in Symptomgruppen zusammengefassten Schmerzparameter	21

4.1.3. Mittelwerte der Schmerzsymptome im Einzelnen betrachtet	22
4.1.4. Korrelation der Einzelsymptome	27
4.1.5. Betrachtung der GCPS-Symptomgruppe	30
4.2. Änderung des Dysfunktionsindex nach HELKIMO	30
4.3. Bewertung des Patientenkollektivs	30
5. DISKUSSION	
5.1. Interpretation der Ergebnisse der Magnesiumsubstitutionstherapie	
5.1.1. Verbesserung des allgemeinen Beschwerdebildes einer CMD	31
5.1.2. Betrachtung der Symptomgruppen	31
5.1.3. Bewertung der Einzelsymptome	32
5.1.4. Betrachtung der Korrelationsergebnisse	32
5.1.5. Verbesserung des Dysfunktionsindex nach HELKIMO	32
5.2. Einordnung der Ergebnisse in die Studien anderer	32
5.3. Kritik an der Methode/Patienten	33
5.4. Grenzen der Therapie	33
5.5. Schlussfolgerungen	
5.5.1. Einsatz in der Alltagspraxis des Zahnarztes	33
5.5.2. Interdisziplinäre Zusammenarbeit	34
5.5.3. Verbreitung der Forschungsergebnisse und weiterer Forschungsbedarf	34
6. QUELLENVERZEICHNIS	35
ANHANG 1 : Formblatt Dysfunktionsindex nach HELKIMO	39
ANHANG 2 : Fragebogen CMD-Symptomliste nach KARES	40
Danksagung	41

1.1 ABSTRACT

In einer klinischen Verlaufsbeobachtung (Fallserie) wurde die Wirkung einer Magnesium-Substitutionstherapie auf die Beschwerden bei 10 Patienten mit schmerzhafter Craniomandibulärer Dysfunktion (CMD) überprüft. Über einen standardisierten Schmerzfragebogen (Siehe Anhang 2), der sowohl zahn- und kieferbezogene wie auch körperliche und psychosoziale Parameter erfasste, konnte eine vergleichende Bewertung des Ausgangszustandes vor Therapie zu dem nach vierwöchiger Substitutionstherapie erfolgen. Durch die orale Gabe von 452 mg Magnesium täglich in 3 Einzeldosen verbesserten sich sowohl die primär im craniomandibulären Bereich auftretenden Schmerzsymptome, wie Knirschen und Pressen, Zahnempfindlichkeit, Kiefer- und Gesichtsschmerz, sowie aber auch die oft bei CMD anzutreffenden ganzkörperlichen Beschwerden, z.B. Nacken- und Rückenschmerzen. Ferner wurde eine deutliche Besserung der psychosozialen Parameter, wie z.B. beruflicher und familiärer Stress, schlechter Schlaf und Unruhe erzielt.

Daher kann eine Magnesiumsubstitution als initiale wie auch zusätzliche Therapie bei CMD-Patienten jeglichen Stadiums in der Alltagspraxis des Zahnarztes empfohlen werden.

Im Spektrum der medikamentösen Therapien stellt die Magnesiumsubstitution zumal wegen der praktischen Nebenwirkungsfreiheit und geringen Kosten das erste Mittel der Wahl dar. Wahrscheinlich wegen der schwierigen Nachweisbarkeit eines Magnesiummangels nimmt diese Therapie ungerechterweise bis heute kaum einen Stellenwert im komplexen und oft schwierigen therapeutischen Vorgehen bei CMD ein.

1.2 STRUKTURIERTE ZUSAMMENFASSUNG

Strukturierte Zusammenfassung

1.1 Titel der Arbeit

Einfluss der Magnesiumsubstitution auf das Beschwerdebild der Craniomandibulären Dysfunktionen (CMD)

1.2. Einleitung

1.2.1 Hintergrund und Stand des Wissens

In unserer modernen Zivilisation leiden heutzutage unzählige Menschen an anhaltenden oder häufig wiederkehrenden Kopfschmerzen, Rückenschmerzen oder anderen schmerzhaften Beeinträchtigungen (KARES et al. 2001). Derartige chronische Schmerzsyndrome sind sehr oft mit funktionellen Störungen des Zusammenspieles der Zähne, Kiefergelenke und Kaumuskulatur vergesellschaftet (KOPP/PLATO 2001). Häufig werden diese komplizierten ursächlichen Zusammenhänge nicht oder nur spät erkannt und den betroffenen Patienten wird erst nach längeren Leidensweg Hilfe zu teil (KARES et al. 2001). Daher erscheint es als große Herausforderung, interdisziplinäre Diagnostik- und Therapieansätze weiter zu entwickeln, um schon frühzeitig vor allem den Patienten mit chronischen Schmerzen Behandlungsmöglichkeiten zur Wiederherstellung ihrer Gesundheit sowie einer guten Lebensqualität anbieten zu können (TÜRPEL 2002).

Eine hierbei derzeit noch wenig genutzte therapeutische Möglichkeit der Einflussnahme auf die körpereigene physiologische Regulation bietet die Orthomolekulare Medizin. Sie ist nach PAULING(1968) die Erhaltung guter Gesundheit und die Behandlung von Krankheiten durch Veränderung der Konzentration von Substanzen im menschlichen Körper, die normalerweise im Körper vorhanden und für die Gesundheit erforderlich sind.

Obwohl die Wichtigkeit von Magnesium für die Funktion der Muskeln und Nervenzellen sowie des Herzens bekannt ist (HOLTMEIER 1988, DIETL/OHLENSCHLÄGER 1999), wurde bisher eine Magnesiumsubstitutionstherapie zur Behandlung von Craniomandibulären Dysfunktionen (CMD) kaum eingesetzt und untersucht.

1.2.2 Forschungsfrage

Im Rahmen dieser Studie sollte daher geklärt werden, ob eine systemische Magnesiumsubstitution zur Verbesserung des Beschwerdebildes der Craniomandibulären Dysfunktionen beiträgt.

Da das multifaktorielle Beschwerdebild stets mit Verspannungen der Kau-, Gesichts-, Hals- und Gesamtkörpermuskulatur sowie begleitenden magnesiumabhängigen metabolischen Prozessen und Störungen im vegetativen Nervensystem einhergeht, wird geschlussfolgert, dass eine Erhöhung des Magnesiumspiegels bzw. der Ausgleich eines eventuellen Mangels im Körper, zur Verbesserung des Beschwerdebildes beiträgt und diese orthomolekulare Behandlung zukünftig einen Stellenwert im Therapiekomplex bei CMD einnehmen sollte.

1.3 Methodik

1.3.1 Design

In einer klinischen Fallstudie wurden im Zeitraum von Oktober 2004 bis Januar 2005 10 Patienten einer allgemeinärztlichen Praxis mit dem Beschwerdebild einer schmerzhaften craniomandibulären Dysfunktion (CMD) im Therapieverlauf einer vierwöchigen Magnesiumsubstitution beobachtet. Subjektiv vom Patienten wahrgenommene Schmerzparameter entsprechend einer bereits schon bestehenden CMD-Symptomliste (nach KARES 2003) sowie der Dysfunktionsindex nach HELKIMO (1974) wurden vor Therapie und nach Abschluss erfasst und einem statistischen Vergleich unterzogen.

1.3.2 TeilnehmerInnen

Die Rekrutierung der Patienten erfolgte nach folgenden Hauptkriterien:
Bei den Patienten lag eine CMD mit Schmerzen im Bereich der Kaumuskulatur und/oder der Kiefergelenke seit über 3 Monaten vor. In die Studie wurden fortlaufend alle Neupatienten sowie Stammpatienten einbezogen, bei denen bisher noch nie eine CMD diagnostiziert und behandelt wurde. Während des Beobachtungszeitraumes wurden keine zahnärztlichen Therapien durchgeführt. Die

Patienten nahmen auch im Studienzeitraum an keinen weiteren neuen Therapien teil, wie z.B. manuellen, physiotherapeutischen und psychologisch wirkenden Behandlungen sowie medizinischen und orthomolekularen Therapien. Es änderten sich im Beobachtungszeitraum auch nicht die weiteren Lebensgewohnheiten, wie Ernährung, sportliche und körperliche Aktivitäten sowie ihre persönlichen Arbeits- und Lebenssituation. Anamnestisch sollte eine Niereninsuffizienz sowie eine bestehende Durchfallerkrankung ausgeschlossen werden. Eine unregelmäßige oder zyklische Einnahme von sonstigen Medikamenten sollte nicht erfolgen. Dies gilt besonders für Schmerzmittel, relaxierende Präparate, Antibiotika und Psychopharmaka. Allgemeinerkrankungen chronischer Art sollten weitestgehend ausgeschlossen werden. Eingestellter Bluthochdruck sowie Diabetes waren möglich. Die Auswahl der Patienten erfolgte unabhängig von Geschlecht und Alter.

1.3.3 Durchführung

Die Patienten durchliefen eine Diagnostik zur Bestätigung der Diagnose CMD. Zur Erfassung des Ausgangsstatus vor Behandlungsbeginn wurde zum Einen bei jedem Patienten der Dysfunktionsindex nach HELKIMO (1974) aufgenommen sowie zum Zweiten von dem Patienten selbstständig eine standardisierte CMD-Symptomliste ausgefüllt (nach KARES 2003) und danach durch kurzes Befragen bestätigt.

Alle Patienten wurden angewiesen, über einen Zeitraum von 4 Wochen dreimal täglich je 1 Kapsel „Magnesium-Diasporal 150 Kapseln“ (Firma Protina) nach Angaben des Herstellers oral mit reichlich Flüssigkeit einzunehmen. Damit wird einer tägliche Gesamtaufnahmemenge von Mg²⁺ von 452,4mg erreicht.

Es erfolgen in diesem Zeitraum keine zahnärztlichen Behandlungsmaßnahmen sowie keine zusätzlichen anderweitigen Therapien, die das Beschwerdebild von CMD beeinflussen könnten. Aus ethischen Gründen wurde keine Placebokontrollgruppe gebildet und untersucht. Erst nach Abschluss der Studie wurden die Patienten mit einer Schiene weiter therapiert, erfolgten beratende Gespräche oder physiotherapeutische Maßnahmen.

Am Ende des Therapiezeitraumes wurden alle Patienten erstens wieder nach dem Dysfunktionsindex nach HELKIMO (Anhang 1) untersucht und der Befund dokumentiert. Zum zweiten wurde von dem Patienten wiederum die CMD-Symptomliste (Anhang 2) ausgefüllt und danach durch kurzes Befragen bestätigt. Weiterhin wurden die Patienten nach der Einhaltung der o.g. Ausschlusskriterien im Behandlungszeitraum befragt

1.3.4 Statistische Analyse

Zur Bewertung der Therapieergebnisse eignete sich eine Analyse der folgenden Parameter:

- a.) Die Schmerzparameter der CMD- Symptomliste vor und nach Therapie wurden verglichen. Die Mittelwerte vor und nach Therapie wurden mittels t-Test für abhängige Stichproben überprüft. Weiterhin wurden die einzelnen angegebenen Schmerzparameter entsprechend der Vorgabe der Symptomliste in Gruppen zusammengefasst und ebenso verglichen. Die Einzel- sowie Gruppenwerte wurden auf Zusammenhänge zwischen den Vorher- und Nachherwerten mit Hilfe einer Korrelationsanalyse untersucht.
- b.) Der Dysfunktionsindex nach HELKIMO vor und nach Therapie wurde bewertet und mittels t-Test statistisch überprüft.

1.4 Ergebnisse

1.4.1 Überblick

Der Mittelwertvergleich der Schmerzstärken der in Gruppen zusammengefassten Symptome zeigte in allen Bereichen eine Abnahme der angegebenen Schmerzstärken von vor Therapie zu denen nach Magnesiumsubstitution (siehe Abb.1).

Auch der Vergleich der Einzelsymptome ergab nach Magnesiumsubstitution eine Verbesserung bei der Einschätzung aller zu bewertenden Schmerzsymptome der Patienten.

Bei den meisten Symptomgruppen und Einzelsymptomen waren diese Verbesserungen auch statistisch signifikant.

Beim Vergleich der Mittelwerte des Dysfunktionsindex nach HELKIMO zeigte sich eine statistisch signifikante Abnahme ($t=5,014$; $p=0,001$) um 0,9 Grad (insgesamt 4 Grade).

Zusammenfassend ergab sich nach Magnesiumsubstitutionstherapie eine deutliche Verbesserung des Funktionszustandes des kranio-mandibulären Systems sowie der von den Patienten wahrgenommenen Schmerzsymptome.

1.4.2 Besonderheiten

Eine besonders starke hochsignifikante Abnahme der Beschwerden konnte bei der Symptomgruppe „Zähne“ von 3 Schmerzgraden verzeichnet werden. Weitere hohe Abnahmen von über 2 Graden zeigten sich bei den Symptomgruppen „Körper“ und „Psychosozial“ auch als hochsignifikante Unterschiede.

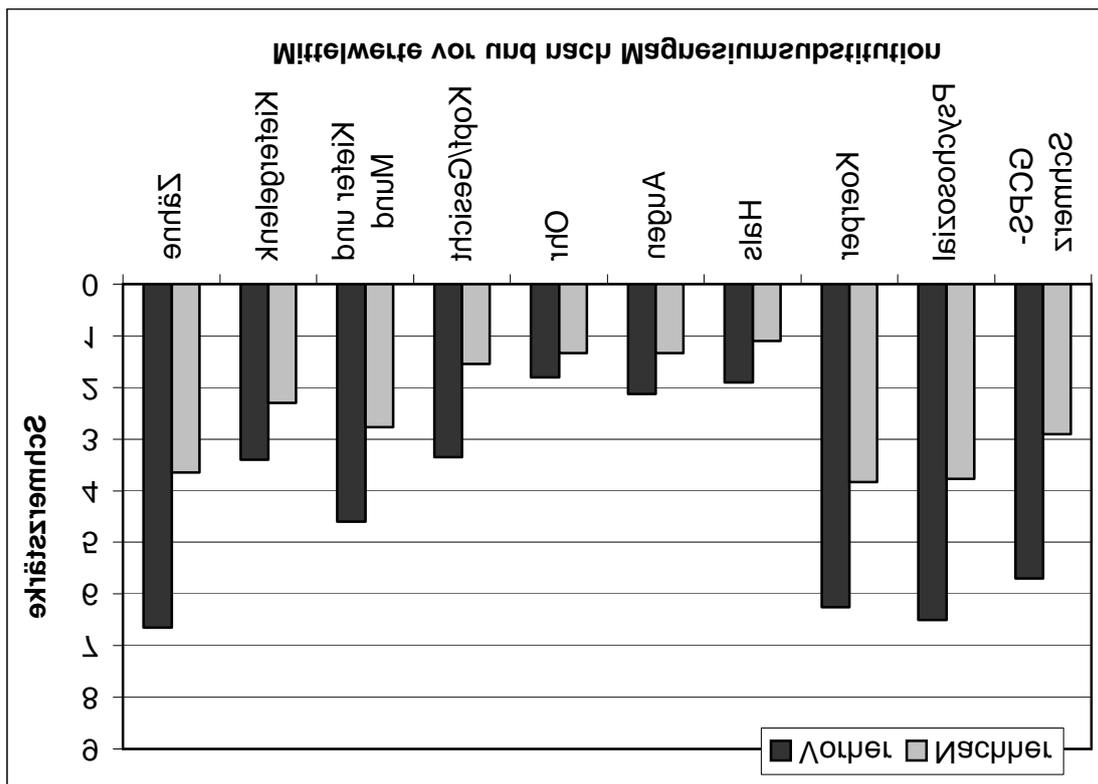


Abb.1: Vergleich mittlerer Unterschiede der wahrgenommenen Schmerzstärken in Symptomgruppen zusammengefasst vor und nach der Magnesiumsubstitution

Besonders starke signifikante Abnahmen der Beschwerden um über 3 Grade konnten nach Magnesiumsubstitutionstherapie bei den Einzelsymptomen „Knirschen und Pressen“, „Verspannung beim Aufwachen“, „Schluckbeschwerden“, „Nackenschmerzen“ sowie „Schlechter Schlaf/Schnarchen“ verzeichnet werden.

Weitere signifikante Abnahmen von mindestens 2 Schmerzgraden zeigten sich bei „Empfindliche Zähne“, „Kopfschmerzen“, „Schulerschmerzen“, „Rückenschmerzen“, „Stress in Schule/Arbeit/Familie“, „Unruhe“ sowie „Aktueller Schmerz“.

Aus der Korrelationsanalyse ergaben sich unterschiedliche Abhängigkeiten der Vorher- und Nachherwerte sowohl bei den Einzelsymptomen wie auch bei den zusammengefassten Symptomgruppen.

1.5 Schlussfolgerung

1.5.1 Interpretation

Die Verbesserung der Beschwerden nach der Magnesiumsubstitution erklären sich zum Einen direkt aus der muskelrelaxierenden Wirkung auf die Kau- wie auch auf die Gesamtkörpermuskulatur

und zum Zweiten aber auch aus dem positiven Effekt auf das Nervensystem sowie der gesamten Körperregulation.

1.5.2 Folgerung auf die untersuchte Problematik und den Stand des Wissens

Die vorgestellte orthomolekulare Therapie mit Magnesium stellt ein ausgezeichnetes Mittel dar, dem Patienten mit dem Beschwerdebild der CMD eine schnelle, kostengünstige und einfach zu verordnende Behandlung zuteil werden zu lassen. Die Magnesiumsubstitutionstherapie scheint vor allem schon in der Initialphase der CMD-Therapie als ein probates wirkungsvolles und praktisch nebenwirkungsfreies Mittel zur Reduktion der Schmerzproblematik wie auch zur Verbesserung des gesamtkörperlichen und emotionalen Wohlbefindens der CMD-Patienten beizutragen.

Die Prävalenz eines Magnesiummangels in der Bevölkerung ist sehr hoch und scheint bei den untersuchten Patienten auch offensichtlich vorgelegen zu haben.

Die hier vorgestellte orthomolekulare Therapie mit Magnesium erscheint im Vergleich zu in anderen Studien vorgestellten Therapiemitteln wie Schienen, zahnmedizinisch und psychologisch kombinierten Behandlungen, physiotherapeutischen Maßnahmen, Elektroakupunktur oder medikamentösen Therapien als eine sehr wirkungsvolle Therapie. Sie ist auch schon als Einzel- oder Erstmaßnahme mit vergleichsweise geringer therapeutischer Erfahrung durchführbar.

1.5.3 Eigenkritisches

Aufgrund des Verzichts auf eine Kontrollgruppe ist die wissenschaftliche Bewertung der Studie nur eingeschränkt möglich.

Um die isolierte Wirkung der Magnesiumsubstitution ohne Überschneidung mit anderen Behandlungen zu untersuchen, musste die zu untersuchende Patientengruppe stark selektiert werden (siehe Patientenauswahl). Dies könnte im Ergebnisvergleich mit anderen Therapiestudien zur CMD die übermäßig positive Bilanz der untersuchten Magnesiumsubstitution zur Folge gehabt haben. Andererseits konnte nur durch den weitgehenden Ausschluss aller anderen Einflussfaktoren auf eine CMD die Konfundierung mit anderen Faktoren verhindert und in einer relativ kleinen Untersuchungsgruppe von Patienten eine gezielte Beobachtung des Therapieverlaufs durch Magnesiumsubstitution ermöglicht werden.

Bedingt durch die Patientenselektion konnte die therapeutische Wirksamkeit bei Patienten mit höherem Chronifizierungsgrad sowie gewissermaßen in therapieresistenten Fällen nicht untersucht werden.

Aufgrund der geringen Aussagekraft von Magnesiumbestimmungen über Labormethoden wurde auf den untersuchenden Vergleich verzichtet.

1.5.4 Anregungen zu weiterführender Arbeit

Im Rahmen eines komplexen interdisziplinären therapeutischen Vorgehens empfiehlt sich nach den hier in dieser Untersuchung gewonnenen Erkenntnissen und dem Wissen um einen heutzutage weit verbreiteten Magnesiummangel immer auch eine Magnesiumsubstitutionstherapie in die Therapie von CMD mit einzubeziehen und weiter zu untersuchen.

Vor allem in der Zahnmedizin, wo relativ einfach therapiebegleitende Studien durchführbar sind, sollte die Wirkung orthomolekularer Therapien vor allem bezüglich den Vitaminen C, B und E sowie dem Mineral Zink weiter sowohl in Bezug zur CMD als auch zu den anderen im zahnmedizinischen Bereich anzutreffenden Erkrankungen beforscht werden. Auch sollten die Ansätze der homöopathischen Therapie sowie der Maßnahmen zur Verbesserung der Körperübersäuerung weiter in die Behandlungsergebnisse von Craniomandibulären Dysfunktionen einbezogen werden.

1.6. BetreuerInn, HauptbetreuerInn

Betreuer. **Heinz Spranger**, Harald Lothaller, Elke Mesenholl, Jens Türp

2.EINLEITUNG

2.1. Allgemeines zur Salutogenese

Immer mehr Menschen leiden heutzutage unter Kopf-, Gesichts- und Nackenschmerzen. Deren Ursachen sind sehr oft in funktionellen Störungen des Zusammenspiels der Zähne, Kiefergelenke und Kaumuskulatur zu suchen. Häufig werden diese komplizierten ursächlichen Zusammenhänge nicht oder nur spät erkannt und den betroffenen Patienten wird erst nach längerem Leidensweg Hilfe zu teil (KARES et al 2001). Daher erscheint es als große Herausforderung, interdisziplinäre Diagnostik- und Therapieansätze weiter zu entwickeln, um schon frühzeitig vor allem den Patienten mit chronischen Schmerzen Behandlungsmöglichkeiten zur Wiederherstellung ihrer Gesundheit sowie einer guten Lebensqualität anbieten zu können (TÜRPF 2002).

Eine hierbei momentan noch nicht so stark genutzte therapeutische Möglichkeit der Einflussnahme auf die körpereigene physiologische Regulation bietet die Orthomolekulare Medizin. Sie ist nach PAULING(1968) die Erhaltung guter Gesundheit und die Behandlung von Krankheiten durch Veränderung der Konzentration von Substanzen im menschlichen Körper, die normalerweise im Körper vorhanden und für die Gesundheit erforderlich sind.

2.2. Craniomandibuläre Dysfunktion (CMD)

2.2.1. Begriffsbestimmung und Beschwerdebild

Unter dem Krankheitsbild „Craniomandibuläre Dysfunktion“, im folgenden CMD genannt, werden alle schmerzhaften und nicht schmerzhaften Beschwerden zusammengefasst, die auf strukturelle, funktionelle, biochemische und psychische Fehlregulation der Muskel- und/oder Kiefergelenksfunktion zurückzuführen sind (KARES et al.2001).

Kaumuskelschmerzen, Kiefergelenksschmerzen und -geräusche, Zahnschmerzen, -hypersensibilitäten, -lockerungen und -wanderungen, substantielle und parodontale Zahndefekte sowie Irritationen an und in Weichgeweben, wie Zunge, Wangenschleimhaut und Lippen sind häufige im unmittelbar zahnärztlichen Bereich vorkommende Symptome. Aber auch Schmerzen im primär nicht betroffenen Bereichen wie Kopf und Gesicht, Nacken, Hals, Schulter, Rücken und Gelenken sowie Irritationen im Bereich des Ohres (z.B. Tinnitus, Schwindel), der Augen (z.B. Sehstörungen), des Halses (z.B. Schluckbeschwerden, Stimmveränderungen) und Taubheitsgefühle in Armen und Fingern gehören ebenso zum CMD-Symptomenkomplex, wie die mehr im psychosozialen Bereich einzuordnenden Symptome wie beruflicher und familiärer Stress, Gereiztheit, Unruhe, Stimmungsschwankungen, Unentschlossenheit sowie die häufig anzutreffende Schlaflosigkeit und depressive Verstimmung (HERGET 2000; KARES ET AL 2001; KOHLMANN 2002; KÖNECKE 2004; LOSERT-BRUGGNER/SCHÖTTL 2004; NEUHUBER 2004; SAXER/CZECH 2004; VON PIEKARTZ 2001)

Schon aus dieser Vielzahl der genannten Bereiche wird deutlich, dass die mit der CMD zusammenhängenden gesundheitlichen Beschwerden in breiten Fachkreisen oft spät oder überhaupt nicht erkannt werden und dies in vielen Fällen zu einer Chronifizierung des Schmerzgeschehens führt, welches dann therapeutisch nur noch sehr schwer zu beherrschen ist.

Nach KOPP/PLATO 2001 sind chronische Schmerzsyndrome, wie chronische Kopfschmerzen, atypische Gesichtsschmerzen, aber auch Schmerzen im Bereich des Beckenbodens, mit Dysfunktionen im cranio-mandibulären System vergesellschaftet. Im Falle eines Chronifizierungsgrades III nach GERBERSHAGEN findet man bei Kopf- und Gesichtsschmerzpatienten in 100% der Fälle eine CMD.

Nach DRECHSEL/GERBERSHAGEN(1992) ist der myoarthropathische Schmerz die häufigste Ursache von Gesichtsschmerzen.

In Anlehnung an die Ergebnisse von KOPP/PLATO(2001) können Schmerzsyndrome von Dysfunktionen der Kiefergelenke, des gesamten cranio-mandibulären Systems bzw. der Okklusion ausgelöst bzw. unterhalten werden oder auch die Beeinflussung in umgekehrter Richtung erfolgen. Eine CMD kann primär stumm sein, aber trotzdem durch negative funktionelle Einflussnahme der Regelsysteme des Körpers Fernwirkungen zeigen.

2.2.2. Befunderhebung bei CMD

Die zunächst verwirrende Vielfalt des CMD-Symptomenkomplexes erfordert eine klare Systematik bei einer umfangreichen Befunderhebung. Andererseits sollten aber auch die diagnostischen Maßnahmen in der zahnärztlichen Alltagspraxis umsetzbar sein, weiterhin auch der Kontrolle des Therapieverlaufes dienen sowie den Hinweis auf die Notwendigkeit zur Einbeziehung von Co-Therapeuten liefern.

Traditionell zählen zu den klinischen Leitsymptomen der CMD (DWORKIN/LE RESCHE 1992):

- Schmerzen (insbesondere bei Bewegung des Unterkiefers) und Palpationsempfindlichkeit im Bereich der Kiefergelenke und/oder der Kiefermuskeln bzw. deren Sehnen
- Einschränkung der Unterkieferbeweglichkeit
- Kiefergelenkgeräusche (Knacken;Reiben) bei Bewegung des Unterkiefers

Das dominierende Symptom ist der Schmerz. In Abgrenzung von nichtschmerzhaften CMD-Formen (z.B. Knackgeräuschen) werden im Folgenden nur die schmerzhaften CMD betrachtet.

Der Schmerz nach WHO-Definition ist eine „unangenehme sensorisch-emotionale Erfahrung, die mit potentieller Gewebsschädigung verbunden ist oder als solche erfahren wird“. Hieraus wird ersichtlich, dass Schmerzen, durch die Subjektivität ihrer Wahrnehmung ohne Berücksichtigung der emotionalen Komponenten überhaupt nicht erkannt und begriffen werden können (KARES 2004).

Daraus ergibt sich die Notwendigkeit einer sogenannten zweiachsigen Vorgehensweise in der initialen Diagnostik. Zum einen sollte eine Befundung somatische, physische Aspekte (Achse I) sowie zum zweiten psychosoziale Parameter (Achse II) berücksichtigen. In der Vielfalt der unterschiedlichen Diagnosesysteme haben sich zwei der weltweit wahrscheinlich gebräuchlichsten durchgesetzt (FREESMEYER/FUSSNEGGER 2002), die die zweiachsige Vorgehensweise berücksichtigen, die „*Guidelines for Assessment, Diagnosis and Management of Orofacial Pain*“ der American Academy of Orofacial Pain (AAOP) sowie die „*Research Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders*“(RDC/TMD).

Die Richtlinien der AAOP haben den Vorteil, dass sie für praktisch alle schmerzhaften und nicht schmerzhaften, angeborenen oder erworbenen CMD diagnostische Kriterien beschreiben, während die RDC/TMD sehr klare Ein- und Ausschlusskriterien für die häufigsten Diagnosen liefert und darüber hinaus auch präzise Angaben zur Untersuchungstechnik macht (FREESMEYER/FUSSNEGGER 2002). Nach TÜRP et al.(2000) und KARES (2004) haben sich international die RDC/TMD durchgesetzt, um zwischen leicht behandelbaren, akuten Formen der CMD und den prognostisch schwierig einzuschätzenden, chronifizierten Fällen zu unterscheiden.

Hierbei erfolgt in Achse I nach DWORKIN/LE RESCHE (1992) eine Unterteilung der CMD in 3 Diagnosegruppen (Kiefermuskelschmerzen; Verlagerung des Discus articularis; Kiefergelenksarthralgie, aktivierte Arthrose, Arthrose) mit insgesamt 8 Diagnosen, von denen 4 durch schmerzhafte Befunde gekennzeichnet sind (myofacialer Schmerz; myofacialer Schmerz mit eingeschränkter Kieferöffnung; Arthralgie; aktivierte Arthrose des Kiefergelenks). Eine Einordnung der Patienten in ein (oder mehrere Diagnosegruppe(n) geschieht ausschließlich auf der Grundlage der von den

Patienten angegebenen Symptomatik bzw. den Ergebnissen der klinischen Befundung (TÜRPE et al.2000).

In Achse II werden die Schmerzintensität, das Ausmaß schmerzbedingter Beeinträchtigungen bei den täglichen Aktivitäten, das Ausmaß depressiver Verstimmung sowie das Vorhandensein unspezifischer somatischer Symptome beurteilt (DWORKIN/LA RESCHE 1992; TÜRPE et al.2000).

In Anlehnung an FREESMEYER/FUSSNEGGER (2002), TÜRPE et al. (2000) empfiehlt der Arbeitskreis Mund- und Gesichtsschmerzen der Deutschen Gesellschaft zum Studium des Schmerzes (DGSS) eine nach Behandlungseinrichtung und Patientenmerkmalen differenzierte Anwendung der Diagnostik in Form eines Stufenkonzeptes. Die Mindestdiagnostik (Stufe 1) umfasst dabei eine gezielte schmerzbezogene Anamnese laut Angabe des Patienten, eine Ganzkörperzeichnung, den „Graded Chronic Pain Status“(GCPS)(nach VON KORFF et al.1992) und die physische Befundung (Achse I). Zur differentialdiagnostischen Abklärung wird weiterhin noch eine Panoramaschichtaufnahme empfohlen.

Die Standarddiagnostik (Stufe 2) besteht aus der Mindestdiagnostik plus einem erweiterten Screening auf psychologische Mitbeteiligung bei Patienten bei denen Hinweise auf psychosoziale Belastung vorliegen oder bei denen Schmerzen zum Zeitpunkt der Patientenvorstellung länger als 6 Monate bestehen oder eine hohe Beeinträchtigung nach GCPS Grad III und IV vorliegt oder nach einer Therapie von 4 Wochen keine wesentliche Besserung festzustellen ist (z.B. mit Instrumenten wie der „Allgemeinen Depressionsskala(ADS-L)“ und der „Beschwerdenliste(B-L)“).

Drittens können in der „Erweiterten Diagnostik“ zu jeden Zeitpunkt weitere Instrumente und diagnostische Verfahren eingesetzt werden, wie z.B. Schmerztagebuch, psychometrische Tests, Erfassung weiterer funktioneller Parameter, MRT/CT oder Instrumente zur Erfassung darüber hinausgehender psychosozialer Aspekte (TÜRPE et al. 2000).

Ein von KARES(2004) vorgestellte CMD-Symptomliste (siehe Anhang 2) hat sich als praktisches wie ökonomisch sinnvolles Instrumentarium zur Mindestdiagnostik in Achse I sowie II erwiesen. Der Fragebogen wird bei geringsten Verdacht auf CMD jeweils vor der Behandlung wie auch eine vorbereitete Ganzkörperschmerzzeichnung selbstständig vom Patienten ausgefüllt und anschließend dann in einem zeitökonomisch begrenzten aber effizienten Patientengespräch ergänzt und bewertet. Zur Vervollständigung der Mindestdiagnostik Achse I ist dann noch die klinische Untersuchung mit Erhebung eines Funktionsstatus (z.B. nach HELKIMO 1974/Anlage 1) notwendig.

2.2.3. Therapiemöglichkeiten

Grundsätzlich sollte die Therapie von CMD nicht nur unter der zahnärztlichen Betrachtungsweise sondern auch unter einem interdisziplinär, medizinischen Ansatz erfolgen. Die im folgenden aufgeführten therapeutischen Möglichkeiten sind bei geringgradigen CMD-Symptomen oft schon einzeln wirkungsvoll, bei stärkeren Symptomen aber nur in gelungener Kombination erfolgreich einsetzbar, worüber im Schrifttum je nach Forschungs- und Erfahrungsstand sehr unterschiedliche Therapieansätze veröffentlicht wurden (z.B. FREESMEYER/FUSSNEGGER 2002; KARES 2003 und 2004 ; KARES et al.2001; KÖNECKE 2004; KOPP/PLATO 2001; LANDEWEER 2004; LAUER/WEIGL 2004, PALLA 2002; PERES/PERES 2004).

- a.) Zahnärztliche Therapien mit funktionstherapeutischen Geräten, wie verschiedensten temporären und Dauerschienen (FREESMEYER 1993; KARG 2004; LAUER/OTTL 2002), kieferorthopädischen Geräten (HEIDEBORN 2004), Myozeporen und Aqualizer (SCHÖTTL 2004) sowie diverse Therapien zu Änderung der Okklusions- und Artikulationsverhältnisse, wie Einschleifmaßnahmen am Gebiss oder die restaurative Versorgung zur Wiederherstellung

- harmonischer Zahnkontaktbeziehungen zählen zu den schon lang erprobten Routinemaßnahmen bei CMD mit komplexer Wirkung.
- b.) Die Patientenaufklärung durch den Zahnarzt steht als obligate Maßnahme im Zentrum einer jeden Behandlung (PALLA 2002) mit dem Ziel der Bewusstmachung oraler Fehlhaltungen oder Gewohnheiten und deren Abstellung.
 - c.) Eigenbehandlungen wie autogenes Training, die progressive Muskelentspannung nach Jakobson , Biofeedback, Yoga, Feldenkrais ,Zilgri (BORNHOFEN 2000) und Hypnosetechniken können vom Patienten erlernt werden und als Entspannungsverfahren im Rahmen eines Selbstmanagements eingesetzt werden (FREESMEYER 1993).
 - d.) Vor allem bei chronischen Formen sind psychologisch geführte nicht somatische Therapien angezeigt, die Änderungen im kognitiven, emotionalen, affektiven und verhaltensbezogenen Bereich zum Ziel haben (DWORKIN 2005).
 - e.) Akupunktur, Mundraumakupunktur und Elektroakupunktur nehmen einen zunehmenden Stellenwert in der Schmerztherapie der CMD ein (GAUS 2004;GLEDITSCH 2004; LOSERT-BRUGGNER/SCHÖTTL 2004).
 - f.) Physiotherapeutische Maßnahmen, Kälte, Wärme, Massagen und Bewegungsübungen (DANNER/SANDER 2004) wie auch elktrophysikalische Methoden, z.B. T.E.N.S.(SCHÖTTL 1997; SCHÖTTL 2004) werden als wirkungsvolle positive Beeinflussungsmöglichkeiten beim Beschwerdebild der CMD angesehen.
 - g.) Die Möglichkeiten der systemischen medikamentösen Therapie in Form von Analgetika, nonsteroidale Antirheumatika, Muskelrelaxantia, trizyklische Antidepressiva, Cortikoide sowie schlaffördernde Medikamente und Benzodiazepine wurden bisher von Zahnärzten wenig genutzt, da deren Verordnung einer gezielten allgemeinmedizinischen Anamnese und strengen Indikationsstellung bedarf und daher oft nur in Zusammenarbeit mit dem Allgemeinmediziner oder einem erfahrenen Schmerztherapeuten eingesetzt werden können (FREESMEYER/FUSSNEGGER 2002; FUSSNEGGER 2004). In einer zusammenfassenden Darstellung zur systemischen pharmakologischen Behandlung orofazialer Schmerzen von SOMMER 2002, in der alle randomisierten, doppelblinden, von 1966 bis 2001 veröffentlichten Studien berücksichtigt wurden, kommt die Autorin zu dem Schluss, dass sich aus dem vorliegenden Datenmaterial leider nur wenig evidenzbasierende Empfehlungen zum Thema Gesichtsschmerz und Myoarthropathie ableiten lassen. Nach KARES et al 2001 haben sich bei der Schmerzbehandlung auch Phytotherapeutikas und Homöopatikas bewährt.
 - h.) Die lokale medikamentöse Therapie in akuten Schmerzphasen ist vor allem durch die Infiltration von Lokalanästhetika sehr erfolgreich (KARES et al 2001). In einer Studie von UMSTADT et al (2004) wird die Behandlung schmerzhaft verspannter hyperaktiver Kaumuskulatur mit Botulinumtoxin A als eine suffiziente Behandlungsmöglichkeit von chronischen Schmerzpatienten beschrieben.
 - i.) Über die Orthomolekulare Therapie wurde im gesamten zahnärztlichen Schrifttum nur eine Fallstudie (NEBE 1997) zur Therapie mit einer Magnesiumsubstitution bei Patienten mit Symptomen einer CMD gefunden. Bei UMSTADT et al (2004) findet die Magnesiumsubstitution als Therapieansatz Erwähnung. Im Übersichtsartikel von DETTLAFF (2000) über Mikronährstofftherapie in der Zahnmedizin werden zur Sedierung muskulärer Hypertonizität die Substitution von Magnesium, Kalium, Vitamin B6, Mangan und Basensalz vorgeschlagen. KOBAN (1999) hebt den Magnesiumeinfluss bei Nerven und Muskeln hervor und gibt den Einfluss eines Folsäuredefizits auf die Kaumuskulatur zu bedenken. Ferner wird bei PFLUGBEIL/NIESTROJ (1994) eine kurzzeitige Kalziumsubstitution als Therapie von Zähneknirschen vorgeschlagen. Im gesamten allgemeinmedizinischen Schrifttum sowie in den

Pharmaherstellerinformationen werden die CMD, Kiefergelenksmyoarthropathie oder Bruxismus als direkte Indikationsgruppe für eine Vitamin- oder Mineralstoffmangeltherapie nicht genannt.

2.3. Magnesiummetabolismus

2.3.1. Aufgaben des Magnesiums im Körper

Magnesium ist neben Kalium der häufigste Mineralstoff in den Zellen des Menschen. Nach HOLTMEIER(1988) greift es sowohl in den Eiweiß-, Lipid-, Kohlenhydrat- als auch in den Nucleinsäurestoffwechsel ein. Magnesium ist für die Aktivierung von ca. 300 Enzymen wichtig. Es beeinflusst den Zitronensäurestoffwechsel, die Glykolyse, die Synthese von DNA und RNA und die Transphosphorylierung von ATP und ADP, die Synthese energiereicher Phosphate. Es dient der Stabilisierung des Membranpotentials und der neuromuskulären Erregung. Magnesium wirkt bei der Speicherung und Freisetzung von Hormonen (z.B. Katecholaminen) maßgeblich mit, hat z.B. gegenüber dem Kalzium eine große Bedeutung für den Kationenantagonismus und dadurch auch Einfluss auf die Blutgerinnung. Magnesium hat Aufgaben als Epithelschutzfaktor und im Pigmentstoffwechsel. SCHOLZ (1988) beschreibt u.a. das Magnesium durch die Aktivierung von verschiedenen Enzymen, welche die Fettsäuren, Cholin und Fette spalten, als cholesterinsenkend.

DIETL/OHLENSCHLÄGER(1999) heben besonders die Wichtigkeit von Magnesium für die Funktion des Herzens, der Muskeln und Nervenzellen (Nervosität, Depressionen) hervor.

2.3.2. Normbereiche und Laborwerte

Der Gesamtbestand des Körpers an Magnesium beträgt beim Erwachsenen ca. 24 bis 28 Gramm, also weit weniger, als der Bestand an den sonstigen Mengenelementen. In Anlehnung an DIETL/OHLENSCHLÄGER(1999) befindet sich ca. 60% davon im Knochen, kann aus diesem jedoch bei einem normalen Knochengehalt und einem Mangel in Zelle und Blut sehr schnell freigesetzt werden. Der normale Gehalt in Herz- und Skelettmuskeln ist ca. 25 bis 30 %, in anderen Zellen (z.B. Leber) ca. 5 bis 10 % und in den Körperflüssigkeiten (Blut etc.) nur ca. 1 % .

Der für die Magnesiumkonzentration im Blut und Serum allgemein angegebene Normbereich bei Bestimmung über die Atomabsorptionsspektrophotometrie liegt bei Frauen bei 0,77 bis 1,03 mmol/l und bei Männern bei 0,73 bis 1,06 mmol/l (NACHTNEBEL 1994). Nach Untersuchungen von BAYER(1986) sowie Ausführungen von HOLTMEIER (1988) sind aber Vollblutuntersuchungen gegenüber Serum aussagekräftiger. Es ist nicht möglich, aus einem Serummagnesiumwert auf die Konzentration von Magnesium in den Erythrozyten zu schließen, wobei aber Erythrozytenanalysen Anhaltspunkte für das zelluläre Verhalten von Magnesium liefern. Ein normaler Serumwert schließt nach HOLTMAIER (1995) einen Magnesiummangel nicht aus. Laut BIESALSKI et al (1999) bleibt beim Magnesiummangel der Magnesiumplasmawert sogar konstant. Daher ist es nicht verwunderlich, das bei der häufiger gemachten Serumuntersuchung oft kein Magnesiummangel verifiziert werden kann.

Des weiteren kann eine zu lange Stauung bei der Blutentnahme erhöhte Werte im Blut vortäuschen (NACHTNEBEL 1994) Auf tagesrhythmische Schwankungen weisen PFLUG et al(1979) hin. Im Plasma zeigt sich abendlich ein Magnesiumanstieg und in den Erythrozyten dagegen ein Abfall. Nach Untersuchungen von HOLTMEIER (1988) bestehen beim Blutserumgehalt über den Tag verteilt eine sehr hohe Schwankungsbreite.

2.3.3. Der Magnesiumbedarf

Der exakte Magnesiumbedarf des Menschen ist schwer feststellbar. Er hängt vom Gesundheitszustand, von der Zusammensetzung der Nahrung (Fett, Eiweiß, Kalzium), von physischen Aktivitäten und von vielen anderen Faktoren wie Alkoholkonsum, Stress, Schwangerschaft und Stillzeit ab (SCHOLZ 1988). Es besteht außerdem eine Variabilität bezüglich Alter, Geschlecht und Ernährungsart. Daher schwanken die Werte in den verschiedenen Publikationen beträchtlich und können nur als eine Orientierungshilfe dienen. Die Deutsche Gesellschaft für Ernährung e.V. (2000) gibt die tägliche empfohlene Magnesiumzufuhr für 15 bis 65 jährige gesunde Männer von 400 bis 350 mg an und bei 15 bis 65 jährigen Frauen von 350 bis 300 mg, wobei Schwangeren und Stillenden täglich 310 bis 390 mg Magnesium empfohlen werden. In früheren Empfehlungen lagen die Werte deutlich niedriger.

Die von HOLTMEIER (1988) und SPÄTH (1989) zusammengetragenen Untersuchungen lassen allerdings den Schluss zu, dass große Teile der Bevölkerung durch verschiedenste Faktoren derzeit einer relativen Unterversorgung mit Magnesium unterliegen.

2.3.4. Der systemische Magnesiummangel

Eine ungenügende Versorgung des Menschen kann in einer Vielzahl von Faktoren begründet sein und ist weit verbreiteter, als man annehmen möchte. Falscher Landbau, ungenügende Magnesiumdüngung und die Folgen des „sauen“ Regens führen über eine Verarmung der Pflanzen an Magnesium zu einer reduzierten Magnesiumversorgung des Menschen (BERGASA 1999). Einseitige Ernährung und Diäten, Verluste durch und bei der Bearbeitung und Zubereitung von Nahrungsmitteln, erhöhte Phytatgehalte sowie ein Übermaß an Konservierungsstoffen in unseren Nahrungsmitteln, Alkoholabusus und Getränkeabusus ohne ausreichende Magnesiumzufuhr, Vitamin-B6-Mangel aber auch erhöhte Eiweißzufuhr und Schweißverluste sind weitere Hauptursachen für eine oft anzutreffende relative Unterversorgung des Körpers mit Magnesium (HOLTMAIER 1988).

Neben dem heutzutage schon ohnehin verminderten Gehalt an Magnesium in pflanzlichen wie tierischen Lebensmitteln führen vor allem die in Getreide angestiegene Phytinsäure sowie die in der Lebensmittelverarbeitung verwendeten Phosphate, Oxal- und Benzoesäuren zu einer Resorptionshemmung im Dünndarm, die weiterhin auch noch durch eine im allgemein beobachteten Anstieg der Körperazidose des Menschen verstärkt wird. Eine verminderte Resorption infolge der gegenwärtigen überhöhten Fett- und Vitamin-D-Zufuhr und damit ein erhöhter Anstieg der Kalziumaufnahme gegenüber Magnesium werden diskutiert (HOLTMEIER 1988; SCHOLZ 1988)).

Zu einer übermäßig starken Ausscheidung von Magnesium über die Nieren kann es im Sinne einer Schutzfunktion bei kurzfristig sehr hoher Zufuhr von Magnesium über die Nahrung kommen, so dass dies wie auch ein Verlust bei Diarrhöe zu einer körperlichen Mangelsituation trotz rechnerisch vielleicht ausreichender Magnesiumzufuhr führen kann.

In Anlehnung an SCHOLZ (1988) führt Stress, insbesondere Lärmstress, zu geringerer Magnesiumresorption im Darm sowie erhöhter renaler Ausscheidung über den Urin. Allerdings können bisher zu den hormonellen Regulationsmechanismen bezüglich des Magnesiumstoffwechsels nicht zuletzt auch wegen der eingeschränkten Übertragbarkeit tierexperimenteller Studien auf den Menschen wenig fundierte Aussagen gemacht werden.

Ein Magnesiummangel kann sich in allen medizinischen Fachgebieten zeigen. Die Symptome eines Magnesiummangels unterteilt HOLTMEIER (1988) in folgende Gruppen:

a.) Zerebrale Formen (nervös, depressiv, epileptiform): Kopfdruck, Schwindel, Verstimmung (Migräne), Benommenheit, Konzentrationsschwäche, Bewusstlosigkeit; Nervosität, inneres Zittern, Angst, Depression, Kopfschmerz (vaskulär), Bronchospasmus.

- b.) Vaskulär-stenokardische Form: Stenocardie (Pseudoangina pectoris), Tachycardien, Herzdruck, Rhythmusstörungen
- c.) Muskulär, tetanische Form: Hinterkopfschmerzen; Nacken-, Schulter- und Gesichtsmuskelkrämpfe, Schnauz- und Kaukrampf; Parästhesien in Gesicht sowie oberen und unteren Extremitäten; Taubheit und Kribbeln in den Händen; Pfötchenstellung; Krämpfe in Oberschenkel, Waden, Fußsohlen und Zehen
- d.) Viszerale Form: Sphinkterkrämpfe; Laryngo-, Kardio- und Pylorusspasmus; Spasmus an Sphinkter Oddi, Anus und Harnröhre; Übelkeit und Erbrechen, Durchfälle, Uterusspasmen.

All diese Symptome können vereinzelt, wechselseitig, primär bei Magnesiummangel oder sekundär bei anderen Grundkrankheiten dominieren. Differentialdiagnostisch ist immer wieder den anderen Krankheitsbildern, wie beispielsweise der Tetanie, Vagotonie oder der endogenen Depression, Beachtung zu schenken.

Ein genetisch bedingter Magnesiummangel kommt in Deutschland schätzungsweise bei ca. 0,1 bis 1% der Bevölkerung vor (LIEBSCHER/LIEBSCHER 2002).

2.3.5. Magnesiumsubstitutionstherapie

„Aus Sicht der orthomolekularen Medizin ist Magnesium der wichtigste Mineralstoff.“ (DIETL/OHLENSCHLÄGER 1999). Von allen Mineralien tritt vor allem bei Magnesium am leichtesten eine zumindest relative Unterversorgung auf. Daher hat die Substitution häufig günstige Auswirkungen, insbesondere bei Herzerkrankungen, aber auch bei Muskelschmerzen, Migräne sowie Nervosität und Depressionen.

Die Substitution von Magnesium erfolgt hauptsächlich über orale Gaben. Eine parenterale Substitution per Injektionem intramuskulär oder intravenös ist den Bereichen der Intensivmedizin und der Geburtshilfe vorbehalten. Lediglich im Falle der Diarrhöe ist eine parenterale Verabreichung der oralen in der Initialphase vorzuziehen. Aufgrund der Kenntnisse der Resorptionsmechanismen empfiehlt sich eine mehrmalige orale Gabe über den Tag verteilt von üblichen therapeutischen Einzeldosen bis zu 300 mg Magnesium. Hierbei ist die Gefahr einer Durchfallreaktion gering. Eine orale Überdosierung von Magnesium ist kaum möglich, da eine Steigerung der Zuführung nicht auch gleichsam zu einer erhöhten Resorption führt, sondern allenfalls zu einer vermehrten Ausscheidung. Die meisten Elektrolyte, so auch Magnesium, dürfen allerdings bei Niereninsuffizienz nicht gegeben werden.

Als eine weitere Kontraindikation zur Magnesiumsubstitution wird von einigen Pharmaherstellern zur Zeit noch der AV-Block angegeben, tendenziell aber als überholt angesehen. Bedenkliche Bradycardie, Myasthenia gravis, schwere Exsikkose und Kalzium-Magnesium-Phosphatsteinleiden zählen ebenso zu den Kontraindikationen (HOLTMEIER 1988).

Magnesium ist ansonsten bei oraler Gabe relativ untoxisch. Lediglich bei oral, hochkonzentriert verabreichten Magnesiumsulfat (z.B. zum Abführen) ist ab 30 g eine toxische und ab 50 g eine tödliche Wirkung zu erwarten. Alle anderen Magnesiumsalzverbindungen sind untoxisch (HOLTMEIER 1988).

Die Bioverfügbarkeit der einzelnen Magnesiumverbindungen wird in den verschiedensten Studien unterschiedlich bewertet (HOLTMEIER 1988; SPÄTH 1989; WERBACH 1999). Allgemein sind die Magnesiumpräparate mit organischen Säuren, wie Magnesiumaspartat, -orotat oder -citrat, besser im Darm resorbierbar, wie beispielsweise die preiswerteren Magnesiumcarbonate oder -oxide.

In jedem Fall kann eine ausreichende Auffüllung der intrazellulären Magnesiumspeicher erst nach einer zwei- bis vierwöchigen Magnesiumsubstitution erwartet werden.

Die Empfehlungen für eine optimale therapeutische Tagesgesamtmenge bei Magnesiummangel wird von den Pharmaherstellern zwischen 300 und 500 mg Magnesium angegeben. Nach Erfahrungen von HOLTMEIER (1988) liegen optimale Tagesdosen zwischen 243 bis 286 mg. Bei WERBACH (1999) werden pharmakologische Dosierungsbereiche zwischen 1000 und 1500 mg genannt, wobei die „vernünftigen diätetischen Supplementierungsmengen“ für weibliche gesunde Personen bei 280 mg und für männliche bei 350 mg angesehen werden.

2.4. Forschungsfrage

Hilft eine systemische Magnesiumsubstitution beim Beschwerdebild einer craniomandibulären Dysfunktion?

2.5. Arbeitshypothese

Eine Magnesiumsubstitutionstherapie vermindert die Beschwerden bei einer craniomandibulären Dysfunktion (CMD) . Da das multifaktorielle Beschwerdebild stets mit Verspannungen der Kau-, Gesichts-, Hals- und Gesamtkörpermuskulatur sowie begleitenden magnesiumabhängigen metabolischen Prozessen und Störungen im vegetativen Nervensystem einhergeht, wird geschlussfolgert, das eine Erhöhung des Magnesiumspiegels bzw. der Ausgleich eines eventuellen Mangels im Körper, zur Verbesserung des Beschwerdebildes beiträgt und diese orthomolekulare Behandlung zukünftig einen Stellenwert im Therapiekomplex bei CMD einnehmen sollte.

3. METHODIK

3.1. Studiendesign:

In einer klinischen Fallstudie wurden im Zeitraum von Oktober 2004 bis Januar 2005 10 Patienten einer allgemein Zahnärztlichen Praxis mit dem Beschwerdebild einer schmerzhaften craniomandibulären Dysfunktion (CMD) im Therapieverlauf einer vierwöchigen Magnesiumsubstitution beobachtet.

3.2. Patientenauswahl:

Die Rekrutierung der Patienten erfolgte nach folgenden Kriterien:

- a.) Vorliegen von Schmerzen im Bereich der Kaumuskulatur und/oder der Kiefergelenke seit über 3 Monaten.
- b.) Einverständnis der Patienten zur Teilnahme an der Verlaufsstudie.
- c.) Es wurden ausnahmslos fortlaufend alle Neupatienten, die die Praxis das erste Mal aufsuchten, sowie alle Stammpatienten, die selbstständig im Zeitraum einen Termin zur Kontrolluntersuchung ausmachten, bei denen die folgenden Bedingungen zutrafen, in die Verlaufsstudie einbezogen.
- d.) Die Patienten hatten bisher noch keinen Kontakt mit einem Zahnarzt, der ihnen die Diagnose einer CMD bzw. ähnlichem gestellt hatte bzw. fanden sich bisher deswegen auch nicht in einer derartigen Behandlung.
- e.) Es liefen während der Beobachtungszeit keine zahnärztlichen Therapien.
- f.) Die Patienten nahmen auch im Studienzeitraum an keinen weiteren neuen Therapien teil, wie z.B. manuellen, physiotherapeutischen und psychologisch wirkenden Behandlungen sowie medizinischen und orthomolekularen Therapien.
- g.) Sie veränderten im Beobachtungszeitraum auch nicht ihre weiteren Lebensgewohnheiten, wie Ernährung, sportliche und körperliche Aktivitäten.
- h.) Es änderte sich auch nichts an ihrer persönlichen Arbeits- und Familiensituation. Da das Schmerzgeschehen um eine CMD multifaktoriell und eng verflochten mit körperlichen und seelischen Parametern ist, sollten daher Änderungen in diesem Bereich, die das Geschehen einer CMD positiv wie negativ beeinflussen konnten, ausgeschlossen werden.
- i.) Die Patienten mussten gegenüber einer orthomolekularen Therapie aufgeschlossen sein. Insbesondere sollte aus der Anamnese und dem Patientengespräch erkennbar sein, dass die Patienten eine Magnesiumsubstitutionstherapie auch selbstständig durchführen können und werden. Sie sollten keine Tabletten- oder Kapselversionen haben.
- j.) Anamnestisch sollte eine Niereninsuffizienz sowie eine bestehende Durchfallerkrankung ausgeschlossen werden.
- k.) Eine unregelmäßige oder zyklische Einnahme von sonstigen Medikamenten sollte nicht erfolgen. Dies gilt besonders für Schmerzmittel, relaxierende Präparate, Antibiotika und Psychopharmaka.
- l.) Allgemeinerkrankungen chronischer Art sollten weitestgehend ausgeschlossen werden. Eingestellter Bluthochdruck sowie Diabetes waren möglich.
- m.) Die Auswahl der Patienten erfolgte unabhängig von Geschlecht und Alter.

3.3. Untersuchungsbedingungen

Die Patienten wurden zunächst wie üblich im Praxisablauf einer zahnärztlichen Untersuchung unterzogen und es wurde eine allgemeinmedizinische Anamnese erhoben.

Bei Angabe von Kiefer- oder Gesichtsschmerz, Einschränkungen der Unterkieferbeweglichkeit oder Kiefergelenksgeräuschen, unklaren Zahn- und Mundschleimhautbeschwerden durchlief der Patient eine weiterführende Diagnostik zur Bestätigung der Diagnose CMD zum Einen sowie zum Zweiten zur Erfassung des Ausgangsstatus vor Behandlungsbeginn. Hierbei wurde die Mindestdiagnostik bei Verdacht auf CMD nach TÜRP et al (2000) durchgeführt und es erfolgte auf Grundlage dessen die Entscheidung zur Aufnahme in das zu untersuchende Patientenkollektiv.. Für die weitere Aufnahme des Ausgangsstatus wurde bei jedem Patienten der Dysfunktionsindex nach HELKIMO (1974) aufgenommen (entspricht klinischer Achse I nach TÜRP et al/2000)(siehe auch Anhang 1). Ferner wurden von dem Patienten selbstständig eine standardisierte CMD-Symptomliste ausgefüllt (nach KARES 2003/ siehe auch Anhang 2) ausgefüllt und danach durch kurzes Befragen bestätigt. Sie enthielt auch die deutsche Version des „Graded Chronic Pain Status“(GCPS) nach VON KORFF et al (1992) und entspricht damit der psychosozialen Achse II nach TÜRP et al (2000).

3.4. Behandlung:

Alle Patienten wurden angewiesen, über einen Zeitraum von 4 Wochen dreimal täglich je 1 Kapsel „Magnesium-Diasporal 150 Kapseln“(Firma Protina) nach Angaben des Herstellers oral mit reichlich Flüssigkeit einzunehmen. Damit wird einer tägliche Gesamtaufnahmemenge von Mg²⁺ von 452,4mg erreicht.

Es erfolgen in diesem Zeitraum keine zahnärztlichen Behandlungsmaßnahmen sowie keine zusätzlichen anderweitigen Therapien, die das Beschwerdebild von CMD beeinflussen könnten. Aus ethischen Gründen wurde keine Placebokontrollgruppe gebildet und untersucht. Erst nach Abschluß der Studie wurden die Patienten mit einer Schiene weiter therapiert, erfolgten beratende Gespräche oder physiotherapeutische Maßnahmen.

3.5. Nachuntersuchung:

Am Ende des Therapiezeitraumes wurden alle Patienten Erstens wieder nach dem Dysfunktionsindex nach HELKIMO (Anhang 1) untersucht und der Befund dokumentiert. Zum zweiten wurde von dem Patienten wiederum die CMD-Symptomliste (Anhang 2) ausgefüllt und danach durch kurzes Befragen bestätigt. Weiterhin wurden die Patienten nach der Einhaltung der o.g. Ausschlusskriterien im Behandlungszeitraum befragt. Zwei Patienten von ursprünglich 12 mussten im Nachhinein aus dem Patientenkollektiv ausgeschlossen werden .

3.6 Vergleich und Auswertung der Daten:

Zur Bewertung der Therapieergebnisse eignete sich eine Analyse der folgenden Parameter:

- a.)Die Schmerzparameter der CMD- Symptomliste vor und nach Therapie wurden verglichen. Die Mittelwerte vor und nach Therapie wurden mittels t-Test für abhängige Stichproben überprüft. Weiterhin wurden die einzelnen angegebenen Schmerzparameter entsprechend der Vorgabe der Symptomliste in Gruppen zusammengefasst und ebenso verglichen. Die Einzel- sowie Gruppenwerte wurden einer Korrelationsanalyse unterzogen. Die Einzelwerte der CMD-Symptomliste bezüglich des „GCPS“-Bereiches wurden außer der angegebenen „Aktuellen Schmerzstärke“ nicht statistisch auf eine Veränderung untersucht, da der Befragungszeitraum sich ja auf die letzten 6 Monate bezog und daher hier keine sinnvolle Aussage zum Bewertungszeitraum von 4 Wochen zuließ.
- b.)Der Dysfunktionsindex nach HELKIMO vor und nach Therapie wurde bewertet und mittels t-Test statistisch untersucht.
- c.) Die personellen Daten wie Alter und Geschlecht wurden erfasst.

4. ERGEBNISSE

4.1. Änderung der Schmerzsymptome nach Magnesiumsubstitution

4.1.1. Mittelwertvergleich der in Symptomgruppen zusammengefassten Schmerzparameter

Der Vergleich der Schmerzstärken der in Gruppen zusammengefassten Symptome zeigte in allen Bereichen eine Abnahme der angegebenen Schmerzstärken von vor Therapie zu denen nach Magnesiumsubstitution (siehe Abbildung 1). Bei den meisten Symptomgruppen zeigte sich ein hochsignifikanter Unterschied zwischen den Vorher- und Nachherwerten. Dies gilt für alle außer den Symptomgruppen „Ohr“ und „Augen“, wo es keine signifikanten Veränderungen gab.

<u>Symptomgruppen</u>	<u>Mittelwert</u>	<u>Standardabweichung</u>
1. Zähne - vor Therapie	6,65	1,901
1. Zähne - nach Therapie	3,65	1,634
2. Kiefergelenke - vor Therapie	3,40	2,591
2. Kiefergelenke – nach Therapie	2,30	2,239
3. Kiefer und Mund- vor Therapie	4,60	1,131
3. Kiefer und Mund- nach Therapie	2,77	0,943
4. Kopf und Gesicht- vor Therapie	3,35	2,274
4. Kopf und Gesicht- nach Therapie	1,55	1,536
5. Ohr - vor Therapie	1,80	1,814
5. Ohr - nach Therapie	1,33	1,892
6. Augen - vor Therapie	2,13	2,305
6. Augen – nach Therapie	1,33	1,707
7. Hals – vor Therapie	1,90	2,459
7. Hals – nach Therapie	1,10	1,630
8. Körper – vor Therapie	6,25	1,915
8. Körper – nach Therapie	3,83	1,834
9. Psychosoziale Beeinträchtigung - vor Therapie	6,50	1,451
9. Psychosoziale Beeinträchtigung – nach Therapie	3,77	2,409
10.GCPS-Schmerzen im Gesichtsbereich - vor Therapie	5,70	2,312
10.GCPS-Schmerzen im Gesichtsbereich –nach Therapie	2,90	2,025

Tabelle 1: Mittelwerte (vor und nach Therapie) und Standardabweichung der in Gruppen zusammengefassten Schmerzsymptome

<u>Symptomgruppen-Differenz</u>	<u>T</u>	<u>df</u>	<u>Sig. (2-seitig)</u>
1. Zähne vorher/nachher	3,947	9	0,003
2. Kiefergelenke vorher/nachher	3,161	9	0,012
3. Kiefer und Mund vorher/nachher	4,171	9	0,002
4. Kopf & Gesicht vorher/nachher	3,907	9	0,004
5. Ohr vorher/nachher	0,958	9	0,382
6. Augen vorher/nachher	1,555	9	0,154
7. Hals vorher/nachher	2,331	9	0,045
8. Körper vorher/nachher	5,939	9	0,000
9. Psychosoziale Beeintr. vorher/nachher	4,619	9	0,001
10.GCPS-Schmerzen vorher/nachher	4,882	9	0,001

Tabelle 2: Nachweis der Signifikanz der Unterschiede mittels t-Test

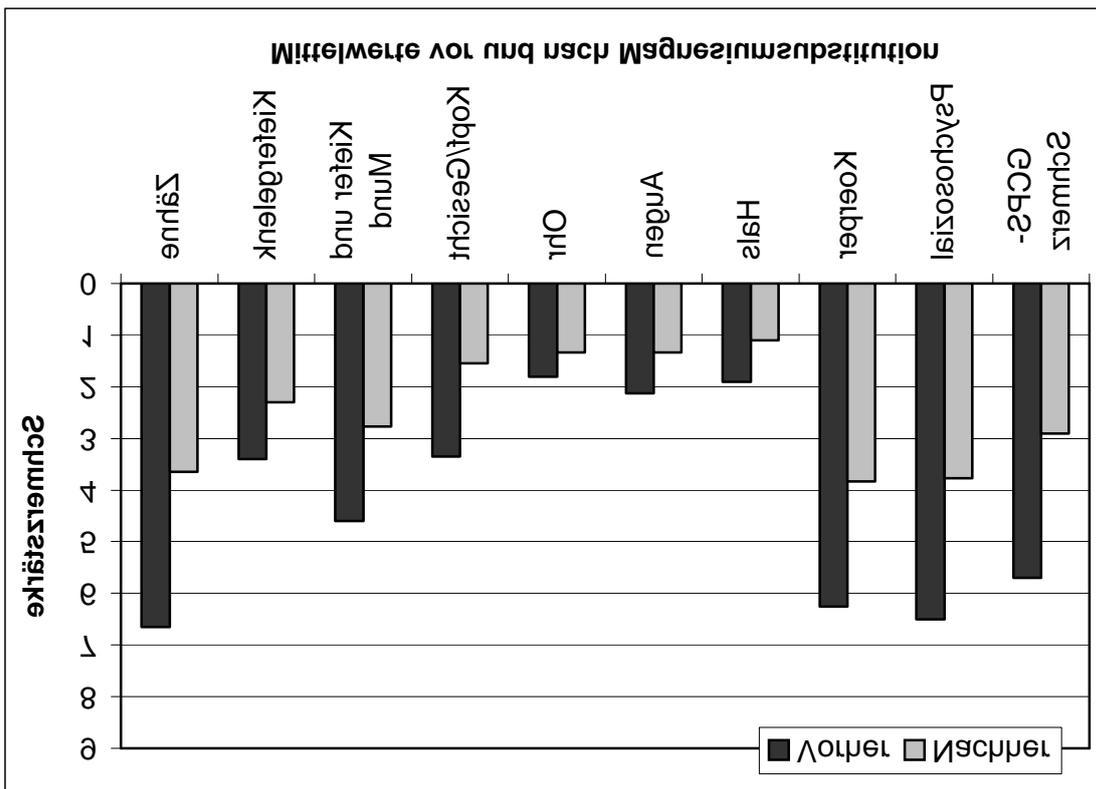


Abb. 1: Mittelwerte der Symptomgruppen vor und nach Magnesiumsubstitution

Eine besonders starke hochsignifikante Abnahme der Beschwerden konnte bei der Symptomgruppe „Zähne“ von 3 Schmerzgraden verzeichnet werden. Weitere hohe Abnahmen von über 2 Graden zeigten sich bei den Symptomgruppen „Körper“ und „Psychosozial“ auch als hochsignifikante Unterschiede.

4.1.2. Korrelation der in Symptomgruppen zusammengefassten Schmerzparameter

Die folgende Tabelle 3 zeigt, dass bei mehreren Parametern signifikante Zusammenhänge zwischen den Vorher- und Nachherwerten bestehen, d.h. dass der Nachherwert bei der einen Symptomgruppe um so höher ist, je höher auch der Vorherwert ist (positive Korrelation). Die Werte der Symptomgruppen „Zähne“ sowie „Kiefer und Mund“ sind eindeutig unkorreliert, also unabhängig voneinander; knapp trifft dies auch bei „Psychosozial“ zu, hier gibt es nur einen tendenziellen Zusammenhang.

Symptomgruppe vor & nach Therapie	Korrelation	Signifikanz
1.Zähne	0,081	,823
2.Kiefergelenke	0,906	0,000
3.Kiefer und Mund	0,111	0,760
4.Kopf und Gesicht	0,774	0,009
5.Ohren	0,655	0,042
6.Augen	0,709	0,022
7.Hals und Nacken	0,939	0,000
8.Körper	0,763	0,010
9.Psychosoziale Beeinträchtigung	0,630	0,051
10.GCPS-Schmerzen im Gesichtsbereich	0,657	0,039

Tabelle 3: Korrelation der Vorher- und Nachherwerte der einzelnen Symptomgruppen untereinander

4.1.3. Mittewerte der Schmerzsymptome im Einzelnen betrachtet

Der Vergleich der Mittelwerte bei den Einzelsymptomen zeigt in der folgenden Tabelle 4 bei allen Einzelsymptomen eine Abnahme der Schmerzstärken von vor Therapie zu denen nach Magnesiumsubstitution.

Symptom vor bzw. nach Therapie	Mittelwert	Standardabweichung
1.a. Knirschen oder Pressen der Zähne - vorher	7,50	2,718
1.a. Knirschen oder Pressen der Zähne - nachher	4,10	2,283
1.b. Empfindliche Zähne - vorher	5,80	2,658
1.b. Empfindliche Zähne - nachher	3,20	1,687
2.a. Knacken und Reibegeräusche - vorher	2,90	2,923
2.a. Knacken und Reibegeräusche - nachher	2,30	2,627
2.b. Schmerzen in den Kiefergelenken – vorher	3,90	2,998
2.b. Schmerzen in den Kiefergelenken - nachher	2,30	2,584
3.a. Mund geht nicht richtig auf - vorher	1,20	2,300
3.a. Mund geht nicht richtig auf - nachher	0,80	1,549
3.b. Einseitiges Kauen - vorher	6,00	2,539
3.b. Einseitiges Kauen - nachher	4,60	2,171
3.c. Verspannung beim Aufwachen – vorher	6,60	2,366
3.c. Verspannung beim Aufwachen – nachher	2,90	2,132
4.a. Kopfschmerzen - vorher	3,70	2,541
4.a. Kopfschmerzen - nachher	1,70	1,567
4.b. Gesichtsschmerzen – vorher	3,00	2,625
4.b. Gesichtsschmerzen - nachher	1,40	1,838
5.a. Ohrgeräusche - vorher	2,90	3,071

5.a. Ohrgeräusche - nachher	2,40	2,633
5.b. Ohrschmerzen - vorher	0,60	0,966
5.b. Ohrschmerzen - nachher	0,20	0,422
5.c. Schwindel - vorher	2,11	2,848
5.c. Schwindel - nachher	1,56	3,087
6.a. Schmerzen hinter den Augen – vorher	1,50	2,321
6.a. Schmerzen hinter den Augen – nachher	0,40	0,516
6.b. Lichtempfindlichkeit – vorher	2,20	2,781
6.b. Lichtempfindlichkeit - nachher	1,40	2,503
6.c. Sehrstörungen – vorher	2,70	3,020
6.c. Sehstörungen – nachher	2,20	2,821
7.a. Schluckbeschwerden – vorher	1,90	2,183
7.a. Schluckbeschwerden – nachher	1,00	1,414
7.b. Halsschmerzen – vorher	1,90	2,846
7.b. Halsschmerzen – nachher	1,20	1,874
8.a. Nackenschmerzen – vorher	6,00	2,449
8.a. Nackenschmerzen - nachher	2,70	2,058
8.b. Schulterschmerzen – vorher	7,00	1,826
8.b. Schulterschmerzen – nachher	4,50	2,635
8.c. Rückenschmerzen – vorher	5,90	2,807
8.c. Rückenschmerzen - nachher	3,70	1,947
8.d. Müdigkeit - vorher	6,10	2,025
8.d. Müdigkeit - nachher	4,40	2,413
9.a. Stress in Schule/Arbeit/Familie – vorher	7,60	1,075
9.a. Stress in Schule/Arbeit/Familie – nachher	4,70	2,946
9.b. Schlechter Schlaf/Schnarchen – vorher	6,60	1,776
9.b. Schlechter Schlaf/Schnarchen – nachher	3,60	2,319
9.c. Unruhe - vorher	5,30	2,541
9.c. Unruhe - nachher	3,00	2,539
10.d.GCPS-Aktueller Schmerz – vorher	5,70	2,312
10.d.GCPS-Aktueller Schmerz – nachher	2,90	2,025

Tabelle 4: Mittelwerte und Standardabweichung der Einzelsymptome

Bei welchen Parametern statistisch signifikante Unterschiede vorliegen, ist aus der folgenden Tabelle 5 ersichtlich:

<u>Symptomdifferenz vor und nach Therapie</u>	<u>T</u>	<u>df</u>	<u>Sig. (2-seitig)</u>
1.a.Knirschen oder Pressen	4,456	9	0,002
1.b.Empfindliche Zähne	2,982	9	0,015
2.a.Knacken und Reibegeräusche KGL	1,152	9	0,279
2.b.Schmerzen in den Kiefergelenken	3,748	9	0,005
3.a.Mund geht nicht richtig auf	1,309	9	0,223
3.b.Einseitiges Kauen	1,993	9	0,077
3.c.Verspannung beim Aufwachen	5,170	9	0,001
4.a.Kopfschmerzen	4,045	9	0,003
4.b.Gesichtsschmerzen	3,207	9	0,011
5.a.Ohrgeräusche	0,591	9	0,569
5.b.Oherschmerzen	1,809	9	0,104
5.c.Schwindel	0,830	9	0,430
6.a.Schmerzen hinter den Augen	1,557	9	0,154
6.b.Lichtempfindlichkeit	1,395	9	0,196
6.c.Sehstörungen	1,342	9	0,213
7.a.Schluckbeschwerden	2,377	9	0,041
7.b.Halsschmerzen	1,909	9	0,089
8.a.Nackenschmerzen	6,659	9	0,000
8.b.Schulterschmerzen	6,708	9	0,000
8.c.Rückenschmerzen	3,236	9	0,010
8.d.Müdigkeit	2,375	9	0,042
9.a.Stress in Schule/Arbeit/Familie	3,713	9	0,005
9.b.Schlechter Schlaf/Schnarchen	5,379	9	0,000
9.c.Unruhe	3,214	9	0,011
10.d.GCPS-Aktueller Schmerz	4,882	9	0,001

Tabelle 5: Nachweis der Signifikanz der Unterschiede mittels t-Test(Einzelsymptome)

Die in der folgenden Abbildung 2 dargestellten Unterschiede sind für die Parameter 1.a.und b., 2.b., 3.c. sowie 4.a. und b. statistisch signifikant. Bei den Parametern 2.a.“Knacken und Reibegeräusche“, 3.a.“Mund geht nicht richtig auf“ und 3.b.“Einseitiges Kauen“ liegen keine statistisch signifikanten Abnahmen vor.

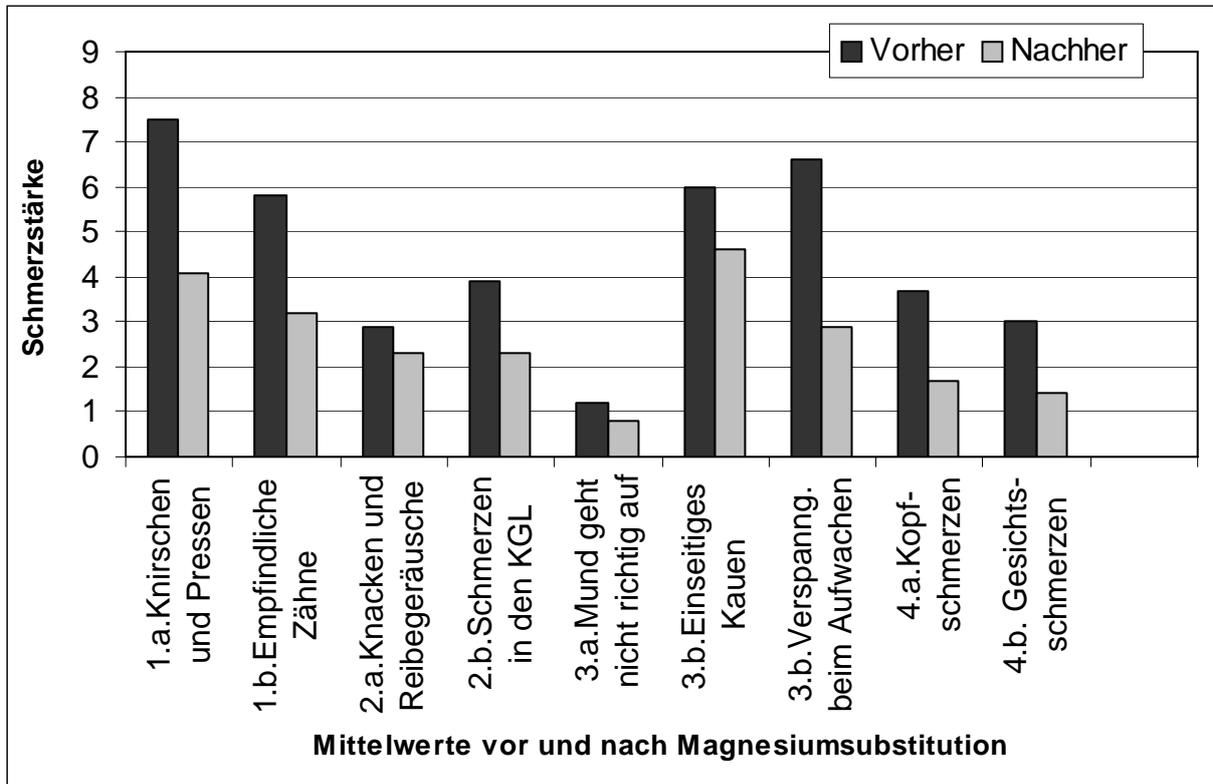


Abbildung 2: Mittelwerte der Einzelsymptome Nr.1 bis 4 vor und nach Magnesiumsubstitution

Bei den Einzelsymptomen der Bereiche 5.,„Ohr“ und 6.“Auge“ konnten keine signifikanten Abnahmen der Schmerzstärken zwischen den Vorher- und Nachherwerten ermittelt werden (siehe Tabelle 5).

Die in Abbildung 3 dargestellten Abnahmen der Schmerzwerte nach Magnesiumsubstitutionstherapie sind außer bei Symptom 7.b.“Halsschmerzen“ alle statistisch signifikant (siehe auch Tabelle5).

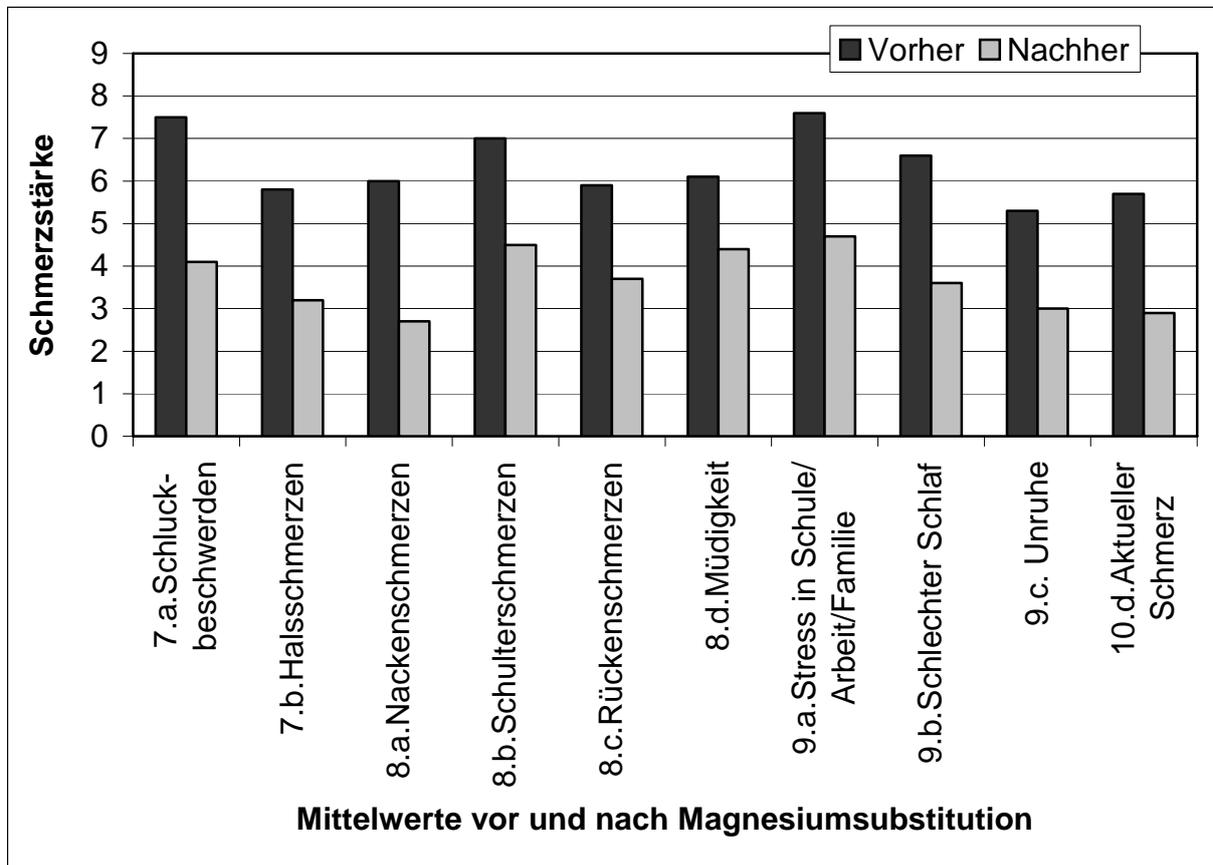


Abbildung 3: Mittelwerte der Einzelsymptome Nr. 7 bis 10 vor und nach Magnesiumsubstitution

Besonders starke Abnahmen der Beschwerden um über 3 Grade konnten nach Magnesiumsubstitutionstherapie bei den Symptomen 1.a.“Knirschen und Pressen“, 3.b.“Verspannung beim Aufwachen“, 7.a.“Schluckbeschwerden, 8.a.“Nackenschmerzen“ sowie 9.b.“Schlechter Schlaf/Schnarchen“ verzeichnet werden, die zudem außer bei 7.a. alle auch noch hochsignifikant waren.

Weitere hochsignifikante Abnahmen von mindestens 2 Schmerzgraden zeigten sich bei 1.b.“Empfindliche Zähne“, 4.a.“Kopfschmerzen“, 8.b.“Schulterschmerzen“, 8.c.“Rückenschmerzen“, 9.a.“Stress in Schule/Arbeit/Familie“, 9.c.“Unruhe“ sowie 10.d.“Aktueller Schmerz“.

4.1.4. Korrelation der Einzelsymptome

Die folgende Tabelle 2 zeigt, dass bei den meisten Einzelsymptomen signifikanten Zusammenhänge zwischen den Vorher- und Nachherwerten bestehen, d.h. dass der Nachherwert um so höher ist, je höher auch der Vorherwert ist. Diese positive Korrelation besteht bei den Symptomen 2.a. und b., 3.a., 4.a. und b., 5.b. und c., 6.b. bis 8.c., 9.a. und b. sowie 10.d. Die anderen Vorher- und Nachherwerte sind eindeutig unkorreliert.

Symptom Vorher & nachher	<u>Korrelation</u>	<u>Signifikanz</u>
1.a. Knirschen und Pressen	0,546	0,102
1.b. Empfindliche Zähne	0,258	0,472
2.a. Knacken und Reibegeräusche	0,829	0,003
2.b. Schmerzen in den Kiefergelenken	0,893	0,000
3.a. Mund geht nicht richtig auf	0,948	0,000
3.b. Einseitiges Kauen	0,565	0,089
3.c. Verspannung beim Aufwachen	0,498	0,143
4.a. Kopfschmerzen	0,812	0,004
4.b. Gesichtsschmerzen	0,806	0,005
5.a. Ohrgeräusche	0,569	0,086
5.b. Ohrschmerzen	0,764	0,010
5.c. Schwindel	0,774	0,014
6.a. Schmerzen hinter den Augen	0,278	0,437
6.b. Lichtempfindlichkeit	0,769	0,009
6.c. Sehstörungen	0,921	0,000
7.a. Schluckbeschwerden	0,864	0,001
7.b. Halsschmerzen	0,963	0,000
8.a. Nackenschmerzen	0,772	0,009
8.b. Schulterschmerzen	0,924	0,000
8.c. Rückenschmerzen	0,645	0,044
8.d. Müdigkeit	0,491	0,149
9.a. Stress in Schule/Arbeit/Familie	0,589	0,073
9.b. Schlechter Schlaf/Schnarchen	0,658	0,039
9.c. Unruhe	0,603	0,065
10.d. GCPS- aktuelle Schmerzstärke	0,657	0,039

Tabelle 6: Korrelation der Vorher- und Nachherwerte der Schmerzstärken der Einzelsymptome

Dies heißt, dass ich bei den nicht korrelierenden Einzelsymptomen, wie z.B. 1.a. "Knirschen und Pressen" (siehe Abbildung 4), 1.b. "Empfindliche Zähne" (Abbildung 5) sowie 9.a. "Stress in Schule/Arbeit/Familie" (Abbildung 6), wenn beispielweise hohe Ausgangswerte vorliegen, man sowohl hohe als auch niedrigen Nachherwerte erhält.

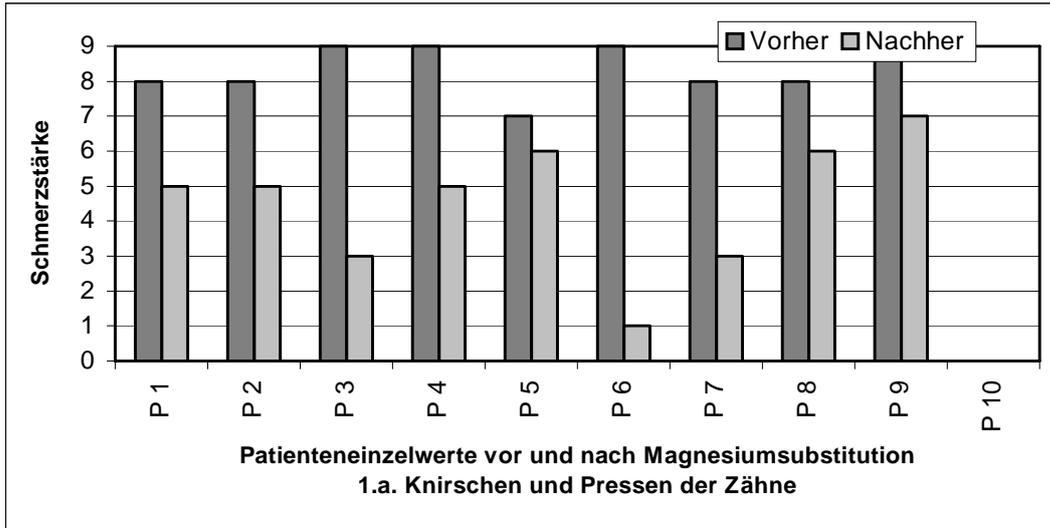


Abbildung 4: Einzelwerte der Patienten Nr. 01 bis 10 bei 1.a.Knirschen und Pressen der Zähne

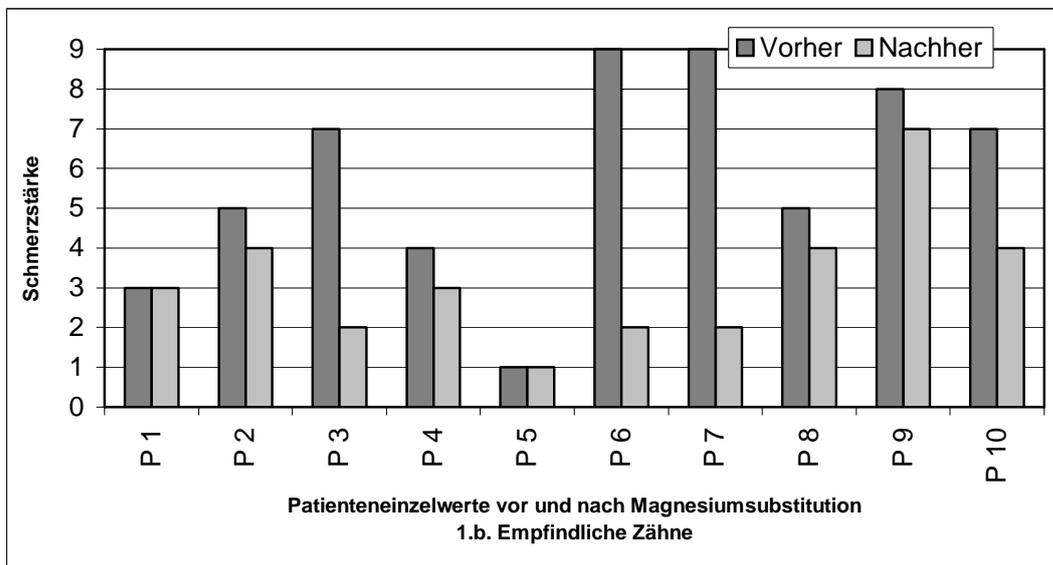


Abbildung 5: Einzelwerte der Patienten Nr. 1 bis 10 bei 1.b. Empfindliche Zähne

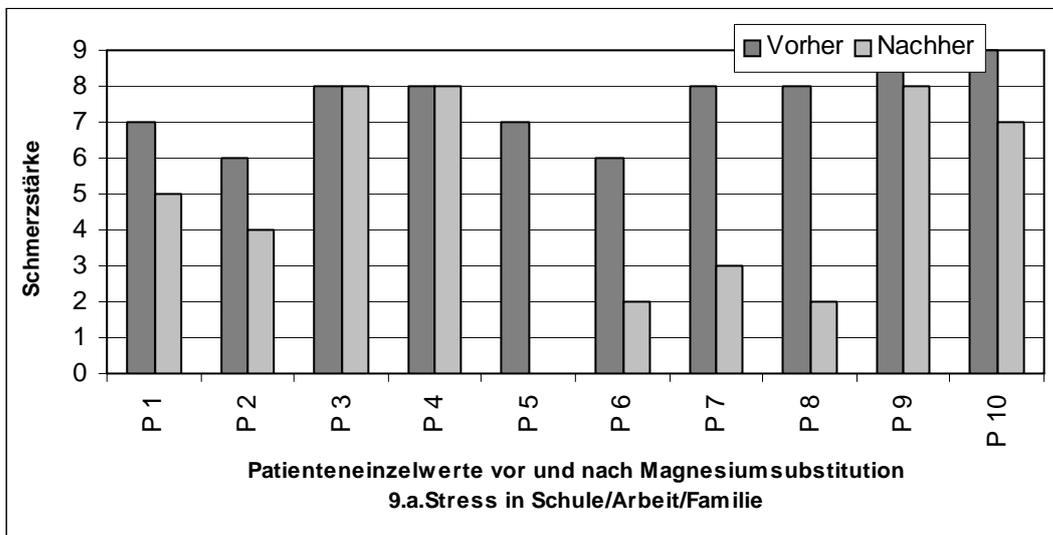


Abbildung 6: Einzelwerte der Patienten Nr. 1 bis 10 bei 9.a. Stress in Schule/Arbeit/Familie

Positive Korrelation der Vorher-und Nachherwerte liegen beispielsweise bei den Symptomen 8.a.“Nackenschmerzen“ (Abbildung 7) und 9.b.“Schlechter Schlaf/Schnarchen“ (Abbildung 8) vor, das heißt, je höher der Wert beim Patienten vor Therapie, desto höher war auch der abgenommene Wert nach Therapie. Dies deutet darauf hin, dass „Nackenschmerzen“ oder „Schlechter Schlaf/Schnarchen“ eher konstante Aspekte sind.

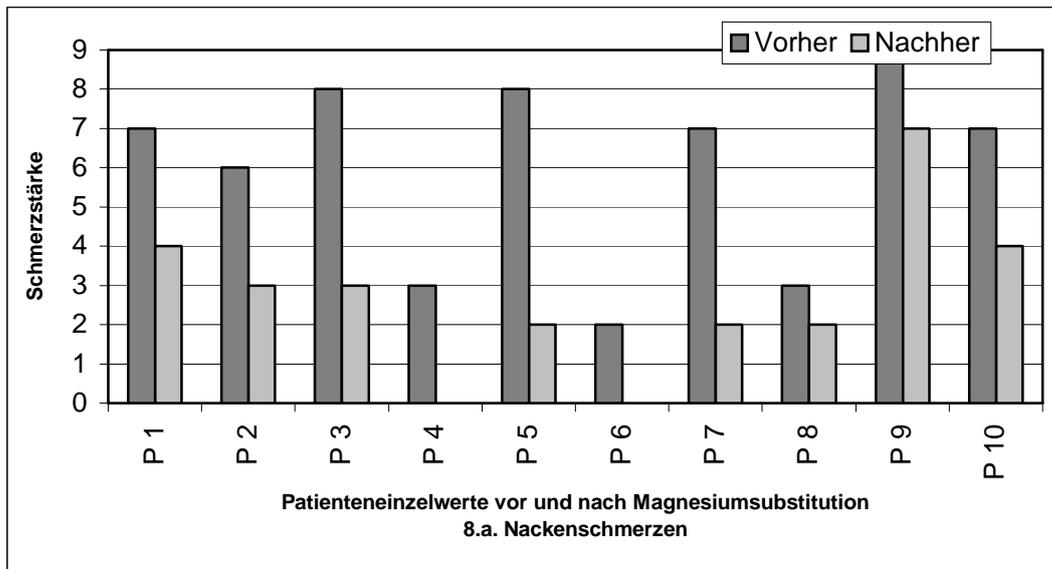


Abbildung 7: Einzelwerte der Patienten Nr. 1 bis 10 bei 8.a.Nackenschmerzen.

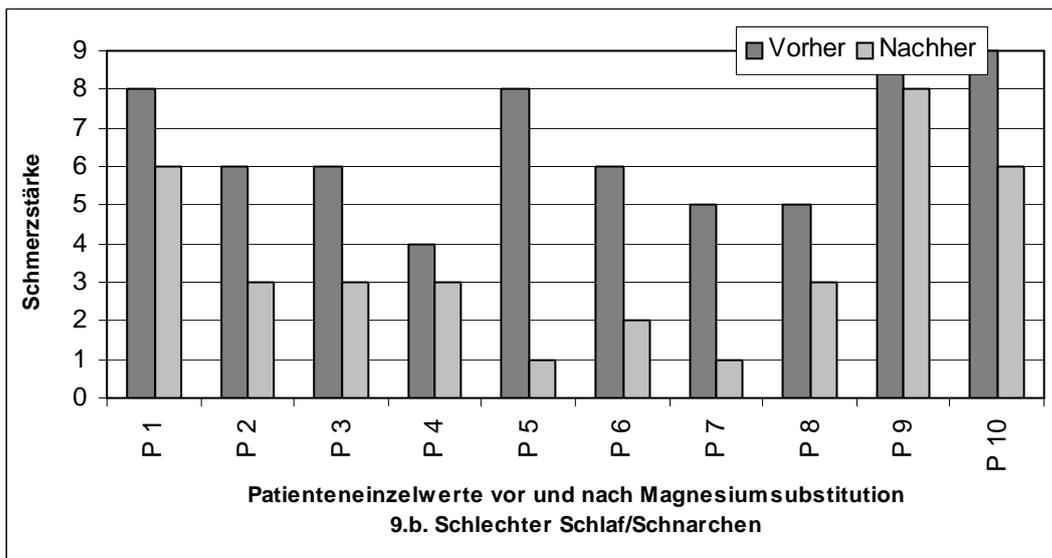


Abbildung 8: Einzelwerte der Patienten Nr. 1 bis 10 bei 9.b.Schlechter Schlaf/Schnarchen

4.1.5. Betrachtung der GCPS-Symptomgruppe

Bei der Betrachtung der aufgrund des nur 4wöchigen Untersuchungszeitraumes nicht weiter statistisch ausgewerteten langfristigen Einzelsymptomangaben in der Gruppe „GCPS-Schmerzen im Gesichtsbereich“, die sich ja auf eine Änderung in den letzten 6 Monaten beziehen, sind trotzdem Tendenzen erkennbar. Die Patienten geben beispielsweise beim Einzelsymptom 10.e. „Stärkster Schmerz in den letzten 6 Monaten“ ein im Mittel um 2,8 Grad geringeren Wert nach Magnesiumsubstitutionstherapie an. Auch bei den Parametern 10.f. „Durchschnittlicher Schmerz in den letzten 6 Monaten“ sind Verbesserungsangaben von 2,0 Grad und bei 10.a. „Beeinträchtigung bei der alltäglichen Beschäftigung“ von 1,8 Grad im Mittel gemacht worden.

4.2. Änderung des Dysfunktionsindex nach HELKIMO

Der Mittelwert des Dysfunktionsindex nach HELKIMO vor Therapie unterscheidet sich hochsignifikant ($t=5,014$; $p=,001$) von dem nach Therapie. Es handelt sich um eine mittlere Abnahme um 0,9 Grad.

	<u>Mittelwert</u>	<u>Standardabweichung</u>
Helkimo-Index vor Therapie	2,20	0,789
Helkimo-Index nach Therapie	1,30	0,483

Tabelle 7: Mittelwerte Helkimo-Index

Außerdem sind die Vorher- und Nachherwerte signifikant miteinander korreliert ($r=,700$; $p=,024$). Der Grad der CMD im Ausgangsbefund lag bei 2 Patienten bei I, bei je 4 Patienten bei II und III.

4.3. Bewertung des Patientenkollektivs

Das Alter der zufällig an der Studie teilnehmenden Patienten lag zwischen 27 und 57 Jahren. Es waren 6 weibliche und 4 männliche Patienten.

5. DISKUSSION

5.1 Interpretation der Ergebnisse der Magnesiumsubstitutionstherapie

5.1.1. Verbesserung des allgemeinen Beschwerdebildes der CMD

Die vom Autor schon in zahlreichen klinischen Einzelfällen beobachteten Verbesserungen des Beschwerdebildes einer CMD nach Magnesiumsubstitution konnten in der durchgeführten Studie wissenschaftlich signifikant nachgewiesen werden. Bei den meisten der von den untersuchten Patienten in einem Symptomfragebogen angegebenen Schmerzstärken konnten erhebliche Abnahmen von ante zu post Therapie teilweise um zwei bis drei Grade beobachtet werden. Diese Verbesserungen durch Magnesiumsubstitution sind zu vergleichsweise anderen therapeutischen Interventionen, wie Schienentherapie (KARES 2003) oder der Kombination von zahnmedizinischen und psychologischen Methoden (NILGES 2002), um so erstaunlicher, wenn man die vielfältigen positiven Wirkungen im Einzelnen betrachtet.

5.1.2. Betrachtung der Symptomgruppen

Die Wirkung der Magnesiumsubstitution war bei der Symptomgruppe „Zähne“, d.h. „Knirschen und Pressen“ sowie „empfindliche Zähne“, besonders gut, welches mit einer Relaxation der Kaumuskulatur erklärbar ist, aber auch durch einen positiven Effekt auf das gesamte Nervensystem. So werden von BERGASA (1999), HOLTMAIER (1988), DIETL/OHLENSCHLÄGER (1999), SCHOLZ (1988), SPÄTH (1989) und insbesondere in den von WERBACH (1999) zusammengetragenen Studien die Bedeutung von Magnesium für die Funktion des Nervensystems, besonders auch zur Therapie von Nervosität und Depression beschrieben. Untermuert wird dies in dieser Studie durch die hier vorliegenden Untersuchungsergebnisse aus der Gruppe „Psychosozial“, wo sich die zusammengefassten Symptome „Stress“, „Schlechter Schlaf/Schnarchen“ und „Unruhe“ auch nach Therapie um über zwei Grade von den Schmerzwerten vor Therapie verbesserten.

Ebenfalls primär über die relaxierende Wirkung der Magnesiumsubstitution auf die gesamte Körpermuskulatur erklären sich die signifikanten Verbesserungen in den Symptomgruppen „Kiefergelenk“, „Kiefer und Mund“, „Kopf/Gesicht“, „Hals“ und „GCPS-Schmerz“ sowie bei den besonders stark verbesserten Beschwerden der Symptomgruppe „Körper“.

Abgesehen von der Muskelentspannung sind weitere positive Effekte auch auf eine Auflösung einer eventuell vorgelegenen Magnesiumunterversorgung durch die Besserung der zerebralen, vaskulär-stenocardischen und visceralen Formen des Mangels (HOLTMEIER 1988) zu erklären. Damit hat die Magnesiumsubstitution zum ganzkörperlichen Wohlbefinden einen nicht genau einschätzbaren aber wichtigen Beitrag für den Patienten geleistet. Dafür sprechen auch die von den Patienten nach vierwöchiger Therapie als gar nicht mehr so hoch und bedeutsam bewerteten GCPS-Symptome, die sich auf den Zeitraum rückwirkend auf ein halbes Jahr bezogen hatten (siehe CMD-Symptomliste im Anhang 2).

Die zunächst in den Symptomgruppen „Ohr“ und „Auge“ erscheinenden eher geringen nicht signifikanten Verbesserungen sind auf die bei den meisten Patienten angegebenen sehr niedrigen Anfangswerte bei statistisch geringer Patientenzahl zurückzuführen. Ähnlich wie bei anderen Therapiestudien, z.B. KARES (2003), ist die Prävalenz der Symptome unterschiedlich sowie auch die Veränderung unter Therapie.

5.1.3. Bewertung der Einzelsymptome

Die Betrachtung der Ergebnisse bei den Veränderungen der Einzelsymptome lässt die besonders effizienten Therapieerfolge erkennen. In den Symptombereichen wie „Knirschen und Pressen“ oder „Verspannung beim Aufwachen“ wurden ähnlich gute bis sogar bessere Wirkungen wie mit Schienentherapie (LAUER/OTTL 2002; KARES 2003) beobachtet. Weiterhin gab es hervorragende Besserungen bei den Symptomen „Nackenschmerzen“ und „Schlechter Schlaf/Schnarchen“. Auch die positiven Wirkungen bei allen anderen Symptomen lassen aus den oben genannten Gründen bei der bekannten multikausalen Genese von CMD auf eine gute Ansprechbarkeit des Körpers auf die vorgestellte ganzkörperlich wirkende Therapie mit Magnesium schließen.

5.1.4. Betrachtung der Korrelationsergebnisse

Schlussfolgernd aus den Ergebnissen der Korrelationsbetrachtung kann gesagt werden, dass bei bestimmten nichtkorrelierenden Symptomen, wie z.B. „Knirschen und Pressen“, von der Höhe der Ausgangswerte bei der Befundaufnahme vor Therapie nicht auf die Stärke der Verbesserung der Beschwerden bei jedem Einzelnen geschlossen werden kann. Dagegen kann bei den korrelierenden Symptomen, wie z.B. „Nackenschmerzen“, erwartet werden, dass das Ergebnis der Therapie bei den meisten Patienten von der Höhe der Ausgangsbeschwerden abhängig ist. Das Wissen über das Korrelationsverhalten liefert somit dem Therapeuten und Patienten nach der Befundaufnahme eine gewisse Erfolgsaussicht der Magnesiumsubstitution bezogen auf die einzelnen Ausgangssymptome einzuschätzen.

5.1.5. Verbesserung des Dysfunktionsindex nach HELKIMO

Die deutliche signifikante Änderung des HELKIMO-Index, als ein vergleichsweise einfach zu erhebender Dysfunktionsindex, zeigt auch hier eine sehr gute Wirkung der Magnesiumtherapie. Sicherlich könnten durch ausführlichere und differenziertere Methoden der Funktionsanalyse, wie z.B. bei AHLERS (2004) angeführt, auch noch ausführlichere Vergleichswerte und detailliertere Einzeldiagnosen zur Bewertung einer CMD-Therapie herangezogen werden, waren aber nicht Anliegen dieser in einer normalen zahnärztlichen Praxis durchgeführten Studie und würden in dem multivalenten Erscheinungsbild einer CMD die zahnärztlich-funktionellen Parameter überbewerten.

5.2. Einordnung der Ergebnisse in die Studien anderer

Die dargestellte orthomolekulare Therapie mit Magnesium ist im Vergleich zu in anderen Studien vorgestellten Therapiemitteln wie Schienen (KARES 2003; LAUER/OTTL 2002), zahnmedizinisch und psychologisch kombinierten Behandlungen (NILGES 2002), physiotherapeutischen Maßnahmen (KOPP/PLATO 2001), Elektroakupunktur (LOSERT-BRUGGNER/SCHÖTTL 2004) oder medikamentösen Therapien wie der lokalen Botoxinjektion (UMSTADT et al 2004) eine auch schon als Einzel- oder Erstmaßnahme sehr wirkungsvolle Therapie. Im Gegensatz zu den vorher genannten teilweise sehr spezifischen Behandlungsmethoden sind für eine Magnesiumsubstitutionstherapie keine spezialisierte Ausbildung sowie therapeutischen Erfahrungswerte notwendig.

Der in dieser Studie beobachtete Zeitraum war nur 4 Wochen. Aus ähnlichen Studien, die beispielsweise sich mit der Therapie von Wadenkrämpfen befasst haben (HOLZGARTNER 1984), kann aber geschlussfolgert werden, dass die Magnesiumsubstitution über einen langen Zeitraum aufrechterhalten werden sollte. Eigene Beobachtungen untermauern dies. Aus dem Resorptions- und Wirkungsmechanismen von Magnesium kann ein Erfolg der oralen Magnesiumgabe schon nach wenigen Stunden aber auch erst ein Optimum nach zwei Wochen erreicht werden. Unter Beobachtung

der Symptomatik kann nach mehreren Wochen bis Monaten versuchsweise die Magnesiumsubstitution ausgesetzt werden, sollte dann aber bei wiederholter Verschlechterung sofort wieder aufgenommen werden.

5.3.Kritik an der Methode/Patienten

Bei der geschlechts- und altersspezifischen Prävalenz der zufällig in die Studie einbezogenen Patienten werden die epidemiologischen Ergebnisse orofazialer Schmerzen von KOHLMANN (2002) annähernd bestätigt.

Um die reine Wirkung der Magnesiumsubstitution ohne Überschneidung mit anderen Behandlungen zu untersuchen, wurde natürlich die zu untersuchende Patientengruppe stark selektiert (siehe 3.2.Patientenauswahl). Dies könnte im Ergebnisvergleich mit anderen Therapiestudien die übermäßig positive Bilanz der untersuchten Therapie zur Folge gehabt haben. Andererseits war aber gerade auch nur durch den weitgehenden Ausschluss aller anderen Einflussfaktoren auf eine CMD in einer relativ kleinen Untersuchungsgruppe von Patienten, bei denen noch nie die Diagnose CMD gestellt wurde sowie in deren Folge auch nicht bewusst behandelt worden war, eine gezielte Beobachtung des Therapieverlaufs mit signifikanten Ergebnissen möglich.

Weiterhin bedingt durch die Patientenselektion wurde natürlich auch nicht die therapeutische Wirksamkeit bei chronisch leidenden Patienten mit höheren Grad III oder IV der Chronifizierung nach GERBERSHAGEN sowie gewissermaßen therapieresistenten Fällen untersucht. Ein Magnesiumsubstitution wird aber aufgrund eigener Fallstudien trotzdem auch dringend sogar auch in Kombination mit anderen orthomolekularen essentiellen Substanzen empfohlen (siehe auch DETTLAFF 2000).

Aufgrund der geringen Aussagekraft von Magnesiumbestimmungen über Labormethoden wurde auf den untersuchenden Vergleich verzichtet.

5.4.Grenzen der Therapie

Grundsätzlich ist bei allen Menschen eine orthomolekulare Therapie zur Verbesserung der körpereigenen Regulation möglich. Bei der Therapie mit essentiellen Mineralien, wie Magnesium, in der Hand des Zahnarztes sollte unbedingt anamnestisch eine Niereninsuffizienz sowie eine bestehende Diarrhö ausgeschlossen werden. Eine Einflussnahme von Magnesium auf andere Medikamente ist nicht zu erwarten, allerdings können Antibiotikabehandlungen, relaxierende Präparate , Psychopharmaka, Schmerzmittel sowie Koffein und Alkohol die Resorption sowie die metabolische Wirkung von Magnesium im Körper behindern. Eine gesunde vital- und ballaststoffreiche Kost ist ohnehin grundsätzlich zu empfehlen.

5.5. Schlussfolgerungen

5.5.1. Einsatz in der Alltagspraxis des ZA

Die vorgestellte orthomolekulare Therapie mit Magnesium stellt ein ausgezeichnetes Mittel dar, dem Patienten mit dem Beschwerdebild der CMD eine schnelle, kostengünstige und einfach zu verordnende Behandlung zuteil werden zu lassen. Die Magnesiumsubstitutionstherapie scheint vor allem schon in der Initialphase der CMD-Therapie als ein probates wirkungsvolles Mittel zur

Reduktion der Schmerzproblematik wie auch zur Verbesserung des gesamtkörperlichen und emotionalen Wohlbefindens der CMD-Patienten beizutragen. Als praktisch nebenwirkungsfreie Behandlung kann der allgemeintätige Zahnarzt auch ohne eine aufwendige und oftmals irreführende, kostenaufwendige Labordiagnostik dem Patienten mit dem Beschwerdebild der CMD eine Magnesiumsubstitution empfehlen, zumal aus den einleitenden Betrachtungen die Prävalenz eines Magnesiummangels in der Bevölkerung sehr hoch ist und zukünftig sein wird.

Mit der vorgestellten Vorgehensweise der Befundaufnahme und Therapiekontrolle ist es in einer zahnärztlichen Praxis möglich, die Fortschritte sowie die Verlaufskontrolle der CMD-Therapie zu dokumentieren und damit auch die Forderungen nach Qualitätssicherung der Behandlung in der Alltagspraxis zu erfüllen.

5.5.2. Interdisziplinäre Zusammenarbeit

Im Rahmen eines komplexen interdisziplinären therapeutischen Vorgehens empfiehlt sich nach den hier in dieser Untersuchung gewonnenen Erkenntnissen und dem Wissen um einen heutzutage weit verbreiteten Magnesiummangel immer auch eine Magnesiumsubstitutionstherapie in die Therapie von CMD mit einzubeziehen.

Auch bei den schon doch recht häufig bei Kindern auftretenden Beschwerden einer CMD (KARES 2004) sowie den oft eskalierenden CMD-Beschwerdebild bei Schwangeren (LOSERT-BRUGGNER 2004) sollte an einen Magnesiummangel gedacht werden.

Abzuklären wäre in der Zukunft, inwieweit die Magnesiumsubstitution auch das komplexe Geschehen beim chronifizierten Schmerzpatienten mit Vorliegen einer Depression im Vergleich zur medikamentösen Therapie (PESCHEN-ROSIN 2002) positiv beeinflussen würde.

5.5.3. Verbreitung der Forschungsergebnisse/weiterer Forschungsbedarf

„Die Forderung nach EBM (evidence-based medicine) und nach klinischen Studien höchsten Standards drängt die essentiellen Stoffe in unverantwortlicher Weise ins Abseits.“(LIEBSCHER/LIEBSCHER 2002) Dies gilt einmal um so mehr für das ubiquitär im Körper vorkommende essentielle Mineral Magnesium, welches schon vor knapp 20 Jahren weitreichend beforscht wurde, aber im täglichen therapeutischen Gebrauch mangels an verbreiteten Wissen über Mangelerscheinungen und Substitutionstherapien in medizinischen Fachkreisen ungerechter Weise oft nur als wirkungsloses Laienmittel angesehen wird.

Vor allem in der Zahnmedizin, wo relativ einfach therapiebegleitende Studien durchführbar sind, sollte die Wirkung orthomolekulare Therapien vor allem bezüglich den Vitaminen C,B und E sowie dem Mineral Zink weiter sowohl in Bezug zur CMD als auch zu den anderen im zahnmedizinischen Bereich anzutreffenden Erkrankungen beforscht werden. Gute Ansätze sind auch schon z.B. mit dem Einfluss der Magnesiumsubstitution auf Parodontalerkrankungen erkennbar (KOCHER/MEISEL 2004). Auch sollten die Ansätze der homöopathischen Therapie sowie der Maßnahmen zur Verbesserung der Körperübersäuerung weiter in die Behandlungsergebnisse von Craniomandibulären Dysfunktionen einbezogen werden.

6. QUELLENVERZEICHNIS

- Ahlers,M.O.: Funktionsdiagnostik- Systematik und Auswertung. ZM 94, Nr.22/ 2004, S. 2934-2943
- Bayer,W.: Die Bestimmung des Magnesiums und ihre diagnostische Bewertung. In: Schmidt,K.;Bayer,W.: Magnesium: Nutritive, metabolische und therapeutische Aspekte. Verlag für Medizin, Heidelberg 1986
- Bergasa,A.M.L.: Magnesium und Gesundheit. 5.Auflage, Steyr, Ennsthaler Verlag, 1999
- Biesalski,H.K. et al.: Ernährungsmedizin. 2.Auflage, Stuttgart, Thieme-Verlag 1999
- Bornhofen,P.: Zilgri Selbstbehandlungsmethode. Eine Patientenorientierte Methode zur Unterstützung bei Dysfunktionspatienten. ICCMO-Brief , 7.Jg. 1/2000, S. 13-16
- Danner,H.-W.; Sander,M.: Orthopädische und physiotherapeutische Konsillarbehandlungen bei CMD. ZM 94, Nr.22/2004, S.2972-2981
- Dettlaff,S.: Therapie mit Mikronähstoffen in der Zahnmedizin. ZWR 109.Jg., 10/2000, S.560-563
- Dietl, H.; Ohlenschläger, G.: Handbuch der Orthomolekularen Medizin, 2., verbesserte Auflage. Heidelberg: Karl F. Haug Verlag 1999; S.101f
- Drechsel,U.;Gerbershagen,H.U.: Gesichts- und Kopfschmerzen aus der Sicht des Schmerztherapeuten, in: Siebert,G.H.: Gesichts- und Kopfschmerzen. Ein interdisziplinärer Überblick für Mediziner, Zahnmediziner und Psychologen. München, Hanser 1992, S.171
- Deutsche Gesellschaft für Ernährung (DGE) : Referenzwerte für die Nährstoffzufuhr; 2000; unter http://www.dge.de/Pages/navigation/fach_infos/referenzwerte/magnesium.html 13.04.2004
- Dworkin,S.F.;LeResche,L.: Research diagnostic criteria for temporomandibular disorders: review, criteria, examinations and specifications, critique. J. Craniomand Disord Facial Oral Pain 6, 1992, S.301-355
- Dworkin,S.F.: Workshop on Cognitive-Behavioral Therapy (CBT) for Temporomandibular Disorders TMD. Gemeinschaftstagung ICCMO-DGSS-DGS/STK-CRAFTA-IFCFS; Würzburg 5.-6.02.2005
- Freesmeyer, W.B. : Zahnärztliche Funktionstherapie. München/Wien, Hanser Verlag 1993
- Freesmeyer, W.B. : Okklusionsschienen. ZM 94, Nr.22/2004, S.2950-2960
- Freesmeyer,W.B.;Fussnegger,M.R.: Grundsätze in der Diagnostik und Therapie von CMD-Patienten. Hessisches Zahnärztemagazin 02/2002, S.26-34
- Fussnegger,M.R. : Medikamentöse Therapie bei craniomandibulären Dysfunktionen. ZM 94, Nr.22/2004, S.2962-2970
- Gaus,H.: Akupunktur und craniomandibuläre Dysregulation. GZM- Praxis und Wissenschaft. 9.Jg., 2/2004, S.6-9
- Gleditsch,J.M.: Akupunktur in der Therapie der craniomandibulären Dysfunktion. In Losert-Bruggner,B.; Schöttl,R.: ICCMO-Kompodium 2004. International College of Cranio-Mandibulär Orthopäedics -Sektion Deutschland-(ICCMO-Deutschland) Greiserdruck Rastatt 2004
- Heideborn,M.O.: Kieferorthopädische Behandlung und craniomandibuläre Dysfunktion. GZM- Praxis und Wissenschaft. 9.Jg., 2/2004, S.16-18

- Helkimo,M: Studies of function and dysfunction of the masticatory system.II: Index for anamnestic and clinical dysfunction and occlusal state. Swed.Dent.J. 76./ 1974; S.101-111
- Herget,H.F. : Kopf- und Gesichtsschmerz. KVM 2000
- Holtmeier,H.-J.: Das Magnesiummangelsyndrom. Bedeutung für Mensch, Tier und Pflanze. Stuttgart, Hippokrates Verlag 1988
- Holtmeier,H.-J.: Das Magnesiummangelsyndrom beim Menschen. In : Holtmeier,H.-J.: Magnesium und Calcium . Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft mbH, Stuttgart 1995
- Holzgartner,H.: Magnesium-Substitution bei Wadenkrämpfen. Zeitschrift für Allgemeinmedizin, 60.Jg., Heft 19/1984, S.889-891
- Kares,H.: Chronisch schmerzhafte craniomandibuläre Dysfunktion – Eine Herausforderung für den Zahnarzt. GZM-Praxis und Wissenschaft. 9.Jg. 1/2004 S.7-12
- Kares,H.: Evaluation des Behandlungsergebnisses von Myozentrik-Schienen mit Hilfe einer standardisierten Symptomliste. ICCMO-Brief, 9.Jg. 12/2003, S. 61-64
- Kares,H.: Craniomandibuläre Dysfunktionen bei Kindern und Jugendlichen. In Losert-Bruggner,B.; Schöttl,R.: ICCMO-Kompendium 2004. International College of Cranio-Mandibulär Orthopäedics - Sektion Deutschland-(ICCMO-Deutschland) Greiserdruck Rastatt 2004
- Kares,H. ;Schindler,H. ;Schöttl,R. : Der etwas andere Kopf- und Gesichtsschmerz, Craniomandibuläre Dysfunktionen CMD. International College of Cranio-Mandibulär Orthopedics –Sektion Deutschland-(ICCMO-Deutschland) 2001
- Karg,R.: Neuromuskuläre Zahntechnik in Bildern: Aufbissschienen. In Losert-Bruggner,B.; Schöttl,R.: ICCMO-Kompendium 2004. International College of Cranio-Mandibulär Orthopäedics - Sektion Deutschland-(ICCMO-Deutschland) Greiserdruck Rastatt 2004
- Kobau,C.: Ganzheitlich und naturheilkundlich orientierte Zahnmedizin. Kobau, Klagenfurt 1999
- Kocher,T.;Meisel,P.: Studienbericht. In: Höhere Magnesiumzufuhr kann die Parodontitis-Prävalenz senken. DZW 44/2004, S.1 u.4
- Könecke,C.: Tinnitus-Behandlung mit CMD-Therapie. ZWP 10/2004, S.82-86
- Könecke,C.: Die interdisziplinäre Therapie der Craniomandibulären Dysfunktion. Berlin, Quintessenz Verlag 2004
- Kohlmann,T.: Epidemiologie orofazialer Schmerzen. Schmerz 16/2002, S.339-345
- Kopp,S.; Plato,G.: Kiefergelenk: Dysfunktionen und Schmerzphänomene aus der Sicht interdisziplinärer Diagnostik und Therapie. Der Freie Zahnarzt, 2/2001, S.44-51
- Landweer,G.G.: Die craniomandibuläre Dysfunktion- Eine persönliche Betrachtung der „Ursache“ und deren Konsequenz. GZM- Praxis und Wissenschaft. 9.Jg., 3/2004, S.45-49
- Lauer,H-C.;Ottl,P.: Okklusionsschientherapie- Indikation und Wertung aus heutiger Sicht. Hessisches Zahnärztemagazin 02/2002, S.36-43
- Lauer,H.-C.; Weigl,P.: Differentialdiagnose bei kranio-mandibulärer Dysfunktion(CMD). ZM 94, Nr.22/2004, S.2946-2949

Liebscher,D.-H.; Liebscher,D.-E.: Zum individuellen Bedarf an essentiellen Stoffen am Beispiel des Magnesiums. 2002; unter http://www.magnesiumhilfe.de/poster200210.php?q_lang=de&q_type=print 13.04.2004

Losert-Bruggner,B.; Schöttl,R.: ICCMO-Kompendium 2004. International College of Cranio-Mandibulär Orthopäedics -Sektion Deutschland-(ICCMO-Deutschland) Greiserdruck Rastatt 2004

Losert-Bruggner,B.; Schöttl,R.: Elektroohrakupunktur- Ein Hilfsmittel zur Entspannung der Muskulatur und zur Schmerztherapie bei Patienten mit craniomandibulären(CMD) und craniocervikalen Dysfunktionen(CCD). In Losert-Bruggner,B.; Schöttl,R.: ICCMO-Kompendium 2004. International College of Cranio-Mandibulär Orthopäedics -Sektion Deutschland-(ICCMO-Deutschland) Greiserdruck Rastatt 2004

Losert-Bruggner,B.: Kopf- und Rückenschmerzen in der Schwangerschaft- auch an eine funktionelle Kiefergelenks- und Wirbelsäulenstörung denken!-Eine Fallbeschreibung. In Losert-Bruggner,B.; Schöttl,R.: ICCMO-Kompendium 2004. International College of Cranio-Mandibulär Orthopäedics -Sektion Deutschland-(ICCMO-Deutschland) Greiserdruck Rastatt 2004

Nachtnebel,J.: Normwerte unseres Körpers. Weltbild Verlag GmbH, Augsburg, 1994

Nebe,E.: Behandlung von Unterkiefer-Dysfunktionen mit Magnesium- ein Erfahrungsbericht. Schweizerische Monatsschrift Zahnmedizin, Vol.107; 1/1997, S.48-50

Neuhuber,W.L.: Die Nacken-Kiefer-Balance. in Losert-Bruggner,B.; Schöttl,R.: ICCMO-Kompendium 2004. International College of Cranio-Mandibulär Orthopäedics -Sektion Deutschland-(ICCMO-Deutschland) Greiserdruck Rastatt 2004

Nilges,P.: Psychosoziale Faktoren bei Gesichtsschmerz. Schmerz 16/2002, S.365-372

Palla,S.: Grundsätze zur Therapie des myoarthropatischen Schmerzes. Schmerz 16/2002, S.373-380

Pauling,L.: Orthomolecular Psychiatry; Varying concentrations of substances normally present in the human body may control mental disease. Science 160; 1968; S.265 ; zitiert nach: Dietl, H.; Ohlen-schläger, G.: Handbuch der Orthomolekularen Medizin, 2., verbesserte Auflage. Heidelberg: Karl F. Haug Verlag 1999; S.17

Peres,A.C.;Peres,R.L.: Kiefer-und Körperhaltung. GZM- Praxis und Wissenschaft. 9.Jg., 3/2004, S.18-22

Peschen-Rosin,R.: Gesichtsschmerzen in der Psychiatrie. Differentialdiagnosen und therapeutische Empfehlungen. Schmerz 16/2002, S.395-403

Pflugbeil,K.;Niestroj,I.: Vital Plus. 7.Auflage, Herbig Verlagsbuchhandlung GmbH, München, 1994

Pflug,B.; Paschen,K.; Aigeldinger, E.: Tagesrhythmische Schwankungen der Magnesium-Konzentration im Plasma und Erythrozyten. Mag. Bull. 1, 3/ 1979, S.164-166

Saxer,T.; Czech,C.: CMD-ein Störfeld für den Gesamtorganismus? Auswirkungen auf das Grundsystem. In Losert-Bruggner,B.; Schöttl,R.: ICCMO-Kompendium 2004. International College of Cranio-Mandibulär Orthopäedics -Sektion Deutschland-(ICCMO-Deutschland) Greiserdruck Rastatt 2004

Schindler,H.J.; Türp,J.C.: Kiefernuskelschmerz – Neurobiologische Grundlagen. Schmerz 16/2002, S.346-354

Schöttl,R.: Die Myozentrik: Neuromuskuläre Harmonie. ZMK(20) 7-8/2004, S.458-470

Schöttl,R.: Der heilende Puls. Die neuromuskuläre Therapie mit T.E.N.S. ICCMO-Brief , 4.Jg. 2/1997, S.3, 24-28

Schöttl,R.: Neue Horizonte bei der TENS-Therapie. In Losert-Bruggner,B.; Schöttl,R.: ICCMO-Kompodium 2004. International College of Cranio-Mandibulär Orthopäedics -Sektion Deutschland-(ICCMO-Deutschland) Greiserdruck Rastatt 2004

Schöttl,R.: Die initiale Aufbisstherapie mit dem Myozeptor. In Losert-Bruggner,B.; Schöttl,R.: ICCMO-Kompodium 2004. International College of Cranio-Mandibulär Orthopäedics -Sektion Deutschland-(ICCMO-Deutschland) Greiserdruck Rastatt 2004

Scholz,H.: Magnesiummangel- Wenn Ihrem Körper ein wichtiger Mineralstoff fehlt. Hippokrates Verlag, Stuttgart, 1988

Sommer,C.: Pharmakologische Behandlung orofazialer Schmerzen. Schmerz 16/2002, S.381-388

Späth,G.: Meilensteine der Magnesiumforschung- Die Geschichte einer langen Irrfahrt. Beltz, Weinheim/Basel, 1989

Türp,J.C.: Orofacialer Schmerz. Schmerz 16/2002, S. 337-338

Türp,J.C.; John,M.; Nilges,P.; Jürgens,J. et al.: Schmerzen im Bereich der Kaumuskulatur und Kiefergelenke. Empfehlungen zur standardisierten Diagnostik und Klassifikation von Patienten. Schmerz 2000-14; S.416-428

Umstadt,E.H.;Specht,K.; von Hausen,F.-F.: Behandlung hyperaktiver Kaumuskulatur mit Botulinumtoxin A. ZMK(20) 7-8/2004, S.475-484

Von Korff,M.;Ormel,J.;Keefe,F.J.; Dworkin,S.F.: Grading the severity of chronic pain. Pain 1992, 50; S.133-149

Von Piekartz,H.J.M.: Kraniofaciale Dysfunktion und Schmerzen. Untersuchung, Beurteilung und Management. Stuttgart, Thieme-Verlag 2001

Werbach,M.R.: Nutriologische Medizin. Walter Hädecke Verlag, Weil, 1999

Dysfunktionsindex nach Helkimo

Beweglichkeit des Unterkiefers	<input type="radio"/> nicht eingeschränkt (40/7 mm) <input type="radio"/> leicht eingeschränkt (30-39 mm / 4-6 mm) <input type="radio"/> stark eingeschränkt (30 mm / 0-3 mm)	
Muskelschmerzen	<input type="radio"/> Kaumuskeln auf Palpation nicht empfindlich <input type="radio"/> 1-3 Kaumuskeln empfindlich <input type="radio"/> 4 und mehr Kaumuskeln empfindlich	
Funktion des Kiefergelenks	<input type="radio"/> gerade Öffnungs- u. Schließbewegung ohne palpierbare Gelenkgeräusche (< 2mm) <input type="radio"/> 2 mm Deviation und/oder palpierbare Gelenkgeräusche <input type="radio"/> federnd fixierte Luxation des Kieferköpfchens oder kurzzeitige Blockierung der Bewegung	
Kiefergelenkschmerzen	<input type="radio"/> Kiefergelenk nicht empfindlich auf Palpation <input type="radio"/> Kiefergelenk empfindlich auf Palpation lateral oder retral / ein- oder beidseitig <input type="radio"/> Kiefergelenk empfindlich auf Palpation lat. u. retral	
Bewegungsschmerz	<input type="radio"/> kein Schmerz bei Bewegung <input type="radio"/> 1 Bewegung schmerzhaft <input type="radio"/> 2 o. mehr Bewegungen schmerzhaft	DYSFUNKTIONSDINDEX

CMD-Symptomliste (Dr. H. Kares Saarbrücken)

Name: _____ Geburtsdatum: _____ Datum: _____

0 = Nein, 10 = Sehr stark

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Zähne										
Knirschen oder Pressen der Zähne										
Empfindliche Zähne										
Kiefergelenke										
Knacken oder Reibegeräusche der Kiefergelenke										
Schmerzen in den Kiefergelenken										
Kiefer und Mund										
Mund geht nicht richtig auf										
Einseitiges Kauen										
Verspannung beim Aufwachen										
Kopf und Gesicht										
Kopfschmerzen										
Gesichtschmerzen										
Ohren										
Ohrgeräusche										
Oherschmerzen										
Schwindel										
Augen										
Schmerzen hinter den Augen										
Lichtempfindlichkeit										
Sehstörungen										
Hals und Nacken										
Schluckbeschwerden										
Halsschmerzen										
Unfall / Schleudertrauma / Narkose Zahnbehandlung / Wann?										
Körper										
Nacken-/Schulterschmerzen										
Rückenschmerzen										
Taubes Gefühl										
Müdigkeit										
Psychosoziale Beeinträchtigung										
Stress in Schule / Arbeit / Familie										
Schlechter Schlaf / Schnarchen										
Unruhe										
GCPS-Schmerzen im Gesichtsbereich										
Beeinträchtigung bei der alltäglichen Beschäftigung i. d. letzten 6 Monaten										
Beeinträchtigung der Teilnahme an Familien- und Freizeitaktivitäten										
Beeinträchtigung der Verrichtung von Arbeit / Hausarbeit										
Aktuelle Schmerzstärke										
Stärkster Schmerz in den letzten 6 Monaten										
Durchschnittlicher Schmerz in den letzten 6 Monaten										

Anhang 2

Danksagung

Hiermit möchte ich mich auf diesem Wege bei meinen Eltern, Gisela und Kurt Kehr, für die ermöglichte schulische Ausbildung, die Unterstützung beim Studium und damit der Grundsteinlegung für meine berufliche Entwicklung bedanken.

Dank gilt auch meiner Frau Dagmar, meinen Kindern Caroline und Konrad, ohne deren familiäre Unterstützung ich mich nicht in meiner beruflichen Fort- und Weiterbildung in so einem Maße hätte entwickeln können.

Herrn Kollegen Dr. Horst Kares danke ich auch ganz herzlich für die Unterstützung bei der Durchführung dieser Studie.