

**Aus der Universitätspoliklinik für Zahnerhaltungskunde und Parodontologie
an der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg**
(Direktor: Univ.-Prof. Dr. H.-G. Schaller)

Sektion Präventive Zahnheilkunde und Kinderzahnheilkunde

**Bruxismus als Risikofaktor für kranio-mandibuläre Dysfunktionen (CMD)
bei Kindern und Jugendlichen**

Dissertation
zur Erlangung des akademischen Grades
Doktor der Zahnmedizin (Dr. med. dent.)

vorgelegt
der Medizinischen Fakultät
der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

von Grit Maria Seherer

geboren am 08.06.1974 in Gera

Betreuer: PD Dr. Christian Hirsch, MSc

Gutachter: 1. Herr PD Dr. Christian Hirsch
2. Frau Univ.-Prof. Dr. Annerose Borutta
3. Herr PD Dr. Mike T. John, MPH, PhD

Eröffnungsdatum des Promotionsverfahrens: 16.05.2006

Datum der Verteidigung: 20.12.2006

urn:nbn:de:gbv:3-000011355

[<http://nbn-resolving.de/urn/resolver.pl?urn=nbn%3Ade%3Agbv%3A3-000011355>]

Referat

Neben Karies und Periodontitis stellen schmerzhaftes kranio-mandibuläre Dysfunktionen (CMD) mit einer Prävalenz von 10% im Erwachsenenalter ebenfalls eine häufig auftretende Gruppe oraler Erkrankungen dar, die erheblichen Therapiebedarf verursacht. Bereits im Kindes- und Jugendalter sind CMD-Schmerzen ein signifikantes Gesundheitsproblem. Die Bedeutung von CMD im Kindes- und Jugendalter liegt insbesondere darin, dass hier wichtige ätiopathogenetische Weichenstellungen, die CMD zum Gesundheitsproblem bei Erwachsenen werden lassen, erfolgen. Bruxismus, der bereits bei Kleinkindern häufig auftritt, wird als eine der Ursachen für CMD angesehen. Die tatsächlichen Zusammenhänge sind jedoch bisher unklar, da Bruxismus ein heterogenes parafunktionelles Geschehen ist.

Das Ziel der bevölkerungsrepräsentativen Querschnittsstudie an 1011 10- bis 18-Jährigen war zu beschreiben, wie sich verschiedene Bruxismus-Subtypen auf CMD im Kindes- und Jugendalter auswirken.

CMD-Schmerzen bzw. akute Bruxismusaktivitäten wurden von 15% bzw. 12% der Probanden angegeben. Schliff-Facetten im Frontzahnbereich (als Zeichen für chronische Bruxismusaktivitäten) konnten bei 36% festgestellt werden. Das Vorkommen der Schliff-Facetten zeigte einen altersabhängigen Anstieg und war geschlechtsunabhängig. CMD-Schmerzen und akuter Bruxismus wurden dagegen häufiger von weiblichen Probanden angegeben. Die logistische Regressionsanalyse ergab unter Adjustierung von Alter und Geschlecht bei vorhandenen Schliff-Facetten (chronischer Bruxismus) kein erhöhtes Risiko für CMD-Schmerzen. Akute Bruxismusaktivitäten waren jedoch mit einem signifikant erhöhten Risiko für CMD-Schmerzen verbunden (Odds Ratio=2,7; 95%- Konfidenzintervall: 1,7-4,2).

Die Erfassung von Schliff-Facetten an Frontzähnen hat keinen Informationswert für CMD-Schmerzen bei Kindern und Jugendlichen. Dagegen scheint akuter Bruxismus für CMD in diesem Altersbereich von größerer ätiologischer Bedeutung zu sein.

Sehrer, Grit: Bruxismus als Risikofaktor für kranio-mandibuläre Dysfunktionen (CMD) bei Kindern und Jugendlichen.

Halle, Univ., Med. Fak., Diss., 72 Seiten, 2006

Inhaltsverzeichnis:

	Seite
1. Einleitung	1
2. Kraniomandibuläre Dysfunktionen (CMD) und Bruxismus	2
2.1. CMD	2
2.1.1. Begriffsbestimmung, Prävalenz	2
2.1.2. Ätiologie	3
2.1.3. Einteilung (Klassifizierung)	3
2.1.4. CMD als Gesundheitsproblem im Kindes- und Jugendalter	4
2.2. Bruxismus	5
2.2.1. Definitionen, Prävalenz	5
2.2.2. Formen	5
2.2.3. Ätiologie	6
2.2.4. Diagnostik	6
2.2.5. Auswirkungen	7
2.2.6. Bruxismus bei Kindern	7
2.3. Bruxismus als Risikofaktor für CMD	7
3. Zielstellung der Studie	10
4. Probanden und Methode	11
4.1. Design der Studie	11
4.2. Voruntersuchung und Reliabilitätstest	11
4.3. Stichprobe	12
4.4. Zeitliche Organisation	13
4.5. Ablauf und Inhalt der Untersuchung	14
4.5.1. Ablauf der Untersuchung	14
4.5.2. Inhalt der anamnestischen Erhebungen	14
4.5.3. Klinische Befunderhebung	15
4.5.4. Ermittlung der CMD-Befunde	16
4.6. Statistische Auswertung	17
4.6.1. Darstellung von Zielgrößen und Exposition	17
4.6.2. Zusammenhang zwischen Zielgrößen und Exposition	17
4.7. Ethische Aspekte	18
5. Ergebnisse	19

5.1.	Response	19
5.2.	Beschreibung der Stichprobe	19
5.3.	Bruxismus in der Stichprobe	20
5.4.	CMD in der Stichprobe	21
5.4.1.	Anamnestische CMD-Symptome	21
5.4.2.	Klinische CMD-Symptome	22
5.4.3.	Symptomkomplexe und Diagnosen	23
5.5.	Anamnestischer Bruxismus und CMD	24
5.5.1.	Assoziation zwischen anamnestischem Bruxismus und CMD	24
5.5.2.	Alters- und Geschlechtseinfluss	25
5.6.	Klinischer Bruxismus und CMD	26
5.6.1.	Assoziation zwischen klinischem Bruxismus und CMD	26
5.6.2.	Alters- und Geschlechtseinfluss	27
5.7.	Multivariable Analyse	28
5.7.1.	Korrelationsanalyse	28
5.7.2.	Logistische Regressionsanalyse	30
5.7.3.	Dosis-Wirkungs-Beziehung	31
6.	Diskussion	33
6.1.	Methodische Stärken und Schwächen der Studie	34
6.1.1.	Studiendesign	34
6.1.2.	Datenerhebung	35
6.1.3.	Indizes zur Diagnosestellung	36
6.2.	Interpretation der Daten	37
6.2.1.	Epidemiologische Merkmale	37
6.2.2.	Der zeitliche Zusammenhang	39
6.2.3.	Hypothese: Trainingseffekt	39
6.2.4.	Hypothese: Körperbewusstsein und Symptomwahrnehmung	41
6.3.	Prophylaxe und Therapie	42
7.	Schlussfolgerungen	44
8.	Zusammenfassung	45
9.	Literaturverzeichnis	46
10.	Anhang	54

1. Einleitung

Die Behandlung von Karies und Parodontalerkrankungen bestimmt noch immer den Hauptanteil zahnärztlicher Therapiemaßnahmen. Allerdings haben die Präventionsbemühungen der letzten Jahrzehnte deutliche Verbesserungen der Zahngesundheit in der deutschen Bevölkerung zur Folge gehabt: Kinder und Jugendliche haben weniger kariöse Zahnschäden, Erwachsene haben weniger schwere Parodontalerkrankungen und der Anteil zahnloser Senioren ist kontinuierlich zurückgegangen (Micheelis und Reich 1999). Chronische Schmerzen im orofazialen Bereich als Symptom kranio-mandibulärer Dysfunktionen (abgekürzt CMD) sowie Parafunktionen (wie z.B. Bruxismus) gewinnen in diesem Prozess relativ gesehen immer mehr an Bedeutung. Durch den längeren Verbleib der eigenen Zähne im Mund steigt die Chance für Schäden und Störungen im Kauorgan durch parafunktionelle Aktivitäten, ein Umstand, der in früheren Jahren in Folge der (aus heutiger Sicht oft) vorzeitigen Extraktion von Zähnen und deren prothetischen Ersatzes weniger deutlich war. Die zunehmende Bedeutung chronischer Schmerzen im orofazialen System und nicht-kariöser Zahnschäden für die zahnärztliche Versorgung ist also nicht zuletzt auch Folge des *caries decline*. Neben ihrer steigenden medizinischen Bedeutung besitzen CMD auch eine erhebliche gesundheitsökonomische Bedeutung für die Gesellschaft. In Deutschland werden Ausgaben im Zusammenhang mit diagnostischen und therapeutischen Maßnahmen für CMD auf bis zu 6,5% (200 bis 300 Millionen Euro jährlich) der Gesamtausgaben im zahnärztlichen Bereich geschätzt (Hirsch und John 2005).

Das Kindes- und Jugendalter scheint im Entwicklungsprozess von CMD eine zentrale Rolle einzunehmen, da sowohl die Manifestation von CMD als auch die von parafunktionellen Aktivitäten wie Bruxismus primär in diesem Lebensalter erfolgen (Hirsch und John 2003b). Genaue Kenntnisse über die Prävalenz sowie potenzielle Risikofaktoren für CMD in dieser Altersgruppe sind erforderlich, um die durch CMD verursachten Beeinträchtigungen bei Kindern und Jugendlichen abschätzen zu können und sinnvolle Ätiopathogenese- bzw. Präventionskonzepte entwickeln zu können. Die vorliegende Arbeit fokussiert daher auf den Lebensabschnitt zwischen 10 und 18 Jahren und untersucht hier die Assoziation zwischen parafunktionellen Aktivitäten (Bruxismus) und CMD im Kausystem.

2. Kraniomandibuläre Dysfunktionen (CMD) und Bruxismus

2.1. CMD

2.1.1. Begriffsbestimmung, Prävalenz

Kraniomandibuläre Dysfunktionen (CMD) bzw. Funktionsstörungen des Kaupsystems sind Sammelbegriffe für eine Anzahl muskuloskelettaler Störungen im Kiefer- und Gesichtsbereich (American Academy of Orofacial Pain 1996). Damit verbunden sind Schmerzen im Bereich der Kaumuskulatur und der Kiefergelenke, Bewegungseinschränkungen oder abnorme Bewegungsmuster des Unterkiefers, aber auch nicht schmerzhafte Symptome und Befunde, wie zum Beispiel Kiefergelenkgeräusche. Das Hauptsymptom für CMD stellen Schmerzen dar, die spontan, bei Unterkieferbewegungen oder bei Palpation der Kiefergelenke und der Kaumuskulatur auftreten. Schmerzen sind auch eine der wesentlichen Ursachen für Einschränkungen der Unterkieferbeweglichkeit. Geräusche in den Kiefergelenken äußern sich in Form von Knacken, Klicken oder Reiben und sind im Allgemeinen nicht mit Schmerzen verbunden.

Die Prävalenzangaben zu CMD variieren in der Literatur sehr stark und bewegen sich in einem Bereich zwischen 5% und 58% (Chuang 2002; Goulet et al. 1995; Magnusson et al. 2000). Als Ursachen für die große Schwankungsbreite werden Unterschiede in der Definition von CMD, in der Diagnostik sowie in den verwendeten Untersuchungsmethoden und Klassifikationen, aber auch in der Auswahl der Probandengruppen der einzelnen Studien aufgeführt. Am häufigsten findet man CMD-Symptome in der Altersgruppe zwischen 18 und 45 Jahren, bei älteren sinkt die Rate wieder (Locker und Slade 1988). Für alle Symptome ist bei weiblichen Probanden die Häufigkeit des Auftretens rund doppelt so hoch wie bei Männern (Chuang 2002; Goulet et al. 1995). Ca. 10% der Erwachsenen geben CMD-Schmerzen an (John und Wefers 1999). Schmerzen im orofazialen Bereich stellen für den Betroffenen den Hauptbeweggrund dar, zahn-/ärztliche Hilfe in Anspruch zu nehmen (Zwijnenburg et al. 2002). Allerdings liegt der geschätzte subjektive Behandlungsbedarf für CMD mit ca. 3% (John et al. 2001; Magnusson et al. 2000) weit niedriger als die aufgeführten Prävalenzzahlen. Dennoch kennzeichnet ein Behandlungsbedarf von immerhin 3% in der Bevölkerung CMD als ein bedeutendes Gesundheitsproblem.

2.1.2. Ätiologie

CMD werden die Ätiologie betreffend als multifaktorielles Phänomen gesehen (Nilner 1983b; Vanderas und Papagiannoulis 2002). Als ätiologische Faktoren werden Okklusionsstörungen (morphologischer und funktioneller Art), orale Parafunktionen (insbesondere Bruxismus), Traumata (an den Kiefern oder Kiefergelenken) und emotioneller Status (Stress) vermutet (Huang et al. 2002). Es ist aber noch immer ungeklärt, in welcher Weise, in welchem Maß und möglicherweise in welchen Kombinationen jeder dieser Faktoren in die Dysfunktion des Kausystems involviert ist. Zum besseren Verständnis der Prozesse wird eine Einteilung der potenziellen Risikofaktoren in prädisponierende, initiiierende und unterhaltende Faktoren empfohlen (de Boever und van den Berghe 1987), wobei diese Unterteilung nicht als strikte Richtlinie zu sehen ist. Die prädisponierenden Faktoren werden unterteilt in systemische, psychologische (Persönlichkeit, Verhalten) und strukturelle Faktoren (okklusale Störungen, Gelenkhypermobilität). Zu den initiiierenden Komponenten zählen zum Beispiel: Trauma (Mikro- und Makrotrauma) und Überlastung der Gelenkstrukturen durch orale Parafunktionen (Bruxismus). Unterhaltende Faktoren können Stress sowie metabolische Störungen sein, insbesondere aber auch Schwierigkeiten psychischer, emotioneller oder sozialer Art.

2.1.3. Einteilung (Klassifizierung)

Für CMD existieren zahlreiche verschiedenen Klassifizierungen, welche unterschiedliche diagnostische Kriterien und Krankheitsbilder beinhalten. Gemeinsam ist allen Taxonomien, dass die Erfassung von CMD einerseits anamnestisch durch Befragung und andererseits klinisch durch Untersuchung der Patienten erfolgt (Mohl und Dixon 1994).

Zur Standardisierung und besseren Vergleichbarkeit der Ergebnisse wurde in CMD-Studien häufig der Dysfunktionsindex nach Helkimo (Helkimo 1974) erhoben. Dieser umfasst einen anamnestischen und einen klinischen Teil, worin entsprechend anamnestische bzw. klinische Symptome in Abhängigkeit von ihrer Schwere bewertet werden, um anschließend die Patienten bestimmten Dysfunktionsklassen zuzuordnen (siehe Anhang S. 55). Der Nachteil dieser Klassifikation ist, dass Symptome verschiedener Gewebe (Muskulatur, Gelenkstrukturen) in einer Dysfunktionsklasse zusammengefasst werden und dadurch keine differentialdiagnostische

Abgrenzung von Muskel- und Gelenkerkrankungen möglich ist (van der Weele und Dibbets 1987).

In neueren Untersuchungen werden die Diagnosen bevorzugt nach den Research Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders (RDC/TMD) (Dworkin und LeResche 1992) erhoben. Die RDC/TMD stellen ein zweiachsiges System dar, mit dem physische (Achse I) und schmerzassoziierte psychosoziale Parameter (Achse II) erfasst werden können. Es werden anamnestische und klinische Parameter erhoben. Dazu geben die RDC/TMD genaue Vorgaben zur diagnostischen Vorgehensweise bzw. zu Reihenfolge und Ausführung der Untersuchungen. Die für die Palpation auszuübenden Kräfte sind exakt festgelegt, die anamnestischen Erhebungen erfolgen mittels genau formulierter Fragen. Die Einordnung der Patienten erfolgt symptomorientiert in die jeweiligen Diagnosegruppen (Muskel- oder Gelenkerkrankung) (siehe Anhang S. 58). Die Kriterien für eine Diagnose sind bei den RDC/TMD relativ streng, so dass im Vergleich zum Helkimo-Index deutlich weniger Diagnosen gestellt werden, da häufig auftretende, klinisch offenbar aber weniger bedeutsame Befunde (z.B. unregelmäßiges Knacken im Kiefergelenk ohne sonstige Einschränkungen (Kononen et al. 1996)) nicht berücksichtigt werden.

2.1.4. CMD als Gesundheitsproblem im Kindes- und Jugendalter

Bereits im Kindes- und Jugendalter sind Zeichen und Symptome kranio-mandibulärer Dysfunktionen häufig anzutreffen. Die Prävalenzangaben aus verschiedenen epidemiologischen Untersuchungen bei Kindern und Jugendlichen variieren jedoch sehr stark zwischen weniger als 1% und 77% (Nydell et al. 1994). Bei Kindern unter 6 Jahren ist die Prävalenz von CMD sehr niedrig (3,5%) (Bernal und Tsamtsouris 1986; de Vis et al. 1984), bis zum 12. Lebensjahr steigt sie nur geringfügig an (de Boever und van den Berghe 1987), nimmt aber im Alter von 12 bis 18 Jahren deutlich zu (Egermark-Eriksson et al. 1981; List et al. 1999; Skeppar und Nilner 1993). Die Geschlechterverteilung bei Jugendlichen ist ähnlich wie bei Erwachsenen (Wahlund et al. 1998): Mädchen sind ca. doppelt so oft betroffen wie Jungen. CMD weisen bei den meisten Jugendlichen nur einen leichten Schweregrad auf (Wanman und Agerberg 1986a), und schwerwiegendere Symptome haben sich häufig noch nicht entwickelt (Vanderas und Papagiannoulis 2002). Es ist offensichtlich, dass Zeichen für CMD (wie Druckdolenzen und Gelenkgeräusche) frühzeitig auftreten, aber longitudinal von fluktuierender Art sind. Der

Behandlungsbedarf für CMD bei Kindern und Jugendlichen liegt ähnlich wie bei Erwachsenen unter den Prävalenzzahlen, stellt mit immerhin 2% bis 5% (American Academy of Pediatric Dentistry 1990) aber dennoch ein beachtliches Gesundheitsproblem dar.

2.2. Bruxismus

2.2.1. Definitionen, Prävalenz

In der Literatur besteht keine übereinstimmende Betrachtungsweise zur Definition und Diagnose von Bruxismus (Lavigne und Manzini 2000). Die American Academy of Orofacial Pain (1996) definierte Bruxismus als eine tagsüber oder nächtlich auftretende parafunktionelle Aktivität, die sich in Form von Pressen, Knirschen, Reiben und Klemmen der Zähne äußert. Die von der American Sleep Disorders Association (ASDA) erstellte Definition beschreibt Bruxismus als eine periodische, stereotype Bewegungsstörung des Kausystems, welche das Zähneknirschen und –pressen während des Schlafes einschließt (Thorpy 1990).

Bruxismus ist eine sehr häufig auftretende Parafunktion des Kausystems. Angaben zum Vorkommen von Bruxismus in der Bevölkerung schwanken zwischen 6% und 22% (Lobbezoo und Lavigne 1997)

Vermutlich jedoch tritt Bruxismus häufiger auf als angegeben, da die Erhebungen auf Selbsteinschätzungen der Befragten basieren, Bruxismus aber eher unbewusst stattfindet. Höchstens 57% der Menschen mit objektiven Bruxissymptomen sind sich ihrer Parafunktion bewusst (Hanamura et al. 1987).

2.2.2. Formen

Hinter dem geläufigen Begriff Bruxismus verbergen sich verschiedene Formen parafunktioneller Zahnkontakte. Im Allgemeinen wird der tagsüber auftretende Bruxismus von der nächtlichen Form getrennt. Die statische Form des Zähnepressens (wobei die Zähne simultan fest aufeinander beißen) ist von der dynamischen Form des Zähneknirschens (wobei die Zähne mit großem Druck übereinander reiben) zu unterscheiden. Lavigne und Montplaisir (1995) fügten noch eine dritte klinische Expressionsweise, die des „Zähneklapperns“ (während des Schlafes), hinzu. Das Bruxismusverhalten einer Person ist bei weitem nicht immer gleichmäßig, alle verschiedenen

Formen können auftreten und das Bruxismuspatter kann von Tag zu Tag bzw. Nacht zu Nacht variieren (Rugh und Solberg 1975).

2.2.3. Ätiologie

Zum Verständnis des Bruxismusverhaltens wurden in den letzten 4 Jahrzehnten verschiedene Theorien zur Ätiologie formuliert. Die meisten Autoren vermuten ein multifaktorielles Geschehen. Als potenzielle ätiologische Faktoren unterscheidet man prinzipiell periphere (morphologische) von zentralen (pathophysiologischen und psychologischen) Faktoren (Lobbezoo und Naeije 2001). Die Bedeutung morphologischer Faktoren in Form ungünstiger Okklusion der Zähne und anatomischer Abweichungen im Kiefergelenk scheint nur geringfügig (wenn überhaupt vorhanden) zu sein (Lobbezoo et al. 2001). Unter pathophysiologischer Betrachtungsweise wird Bruxismus u.a. mit Schlafstörungen, Störungen im zentralen dopaminergischen System, aber auch mit dem Gebrauch bestimmter Medikamente und Drogen, mit Rauchen, Alkoholkonsum, Traumata und bestimmten erblichen Krankheiten in Zusammenhang gebracht (Bader und Lavigne 2000). Als ätiologisch bedeutsame psychologische Faktoren vermutet man Stress und bestimmte Persönlichkeitsmerkmale, wie Perfektionismus, Aggressivität oder Ängstlichkeit, deren Einfluß möglicherweise jedoch von geringerem Umfang ist, als bisher angenommen wurde (Lobbezoo und Naeije 2001). Hublin et al. (1998) betonen die Verantwortlichkeit genetischer Faktoren in Verbindung mit Bruxismus. Zusammengefasst betrachten Lobbezoo und Naeije (2001) Bruxismus als ein hauptsächlich zentral und weniger peripher geregeltes Phänomen.

2.2.4. Diagnostik

Bei den diagnostischen Verfahren zur Feststellung von Bruxismusaktivitäten setzt sich die multifaktorielle Betrachtungsweise fort. Schliff-Facetten im Front- bzw. Seitenzahnbereich werden erhoben und beurteilt, direkt im Mund oder an Studienmodellen (Johansson et al. 1993). EMG-Untersuchungen werden zur Messung der Aktivität der Kaumuskulatur während des Schlafes durchgeführt (Lavigne und Montplaisir 1995). Andere Autoren nutzen strukturierte Interviews und Fragebögen zur Feststellung von Bruxismusaktivitäten (Nilner 1983a, b; Sari und Sonmez 2002).

2.2.5. Auswirkungen

Die Auswirkungen von Bruxismus im orofazialen Bereich sind abhängig vom Schweregrad der Parafunktion. Milde Formen von Bruxismus sind wahrscheinlich Teil normalen Verhaltens und haben eher selten ernsthafte Folgen für orale und periorale Strukturen. Bruxismus in extensiver Ausprägung kann zu starken strukturellen Beschädigungen und funktionellen Beeinträchtigungen, auch über den orofazialen Bereich hinaus, führen (Molina et al. 2000). Häufig in der Literatur angegebene Auswirkungen von Bruxismus sind Zahnabnutzung, Zahnschmerzen, Zahnlockerungen, Schmerzen der Kaumuskulatur und der Kiefergelenke sowie Kopfschmerzen (Carlsson et al. 2003).

2.2.6. Bruxismus bei Kindern

Orale Habits bzw. orale Parafunktionen sind gerade im Kindesalter sehr häufig anzutreffen. Dazu zählt neben dem Daumenlutschen, Lippenbeißen, Nägelkauen und Beißen auf Gegenständen auch Bruxismus. Einheitliche Angaben zum Bruxismusverhalten und zur longitudinalen Entwicklung von Bruxismus bei Kindern sind in der Literatur nicht zu finden. Prävalenzangaben variieren zwischen 10% und 50% (Hublin et al. 1998; Widmalm et al. 1995a). Kieser und Groeneveld (1998) beschreiben juvenilen Bruxismus als ein temporäres Phänomen von selbst-limitierender Art, welches sich nicht ins Erwachsenenalter hinein fortsetzt. Carlsson et al. (2003) beurteilten im Ergebnis ihrer Untersuchungen dagegen das Auftreten kindlichen Bruxismus` als gute Vorhersage für die gleiche Parafunktion 20 Jahre später. Auch Hublin et al. (1998) beschrieben eine deutliche Tendenz zum Beibehalten der im Kindesalter aufgetretenen Bruxismusaktivitäten. Egermark et al. (2001) beobachteten sogar eine Zunahme der Bruxismusaktivitäten über einen 20jährigen Zeitraum vom Kindes- ins Erwachsenenalter. Insgesamt betrachtet, scheint Bruxismus ein langwieriges, im Kindesalter entstehendes Phänomen darzustellen.

2.3. Bruxismus als Risikofaktor für CMD

Die Vermutung, dass Bruxismus als prädisponierender, initiierender und unterhaltender Faktor an CMD beteiligt ist, wird von vielen Autoren geäußert. Die Ergebnisse epidemiologischer Untersuchungen zur Beziehung zwischen Bruxismus und CMD sind zwiespältig, sowohl bei

Kindern und Jugendlichen als auch bei Erwachsenen. Einige berichten von signifikanter Korrelation zwischen der oralen Parafunktion und den Symptomen von CMD (Egermark-Eriksson et al. 1981; Magnusson et al. 1993; Tsolka et al. 1995; Widmalm et al. 1995a), andere fanden keinen positiven Zusammenhang zwischen beiden Phänomenen (Droukas et al. 1984; Seligman et al. 1988; Vanderas 1995).

Wird in vielen Studien und unter variablen Umständen eine Assoziation zweier Phänomene beobachtet, so ist das Bestehen einer Ursache-Folge-Beziehung wahrscheinlicher (Lobbezoo und Lavigne 1997). Die Präsenz signifikanter Assoziationen beweist jedoch keine Ursächlichkeit, kann aber auf mögliche allgemeine Risikofaktoren hinweisen (Widmalm et al. 1995a). Für Bruxismus als vermutlichem Risikofaktor für CMD ergibt sich dann die Frage, ob es sich um einen „notwendigen“ und/oder „hinreichenden“ ätiologischen Faktor handelt. „Notwendig“ bezieht sich auf die Tatsache, dass zum Auftreten der Erkrankung der Faktor anwesend sein muss, während „hinreichend“ bedeutet, dass bei vorhandenem Risikofaktor die Krankheit auftreten kann, aber nicht immer daraus resultieren muss (Vanderas 1994). Als Schlussfolgerung aus einer Literaturübersicht zum Verhältnis zwischen Parafunktionen und CMD bei Kindern und Jugendlichen betrachtet Vanderas (1994) Bruxismus als hinreichenden jedoch nicht als notwendigen ursächlichen Faktor für CMD. Vermutlich stehen verschiedene Subgruppen von CMD in unterschiedlicher Weise in Zusammenhang mit Bruxismus (Lobbezoo und Lavigne 1997).

Die Schwierigkeiten zur Festlegung einer Beziehung zwischen Bruxismus und CMD sind also möglicherweise verursacht durch das Auftreten verschiedener Formen von Bruxismus sowie verschiedener Perioden parafunktioneller Aktivität über längere Zeiträume hinweg. Der akute Bruxismus (als momentane parafunktionelle Aktivität) unterscheidet sich offenbar von chronischen oder zeitlich weiter zurückliegenden Bruxismusaktivitäten hinsichtlich des Zusammenhangs mit CMD.

Aus den unterschiedlichen Bruxismusvarianten resultieren methodische Probleme bei der Erfassung von Bruxismus in den Untersuchungen. Anhand klinisch festgestellter Schliff-Facetten an den Zähnen können dynamische Bruxismusaktivitäten (Seligman et al. 1988), nicht aber die statischen (Pressen) beurteilt werden. Beim Entstehen der Schliff-Facetten spielen Häufigkeit, Intensität und Dauer der Parafunktion eine Rolle. Der akute Bruxismus wird (aufgrund der erst kurzen Wirkungszeit) im Allgemeinen nicht anhand von Schliff-Facetten erkennbar sein. Die beobachteten Schliff-Facetten wiederum können keinen Aufschluss darüber geben, zu welchem

Zeitpunkt in der Vergangenheit sie entstanden sind, wieviele Bruxismusphasen dafür notwendig waren und wie intensiv dabei geknirscht wurde. Durch anamnestische Befragung der Patienten ist es möglich, sowohl statische als auch dynamische, chronische und akute Formen zu erheben. Dafür muss der Patient sich seiner parafunktionellen Aktivitäten wirklich bewusst sein und darf andererseits diese (verursacht durch die Erwartungshaltung des Befragers) nicht überschätzen (Marbach et al. 1988; Marbach et al. 1990).

Abschließend bleibt festzustellen, dass, bedingt durch die unterschiedlichen Bruxismusformen sowie die immer noch nicht eindeutige Definition von CMD, Unklarheit herrscht über die Assoziation beider Phänomene. Da beide jedoch nachweislich ihre Wurzeln im Kindesalter haben, ist es sinnvoll, Untersuchungen zum vermuteten Zusammenhang in diesem Altersbereich anzusiedeln.

3. Zielstellung der Studie

Das Ziel dieser bevölkerungsrepräsentativen Querschnittsstudie war es zu untersuchen, wie sich verschiedene Bruxismus-Subtypen (anamnestischer = akuter, klinische Schliff-Facetten = chronischer Bruxismus) auf CMD im Kindes- und Jugendalter auswirken.

Bei Erwachsenen sind Schliff-Facetten im Frontzahnbereich offenbar nicht assoziiert mit einem erhöhten CMD-Risiko, CMD werden eher geringer mit steigender Anzahl der Schliff-Facetten (John et al. 2002a). Der Entstehungszeitraum der beobachteten Schliff-Facetten kann bei Erwachsenen Jahre, auch Jahrzehnte zurückliegen und steht somit nicht im zeitlichen Zusammenhang mit aktuellen CMD-Beschwerden. Bei Kindern und Jugendlichen sind aufgrund des jungen Alters der zeitliche Abstand zum Entstehungszeitraum von CMD sowie die Zeitspanne, in der durch Bruxismus Schliff-Facetten entstehen konnten, deutlich geringer als beim Erwachsenen. Sollte ein positiver Zusammenhang zwischen Schliff-Facetten und CMD bestehen, müsste dieser eher bei Kindern und Jugendlichen festzustellen sein.

Da sich viele Verhaltensweisen (auch Parafunktionen) im Kindes- und Jugendalter manifestieren und CMD ebenfalls in dieser Altersgruppe entstehen (Bragdon et al. 2002; Warren und Fried 2001), soll im Rahmen der vorliegenden Untersuchung dieser Zusammenhang in der Altersgruppe der 10- bis 18Jährigen analysiert werden.

4. Probanden und Methode

4.1. Design der Studie

Die epidemiologische Studie zu CMD bei Kindern und Jugendlichen entsprach im Design einer Querschnittsstudie: eine Stichprobe der Bevölkerungsgruppe der 10- bis 18Jährigen der Stadt Halle/Saale wurde untersucht. Querschnittsuntersuchungen eignen sich dazu, die Prävalenz von Erkrankungen in der Bevölkerung zu beschreiben sowie Risikofaktoren für diese Erkrankungen zu identifizieren. Entsprechend wurden in der Studie CMD als Zielgröße sowie das Vorkommen verschiedener Bruxismusformen als mögliche Risikofaktoren bei dieser Altersgruppe erfasst.

4.2. Voruntersuchung und Reliabilitätstest

In Vorbereitung der Studie wurde der Untersuchungsablauf an einer Schulklasse probeweise durchgeführt. Dieser Test diente der organisatorischen Optimierung des Studienverlaufs hinsichtlich der Kombination der Untersuchungen des Jugendzahnärztlichen Dienstes der Stadt Halle mit den anamnestischen Befragungen und den klinischen Untersuchungen zu CMD.

Als weitere Voruntersuchung erfolgte die Überprüfung der Fragebögen auf ihre Retest-Reliabilität. Wahlund et al. (1998) testeten den an die RDC/TMD angelehnten Fragebogen bei schwedischen Kindern und Jugendlichen im Alter von 12 bis 18 Jahren. Sie fanden akzeptable bis sehr gute Reliabilitätswerte (Kappa-Wert¹: 0,78 für Kopfschmerz bis 0,92 für Kiefer- und Gesichtsschmerz), was den Fragebogen auch in dieser Altersgruppe als geeignetes Untersuchungsinstrument erscheinen lässt. Unsere Reliabilitätsprüfung richtete sich deshalb ergänzend auf die 10- bis 12jährigen Kinder einer Schulklasse (n=23). Die Fragen sollten selbständig und bei nochmaliger Befragung nach 2 Wochen übereinstimmend zu den ersten Angaben beantwortet werden. 84,4 % der Kinder erreichten dieses Ziel, hatten also die Fragen verstanden und dadurch identisch beantworten können, was bei einer zufälligen Beantwortung nicht möglich gewesen wäre. Die deutsche Version des RDC/TMD-Fragebogens (John et al. 2006) war somit auch für die untersuchte Altersgruppe geeignet.

¹ Cohen's Kappa für kategoriale Variablen

Epidemiologische Studien erfordern, um aussagekräftig zu sein, eine reproduzierbare Befunderhebung. Das heißt, dass ein beim Probanden vorliegender Befund zuverlässig erfasst werden muss, und dass die verschiedenen beteiligten Untersucher übereinstimmende Entscheidungen treffen müssen. An der Studie wirkten drei Zahnärzte mit, die Autorin ist einer der Untersucher. Jeder war durch die zahnärztlich-klinische Tätigkeit in der Untersuchung von Kindern und Jugendlichen routiniert und nutzte das vorgegebene Manual zur Definition der Untersuchungsvariablen und Ausführung der Untersuchung. Im Vorfeld der Studie erfolgte das Training und die Kalibrierung der Untersucher nach den Richtlinien für die Diagnostik von CMD (Dworkin und LeResche 1992), während im Verlauf der Studie die Befunderhebung regelmäßig weiter kontrolliert wurde (u. a. durch Teilnahme an Kalibrierungsveranstaltungen zu CMD-Untersuchungen (John et al. 2001)). Die Reliabilität der Untersucher für die RDC-Diagnosen wies gute bis zufriedenstellende Werte auf (Schmitter et al. 2005).

4.3. Stichprobe

1190 Kinder und Jugendliche der Stadt Halle/Saale im Alter von 10 bis 18 Jahren wurden als repräsentative Stichprobe dieser Bevölkerungsgruppe ausgewählt. Der Umfang der Stichprobe entsprach damit etwa 5% der Gesamtheit aller Schülerinnen und Schüler dieser Altersgruppe, welche nach Angaben des Schulverwaltungsamtes Halle (zum 31.12.1999) 24.129 betrug. Die Schülerinnen und Schüler waren in 114 verschiedenen Schulen gemeldet. Daraus wurden mittels einer zweistufigen Cluster-Technik (Cochran 1977) in der ersten Stufe Schulen der verschiedenen Schultypen (Grundschule, Sekundarschule, Gymnasium) und in der zweiten Stufe die Schulklassen der betreffenden Altersgruppen zufällig ausgesucht. Das Auswahlresultat ist in Tabelle 1 wiedergegeben. Kinder und Jugendliche aus Sonderschulen bzw. aus Schulen in freier Trägerschaft blieben unberücksichtigt.

Tab. 1: Schultypen und Anzahl der ausgewählten Schülerinnen und Schüler

Schultyp	Anzahl	Anzahl der gemeldeten Schüler	Anzahl der ausgewählten Schulen	Anzahl der ausgewählten Klassen	Anzahl der ausgewählten Schüler	davon untersucht
Grundschulen	57	9.677	4	24	430	408
davon in freier Trägerschaft	2	386	-	-	-	-
Sekundarschulen (inklusive 13 Gesamtschulen)	34	12.592	9	27	540	425
Sonderschulen	9	1.474	-	-	-	-
Gymnasien	12	7.090	2	12	220	178
Gesamt	114	24.129				
davon ausgewählt	103	22.655	15	63	1.190	1.011

Die Untersuchungen wurden gekoppelt mit den gesetzlichen zahnärztlichen Reihenuntersuchungen (§21 SGB V) der bis zu 12jährigen Schülerinnen und Schüler bzw. mit den im Rahmen der Gruppenprophylaxe stattfindenden Vorsorgeuntersuchungen der über 12jährigen Schülerinnen und Schüler (§38 des Schulgesundheitsgesetzes Sachsen-Anhalt) in den Schulen durchgeführt.

4.4. Zeitliche Organisation

Die Studienvorbereitungen erstreckten sich vom III. Quartal 1999 bis in das I. Quartal 2000. Dazu zählten Untersuchertraining, Kalibrierungsuntersuchungen, organisatorische Vorbereitungen sowie Voruntersuchungen. Die Untersuchungen in den Schulen dauerten von Januar 2000 bis Februar 2001 an. Danach erfolgte bis April 2002 die Dateneingabe und –aufbereitung sowie die wissenschaftliche Auswertung der Datenbank. Der zeitliche Ablauf der Studie ist in Abbildung 1 veranschaulicht, weitere Details über die vom Kultusministerium Sachsen-Anhalt geförderte Studie (FKZ: 3292A/0080G) werden bei Hirsch (2003a), beschrieben.

Abb. 1: Zeitlicher Ablauf der Untersuchung

Quartal/Jahr	3/99	4/99	1/00	2/00	3/00	4/00	1/01	2/01	3/01	4/01	1/02	2/02
Ereignis												
Training für Untersucher, Kalibrierungsuntersuchung	Zentrum für ZMK, Universitäten Halle und Leipzig											
organisatorische Vorbereitungen und Voruntersuchung	Schulen der Stadt Halle											
Epidemiologische Untersuchung	Schulen in Halle nach Zufallsauswahl											
Dateneingabe und -verwaltung	Institut für Med. Epidemiologie											
Wissenschaftliche Auswertung	Zwischenbericht an Projektträger											

4.5. Ablauf und Inhalt der Untersuchung

4.5.1. Ablauf der Untersuchung

In jeder ausgewählten Schulklasse wurden die Schülerinnen und Schüler zuerst um ihr Einverständnis zur Teilnahme an der Studie gebeten. Nach Abschluß der Befunderhebungen durch die Mitarbeiter des Jugendzahnärztlichen Dienstes füllten die Probanden unter Anleitung einer zahnärztlichen Helferin die Fragebögen für den anamnestischen Teil der Untersuchung aus. Im Anschluss daran erfolgte die klinische CMD-Untersuchung. Diese wurde jeweils von zwei Untersuchern pro Schulklasse durchgeführt.

4.5.2. Inhalt der anamnestischen Erhebungen

Im anamnestischen Teil der Studie wurden neben Alter und Geschlecht sowie dem Stand der physischen Entwicklung auch zahnärztliche Faktoren erfragt (z.B. kieferorthopädische Behandlungen, Traumata im Kopf- oder Gesichtsbereich). Die Fragen richteten sich u.a. auf die Gesundheit und auf das Auftreten spezifischer Schmerzen (z.B. Gesichtsschmerzen) und waren

kombiniert mit Fragen zu daraus resultierenden Beeinträchtigungen und zur Inanspruchnahme von Gesundheitsleistungen. Die Erhebung anamnestischer CMD-Symptome erfolgte in Anlehnung an den Helkimo-Index und die RDC/TMD. Hierunter fielen auch die Angaben zum vermuteten Risikofaktor des Zähneknirschens und -pressens (im Folgenden „anamnestischer Bruxismus“ genannt). Der Erfragungszeitraum bezog sich auf die letzten 4 Wochen, die Häufigkeit wurde mit „nie“, „1x pro Woche“ bzw. „mehr als 1x pro Woche“ und die Beeinträchtigung mit Angaben zwischen „nicht“, „ein bisschen“, „stark“ und „sehr stark“ notiert. (Tab. 2).

Tab. 2: Inhalt des Fragebogens zur Anamnese

Variable	Kurzbeschreibung
Demografie	Alter, Geschlecht
Gesichtsschmerzen	nie / 1-mal wöchentlich / mehr als 1-mal wöchentlich
Blockade des UK anamnestisch*	nie / 1-mal wöchentlich / mehr als 1-mal wöchentlich
Knirschen anamnestisch*	nie / 1-mal wöchentlich / mehr als 1-mal wöchentlich
Knacken anamnestisch*	nie / 1-mal wöchentlich / mehr als 1-mal wöchentlich
Mund geht schwer auf anamnestisch*	nie / 1-mal wöchentlich / mehr als 1-mal wöchentlich
Behandlungswunsch für CMD	möchte / war in / bin in / keine Behandlung
Kieferorthopädisches Gerät	ja / nein

* nach Helkimo (1974)

4.5.3. Klinische Befunderhebung

Bei der klinischen Untersuchung (Tab. 3) in der Mundhöhle richtete sich das Interesse neben der allgemeinen zahnärztlichen Beurteilung (mit Erfassung von Kariesindex: DMF/T (World Health Organization 1997), parodontologischem Behandlungsbedarf: CPITN (Ainamo et al. 1982) und kieferorthopädischen Anomalien: Leitsymptome nach Korkhaus (1932)) insbesondere auf die Erhebung der Schliff-Facetten an den Frontzähnen. Diese Schliff-Facetten an den Frontzähnen, die als ein Zeichen für chronischen Bruxismus angesehen werden (im Folgenden als „klinischer Bruxismus“ bezeichnet), wurden nach einer modifizierten Einteilung von Pullinger und Seligman (1993) beurteilt. Es wurden Schliff-Facetten von min. 1mm² Ausmaß an den Zähnen 13-23 und 33-43 durch Angabe der Anzahl der betroffenen Zähne erhoben. Bis in das Dentin reichende

Schliff-Facetten wurden gesondert notiert, um später mit doppelter Wichtung in die Datenauswertung einfließen zu können.

Der umfangreichere Teil der klinischen Untersuchung war der funktionellen Diagnostik des Kausystems gewidmet. Die Erfassung der physischen Befunde wurden dem Helkimo-Index entsprechend bzw. den RDC/TMD folgend durchgeführt. Die Unterkieferbeweglichkeit während der Mundöffnungsbewegungen (Interinzisaldistanz und vertikaler Überbiss) und Seitwärtsbewegungen (Laterotrusion, Mittellinienabweichung) wurde gemessen, Kaumuskeln und Kiefergelenke wurden auf Druckdolenzen untersucht sowie Gelenkgeräusche der Kiefergelenke bei allen Bewegungsarten (Knack- und Reibegeräusche) notiert.

Tab. 3: Inhalt der klinischen Untersuchung

Variable	Kurzbeschreibung
Kariesindex/ Parodontalzustand	DMF/T (WHO 1997) → Reihenuntersuchungen
Kieferorthopädische Anomalien	nach Leitsymptomen (Korkhaus 1932)
- nicht vorhanden	Ohne Befund
- vorhanden	Schmalkiefer
	Mesialbiss (Progenie) – Messung Overjet
	Distalbiss (Stufe) – Messung Overjet
	Kreuzbiss einseitig – Messung Laterotrusion
	Kreuzbiss beidseitig
	offener Biss – Messung Overbite
	Tiefer Biss – Messung Overbite
Schliff-Facetten an Frontzähnen	Anzahl im Schmelz/Dentin an den Zähnen 13-23 und 33-43 (modifiziert nach Pullinger und Seligman (1993))
CMD-Befunde	RDC/TMD: Achse I (Dworkin und LeResche 1992), Helkimoindex (Helkimo 1974)

4.5.4. Ermittlung der CMD-Befunde

Auf Grundlage der anamnestischen Angaben wurde der anamnestische Dysfunktionsindex nach Helkimo bestimmt. Hierin werden je nach Schwere der Symptome drei Gruppen unterschieden: keine Dysfunktion (A0), milde Dysfunktion (A1), schwere Dysfunktion (A2). Letztere umfasst die Fälle mit Schmerzen oder Mundöffnungsblockaden.

Die klinischen Daten zugrundelegend, wurde der klinische Dysfunktionsindex nach Helkimo bestimmt. Dieser setzt sich aus vier Kriterien zusammen. Nach Summation der

Bewertungspunkte der Einzelkriterien ergeben sich vier Dysfunktionsklassen: keine Dysfunktion (D0), milde Dysfunktion (DI), moderate Dysfunktion (DII) und schwere Dysfunktion (DIII).

Die in der Studie verwendete Achse I der RDC/TMD ermöglicht nach Befunderhebung eine Einteilung somatischer Befunde in drei Diagnosegruppen: I. schmerzhafte Beschwerden im Bereich der Kiefermuskulatur, II. Verlagerungen des Discus articularis und III. Kiefergelenkarthralgie/ -arthrose/ -arthritis. Innerhalb dieser Einteilung ergeben sich 8 Diagnosen, wovon 4 Diagnosen direkt mit Schmerzen einhergehen. Die RDC-Diagnosen wurden mit Hilfe einer speziellen SAS-Prozedur berechnet.

4.6. Statistische Auswertung

4.6.1. Darstellung von Zielgrößen und Exposition

Zur Beschreibung von CMD (Zielgröße) wurden die Daten in verschiedenen Outcome-Gruppen zusammengefasst dargestellt:

1. Symptome (anamnestisch/klinisch)
2. Symptomkomplexe (Helkimo, anamnestisch/klinisch)
3. RDC-Diagnosen.

Die Darstellung der CMD-Befunde erfolgte getrennt für die Probandengruppe mit anamnestischem Bruxismus (ja/nein) und die Probandengruppe mit klinischem Bruxismus (ja/nein). Angegeben werden jeweils der prozentuale Anteil an der Gesamtmenge und die Anzahl der Probanden sowie der p-Wert (für den Chi-Quadrat-Test auf Unterschiede in der Verteilung). Zur Berücksichtigung der Alters- und Geschlechtseinflüsse wurde, den Empfehlungen von Drangsholt und LeResche (1999) folgend, eine entsprechende Stratifizierung nach Alter (10- bis 13- vs. 14- bis 18Jährige) und Geschlecht durchgeführt.

4.6.2. Zusammenhang zwischen Zielgrößen und Exposition

Es wurde zunächst eine Korrelationsanalyse durchgeführt, um zu testen, ob und wie stark die einzelnen anamnestischen bzw. klinischen Variablen miteinander korreliert sind.

Zur Beurteilung des „relativen Risikos“ für CMD in Abhängigkeit von Bruxismus wurde eine multivariable Analyse (multiple logistische Regression) mit Ermittlung der Odds Ratios (OR)

durchgeführt unter Adjustierung für die Einflussfaktoren Alter und Geschlecht. Überschreitet das Odds Ratio den Wert 1, wird damit ein erhöhtes Risiko angezeigt (je höher das OR, desto stärker die Assoziation zwischen Exposition und Erkrankung). Umgekehrt zeigt ein $OR < 1$ einen protektiven Effekt an. Neben der Angabe der Odds Ratios wurden für die Ergebnisse der multivariablen Analyse auch die 95%-Konfidenzintervalle (als Maß für die Präzision der Schätzung) aufgeführt. Je schmaler diese Vertrauensbereiche sind, desto sicherer kann man hinsichtlich des wahren Wertes sein (Fletcher et al. 1999).

Im Rahmen einer Sensitivitätsanalyse wurden für ausgewählte Zielgrößen zusätzlich die Dosis-Wirkungsbeziehungen separat analysiert, d.h. getestet, ob das Risiko für die Zielgröße mit zunehmender Exposition ebenfalls größer wird.

Die Analyse der Daten erfolgte mit Hilfe der Statistik-Software STATA (Release 7.0 StataCorp. 1999, Stata Statistical Software, College Station, TX).

4.7. Ethische Aspekte

Alle Fragebögen zur Anamnese wurden von den Kindern und Jugendlichen freiwillig ausgefüllt, alle klinischen Befunde nur mit dem Einverständnis der Probanden erhoben. Die Untersuchungen waren nicht invasiv, die Probanden blieben anonym.

Im Falle einer während der Untersuchungen festgestellten positiven Diagnose schmerzhafter kranio-mandibulärer Dysfunktion erhielt der Schüler/die Schülerin ein Informationsblatt mit Erläuterungen zur Erkrankung und Hinweisen zum Vorgehen bei Behandlungsbedarf.

Die Genehmigungen zur Durchführung der Studie wurden vom Schulverwaltungsamt Halle, vom Elternbeirat der Stadt Halle und von der Ethikkommission der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg erbeten und mit entsprechenden Schreiben vom 17.09.1999, 08.11.1999 und 08.12.2000 gewährt.

5. Ergebnisse

5.1. Response

1011 der 1190 zufällig ausgewählten Kinder und Jugendlichen konnten mit ihrem Einverständnis untersucht werden. Damit wurden 85% der angestrebten Probandenzahl erreicht. Das Fehlen der restlichen 15% (N=179) erklärte sich wie folgt: 33% (N=59) der fehlenden Kinder bzw. Jugendlichen nahmen aufgrund einer Erklärung der Eltern nicht an den Reihenuntersuchungen teil, 25% (N=45) waren am Untersuchungstag nicht anwesend (hauptsächlich krankheitsbedingtes Fehlen) und 42% (N=75) zeigten kein Interesse, an den Untersuchungen teilzunehmen.

5.2. Beschreibung der Stichprobe

Die demografische Situation in der Studienpopulation sowie das Vorkommen ausgewählter zahnmedizinischer Befunde sind in Tab. 4 dargestellt.

Es nahmen ungefähr gleichviele Mädchen und Jungen an der Studie teil. Die Altersverteilung bei den weiblichen und männlichen Probanden war nahezu identisch.

Overbite und Overjet betragen im Mittelwert 3,2 mm bzw. 3,0 mm. Zahnstellungsanomalien wurden bei der Hälfte aller Probanden gefunden. Ein Drittel der Probanden trug in der Vergangenheit bzw. zum Zeitpunkt der Studie ein kieferorthopädisches Gerät.

Hinsichtlich der morphologischen Parameter bestanden keine Geschlechtsunterschiede. Kieferorthopädische Geräte wurden jedoch signifikant häufiger von Mädchen getragen.

Tab. 4: Charakterisierung der Studienpopulation (N=1011)

	weibliche Probanden 51,9% (N=525)	männliche Probanden 48,4% (N=486)	gesamte Studienpopulation 100% (N=1011)
Alter (Jahre) (MW±SD)	13,1 ± 2,0	13,2 ± 2,1	13,2 ± 2,0
Overbite (mm) (MW±SD)	3,0 ± 1,7	3,4 ± 2,1	3,2 ± 1,9
Overjet (mm) (MW±SD)	3,0 ± 1,9	3,1 ± 1,9	3,0 ± 1,9
positiver Kfo-Befund % (N)	48,6 (255)	51,4 (250)	50,0 (505)
Zahnspange % (N)	32,0 (168)	26,3 (128)	29,3 (296)

*p<0,05

5.3. Bruxismus in der Stichprobe

Etwa jeder achte der 1011 Probanden gab anamnestisch Bruxismus an (Tab. 5). Bei jedem dritten konnten klinische Zeichen (Schliff-Facetten im Frontzahnbereich) von Bruxismus festgestellt werden (Tab. 5). Die Kombination von anamnestischem und klinischem Bruxismus trat bei 5,6 % (N=57) der Untersuchten auf. Diese Kategorie der kombinierten Bruxismusformen wurde im weiteren jedoch nicht bewertet, da sie klinisch nicht plausibel erscheint im Sinne einer „schwersten“ Bruxismusform.

Anamnestischer Bruxismus wurde signifikant häufiger von weiblichen Probanden angegeben (14,3% vs. 9,5%; $\chi^2(1)=5,56$; $p=0,018$; siehe Anhang: Tab. 19 und 22), woraus ein Anteil von 62% Mädchen resultierte (Tab. 5). Beim klinischen Bruxismus gab es keine geschlechtsspezifischen Unterschiede. Im Altersdurchschnitt unterschied sich die Gruppe der anamnestischen Bruxer kaum von der Gruppe der Nonbruxer. Das Durchschnittsalter der Probanden mit Schliff-Facetten lag erwartungsgemäß höher (ca. ein Jahr). Die Meßwerte für Overbite/Overjet waren bei klinischem Bruxismus geringer (0,3 mm) als in den anderen Gruppen. Kieferorthopädische Anomalien waren bei Bruxern etwas weniger zu finden als bei Nonbruxern (46% und 47% gegenüber 52%). Auch das Tragen kieferorthopädischer Geräte kam bei Probanden mit Bruxismus weniger häufig vor als in der Gruppe der Nonbruxer (21% und 28% vs. 31%). Probanden die anamnestisch Bruxismus angegeben hatten, trugen signifikant seltener eine Zahnspange als alle anderen (Tab. 5).

Tab. 5: Charakterisierung der Studienpopulation (N=1011) abhängig von Bruxismusaktivität

	Anamn. Brux. 12,0% (N=121)	klin. Brux 35,6% (N=360)	kein Brux. 58,1% (N=587)
Weiblich % (N)	62,0 (75)	51,4 (185)	51,5 (302)
Alter (Jahre) (MW±SD)	13,1 ± 2,0	13,9 ± 1,8*	12,6 ± 2,1
Overbite (mm)	3,2 ± 1,8	2,9 ± 1,6*	3,3 ± 2,0
Overjet (mm) (MW±SD)	3,1 ± 1,6	2,8 ± 1,7*	3,1 ± 2,0
Kfo-Befund % (N)	45,5 (55)	46,9 (169)	51,8 (304)
Zahnspange % (N)	20,7 (25)*	27,5 (99)	31,2 (183)

* $p<0,05$

5.4. CMD in der Stichprobe

5.4.1. Anamnestische CMD-Symptome

Gesichtsschmerzen und Gelenkgeräusche waren mit einer Prävalenz von jeweils 15% (N=156 und N=149) die häufigsten anamnestischen CMD-Symptome. Morgendliche Steifheit im Kausystem wurde von 8,7% (N=88) der Probanden angegeben, 3,7% (N=37) empfanden ihre Mundöffnung im Erfragungszeitraum der Studie einmal oder mehrmals als eingeschränkt (Tab. 6).

Der Anteil weiblicher Probanden war bei allen anamnestischen Variablen größer als der der männlichen Probanden, signifikant häufiger waren Mädchen bei der Angabe von Gesichtsschmerzen vertreten (61%, N=95, $p < 0,05$).

Das Durchschnittsalter der Probanden in der Gruppe mit eingeschränkter Mundöffnung lag mit einem Mittelwert von 12,7 Jahren etwas unter dem Rest der Studienpopulation. Der Overjet bei dieser Probandengruppe war mit einem Mittelwert von 2,5 mm geringer und die Häufigkeit kieferorthopädischer Abweichungen mit 60% (N=22) höher als bei den anderen Probanden. Die Werte für Alter und zahnmedizinische Parameter in Abhängigkeit von den drei anderen anamnestischen CMD-Variablen unterschieden sich nicht von denen der gesamten Studienpopulation.

Tab. 6: Charakterisierung der Studienpopulation (N=1011) in Abhängigkeit von anamnestischen CMD-Symptomen

	Gesichtsschmerz 15,4% (N=156)	Mundöffnungsblockade 3,7% (N=37)	Morgendliche Steifheit im Kausystem 8,7% (N=88)	Gelenkgeräusche 14,7% (N=149)
Weiblich % (N)	61,0 (95)*	59,5 (22)	58,6 (52)	59,1 (88)
Alter (Jahre) (MW±SD)	13,3 ± 2,0	12,7 ± 2,1	13,1 ± 2,0	13,3 ± 1,8
Overbite (mm)	3,3 ± 1,8	3,1 ± 2,0	3,3 ± 1,6	3,2 ± 1,7
Overjet (mm) (MW±SD)	3,1 ± 1,9	2,5 ± 1,8	2,9 ± 1,5	3,1 ± 2,0
Kfo-Befund % (N)	48,1 (75)	59,5 (22)	48,3 (42)	51,0 (76)
Zahnspange % (N)	27,6 (43)	29,7 (11)	27,6 (24)	31,5 (47)

* $p < 0,05$

5.4.2. Klinische CMD-Symptome

Bei den klinischen CMD-Variablen stellten die Gelenkgeräusche das am häufigsten vorkommende CMD-Symptom überhaupt dar (27%, N=273). Muskelschmerzen bei Palpation und während Unterkieferbewegungen zeigten eine Prävalenz von 15% (N=156), eine Mundöffnungsbehinderung (<40 mm) trat bei 9% (N=91) auf, und Gelenkschmerzen bei Bewegung und Palpation wurden bei 8,5% (N=86) festgestellt (Tab. 7).

Für Gelenkgeräusche ließ sich kein Geschlechtsunterschied feststellen, die anderen klinischen Variablen waren häufiger bei Mädchen zu finden. Signifikant erhöht war der weibliche Probandenanteil bei Muskelschmerzen (62%, N=96).

Die Altersmittelwerte lagen für Probanden mit Muskel- und Gelenkschmerzen signifikant niedriger (Mittelwert: 12,7 Jahre) als bei den übrigen Probanden, Gelenkgeräusche waren mit einem signifikant höheren Altersmittelwert verbunden (Mittelwert: 13,9 Jahre).

Die Werte der zahnmedizinischen Parameter in Relation zu den klinischen CMD-Symptomen entsprachen im Allgemeinen denen der Gesamtpopulation. Kieferorthopädische Anomalien wurden in den Probandengruppen mit Gelenkgeräuschen, Muskelschmerzen und Mundöffnungsbehinderung etwas weniger häufig festgestellt (43%, 45%, 46%). Auffällig war das signifikant geringere Vorkommen kieferorthopädischer Geräte (19%, N=17) bei Probanden mit Mundöffnungsbehinderung.

Tab. 7: Charakterisierung der Studienpopulation (N=1011) in Abhängigkeit von klinischen CMD-Symptomen

	Muskelschmerzen bei Palpation und Unterkieferbewegung 15,4% (N=156)	Gelenkschmerz bei Bewegung und Palpation 8,5% (N=86)	Mundöffnungsbehinderung (<40mm) 9,0% (N=91)	Gelenkgeräusche 27,0% (N=273)
Weiblich % (N)	61,5 (96)*	55,8 (48)	61,5 (56)	53,8 (147)
Alter (Jahre) (MW±SD)	12,7 ± 1,9*	12,7 ± 2,2*	13,1 ± 1,9	13,9 ± 1,9*
Overbite (mm)	3,5 ± 1,9	3,3 ± 2,1	3,5 ± 1,8	3,1 ± 1,8
Overjet (mm) (MW±SD)	2,9 ± 1,6	2,9 ± 2,1	3,0 ± 2,0	3,0 ± 1,8
Kfo-Befund % (N)	44,9 (70)	52,3 (45)	46,2 (42)	42,9 (117)
Zahnspange % (N)	30,8 (48)	30,2 (26)	18,7 (17)*	27,1 (74)

*p<0,05

5.4.3. Symptomkomplexe und Diagnosen

Nach dem Helkimo-Index hatten 18% (N=180) der Probanden eine schwere anamnestische Dysfunktion und 10% (N=97) eine moderate bis schwere klinische Dysfunktion. Eine Diagnose nach den RDC/TMD erhielten 10% (N=103) der Probanden (Tab. 8).

Der weibliche Anteil in den jeweiligen Probandengruppen war stets höher als der männliche, für die Gruppe mit anamnestischer Dysfunktion nach Helkimo signifikant höher (61%, N=109).

Der Altersmittelwert der Probanden mit RDC-Diagnose lag mit 13,8 Jahren signifikant höher und der der Probanden mit klinischer Dysfunktion nach Helkimo mit 12,6 Jahren signifikant niedriger als die Durchschnittswerte der jeweiligen Kontrollgruppen.

Die zahnmedizinischen Parameter der Probanden mit Dysfunktionen bzw. Diagnosen unterschieden sich nicht erheblich von denen der übrigen Probanden (vgl. Tab. 4).

Tab. 8: Charakterisierung der Studienpopulation (N=1011) in Abhängigkeit von Symptomkomplexen und Diagnosen

	positive RDC-Diagnose 10,2% (N=103)	anamnestischer Dysfunktionsindex nach Helkimo 17,8% (N=180)	klinischer Dysfunktionsindex nach Helkimo 9,6% (N=97)
Weiblich % (N)	57,3 (59)	60,6 (109)*	60,8 (59)
Alter (Jahre) (MW±SD)	13,8 ± 2,1*	13,2 ± 2,1	12,6 ± 1,8*
Overbite (mm)	3,3 ± 1,8	3,3 ± 1,8	3,0 ± 2,0
Overjet (mm) (MW±SD)	3,3 ± 2,1	3,0 ± 1,9	2,4 ± 1,9
Kfo-Befund % (N)	48,5 (50)	49,4 (89)	56,7 (55)
Zahnspange % (N)	32,0 (33)	28,9 (52)	32,0 (31)

*p<0,05

5.5. Anamnestischer Bruxismus und CMD

5.5.1. Assoziation zwischen anamnestischem Bruxismus und CMD

Probanden mit anamnestischem Bruxismus gaben signifikant häufiger positive Antworten zu allen anamnestischen CMD-Variablen. Ebenfalls konnten signifikant mehr klinische CMD-Variablen (außer Gelenkgeräuschen) sowie signifikant mehr Diagnosen (RDC, Helkimo) festgestellt werden (Tab. 9-11).

Tab. 9: Selbstbericht über CMD-Symptome in Abhängigkeit von anamnestischem Bruxismus (Spaltenprozente, Anzahl)

	gesamte Studienpopulation (N=1011)	mit anamnest. Bruxismus (N=121)	ohne anamnest. Bruxismus (N=890)	X ²	p-Wert
Gesichtsschmerz	15,4 (156)	30,6 (37)	13,4 (119)	24,2	0,000
Mundöffnungsblockade	3,7 (37)	9,1 (11)	2,9 (26)	11,5	0,001
morgendliche Steifheit im Kausystem	8,7 (88)	21,5 (26)	6,9 (61)	29,0	0,000
Gelenkgeräusche	14,7 (149)	38,0 (46)	11,6 (103)	59,3	0,000

Tab. 10: Klinische CMD-Symptome in Abhängigkeit von anamnestischem Bruxismus (Spaltenprozente, Anzahl)

	gesamte Studienpopulation (N=1011)	mit anamnest. Bruxismus (N=121)	ohne anamnest. Bruxismus (N=890)	X ²	p-Wert
Muskelschmerzen bei Palpation und Unterkieferbewegung	15,4 (156)	24,8 (30)	14,2 (126)	9,2	0,002
Gelenkschmerz bei Bewegung und Palpation	8,5 (86)	14,9 (18)	7,6 (68)	7,2	0,007
Mundöffnungsbehinderung	9 (91)	14,1 (17)	8,3 (74)	4,3	0,039
Gelenkgeräusche	27 (273)	32,2 (39)	26,3 (234)	1,9	0,167

Tab. 11: Symptomkomplexe und Diagnosen in Abhängigkeit von anamnestischem Bruxismus
(Spaltenprozentage, Anzahl)

	gesamte Studienpopulation (N=1011)	mit anamnest. Bruxismus (N=121)	ohne anamnest. Bruxismus (N=890)	X ²	p-Wert
Anamnestischer Dysfunktionsindex nach Helkimo	17,8 (180)	37,2 (45)	15,2 (135)	35,3	0,000
Klinischer Dysfunktionsindex nach Helkimo	9,6 (97)	15,7 (19)	8,8 (78)	5,9	0,015
RDC-Diagnose	10,2 (103)	15,7 (19)	9,4 (84)	4,6	0,033

5.5.2. Alters- und Geschlechtseinfluss

Eine Gegenüberstellung der erfassten Daten detailliert für die einzelnen anamnestischen und klinischen Symptome und Diagnosen in Bezug zum Alter (10- bis 13Jährige vs. 14- bis 18Jährige) und zum Geschlecht der Probanden (männlich vs. weiblich) ergab Folgendes:

Alle Angaben zu CMD-Symptomen (anamnestische Variablen) waren unabhängig von Alter und Geschlecht signifikant mit der Angabe von Bruxismusaktivitäten assoziiert ($p \leq 0,01$). Eine Ausnahme bildete die anamnestische Mundöffnungseinschränkung. Bei Mädchen und 14- bis 18Jährigen zeigte sich kein Zusammenhang zu anamnestischem Bruxismus ($p=0,59$ bzw. $p=0,75$) (siehe Anhang: Tab. 19 und 28).

Die klinischen Schmerzvariablen waren bei Mädchen weniger deutlich mit anamnestischem Bruxismus assoziiert als bei Jungen. Bei Letzteren und bei den 10- bis 13Jährigen bestand ein signifikanter Zusammenhang ($p \leq 0,05$). In der Gruppe der 14- bis 18Jährigen waren nur noch geringfügig höhere Werte bei den klinischen Schmerzvariablen in Kombination mit anamnestischem Bruxismus festzustellen (siehe Anhang: Tab. 20, 23, 26 und 29).

Die klinisch gemessene Mundöffnungsbehinderung stand nur bei den weiblichen und bei den jüngeren Probanden in statistisch signifikantem Zusammenhang mit anamnestischem Bruxismus ($p < 0,05$). Klinische Gelenkgeräusche waren allgemein häufiger in der älteren Probandengruppe zu finden. Sie schienen bei Jungen und 10- bis 13Jährigen unabhängig von anamnestischem Bruxismus zu sein, wohingegen bei Mädchen und den 14- bis 18Jährigen ein tendenzieller Zusammenhang mit dem Risikofaktor erkennbar war (siehe Anhang: Tab. 20, 23, 26 und 29).

Der anamnestische Teil des Helkimo-Dysfunktionsindex stand in allen Probandengruppen in signifikantem Zusammenhang mit anamnestischem Bruxismus ($p=0,00$). Der klinische Teil des

Helkimo-Dysfunktionsindex` zeigte auch diese Tendenz, allerdings ohne statistische Signifikanz ($p > 0,05$). Die Häufigkeit von RDC-Diagnosen in Kombination mit Bruxismus war in der weiblichen und in der älteren Probandengruppe erhöht, jedoch nicht signifikant. Bei den männlichen und jüngeren Probanden war die Häufigkeit von RDC-Diagnosen in Kombination mit dem Risikofaktor dagegen signifikant erhöht ($p = 0,04$ und $p = 0,01$) (siehe Anhang: Tab. 21, 24, 27 und 30).

5.6. Klinischer Bruxismus und CMD

5.6.1. Assoziation zwischen klinischem Bruxismus und CMD

Die Schliff-Facetten im Frontzahnbereich (als Zeichen für chronische Bruxismusaktivitäten) zeigten keine Beziehung zu anamnestischen CMD-Variablen (Tab. 12). Klinisch festgestellte Muskelschmerzen jedoch verhielten sich in statistisch signifikanter aber reziproker Weise zum klinischen Bruxismus (Tab. 13). Es fanden sich signifikant mehr Gelenkgeräusche und RDC-Diagnosen bei den Probanden mit Schliff-Facetten im Frontzahnbereich (Tab. 13 und 14).

Tab. 12: Selbstbericht über CMD-Symptome in Abhängigkeit von klinischem Bruxismus (Spaltenprozentage, Anzahl)

	gesamte Studienpopulation (N=1011)	mit klinischem Bruxismus (N=360)	ohne klinischen Bruxismus (N=651)	X ²	p-Wert
Gesichtsschmerz	15,4 (156)	18,1 (65)	14,0 (91)	3,0	0,086
Mundöffnungsblockade	3,7 (37)	3,9 (14)	3,5 (23)	0,1	0,773
morgendliche Steifheit im Kausystem	8,7 (88)	9,7 (35)	8,0 (52)	0,9	0,346
Gelenkgeräusche	14,7 (149)	16,7 (60)	13,7 (89)	1,7	0,198

Tab. 13: Klinische CMD-Symptome in Abhängigkeit von klinischem Bruxismus
(Spaltenprozentage, Anzahl)

	gesamte Studienpopulation (N=1011)	mit klinischem Bruxismus (N=360)	ohne klinischen Bruxismus (N=651)	X ²	p-Wert
Muskelschmerzen bei Palpation und Unterkieferbewegung	15,4 (156)	11,7 (42)	17,5 (114)	6,1	0,014
Gelenkschmerz bei Bewegung u. Palpation	8,5 (86)	7,5 (27)	9,1 (59)	0,7	0,394
Mundöffnungsbehinderung	9 (91)	10,0 (36)	8,5 (55)	0,7	0,409
Gelenkgeräusche	27 (273)	38,9 (140)	20,4 (133)	40,1	0,000

Tab. 14: Symptomkomplexe und Diagnosen in Abhängigkeit von klinischem Bruxismus
(Spaltenprozentage, Anzahl)

	gesamte Studienpopulation (N=1011)	mit klinischem Bruxismus (N=360)	ohne klinischen Bruxismus (N=651)	X ²	p-Wert
Anamnestischer Dysfunktionsindex nach Helkimo	17,8 (180)	20,6 (74)	16,3 (106)	2,9	0,089
Klinischer Dysfunktionsindex nach Helkimo	9,6 (97)	8,6 (31)	10,1 (66)	0,6	0,430
RDC-Diagnose	10,2 (103)	13,9 (50)	8,1 (53)	8,4	0,004

5.6.2. Alters- und Geschlechtseinfluss

Die Gegenüberstellung der nach den zwei Altersgruppen und Geschlecht stratifizierten Daten ergab folgendes Bild: Die anamnestischen CMD-Variablen standen unabhängig von Geschlecht und Altersgruppe in keinem Zusammenhang mit dem Vorkommen von Schliff-Facetten im Frontzahnbereich. Eine Ausnahme bildeten jedoch die Angaben zu Gesichtsschmerzen. Diese waren bei Mädchen mit klinischem Bruxismus signifikant erhöht (23,2% vs. 15,3% bei Abwesenheit des Risikofaktors, $p=0,02$) (siehe Anhang: Tab. 31).

Das umgekehrte Verhältnis zwischen klinisch erhobenen Muskelschmerzen und vorhandenem Risikofaktor war bei den 14- bis 18jährigen Probanden signifikant ($p=0,04$), d.h. bei Probanden mit Schliff-Facetten waren Muskelschmerzen seltener, bei Probanden ohne Schliff-Facetten dagegen häufiger festzustellen (siehe Anhang: Tab. 41). In der Gruppe der weiblichen Probanden war diese Reziprozität jedoch weniger deutlich ($p=0,11$) und in der jungen Altersgruppe gar nicht ($p=0,58$) ausgeprägt.

Gelenkschmerzen schienen allgemein unabhängig vom Vorkommen der Schliff-Facetten aufzutreten. Nur in der Gruppe der männlichen Probanden war eine tendenzielle Verringerung der Häufigkeit von Gelenkschmerzen bei vorhandenem Risikofaktor sichtbar ($p=0,10$).

Der Vergleich von klinisch gemessener Mundöffnungsbehinderung mit festgestelltem klinischem Bruxismus ergab einen signifikanten Zusammenhang bei den Mädchen ($p=0,03$) und bei den 14- bis 18Jährigen ($p=0,03$). Dagegen trat bei den Jungen und den 10- bis 13Jährigen die Mundöffnungsbehinderung bei vorhandenen Schliff-Facetten weniger häufig auf als bei nicht vorhandenen Schliff-Facetten (siehe Anhang: Tab. 32, 35, 38 und 41).

Klinische Gelenkgeräusche waren in allen Fällen signifikant mit klinischem Bruxismus assoziiert ($p=0,00$) (siehe Anhang: Tab. 32, 35, 38 und 41).

Sowohl zwischen anamnestischer Dysfunktion nach Helkimo und klinischem Bruxismus als auch zwischen klinischer Dysfunktion nach Helkimo und klinischem Bruxismus ergab sich kein relevanter Zusammenhang.

Positive RDC-Diagnosen waren für alle Probanden in Kombination mit klinischem Bruxismus tendenziell häufiger festzustellen, bei männlichen Probanden signifikant häufiger ($p=0,02$) (siehe Anhang, Tab: 33, 36, 39 und 42).

5.7. Multivariable Analyse

5.7.1. Korrelationsanalyse

Bei der Gegenüberstellung der in der Studie untersuchten Variablen ergab sich eine signifikant positive Korrelation zwischen allen anamnestischen CMD-Variablen (Tab. 15). Eine besonders hohe Korrelation ($r=0,92$) zeigte sich zwischen den Variablen Gesichtsschmerz und anamnestischer Dysfunktionsindex nach Helkimo.

Tab. 15: Korrelation der anamnestischen Variablen

	Gesichtsschmerz	Mundöffnungs- blockade	morgendliche Steifheit im Kausystem	Gelenkgeräusche	anamnestischer Dysfunktionsindex nach Helkimo	anamnestischer Bruxismus
Gesichtsschmerz	1.00					
Mundöffnungs- blockade	0.11*	1.00				
morgendliche Steifheit im Kausystem	0.13*	0.18*	1.00			
Gelenkgeräusche	0.25*	0.16*	0.22*	1.00		
anamnestischer Dysfunktionsindex nach Helkimo	0.92*	0.42*	0.19*	0.26*	1.00	
anamnestischer Bruxismus	0.16*	0.11*	0.17*	0.24*	0.19*	1.00

*Korrelation signifikant ($p < 0,05$)

Die klinischen Variablen waren weniger stark miteinander korreliert (Tab. 16). Die Mundöffnungsbehinderung zeigte beispielsweise lediglich eine leichte Korrelation mit dem klinischen Dysfunktionsindex nach Helkimo. Die höchste Korrelation erreichten mit $r=0,47$ die Gelenkgeräusche in Kombination mit RDC-Diagnosen.

Insgesamt waren die Korrelationen der Outcome-Variablen nur gering bis moderat (bis auf die Ausnahme Gesichtsschmerz – anamnestischer Dysfunktionsindex nach Helkimo), sodass im Folgenden die Assoziation zum Bruxismus für jede CMD-Variable separat angegeben wird.

Tab. 16: Korrelation der klinischen Variablen

	Muskel- schmerzen bei Palpation und Unterkiefer- bewegung	Gelenk- schmerz bei Bewegung u. Palpation	Mund- öffnungs- behinderung	Gelenk- geräusche	klinischer Dysfunktions- index nach Helkimo	RDC- Diagnose	klinischer Bruxismus
Muskelschmerzen bei Palpation und Unterkiefer- bewegung	1.00						
Gelenkschmerz bei Bewegung u. Palpation	0.27*	1.00					
Mundöffnungs- behinderung	-0.01	-0.00	1.00				
Gelenkgeräusche	0.02	0.01	-0.06	1.00			
klinischer Dysfunktionsindex nach Helkimo	0.35*	0.30*	-0.09*	0.03	1.00		
RDC-Diagnose	0.12*	0.13*	-0.05	0.47*	0.11*	1.00	
klinischer Bruxismus	-0.08*	-0.03	-0.03	0.20*	-0.03	0.09*	1.00

*Korrelation signifikant ($p < 0,05$)

5.7.2. Logistische Regressionsanalyse

In der logistischen Regressionsanalyse ergab das Vorkommen von anamnestisch hinterfragten, erst kürzlich aufgetretenen Bruxismusaktivitäten ein signifikant erhöhtes Risiko für alle anamnestischen CMD-Variablen, für die klinischen Schmerzsymptome sowie den anamnestischen und klinischen Dysfunktionsindex nach Helkimo (Tab. 17).

Schliff-Facetten an den Frontzähnen waren lediglich mit einem signifikant erhöhten Risiko für klinische Gelenkgeräusche verbunden (OR: 2,0). Für die anderen CMD-Symptome, Symptomkomplexe und Diagnosen ergab sich in diesem Zusammenhang kein erhöhtes Risiko, für klinisch festgestellte Muskelschmerzen zeigte sich sogar ein signifikant niedrigeres Risiko (OR: 0,7). Im Modell wurden Alter und Geschlecht kontrolliert.

Tab. 17: Logistische Regression: anamnestische und klinische CMD-Variablen sowie Symptomkomplexe und Diagnosen in Abhängigkeit von anamnestischem und klinischem Bruxismus sowie Geschlecht und Alter

	anamnestischer Bruxismus OR (95% CI)	klinischer Bruxismus OR (95% CI)
anamnestische CMD-Variablen:		
- Gesichtsschmerz	2,7 (1,7-4,2)*	1,2 (0,8-1,8)
- Mundöffnungsblockade	3,2 (1,5-6,7)*	1,2 (0,6-2,4)
- morgendliche Steifheit im Kausystem	3,6 (2,1-5,9)*	1,2 (0,7-1,9)
- Gelenkgeräusche	4,6 (3,0-7,0)*	1,0 (0,7-1,5)
klinische CMD-Variablen:		
- Muskelschmerzen bei Palpation und Unterkieferbewegung	2,0 (1,3-3,2)*	0,7 (0,4-1,0)*
- Gelenkschmerz bei Bewegung u. Palpation	2,1 (1,2-3,7)*	0,9 (0,5-1,5)
- Mundöffnungsbehinderung	0,6 (0,3-1,0)	0,9 (0,5-1,4)
- Gelenkgeräusche	1,2 (0,8-1,9)	2,0 (1,5-2,7)*
Symptomkomplexe u. Diagnosen:		
- RDC-Diagnose	1,7 (1,0-2,9)	1,5 (1,0-2,3)
- anamnestischer Dysfunktionsindex nach Helkimo	3,1 (2,1-4,7)*	1,2 (0,9-1,8)
- klinischer Dysfunktionsindex nach Helkimo	1,9 (1,1-3,3)*	0,9 (0,6-1,5)

*p<0,05

5.7.3. Dosis-Wirkungs-Beziehung

Die Aufschlüsselung der Risikofaktoren in Untergruppen mit steigender Anzahl Schliff-Facetten (Durchschnittsbewertung pro Individuum) für den klinischen Bruxismus und steigender Häufigkeit des Knirschens (pro Woche) für den anamnestischen Bruxismus ergab keine Dosis-Wirkungs-Beziehung für das Risiko im Hinblick auf das Outcome CMD, was in Tab. 18 exemplarisch für Gesichtsschmerzen dargestellt ist. Für die übrigen CMD-Symptome (sowohl anamnestische als auch klinische), Symptomkomplexe und Diagnosen war ebenfalls keine Dosis-Wirkungs-Beziehung in Kombination mit anamnestischem bzw. klinischem Bruxismus feststellbar (siehe Anhang: Tab. 43-52).

Tab. 18: Dosis-Wirkungs-Beziehung: Knirschen/Schliff-Facetten – Gesichtsschmerz

Gesichtsschmerz	Odds Ratio	95% CI	p
Schliff-Facetten (gewichteter Mittelwert)			
0: Referenz	1		
1: 0,01-0,2	1,5	0,9 – 2,5	0,08
2: 0,21-0,4	1,0	0,6 – 1,7	0,92
3: 0,41-2,0	1,1	0,6 – 2,1	0,70
Knirschen			
0: Referenz	1		
1: 1* pro Woche	2,9	1,6 - 5,0	0,00
2: mehrmals pro Woche	2,5	1,3 - 4,7	0,01

6. Diskussion

Das Ziel der Studie war es zu untersuchen, wie sich einerseits akuter (anamnestisch erfragter) Bruxismus und andererseits chronischer (klinisch anhand von Schliff-Facetten erhobener) Bruxismus auf Symptome kranio-mandibulärer Dysfunktionen im Kindes- und Jugendalter auswirken.

Als wichtigstes Ergebnis der Untersuchungen ergab sich, dass in der Altersgruppe zwischen 10 und 18 Jahren der anamnestisch erfragte Bruxismus signifikant assoziiert ist sowohl mit anamnestischen als auch klinischen CMD-Symptomen. Egermark et al. (2001) stellten ebenfalls eine Korrelation zwischen angegebenen Bruxismusaktivitäten und angegebenen CMD-Symptomen fest. Dies beweist zwar keinen ursächlichen Zusammenhang, deutet aber eine signifikante Rolle des anamnestischen Bruxismus in der Ätiologie von CMD an (Widmalm et al. 1995b).

Dagegen ergaben sich für den chronischen (klinisch anhand von Schliff-Facetten im Frontzahnbereich festgestellten) Bruxismus keine statistisch signifikanten Assoziationen mit schmerzhaften CMD-Symptomen. Diese Resultate finden durch die Ergebnisse der Untersuchungen von John et al. (2002a) Unterstützung. Auch diese Autoren fanden keine signifikanten Assoziationen zwischen Schliff-Facetten an Zähnen und CMD bei Erwachsenen. Obwohl die Zeitspanne zum möglichen Entstehen von Schliff-Facetten durch Bruxismus bei Kindern deutlich kürzer ist als bei Erwachsenen, kann die Vermutung über eine positive Beziehung zwischen Zahnabnutzungsgrad und dem Risiko für CMD-Schmerzen nicht bestätigt werden. Goho und Jones (1991) konnten in der Untersuchung bei Kindern trotz Einsatzes spezifischer pädiatrischer Untersuchungsmethoden ebenfalls keine statistisch signifikante Beziehung zwischen Schliff-Facetten und CMD - Symptomen finden.

Diese sich ähnelnden Resultate aus verschiedenen Untersuchungen in allen Altersgruppen weisen stark darauf hin, dass keine substantielle Assoziation zwischen Zahnabnutzung und CMD besteht. Aus diesem Grunde sollten festgestellte Schliff-Facetten kein Anlass sein, das akute Auftreten einer kranio-mandibulären Dysfunktion zu erwarten und in diesem Zusammenhang umfangreiche Untersuchungen und Therapien einzuleiten. Auf Basis unserer Ergebnisse erscheint es sinnvoller, kürzlich aufgetretene Bruxismusaktivitäten im Kindes- und Jugendalter zu hinterfragen, da diese ein signifikant erhöhtes Risiko insbesondere für CMD-Schmerzen darstellen.

6.1. Methodische Stärken und Schwächen der Studie

6.1.1. Studiendesign

Die vorliegende Studie war eine Querschnittsstudie, um die möglichen Beziehungen zwischen anamnestischem bzw. klinischem Bruxismus als Risikofaktoren und kranio-mandibulären Dysfunktionen als Zielgröße zu untersuchen. Um die Präzision der Effektschätzer zu bestimmen, wurden in der Studie Konfidenzintervalle berechnet. Je schmaler das Konfidenzintervall ist, desto präziser werden die Ergebnisse hinsichtlich der wahren Effektgröße sein (Fletcher et al. 1999). Die relativ engen Konfidenzintervalle zeigen eine präzise Schätzung der Effekte.

Die Stichprobenauswahl erfolgte mittels zweistufiger Clustertechnik (Cochran 1977). Mit 1190 Kindern und Jugendlichen entsprach die Stichprobe 5% der Grundgesamtheit, die Zufallsauswahl sichert die Repräsentativität der Studie. Mit einer Response von 85% hatte die Untersuchung einen hohen Rücklauf. Es ist unwahrscheinlich, dass die fehlenden 15% wesentlich andere Ergebnisse geliefert hätten.

Ein Nachteil von Querschnittsstudien ist die Unsicherheit über die zeitliche Abfolge des Risikofaktors und der Erkrankung (Fletcher et al. 1999). Es war in unserer Untersuchung nicht möglich nachzuweisen, ob erst Bruxismus auftrat und darauf CMD folgte, oder ob CMD für den Bruxismus die Ursache darstellte. Mit Hilfe von Querschnittsstudien ist es möglich, Assoziationen zwischen verschiedenen Größen sichtbar zu machen. Die kausalen Beziehungen können erst durch Längsschnittstudien nachgewiesen werden. Besteht jedoch Sicherheit darüber, dass ein Risikofaktor vor der untersuchten Zielgröße vorhanden gewesen sein muss, können auch Querschnittsstudien zum Nachweis kausaler Beziehungen dienen. John et al. (2002a) betrachteten es im Rahmen der CMD-Untersuchung bei Erwachsenen als unwahrscheinlich, dass CMD Schliff-Facetten induzieren sollte, da für die meisten Patienten CMD ein akutes Problem darstellte und Schliff-Facetten über längere Zeiträume entstehen.

Ein weiterer Nachteil von Querschnittsstudien sind Verzerrungen, die aufgrund der Momentaufnahme entstanden sind (Fletcher et al. 1999). Eine Anzahl Bruxismusaktivitäten könnten nicht erfasst worden sein, da zum Zeitpunkt der Untersuchung Schliff-Facetten noch nicht in ausreichendem Maße entstanden waren oder gerade in den letzten 4 Wochen nicht merklich geknirscht wurde. In einer longitudinalen Studie wäre besser einzuschätzen, welche

Schliff-Facetten alt sind und welche neu entstanden sind. Der fluktuierende Charakter des Knirschens könnte dann ebenfalls besser erfasst werden.

6.1.2. Datenerhebung

Anamnestische Daten: Die Erhebung der anamnestischen Daten erfolgte unter Verwendung standardisierter Fragebögen mittels Selbsteinschätzung der Probanden. Selbsteinschätzungen neigen zu Über- oder Unterschätzung des hinterfragten Sachverhaltes (Marbach et al. 1990). Die anamnestische Angabe von Bruxismusaktivitäten setzt voraus, dass sich die entsprechenden Probanden ihrer oralen Parafunktion bewusst sind oder von anderen darauf aufmerksam gemacht wurden. Im ersten Fall unterschätzen die Resultate wahrscheinlich das eigentliche Vorkommen von Bruxismus (Vanderas 1994), da häufig nicht jede Bruxismusform bewusst wahrgenommen wird (Crombez 1991). Im zweiten Fall besteht das Risiko der Überschätzung. Meltzer und Hochstim (1970) fanden, dass Patienten, die von ihrem Arzt eine Diagnose erhalten hatten, konsequenter die Symptome chronischer Erkrankung angaben. Deshalb wurde vermieden, nähere Erläuterungen zum vermuteten Zusammenhang zwischen oralen Parafunktionen und CMD-Schmerzen zu geben.

Der im Fragebogen verwendete Wortlaut war hinsichtlich der Verständlichkeit der Altersgruppe entsprechend angepasst. Die Überprüfung der an die RDC/TMD angelehnten Fragebögen auf ihre Test-Retest-Reliabilität in der vorliegenden Studie hatte eine hohe Übereinstimmung ergeben.

Klinische Befunde: Zur Bestimmung des klinischen Bruxismus' wurden Schliff-Facetten an den Frontzähnen erhoben. Diese werden als objektives Maß für Bruxismus genutzt (John et al. 2002a). Nachteilig jedoch ist, dass die Entstehung von Schliff-Facetten nicht nur unter dem Einfluss von Bruxismusaktivitäten, sondern auch von Ernährungsgewohnheiten, Verdauungsstörungen, Umweltfaktoren und der Pufferkapazität des Speichels stehen (Bartlett et al. 1998). Bei der Verwendung der vereinfachten Zahnabriebskala nach Pullinger und Seligman (1993) ergeben sich keine Informationen zur tatsächlichen Ausbreitung der Schliff-Facetten im Schmelz bzw. Dentin (Kriterium war nur, ob das Dentin bereits erreicht war = Schweregradfaktor 2). Ein unterschiedlich schnelles Voranschreiten des Prozesses in verschiedenen Abriebstadien wird hier vermutet (Pullinger und Seligman 1993). Es können jedoch keine Aussagen zum Entstehungszeitpunkt des Zahnabriebs getroffen werden.

Zur Erhebung der klinischen CMD-Variablen wurden einerseits Palpationsuntersuchungen nach dem RDC/TMD-Manual zur Feststellung von Schmerzen an Kaumuskulatur bzw. Kiefergelenken durchgeführt. Andererseits wurden Messungen zur Bestimmung der Mundöffnungskapazität vorgenommen. Solchen Messungen wird eine ausgezeichnete intra- und interindividuelle Reliabilität bestätigt (Wahlund et al. 1998). Dies gilt auch für die vorliegende Untersuchung ($ICC^2 > 0,9$) (John et al. 2002b). Den Anweisungen des Manuals folgend wurden die Probanden gebeten, den Mund für die Messungen mehrmals hintereinander zu öffnen, um auf diese Weise unkorrekte Messwerte als Folge von Trainingseffekten zu minimieren (Dworkin und LeResche 1992). Palpationsbefunde der Muskulatur und Kiefergelenke haben im Allgemeinen niedrigere Reliabilitätswerte (Goulet et al. 1998; Wahlund et al. 1998). Um Messfehler so gering wie möglich zu halten, wurde exakt nach dem RDC/TMD-Manual vorgegangen, die Befundung durch die Untersucher wurde kontinuierlich kontrolliert (Kalibrierungsveranstaltungen vor und während der Studie). Die Kappa-Werte zwischen 0,52 und 0,86 (Median: 0,75) zeigten eine zufriedenstellende bis sehr gute Übereinstimmung zwischen den Untersuchern, die Erfassung von Gelenkgeräuschen und Muskelschmerzen betreffend (Schmitter et al. 2005).

6.1.3. Indizes zur Diagnosestellung

Die Befundzuordnung in der Studie erfolgte nach den Research Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders. Zusätzlich wurde auch die Einteilung nach dem Helkimo-Index vollzogen (trotz der von van der Weele und Dibbets (1987) geübten Kritik), einerseits aufgrund des guten Bekanntheitsgrades dieses Index` in der Zahnmedizin und andererseits, da erst in wenigen neueren Studien die RDC/TMD verwendet wurden (List et al. 1999).

Es ist darauf hinzuweisen, dass die Bewertungen der CMD-Befunde nach dem Helkimo-Index und nach den RDC/TMD deutlich voneinander abweichen. Dem jeweiligen Berechnungsalgorithmus entsprechend wurden CMD-Symptome in unterschiedlicher Weise zu Symptomkomplexen bzw. Krankheitsdiagnosen zusammengefasst. Im Vergleich mit anderen Studien ist es deshalb wichtig, die verwendete Taxonomie zu beachten.

Die RDC/TMD stellen die zur Zeit am besten untersuchte Klassifikation für CMD dar (Türp et al. 2000). Die in der Studie erfolgte Angabe der RDC-Diagnosen erleichtert somit die zukünftige Vergleichbarkeit der Untersuchungsergebnisse mit denen anderer Studien und genügt gleichzeitig

² Intraclass-Correlation-Coefficient für kontinuierliche Variablen

den Anforderungen der American Academy of Pediatric Dentistry an CMD-Untersuchungen bei Kindern (Okeson und O'Donnell 1989).

6.2. Interpretation der Daten

6.2.1. Epidemiologische Merkmale

Geschlechtsverteilung: CMD finden sich in den meisten Studien signifikant häufiger bei weiblichen Probanden (Wanman und Agerberg 1986b; Wedel und Carlsson 1983; Westling und Mattiasson 1991). In der vorliegenden Untersuchung betrug der weibliche Anteil an der Probandengruppe mit schwerer anamnestischer Dysfunktion nach Helkimo zwei Drittel der Probanden und in der Probandengruppe mit moderater bis schwerer klinischer Dysfunktion nach Helkimo ebenfalls zwei Drittel. In der Probandengruppe mit RDC-Diagnose stellten die Mädchen ebenfalls die Mehrheit dar, jedoch ohne statistische Signifikanz. (Die Kriterien für eine positive RDC-Diagnose sind relativ stringent und ergeben weniger positive Diagnosen, als dies bei Verwendung des Helkimo Index` der Fall ist (Hirsch 2003a)) .

Die Anzahl der vorhandenen Schliff-Facetten betreffend fanden sich in Abhängigkeit vom Geschlecht keine signifikanten Unterschiede. Mädchen und Jungen waren gleichermaßen betroffen. Waren in der Alterskategorie 10-13 Jahre Schliff-Facetten etwas häufiger bei Mädchen (möglicherweise durch den Entwicklungsvorsprung der Mädchen beim Zahndurchbruch (Leroy et al. 2003) verursacht) festzustellen, zeichnete sich in der Alterskategorie 14-18 Jahre eine Tendenz zum häufigeren Auftreten der Schliff-Facetten bei männlichen Probanden ab. Bei Erwachsenen sind ebenfalls Männer mehr betroffen (John et al. 2002a). Diese Geschlechterverteilung widerspricht der Hypothese von einer positiven Beziehung zwischen Schliff-Facetten und CMD, da letztere häufiger bei Mädchen und Frauen zu finden sind.

Anamnestisch wurde Bruxismus für den Zeitraum des letzten Monats signifikant häufiger von Mädchen angegeben. Westling und Mattiasson (1991) fanden auf die Frage „häufiges Knirschen“ (vergleichbar mit unserer Frage nach Knirschen in den letzten 4 Wochen) auch deutlich mehr positive Antworten bei Mädchen. Diese weibliche Dominanz lässt einen Zusammenhang zwischen kürzlich aufgetretenen, bewusst wahrgenommenen Bruxismusaktivitäten und CMD vermuten.

Altersabhängigkeit: Der Altersverlauf kranio-mandibulärer Dysfunktionen wird als im Kindes- und Jugendalter ansteigend, den Prävalenzgipfel zwischen 25 und 40 Jahren erreichend und anschließend wieder abfallend beschrieben (de Boever und van den Berghe 1987; John und Wefers 1999; John et al. 2002a; Lobbezoo und Lavigne 1997). Der altersgemäße Anstieg von CMD-Diagnosen bei unseren Probanden fügt sich in dieses Verlaufsprofil ein. Der signifikante Unterschied zwischen den Altersgruppen weist darauf hin, dass sich CMD nach der Pubertät manifestieren. Bragdon et al. (2002) und Warren und Fried (2001) siedeln das Einsetzen von CMD-Schmerzen ebenfalls in dieser Periode an.

Die sich mit steigendem Alter ergebende höhere Anzahl Schliff-Facetten (bei den jüngeren Probanden ist jeder 4-te, bei den älteren jeder 2-te betroffen) erscheint logisch, da einmal verlorene Zahnhartsubstanz auf natürliche Weise nicht ersetzt werden kann. So zeichnet sich bei Kindern und Jugendlichen scheinbar ein Zusammenlaufen des Anstiegs von Schliff-Facetten und kranio-mandibulären Dysfunktionen ab. Die verringerte Anzahl von CMD-Diagnosen im höheren Lebensalter weist jedoch auf die Unabhängigkeit der Dysfunktion von der Anzahl der Schliff-Facetten hin (John et al. 2002a).

Angaben zu kürzlich aufgetretenem Bruxismus nahmen mit steigendem Alter geringfügig ab. Der Altersverlauf von anamnestischem Bruxismus in der Gesamtprobandengruppe widerspricht somit dem Altersverlauf von CMD. Nach alters- und geschlechtsspezifischer Betrachtung der Ergebnisse fällt jedoch auf, dass der altersabhängige Rückgang des Selbstberichtes über Bruxismus durch den signifikanten Rückgang bei männlichen Probanden verursacht ist (der Wert bei den Älteren betrug nur noch die Hälfte des Wertes bei den Jüngeren), wogegen bei weiblichen Probanden ein leichter Anstieg verzeichnet wurde. Das führt bei den 14- bis 18Jährigen zu der für CMD typischen weiblichen Dominanz auch beim anamnestischen Bruxismus (2 von 3 Betroffenen sind Mädchen). Allerdings kann der geringe, mit zunehmendem Alter beobachtete Anstieg von anamnestischem Bruxismus bei Mädchen nicht den signifikanten Anstieg von CMD auf fast das Doppelte bei Mädchen erklären. Hinzu kommt, dass bei Jungen trotz des signifikanten altersabhängigen Rückgangs des anamnestischen Bruxismus` CMD altersabhängig um mehr als die Hälfte ansteigen. Sollte anamnestischer Bruxismus ein ätiologisch bedeutsamer Faktor für CMD sein, dann wahrscheinlich nur für bestimmte CMD-Subgruppen und auch nicht als alleiniger Risikofaktor.

6.2.2. Der zeitliche Zusammenhang

Unsere Resultate zum fehlenden Zusammenhang zwischen Schliff-Facetten und CMD werden durch verschiedene Bruxismus-CMD Studien bei Kindern und Jugendlichen bestätigt (Goho und Jones 1991; Meng et al. 1987), welche ebenfalls keinen Zusammenhang finden konnten. Eine mögliche Erklärung dafür ist die Entstehungsweise der Schliff-Facetten. Die Ausprägung von Schliff-Facetten ist ein kumulatives Geschehen. Die Bruxismusaktivitäten, die zum Entstehen der Schliff-Facetten geführt haben, fanden auf den Erhebungszeitpunkt bezogen in der Vergangenheit statt. Wann genau aber, mit welcher Intensität und Häufigkeit und welche Formen von Bruxismusaktivitäten zur Ausbildung der Schliff-Facetten geführt haben, ist im Querschnitt als Momentaufnahme nicht feststellbar. Der zeitliche Zusammenhang mit rezenten kranio-mandibulären Dysfunktionen ist nicht gegeben. Anhand unserer Ergebnisse können wir auch für diese kürzere Zeitspanne im Kindes- und Jugendalter eine positive Beziehung zwischen chronischem Bruxismus und CMD-Schmerzen ausschließen. Dies unterstützt die Feststellungen von De Boever et al. (2000), dass die kumulative Attrition kein Indikator für eine aktuelle Parafunktion ist und von Pullinger und Seligman (1993), die postulierten, dass die Attrition nicht genutzt werden kann, um Patienten mit myofaszialen Schmerzen zu identifizieren.

Alle anamnestischen und klinischen CMD-Variablen (außer klinischen Gelenkgeräuschen) waren signifikant mit der Angabe von Bruxismusaktivitäten im letzten Monat assoziiert. Für die anamnestisch erhobenen Bruxismusaktivitäten ist durch die Frage nach den letzten 4 Wochen der zeitliche Zusammenhang mit kürzlich aufgetretenen anamnestischen CMD-Beschwerden vorhanden. Die klinische Untersuchung der Probanden zur Erhebung vorhandener CMD-Symptome erfolgte zeitgleich mit der Befragung und stand auf diese Weise in direktem chronologischen Zusammenhang mit erfragten CMD-Beschwerden.

6.2.3. Hypothese: Trainingseffekt

Bei den klinischen CMD-Schmerzvariablen deuten unsere Ergebnisse auf ein reziprokes Verhältnis zwischen Schliff-Facetten und CMD hin. Möglicherweise haben häufige Bruxismusaktivitäten, die in der Vergangenheit zu Schliff-Facetten geführt haben, einen gewissen Trainingseffekt auf die beteiligte Muskulatur ausgeübt. Dies würde dann erklären, dass entsprechende Strukturen bei der klinischen Untersuchung seltener schmerzempfindlich waren,

wenn mehr „Bruxismuserfahrung“ (Schliff-Facetten) vorlag. Außerdem müsste der Trainingseffekt sich mit zunehmendem Alter der Probanden (längerer Trainingszeit) stärker auswirken. Das würde unsere Ergebnisse erklären, die bei den 14- bis 18jährigen Probanden mit Schliff-Facetten signifikant weniger Muskelpalpationsschmerzen zeigten (jeder 12-te war betroffen) als bei den 14- bis 18jährigen ohne Schliff-Facetten (fast jeder 6-te war betroffen) und als bei allen 10- bis 13jährigen (jeder 6-te vs. jeder 5-te). Desweiteren müsste sich der protektive Effekt des Muskeltrainings bei männlichen Probanden nach der Pubertät stärker manifestieren als bei weiblichen, da bei Jungen der Aufbau der Muskelkraft durch den Einfluß der Androgene stärker ausgeprägt ist als bei Mädchen (Round et al. 1999). Das Auftreten von Muskelschmerzen war bei 14- bis 18jährigen Jungen mit Schliff-Facetten um mehr als die Hälfte geringer als bei Mädchen in der entsprechenden Gruppe. Bei weiblichen Probanden wird bei gleichem Zahnabrieb der muskuläre Teil des Kausystems wahrscheinlich viel häufiger überlastet und aus dem biologischen Gleichgewicht gebracht, als dies bei männlichen Probanden der Fall ist. Anzumerken wäre dabei, dass das Abtragen der Zahnhartsubstanz einen Großteil der parafunktionellen Kräfte aufzufangen haben könnte, dadurch die Muskeln und Gelenke weniger belastet wurden und weniger CMD-Beschwerden auftreten konnten. Allerdings ergäbe sich hieraus keine plausible Erklärung für den Geschlechterunterschied bei den Muskelpalpationsschmerzen der 14- bis 18jährigen.

Die Gelenkstrukturen zeigten erwartungsgemäß keinen Trainingseffekt. Die klinisch festgestellten Gelenkgeräusche traten in der Gruppe mit Schliff-Facetten signifikant häufiger auf. In der Beurteilung der Variablen getrennt nach Altersgruppen bleibt diese signifikante Beziehung bestehen, dabei ist das Vorkommen der Gelenkgeräusche insgesamt in der älteren Gruppe deutlich erhöht. Das entspricht den Beobachtungen anderer Autoren (Kieser und Groeneveld 1998; Kononen et al. 1996). Klinisch feststellbare Gelenkgeräusche haben eine hohe Prävalenz in der Bevölkerung. In unserer Untersuchung lag sie bei 27%, wohingegen die klinischen bzw. anamnestischen Schmerzvariablen bei max. 16% lagen. In Übereinstimmung mit anderen Studien (Kononen et al. 1996) scheinen Gelenkgeräusche ohne jegliche CMD-Schmerzen oder Funktionseinschränkungen zu bestehen, nicht beeinträchtigend zu wirken und entsprechend auch keinen Behandlungsbedarf zu verursachen (Zwijnenburg et al. 2002).

6.2.4. Hypothese: Körperbewusstsein und Symptomwahrnehmung

Als mögliche Ursache für die deutlichen Geschlechtsunterschiede bei CMD werden verschiedene Faktoren herangezogen. Dazu zählen hormonelle Faktoren, psychosozialer Hintergrund, Schmerzempfindung und zentrale Schmerzmodulation, aber auch die familiäre Anamnese (Fillingim und Maixner 2000).

Untersuchungen (Kupfer et al. 1999) von Kindern und Jugendlichen zur Wahrnehmung des eigenen Körpers und dessen Störungen ergaben, dass Mädchen klarere und differenziertere Vorstellungen von ihrem Körper haben, gleichzeitig jedoch unzufriedener damit sind und mehr Beschwerden angeben als Jungen. Mädchen sorgen sich mehr um ihre Gesundheit. Die signifikanten Unterschiede in der Selbsteinschätzung der Gesundheit kristallisieren sich erst in der Pubertät heraus. Jungen schätzen sich gesünder ein, Mädchen empfinden ihre Gesundheit als deutlich schlechter (Hirsch 2003a).

Es ist zu vermuten, dass das verstärkte Körperbewusstsein und die differenziertere Symptomwahrnehmung bei älteren Mädchen (nach der Pubertät) auch die Wahrnehmung von Bruxismusaktivitäten beeinflusst und auf diese Weise unsere Ergebnisse für anamnestisches Knirschen erklärt. Ebenfalls diesem Bild entsprach in unserer Untersuchung die Verteilung der durch Selbsteinschätzung angegebenen Gesichtsschmerzen. Darüber hinaus war das signifikante Verhältnis zwischen angegebenem Knirschen und angegebenen Gesichtsschmerzen bei Mädchen deutlich ausgeprägter: gab jeder 4-te Junge mit anamnestischem Bruxismus auch Gesichtsschmerzen an, war dies bei fast jedem 2-ten Mädchen der Fall.

Mit der Pubertät beginnt die unterschiedliche Wirkung der Geschlechtshormone bei Jungen und Mädchen. Geschlechtshormone können nozizeptive Prozesse sowohl peripher als zentral beeinflussen (Fillingim und Maixner 2000). Es wäre denkbar, dass durch Bruxismus verursachte Beschwerden bei Mädchen nach Eintritt in die Pubertät verstärkt, bei Jungen dagegen vermindert werden.

Die durch Selbstbericht gegebene positive familiäre Schmerzanamnese war in der Untersuchung von Fillingim und Maixner (2000) bei Frauen assoziiert mit erhöhten Werten für momentane Schmerzen sowie experimenteller Schmerzempfindlichkeit, bei Männern dagegen nicht. Man geht davon aus, dass die Angabe von Krankheitssymptomen und Körperbeschwerden im familiären Rahmen gelernt wird (Kupfer et al. 1999). Kupfer et al. (1999) fanden bei Mädchen in der Pubertät einen starken Anstieg der Beschwerden, die unter dem Begriff „Körperbesorgnis“

zusammengefasst werden können. Mädchen lernen durch Umgebungseinflüsse Schmerz- und Gesundheitszustände (sowohl die eigenen als die anderer Leute) stärker zu beobachten und passen ihr Verhalten entsprechend den familiären und sozialen Erwartungen an (Koutantji et al. 1998). Dazu gehört auch, dass Mädchen bei Beschwerden häufiger ärztliche Hilfe suchen (Bush et al. 1993), was wiederum das Bewusstsein über Krankheitszustände erhöht und entsprechend die Symptomwahrnehmung verstärkt. In diesen Rahmen fügt sich deren erhöhte Bruxismus- sowie CMD-Symptomwahrnehmung ein.

Um diese hypothetischen Erörterungen zum geschlechtsspezifischen Zusammenhang zwischen Bruxismuswahrnehmung und CMD-Symptomen zu bestätigen, müssten jedoch longitudinale Untersuchungen durchgeführt werden.

6.3. Prophylaxe und Therapie

In der vorliegenden Studie ergab sich für CMD- Schmerzen bei 10- bis 18Jährigen eine Prävalenz von bis zu 15% sowie ein subjektiver Behandlungsbedarf von 2%. Größere Bedeutung als der akute Behandlungsbedarf bei Kindern und Jugendlichen sollten jedoch prophylaktische Maßnahmen zur Verhinderung schwerer kranio-mandibulärer Dysfunktionen haben (Treacy 1999). Immerhin erfolgen wichtige ätiopathogenetische Weichenstellungen, die CMD zu einem signifikanten Gesundheitsproblem bei Erwachsenen werden lassen, bereits im Kindes- und Jugendalter (Hirsch und John 2003b).

Anamnestischer Bruxismus war in der vorliegenden Studie signifikant mit allen CMD-Schmerzvariablen assoziiert. Schmerzen bilden die Hauptursache des subjektiven Behandlungsbedarfes bei Betroffenen (Zwijenburg et al. 2002). Es erscheint daher sinnvoll, bei Patienten, die Bruxismusaktivitäten in letzter Zeit angeben, diese durch entsprechende Therapien zu reduzieren und auf diese Weise die Entstehung von CMD-Schmerzen zu vermeiden.

Zur nichtinvasiven Bruxismusbehandlung stehen neben der Schienentherapie verschiedene verhaltenstherapeutische Maßnahmen zur Verfügung. Diese haben zum Ziel, durch Bewusstseins- und Relaxationstraining Bruxismusaktivitäten zu verhindern. Die Anwendung einer okklusalen Stabilisierungsschiene reduziert die Muskelaktivität der mm. temporales und masseter (Shi und Wang 1991; Yap 1998) und trägt somit zur Eliminierung von Schmerzsymptomen bei. Durch alleinige Schienentherapie wird jedoch Bruxismus selbst nicht gestoppt (Yap 1998). Deshalb sollten zusätzlich verhaltenstherapeutische Maßnahmen wie Biofeedback-Therapie und

Relaxationstraining erfolgen (Crombez et al. 1991). Bei der Biofeedback-Therapie wird die durch ein EMG-Gerät gemessene Muskelaktivität ab einem individuell bestimmten Schwellenwert dem Patienten mittels eines visuellen bzw. auditiven Signals bewusst gemacht und trägt dann in Kombination mit erlernten Relaxationsübungen zur Eliminierung der Gewohnheit bei (Principato und Barwell 1978). Ein Relaxationstraining umfasst beispielsweise Atemtraining, allgemeine Muskelentspannung unter Einbeziehung der Kaumuskulatur und propriozeptive Umschulung (Carlson et al. 2001). Mit solchen Trainingsmaßnahmen kann eine signifikante Schmerzreduktion bei gleichzeitiger Steigerung des Kontrollempfindens erreicht werden (Carlson et al. 2001). Inwieweit dies bereits im Kindesalter funktioniert, ist jedoch noch Gegenstand der Forschung.

7. Schlussfolgerungen

Die vorliegende Untersuchung lässt folgende Schlüsse zu:

- Sowohl anamnestisch angegebener Bruxismus als auch klinischer, anhand von Schliff-Facetten an den Frontzähnen erhobener, Bruxismus kommen in dieser Altersgruppe häufig vor (12% bzw. 36%).
- Es besteht keine positive Assoziation zwischen chronischem (= klinischem) Bruxismus, welcher in der Vergangenheit zu Schliff-Facetten führte, und CMD-Symptomen. Dagegen ist der kürzlich aufgetretene (= akute) Bruxismus signifikant mit CMD-Symptomen assoziiert.
- Die Prävention von CMD sollte angesichts der hohen Prävalenzzahlen im Kindes- und Jugendalter einen wichtigen Stellenwert einnehmen. Die Reduktion von Bruxismusaktivitäten erscheint aufgrund der Studienergebnisse in diesem Zusammenhang als sinnvoll.
- Longitudinale Studien werden notwendig sein, um den Entstehungszeitraum der hohen Prävalenzwerte von CMD-Schmerzen sowie die zeitliche Sequenz von Bruxismus und CMD zu bestimmen und um auf Bruxismustherapie basierende Präventionskonzepte für CMD zu evaluieren.

8. Zusammenfassung

Kraniomandibuläre Dysfunktionen (CMD) stellen auch bei Kindern und Jugendlichen ein signifikantes Gesundheitsproblem dar. Bruxismus, der in diesem Lebensabschnitt ebenfalls häufig auftritt, wird als eine der Ursachen für CMD angesehen. Die tatsächlichen Zusammenhänge sind jedoch unklar, da unter dem Begriff „Bruxismus“ verschiedene parafunktionelle Aktivitäten zusammengefasst werden.

Das Ziel dieser bevölkerungsrepräsentativen Querschnittsstudie war es zu untersuchen, wie sich verschiedene Bruxismus-Subtypen (anamnestischer und klinischer Bruxismus) auf CMD-Schmerzen im Kindes- und Jugendalter auswirken.

1011 zufällig ausgewählte 10- bis 18-Jährige aus Halle/Saale wurden anamnestisch befragt und klinisch untersucht, nach den Richtlinien für die RDC/TMD (Dworkin und LeResche 1992) und dem Helkimo-Index (Helkimo 1974). Schliff-Facetten an den Frontzähnen wurden nach der Methode von Egermark-Eriksson (Egermark-Eriksson et al. 1981) erfasst.

12% der Befragten gaben akute Bruxismusaktivitäten an, bei 36% konnten Schliff-Facetten im Frontzahnbereich festgestellt werden. CMD-Schmerzen traten sowohl anamnestisch als auch klinisch mit einer Prävalenz von 3% bis 27% auf.

Für das Vorkommen von Schliff-Facetten ergab sich erwartungsgemäß ein altersabhängiger Anstieg, jedoch kein signifikanter Geschlechtsunterschied. Die Angabe akuter Bruxismusaktivitäten erfolgte jedoch häufiger bei weiblichen Probanden.

In der logistischen Regressionsanalyse war (nach Kontrolle der Alters- und Geschlechtseinflüsse) das Risiko für CMD bei vorhandenen Schliff-Facetten nicht erhöht. Dagegen bestand bei akuten Bruxismusaktivitäten ein signifikant erhöhtes Risiko insbesondere für CMD-Schmerzen (Odds Ratio: 2,7, 95% Konfidenzintervall: 1,7-4,2).

In der praktischen Umsetzung der Ergebnisse scheint CMD-Prävention auf Basis von Bruxismustherapie beim Auftreten von akutem Bruxismus bereits im Kindes- und Jugendalter sinnvoll zu sein, um die Manifestation von CMD sowohl im Jugendalter als auch später bei Erwachsenen zu vermeiden.

9. Literaturverzeichnis

1. Ainamo J, Barmes D, Beagrie G, Cutress T, Martin J, Sardo-Infirri J: Development of the World Health Organization (WHO) community periodontal index of treatment needs (CPITN). *Int Dent J* 32 (1982) 281-291
2. American Academy of Pediatric Dentistry: Treatment of temporomandibular disorders in children: summary statements and recommendations. *J Am Dent Assoc* 120 (1990) 265, 267, 269
3. American Academy of Orofacial Pain: Orofacial Pain, Guidelines for Assessment, Diagnosis and Management. Quintessence, Chicago, 1996
4. Bader G, Lavigne G: Sleep bruxism; an overview of an oromandibular sleep movement disorder. Review article. *Sleep Med Rev* 4 (2000) 27-43
5. Bartlett DW, Coward PY, Nikkah C, Wilson RF: The prevalence of tooth wear in a cluster sample of adolescent schoolchildren and its relationship with potential explanatory factors. *Br Dent J* 184 (1998) 125-129
6. Bernal M, Tsamtsouris A: Signs and symptoms of temporomandibular joint dysfunction in 3 to 5 year old children. *J Pedod* 10 (1986) 127-140
7. Bragdon EE, Light KC, Costello NL, Sigurdsson A, Bunting S, Bhalang K, Maixner W: Group differences in pain modulation: pain-free women compared to pain-free men and to women with TMD. *Pain* 96 (2002) 227-237
8. Bush FM, Harkins SW, Harrington WG, Price DD: Analysis of gender effects on pain perception and symptom presentation in temporomandibular pain. *Pain* 53 (1993) 73-80
9. Carlson CR, Bertrand PM, Ehrlich AD, Maxwell AW, Burton RG: Physical self-regulation training for the management of temporomandibular disorders. *J Orofac Pain* 15 (2001) 47-55
10. Carlsson GE, Egermark I, Magnusson T: Predictors of bruxism, other oral parafunctions, and tooth wear over a 20-year follow-up period. *J Orofac Pain* 17 (2003) 50-57
11. Chuang SY: Incidence of temporomandibular disorders (TMDs) in senior dental students in Taiwan. *J Oral Rehabil* 29 (2002) 1206-1211
12. Cochran W: *Sampling Techniques*. Wiley, New York, 1977
13. Crombez G, Baeyens F, de Laat A, Goosens L: Bruxisme: een literatuuroverzicht. *Gedragstherapie* jrg. 24, nr. 3 (1991) 157-172

14. De Boever JA, Carlson GE, Klineberg IJ: Need for occlusal therapy and prosthodontic treatment in the management of temporomandibular disorders. Part II. Tooth loss and prosthodontic treatment. *J Oral Rehabil* 27 (2000) 647-659
15. De Boever JA, van den Berghe L: Longitudinal study of functional conditions in the masticatory system in Flemish children. *Community Dent Oral Epidemiol* 15 (1987) 100-103
16. De Vis H, De Boever JA, van Cauwenberghe P: Epidemiologic survey of functional conditions of the masticatory system in Belgian children aged 3-6 years. *Community Dent Oral Epidemiol* 12 (1984) 203-207
17. Drangsholt M, LeResche L: Temporomandibular disorder pain. IASP Press, Seattle, 1999
18. Droukas B, Lindee C, Carlsson GE: Relationship between occlusal factors and signs and symptoms of mandibular dysfunction. A clinical study of 48 dental students. *Acta Odontol Scand* 42 (1984) 277-283
19. Dworkin SF, LeResche L: Research diagnostic criteria for temporomandibular disorders: review, criteria, examinations and specifications, critique. *J Craniomandib Disord* 6 (1992) 301-355
20. Egermark I, Carlsson GE, Magnusson T: A 20-year longitudinal study of subjective symptoms of temporomandibular disorders from childhood to adulthood. *Acta Odontol Scand* 59 (2001) 40-48
21. Egermark-Eriksson I, Carlsson GE, Ingervall B: Prevalence of mandibular dysfunction and orofacial parafunction in 7-, 11- and 15-year-old Swedish children. *Eur J Orthod* 3 (1981) 163-172
22. Fillingim RB, Maixner W: Sex-related factors in temporomandibular disorders. IASP Press, Seattle, 2000
23. Fletcher RH, Fletcher SW, Wagner EH: *Klinische Epidemiologie*. Ullstein Medical Verlagsgesellschaft mbH & Co., Wiesbaden, 1999
24. Goho C, Jones HL: Association between primary dentition wear and clinical temporomandibular dysfunction signs. *Pediatr Dent* 13 (1991) 263-266
25. Goulet JP, Clark GT, Flack VF, Liu C: The reproducibility of muscle and joint tenderness detection methods and maximum mandibular movement measurement for the temporomandibular system. *J Orofac Pain* 12 (1998) 17-26

26. Goulet JP, Lavigne GJL und JP: Jaw pain prevalence among French-speaking Canadians in Quebec and related symptoms of temporomandibular disorders. *J Dent Res* 74 (1995) 1738-1744
27. Hanamura H, Houston F, Rylander H, Carlsson GE, Haraldson T, Nyman S: Periodontal status and bruxism. A comparative study of patients with periodontal disease and occlusal parafunctions. *J Periodontol* 58 (1987) 173-176
28. Helkimo M: Studies on function and dysfunction of the masticatory system. II. Index for anamnestic and clinical dysfunction and occlusal state. *Sven Tandlak Tidskr* 67 (1974) 101-121
29. Hirsch C: Kraniomandibuläre Dysfunktionen (CMD) bei Kindern und Jugendlichen - Prävalenz, Beeinträchtigungen und Einflüsse der physischen Entwicklung. Habilitationsschrift, MLU Halle-Wittenberg, Halle/Saale, 2003a
30. Hirsch C, John MT: Prävalenz kraniomandibulärer Dysfunktionen (CMD) bei Kindern und Jugendlichen. *DZZ* (58) 10 (2003b) 589-592
31. Hirsch C, John MT: Szenarien zu Krankheitskosten in der Diagnostik und Therapie kraniomandibulärer Dysfunktionen in Deutschland. *DZZ* (60) 2 (2005) 108-111
32. Huang GJ, LeResche L, Critchlow CW, Martin MD, Drangsholt MT: Risk factors for diagnostic subgroups of painful temporomandibular disorders (TMD). *J Dent Res* 81 (2002) 284-288
33. Hublin C, Kaprio J, Partinen M, Koskenvuo M: Sleep bruxism based on self-report in a nationwide twin cohort. *J Sleep Res* 7 (1998) 61-67
34. Johansson A, Haraldson T, Omar R, Kiliaridis S, Carlsson GE: A system for assessing the severity and progression of occlusal tooth wear. *J Oral Rehabil* 20 (1993) 125-131
35. John M, Hirsch C, Reiber T: Häufigkeit, Bedeutung und Behandlungsbedarf kraniomandibulärer Dysfunktionen. *Zeitschr f Gesundheitswissenschaften* 9 (2001) 136-155
36. John M, Wefers K-P: Orale Dysfunktionen bei den Erwachsenen. Deutscher Ärzteverlag, Köln, 1999
37. John MT, Frank H, Lobbezoo F, Drangsholt M, Dette KE. No association between incisal tooth wear and temporomandibular disorders. *J Prosthet Dent* 87 (2002a) 197-203

38. John MT, Hirsch C, Reiber T, Dworkin SF: Translating the Research Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders into German: Evaluation of content and process. *J Orofac Pain* (im Druck) (2006)
39. John MT, Hirsch C, Drangsholt MT, Mancl LA, Setz JM: Overbite and overjet are not related to self-report of temporomandibular disorder symptoms. *J Dent Res* 81 (2002b) 164-169
40. Kieser JA, Groeneveld HT: Relationship between juvenile bruxing and craniomandibular dysfunction. *J Oral Rehabil* 25 (1998) 662-665
41. Kononen M, Waltimo A, Nystrom M: Does clicking in adolescence lead to painful temporomandibular joint locking? *Lancet* 347 (1996) 1080-1081
42. Korkhaus G: Prophylaxe und Frühbehandlung der Zahnstellungs- und Kieferanomalien. Hermann Meuser, Leipzig & Berlin, 1932
43. Koutantji M, Pearce SA, Oakley DA: The relationship between gender and family history of pain with current pain experience and awareness of pain in others. *Pain* 77 (1998) 25-31
44. Kupfer J, Felder H, Brähler E: Zur Genese geschlechtsspezifischer Somatisierung. Westdt. Verlag, Wiesbaden, 1999
45. Lavigne G, Manzini G: *Bruxism*. W.B. Saunders Co, Philadelphia, 2000
46. Lavigne G, Montplaisir JY: *Bruxism: epidemiology* In: J. R. Fricton and R. Dubner (Hrsg): *Orofacial Pain and Temporomandibular Disorders*. Raven Press, New York, 1995
47. Leroy R, Bogaerts K, Lesaffre E, Declerck D: The emergence of permanent teeth in Flemish children. *Community Dent Oral Epidemiol* 31 (2003) 30-39
48. List T, Wahlund K, Wenneberg B, Dworkin SF: TMD in children and adolescents: prevalence of pain, gender differences, and perceived treatment need. *J Orofac Pain* 13 (1999) 9-20
49. Lobbezoo F, Lavigne GJ: Do bruxism and temporomandibular disorders have a cause-and-effect relationship? *J Orofac Pain* 11 (1997) 15-23
50. Lobbezoo F, Naeije M: Bruxism is mainly regulated centrally, not peripherally. *J Oral Rehabil* 28 (2001) 1085-1091
51. Lobbezoo F, Rompre PH, Soucy JP, Iafrancesco C, Turkewicz J, Montplaisir JY, Lavigne, GJ: Lack of associations between occlusal and cephalometric measures, side

- imbalance in striatal D2 receptor binding, and sleep-related oromotor activities. *J Orofac Pain* 15 (2001) 64-71
52. Locker D, Slade G: Prevalence of symptoms associated with temporomandibular disorders in a Canadian population. *Community Dent Oral Epidemiol* 16 (1988) 310-313
53. Magnusson T, Carlsson GE, Egermark I: Changes in subjective symptoms of craniomandibular disorders in children and adolescents during a 10-year period. *J Orofac Pain* 7 (1993) 76-82
54. Magnusson T, Egermark I, Carlsson GE: A longitudinal epidemiologic study of signs and symptoms of temporomandibular disorders from 15 to 35 years of age. *J Orofac Pain* 14 (2000) 310-319
55. Marbach JJ, Lennon MC, Dohrenwend BP: Candidate risk factors for temporomandibular pain and dysfunction syndrome: psychosocial, health behavior, physical illness and injury. *Pain* 34 (1988) 139-151
56. Marbach JJ, Raphael KG, Dohrenwend BP, Lennon MC: The validity of tooth grinding measures: etiology of pain dysfunction syndrome revisited. *J Am Dent Assoc* 120 (1990) 327-333
57. Meltzer JW, Hochstim JR: Reliability and validity of survey data on physical health. *Public Health Rep* 85 (1970) 1075-1086
58. Meng HP, Dibbets JM, van der Weele LT, Boering G: Symptoms of temporomandibular joint dysfunction and predisposing factors. *J Prosthet Dent* 57 (1987) 215-222
59. Micheelis W, Reich E: Dritte Deutsche Mundgesundheitsstudie - DMS III. Deutscher Ärzte Verlag, Köln, 1999
60. Mohl ND, Dixon DC: Current status of diagnostic procedures for temporomandibular disorders. *J Am Dent Assoc* 125 (1994) 56-64
61. Molina OF, dos Santos Junior J, Nelson SJ, Nowlin T: Profile of TMD and Bruxer compared to TMD and nonbruxer patients regarding chief complaint, previous consultations, modes of therapy, and chronicity. *Cranio* 18 (2000) 205-219
62. Nilner M: Relationships between oral parafunctions and functional disturbances and diseases of the stomatognathic system among children aged 7-14 years. *Acta Odontol Scand* 41 (1983a) 167-172

63. Nilner M: Relationships between oral parafunctions and functional disturbances in the stomatognathic system among 15- to 18-year-olds. *Acta Odontol Scand* 41 (1983b) 197-201
64. Nydell A, Helkimo M, Koch G: Craniomandibular disorders in children--a critical review of the literature. *Swed Dent J* 18 (1994) 191-205
65. Okeson JP, O'Donnell JP: Standards for temporomandibular evaluation in the pediatric patient. *Pediatr Dent* 11 (1989) 329-330
66. Principato JJ, Barwell DR: Biofeedback training and relaxation exercises for treatment of temporomandibular joint dysfunction. *Otolaryngology* 86 (1978) ORL-766-769
67. Pullinger AG, Seligman DA: The degree to which attrition characterizes differentiated patient groups of temporomandibular disorders. *J Orofac Pain* 7 (1993) 196-208
68. Round JM, Jones DA, Honour JW, Nevill AM: Hormonal factors in the development of differences in strength between boys and girls during adolescence: a longitudinal study. *Ann Hum Biol* 26 (1999) 49-62
69. Rugh JD, Solberg WK: Electromyographic studies of bruxist behavior before and during treatment. *J Calif Dent Assoc* 3 (1975) 56-59
70. Sari S, Sonmez H: Investigation of the relationship between oral parafunctions and temporomandibular joint dysfunction in Turkish children with mixed and permanent dentition. *J Oral Rehabil* 29 (2002) 108-112
71. Schmitter M, Ohlmann B, John MT, Hirsch C, Rammelsberg P: Research Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders: A Calibration and Reliability Study. *Cranio* 23 (2005) 212-218
72. Seligman DA, Pullinger AG, Solberg WK: The prevalence of dental attrition and its association with factors of age, gender, occlusion, and TMJ symptomatology. *J Dent Res* 67 (1988) 1323-1333
73. Shi CS, Wang HY: Influence of an occlusal splint on integrated electromyography of the masseter muscles. *J Oral Rehabil* 18 (1991) 253-256
74. Skeppar J, Nilner M: Treatment of craniomandibular disorders in children and young adults. *J Orofac Pain* 7 (1993) 362-369
75. Thorpy MJ: Classification of sleep disorders. *J Clin Neurophysiol* 7 (1990) 67-81
76. Treacy K: Awareness/relaxation training and transcutaneous electrical neural stimulation in the treatment of bruxism. *J Oral Rehabil* 26 (1999) 280-287

77. Tsolka P, Walter JD, Wilson RF, Preiskel HW: Occlusal variables, bruxism and temporomandibular disorders: a clinical and kinesiographic assessment. *J Oral Rehabil* 22 (1995) 849-856
78. Türp JC, John M, Nilges P, Jürgens J: Recommendations for the standardized evaluation and classification of patients with painful temporomandibular disorders. *Schmerz* 14 (2000) 416-428
79. Van der Weele LT, Dibbets JM: Helkimo's index: a scale or just a set of symptoms? *J Oral Rehabil* 14 (1987) 229-237
80. Vanderas AP: Relationship between oral parafunctions and craniomandibular dysfunction in children and adolescents: a review. *ASDC J Dent Child* 61 (1994) 378-381
81. Vanderas AP: Relationship between craniomandibular dysfunction and oral parafunctions in Caucasian children with and without unpleasant life events. *J Oral Rehabil* 22 (1995) 289-294
82. Vanderas AP, Papagiannoulis L: Multifactorial analysis of the aetiology of craniomandibular dysfunction in children. *Int J Paediatr Dent* 12 (2002) 336-346
83. Wahlund K, List T, Dworkin SF: Temporomandibular disorders in children and adolescents: reliability of a questionnaire, clinical examination, and diagnosis. *J Orofac Pain* 12 (1998) 42-51
84. Wanman A, Agerberg G: Mandibular dysfunction in adolescents. II. Prevalence of signs. *Acta Odontol Scand* 44 (1986a) 55-62
85. Wanman A, Agerberg G: Two-year longitudinal study of symptoms of mandibular dysfunction in adolescents. *Acta Odontol Scand* 44 (1986b) 321-331
86. Warren MP, Fried JL: Temporomandibular disorders and hormones in women. *Cells Tissues Organs* 169 (2001) 187-192
87. Wedel A, Carlsson GE: Retrospective review of 350 patients referred to a TMJ clinic. *Community Dent Oral Epidemiol* 11 (1983) 69-73
88. Westling L, Mattiasson A: Background factors in craniomandibular disorders: reported symptoms in adolescents with special reference to joint hypermobility and oral parafunctions. *Scand J Dent Res* 99 (1991) 48-54
89. WHO (World Health Organization): Basic methods. WHO, Genf, 1997
90. Widmalm SE, Christiansen RL, Gunn SM: Oral parafunctions as temporomandibular disorder risk factors in children. *Cranio* 13 (1995a) 242-246

91. Widmalm SE, Gunn SM, Christiansen RL, Hawley LM: Association between CMD signs and symptoms, oral parafunctions, race and sex, in 4-6-year-old African-American and Caucasian children. *J Oral Rehabil* 22 (1995b) 95-100
92. Yap AU: Effects of stabilization appliances on nocturnal parafunctional activities in patients with and without signs of temporomandibular disorders. *J Oral Rehabil* 25 (1998) 64-68
93. Zwijnenburg A, John M, Reiber T: Schmerz als bestimmender Faktor für den subjektiven Behandlungsbedarf kranio-mandibulärer Dysfunktionen. Schlüterscher Verlag, Hannover, 2002

10. Anhang

Dysfunktionsindex nach Helkimo (1974)

I. Anamnestischer Dysfunktionsindex nach Helkimo

3 Stufen werden unterschieden:

- **keine Dysfunktionen (A0): kein A1 oder A2**
- **milde Dysfunktion (A1):**

Positive Beantwortung der Fragen (einzeln oder kombiniert):

1. Haben Sie jetzt oder hatten Sie jemals Kiefergelenkgeräusche (Knacken, Reiben)?
2. Haben Sie jetzt oder hatten Sie jemals ein Gefühl der Müdigkeit im Kieferbereich bzw. ein Gefühl der Steifheit beim Bewegen des Kiefers oder beim morgendlichen Erwachen?
3. Nicht A2

- **schwere Dysfunktion (A2):**

Positive Beantwortung der Fragen (einzeln oder kombiniert):

1. Haben Sie jetzt oder hatten Sie jemals Schwierigkeiten beim Schließen des Mundes bzw. ging der Mund nicht wieder zu?
2. War Ihr Unterkiefer jemals blockiert oder hatten Sie Schwierigkeiten, den Mund vollständig zu öffnen?
3. Haben Sie jetzt oder hatten Sie jemals Schmerzen beim Bewegen des Unterkiefers?
4. Haben Sie jetzt oder hatten Sie jemals Schmerzen im Bereich des Kiefergelenkes und/oder der Kaumuskulatur?
5. Hatten Sie Schmerzen im Gesicht, dem Kiefer, an den Schläfen, vor oder im Ohr im vergangenen Monat?
6. Kann auch A1

II. Klinischer Dysfunktionsindex nach Helkimo

Die klinischen Symptome werden in einer Punktwertung für fünf Untergruppen (Unterkieferbeweglichkeit, Gelenkfunktion, Palpation der Kaumuskulatur, Palpation des Kiefergelenkes, Schmerzen beim Bewegen des Unterkiefers) zu einer Gesamtbewertung zusammengefasst. Es existieren vier Stufen der klinischen Dysfunktion: keine, milde, moderate und schwere Dysfunktion.

1. Unterkieferbeweglichkeit

	Punkte
Maximale aktive Mundöffnung (maximale aktive Mundöffnung + Overbite messen)	
≥ 40 mm	0
30-39 mm	1
< 30 mm	5
Maximale Lateralbewegung (nach rechts)	
≥ 7 mm	0
4-6 mm	1
0-3 mm	5
Maximale Lateralbewegung (nach links)	
≥ 7 mm	0
4-6 mm	1
0-3 mm	5
Maximale Protrusion (Protrusion + Overjet summieren)	
≥ 7 mm	0
4-6 mm	1
0-3 mm	5

Zwischenauswertung Unterkiefermobilität, welche in die Gesamtscore eingeht:

Punkte	Wertung (Punkte)
0	0
1-4	1
5-20	5

2. Gelenkfunktion

A	Nicht B oder C	0
B	Kiefergelenkgeräusche (Knacken und Reiben - oder Deviation)	1
C	Max. aktive Mundöffnung ≥ 35 mm und Deviation	5

3. Palpation der Kaumuskulatur

A	Nicht B oder C	0
B	Palpationsempfindlichkeit 1-3 Muskelstellen	1
C	Palpationsempfindlichkeit ≥ 4 Muskelstellen	5

4. Palpation des Kiefergelenkes

A	Nicht B oder C	0
B	Palpationsempfindlichkeit von lateral	1
C	Palpationsempfindlichkeit von dorsal	5

5. Schmerzen beim Bewegen des Unterkiefers

A	Nicht B oder C	0
B	Schmerzen bei einer Unterkieferbewegung (Öffnen, Schließen, Lateralbewegungen, Protrusion)	1
C	Schmerzen bei ≥ 2 Unterkieferbewegungen	5

⇒ Summation der Punkte eines Probanden zu einer Gesamtscore:

Punkte	Dysfunktionsgruppe	Klinischer Dysfunktionsindex nach Helkimo
0	0	D0 (keine Dysfunktion)
1-4	1	DI (milde Dysfunktion)
5-9	2	DII (moderate Dysfunktion)
10-13	3	DIII (schwere Dysfunktion)
15-17	4	
20-25	5	

Klinische CMD-Diagnosen nach der RDC/TMD-Klassifikation (Dworkin und LeResche 1992)

Nach den RDC/TMD (Achse 1) werden 3 Diagnosegruppen unterschieden:
Gruppe I: Schmerzen im Bereich der Kiefermuskulatur I.a. Myofaszialer Schmerz I.b. Myofaszialer Schmerz mit eingeschränkter Kieferöffnung
Gruppe II: Verlagerung des discus articularis II.a. Diskusverlagerung mit Reposition bei Kieferöffnung II.b. Diskusverlagerung ohne Reposition mit eingeschränkter Kieferöffnung II.c. Diskusverlagerung ohne Reposition ohne eingeschränkte Kieferöffnung
Gruppe III: Arthralgie, Arthritis, Arthrose III.a. Arthralgie III.b. Arthritis des Kiefergelenks III.c. Arthrose des Kiefergelenks

Risikofaktor: anamnestischer Bruxismus

Tab. 19: Selbstbericht über CMD-Symptome in Abhängigkeit von anamnestischem Bruxismus bei **weiblichen Probanden** (Spaltenprozent)

	weibliche Probanden 100% (N=525)	mit anamnest. Bruxismus 14,3% (N=75)	ohne anamnest. Bruxismus 85,7% (N=450)	X ²	Freiheitsgrade	p-Wert
Fälle mit Gesichtsschmerz	18,1 (95)	29,3 (22)	16,2 (73)	7,5	1	0,006
Fälle mit Mundöffnungsblockade	4,2 (22)	5,3 (4)	4,0 (18)	0,3	1	0,594
Fälle mit morgendlicher Steifheit im Kausystem	9,7 (51)	21,3 (16)	7,8 (35)	13,5	1	0,000
Fälle mit Gelenkgeräuschen	16,8 (88)	36,0 (27)	13,6 (61)	23,2	1	0,000

Tab. 20: klinische CMD-Symptome in Abhängigkeit von anamnestischem Bruxismus bei **weiblichen Probanden** (Spaltenprozent)

	weibliche Probanden 100% (N=525)	mit anamnest. Bruxismus 14,3% (N=75)	ohne anamnest. Bruxismus 85,7% (N=450)	X ²	Freiheitsgrade	p-Wert
Muskelschmerzen bei Palpation und Unterkieferbewegung	18,3 (96)	25,3 (19)	17,1 (77)	2,9	1	0,088
Gelenkschmerz bei Bewegung u. Palpation	9,1 (48)	14,7 (11)	8,2 (37)	3,2	1	0,073
Mundöffnungsbehinderung	10,7 (56)	17,3 (13)	9,6 (43)	4,1	1	0,043
Gelenkgeräusche	28 (147)	36,0 (27)	26,7 (120)	2,8	1	0,096

Tab. 21: Symptomkomplexe und Diagnosen in Abhängigkeit von anamnestischem Bruxismus bei **weiblichen Probanden** (Spaltenprozent)

	weibliche Probanden 100% (N=525)	mit anamnest. Bruxismus 14,3% (N=75)	ohne anamnest. Bruxismus 85,7% (N=450)	X ²	Freiheitsgrade	p-Wert
Positive RDC-Diagnose	11,2 (59)	14,7 (11)	10,7 (48)	1,0	1	0,310
Anamnestischer Dysfunktionsindex nach Helkimo	20,8 (109)	33,3 (25)	18,7 (84)	16,5	1	0,000
Klinischer Dysfunktionsindex nach Helkimo	11,2 (59)	18,7 (14)	10,0 (45)	5,0	1	0,083

Tab. 22: Selbstbericht über CMD-Symptome in Abhängigkeit von anamnestischem Bruxismus bei **männlichen Probanden** (Spaltenprozente)

	männliche Probanden 100% (N=486)	mit anamnest. Bruxismus 9,5% (N=46)	ohne anamnest. Bruxismus 90,5% (N=440)	X²	Freiheitsgrade	p-Wert
Fälle mit Gesichtsschmerz	12,6 (61)	32,6 (15)	10,5 (46)	18,6	1	0,000
Fälle mit Mundöffnungsblockade	3,1 (15)	15,2 (7)	1,8 (8)	25,0	1	0,000
Fälle mit morgendlicher Steifheit im Kausystem	7,4 (36)	21,7 (10)	5,9 (26)	15,2	1	0,000
Fälle mit Gelenkgeräuschen	12,6 (61)	41,3 (19)	9,6 (42)	38,3	1	0,000

Tab. 23: klinische CMD-Symptome in Abhängigkeit von anamnestischem Bruxismus bei **männlichen Probanden** (Spaltenprozente)

	männliche Probanden 100% (N=486)	mit anamnest. Bruxismus 9,5% (N=46)	ohne anamnest. Bruxismus 90,5% (N=440)	X²	Freiheitsgrade	p-Wert
Muskelschmerzen bei Palpation und Unterkieferbewegung	12,4 (60)	23,9 (11)	11,1 (49)	6,3	1	0,012
Gelenkschmerz bei Bewegung u. Palpation	7,8 (38)	15,2 (7)	7,1 (31)	3,9	1	0,049
Mundöffnungsbehinderung	7,2 (35)	8,7 (4)	7,1 (31)	0,2	1	0,680
Gelenkgeräusche	25,9 (126)	26,1 (12)	25,9 (114)	0,0	1	0,979

Tab. 24: Symptomkomplexe und Diagnosen in Abhängigkeit von anamnestischem Bruxismus bei **männlichen Probanden** (Spaltenprozente)

	männliche Probanden 100% (N=486)	mit anamnest. Bruxismus 9,5% (N=46)	ohne anamnest. Bruxismus 90,5% (N=440)	X²	Freiheitsgrade	p-Wert
Positive RDC-Diagnose	9,1 (44)	17,4 (8)	8,2 (36)	4,3	1	0,038
Anamnestischer Dysfunktionsindex nach Helkimo	14,6 (71)	43,5 (20)	11,6 (51)	45,8	1	0,000
Klinischer Dysfunktionsindex nach Helkimo	7,8 (38)	10,9 (5)	7,5 (33)	6,3	1	0,043

Tab. 25: Selbstbericht über CMD-Symptome in Abhängigkeit von anamnestischem Bruxismus bei **10- bis 13Jährigen** (Spaltenprozentage)

	10- bis 13jährige Probanden 100%(N=556)	mit anamnest. Bruxismus 13,0% (N=72)	ohne anamnest. Bruxismus 87,0% (N=484)	X²	Freiheits- grade	p-Wert
Fälle mit Gesichtsschmerz	14,4 (80)	26,4 (19)	12,6 (61)	9,7	1	0,002
Fälle mit Mundöffnungsblockade	4,0 (22)	12,5 (9)	2,7 (13)	15,9	1	0,000
Fälle mit morgendlicher Steifheit im Kausystem	9,7 (54)	25,0 (18)	7,4 (36)	22,0	1	0,000
Fälle mit Gelenkgeräuschen	14,4 (80)	34,7 (25)	11,4 (55)	27,8	1	0,000

Tab. 26: klinische CMD-Symptome in Abhängigkeit von anamnestischem Bruxismus bei **10-bis 13Jährigen** (Spaltenprozentage)

	10- bis 13jährige Probanden 100%(N=556)	mit anamnest. Bruxismus 13,0% (N=72)	ohne anamnest. Bruxismus 87,0% (N=484)	X²	Freiheits- grade	p-Wert
Muskelschmerzen bei Palpation und Unterkieferbewegung	18,7 (104)	30,6 (22)	16,9 (82)	7,6	1	0,006
Gelenkschmerz bei Bewegung u. Palpation	10,1 (56)	18,1 (13)	8,9 (43)	5,8	1	0,016
Mundöffnungsbehinderung	9,2 (51)	15,3 (11)	8,3 (40)	3,7	1	0,054
Gelenkgeräusche	19,1 (106)	20,8 (15)	18,8 (91)	0,2	1	0,682

Tab. 27: Symptomkomplexe und Diagnosen in Abhängigkeit von anamnestischem Bruxismus bei **10- bis 13Jährigen** (Spaltenprozentage)

	10- bis 13jährige Probanden 100%(N=556)	mit anamnest. Bruxismus 13,0% (N=72)	ohne anamnest. Bruxismus 87,0% (N=484)	X²	Freiheits- grade	p-Wert
Positive RDC-Diagnose	7,7 (43)	15,3 (11)	6,6 (32)	6,6	1	0,010
Anamnestischer Dysfunktionsindex nach Helkimo	17,3 (96)	36,1 (26)	14,5 (70)	31,9	1	0,000
Klinischer Dysfunktionsindex nach Helkimo	11,9 (66)	18,1 (13)	11,0 (53)	4,8	1	0,091

Tab. 28: Selbstbericht über CMD-Symptome in Abhängigkeit von anamnestischem Bruxismus bei **14- bis 18Jährigen** (Spaltenprozenzte)

	14- bis 18jährige Probanden 100% (N=455)	mit anamnest. Bruxismus 10,8% (N=49)	ohne anamnest. Bruxismus 89,2% (N=406)	X²	Freiheits- grade	p-Wert
Fälle mit Gesichtsschmerz	16,7 (76)	36,7 (18)	14,3 (58)	15,8	1	0,000
Fälle mit Mundöffnungsblockade	3,3 (15)	4,1 (2)	3,2 (13)	0,1	1	0,745
Fälle mit morgendlicher Steifheit im Kausystem	7,3 (33)	16,3 (8)	6,2 (25)	6,7	1	0,010
Fälle mit Gelenkgeräuschen	15,2 (69)	42,9 (21)	11,8 (48)	32,7	1	0,000

Tab. 29: klinische CMD-Symptome in Abhängigkeit von anamnestischem Bruxismus bei **14- bis 18Jährigen** (Spaltenprozenzte)

	14- bis 18jährige Probanden 100% (N=455)	mit anamnest. Bruxismus 10,8% (N=49)	ohne anamnest. Bruxismus 89,2% (N=406)	X²	Freiheits- grade	p-Wert
Muskelschmerzen bei Palpation und Unterkieferbewegung	11,4 (52)	16,3 (8)	10,8 (44)	1,3	1	0,254
Gelenkschmerz bei Bewegung u. Palpation	6,6 (30)	10,2 (5)	6,2 (25)	1,2	1	0,281
Mundöffnungsbehinderung	8,8 (40)	12,2 (6)	8,4 (34)	0,8	1	0,366
Gelenkgeräusche	36,7 (167)	49,0 (24)	35,2 (143)	3,6	1	0,059

Tab. 30: Symptomkomplexe und Diagnosen in Abhängigkeit von anamnestischem Bruxismus bei **14- bis 18Jährigen** (Spaltenprozenzte)

	14- bis 18jährige Probanden 100% (N=455)	mit anamnest. Bruxismus 10,8% (N=49)	ohne anamnest. Bruxismus 89,2% (N=406)	X²	Freiheits- grade	p-Wert
Positive RDC-Diagnose	13,2 (60)	16,3 (8)	12,8 (52)	0,5	1	0,492
Anamnestischer Dysfunktionsindex nach Helkimo	18,5 (84)	38,8 (19)	16,0 (65)	26,2	1	0,000
Klinischer Dysfunktionsindex nach Helkimo	6,8 (31)	12,2 (6)	6,2 (25)	5,1	1	0,080

Risikofaktor: klinischer Bruxismus

Tab. 31: Selbstbericht über CMD-Symptome in Abhängigkeit von klinischem Bruxismus bei **weiblichen Probanden** (Spaltenprozentage)

	weibliche Probanden 100% (N=525)	mit klinischem Bruxismus 35,2% (N=185)	ohne klinischen Bruxismus 64,8% (N=340)	X ²	Freiheitsgrade	p-Wert
Fälle mit Gesichtsschmerz	18,1 (95)	23,2 (43)	15,3 (52)	5,1	1	0,024
Fälle mit Mundöffnungsblockade	4,2 (22)	4,3 (8)	4,1 (14)	0,0	1	0,910
Fälle mit morgendlicher Steifheit im Kausystem	9,7 (51)	11,4 (21)	8,8 (30)	0,9	1	0,350
Fälle mit Gelenkgeräuschen	16,8 (88)	17,3 (32)	16,5 (56)	0,1	1	0,809

Tab. 32: klinische CMD-Symptome in Abhängigkeit von klinischem Bruxismus bei **weiblichen Probanden** (Spaltenprozentage)

	weibliche Probanden 100% (N=525)	mit klinischem Bruxismus 35,2% (N=185)	ohne klinischen Bruxismus 64,8% (N=340)	X ²	Freiheitsgrade	p-Wert
Muskelschmerzen bei Palpation und Unterkieferbewegung	18,3 (96)	14,6 (27)	20,3 (69)	2,6	1	0,107
Gelenkschmerz bei Bewegung u. Palpation	9,1 (48)	9,7 (18)	8,8 (30)	0,1	1	0,731
Mundöffnungsbehinderung	10,7 (56)	14,6 (27)	8,5 (29)	4,6	1	0,032
Gelenkgeräusche	28 (147)	38,4 (71)	22,4 (76)	15,3	1	0,000

Tab. 33: Symptomkomplexe und Diagnosen in Abhängigkeit von klinischem Bruxismus bei **weiblichen Probanden** (Spaltenprozentage)

	weibliche Probanden 100% (N=525)	mit klinischem Bruxismus 35,2% (N=185)	ohne klinischen Bruxismus 64,8% (N=340)	X ²	Freiheitsgrade	p-Wert
Positive RDC-Diagnose	11,2 (59)	14,6 (27)	9,4 (32)	3,2	1	0,072
Anamnestischer Dysfunktionsindex nach Helkimo	20,8 (109)	25,4 (47)	18,2 (62)	4,6	1	0,101
Klinischer Dysfunktionsindex nach Helkimo	11,2 (59)	9,7 (18)	12,1 (41)	8,2	1	0,016

Tab. 34: Selbstbericht über CMD-Symptome in Abhängigkeit von klinischem Bruxismus bei **männlichen Probanden** (Spaltenprozente)

	männliche Probanden 100% (N=486)	mit klinischem Bruxismus 36,0% (N=175)	ohne klinischen Bruxismus 64,0% (N=311)	X ²	Freiheitsgrade	p-Wert
Fälle mit Gesichtsschmerz	12,6 (61)	12,6 (22)	12,5 (39)	0,0	1	0,992
Fälle mit Mundöffnungsblockade	3,1 (15)	3,4 (6)	2,9 (9)	0,1	1	0,744
Fälle mit morgendlicher Steifheit im Kausystem	7,4 (36)	8,0 (14)	7,1 (22)	0,1	1	0,708
Fälle mit Gelenkgeräuschen	12,6 (61)	16,0 (28)	10,6 (33)	3,0	1	0,085

Tab. 35: klinische CMD-Symptome in Abhängigkeit von klinischem Bruxismus bei **männlichen Probanden** (Spaltenprozente)

	männliche Probanden 100% (N=486)	mit klinischem Bruxismus 36,0% (N=175)	ohne klinischen Bruxismus 64,0% (N=311)	X ²	Freiheitsgrade	p-Wert
Muskelschmerzen bei Palpation und Unterkieferbewegung	12,4 (60)	8,6 (15)	14,5 (45)	3,6	1	0,058
Gelenkschmerz bei Bewegung u. Palpation	7,8 (38)	5,1 (9)	9,3 (29)	2,7	1	0,099
Mundöffnungsbehinderung	7,2 (35)	5,1 (9)	8,4 (26)	1,7	1	0,188
Gelenkgeräusche	25,9 (126)	39,4 (69)	18,3 (57)	26,0	1	0,000

Tab. 36: Symptomkomplexe und Diagnosen in Abhängigkeit von klinischem Bruxismus bei **männlichen Probanden** (Spaltenprozente)

	männliche Probanden 100% (N=486)	mit klinischem Bruxismus 36,0% (N=175)	ohne klinischen Bruxismus 64,0% (N=311)	X ²	Freiheitsgrade	p-Wert
Positive RDC-Diagnose	9,1 (44)	13,1 (23)	6,8 (21)	5,6	1	0,018
Anamnestischer Dysfunktionsindex nach Helkimo	14,6 (71)	15,4 (27)	14,2 (44)	2,3	1	0,324
Klinischer Dysfunktionsindex nach Helkimo	7,8 (38)	7,4 (13)	8,0 (25)	4,2	1	0,120

Tab. 37: Selbstbericht über CMD-Symptome in Abhängigkeit von klinischem Bruxismus bei **10- bis13 Jährigen** (Spaltenprozentage)

	10- bis 13jährige Probanden 100%(N=556)	mit klinischem Bruxismus 25,2% (N=140)	ohne klinischen Bruxismus 74,8% (N=416)	X²	Freiheits- grade	p-Wert
Fälle mit Gesichtsschmerz	14,4 (80)	15,7 (22)	13,9 (58)	0,3	1	0,605
Fälle mit Mundöffnungsblockade	4,0 (22)	5,7 (8)	3,4 (14)	1,5	1	0,218
Fälle mit morgendlicher Steifheit im Kausystem	9,7 (54)	12,1 (17)	8,9 (37)	1,3	1	0,262
Fälle mit Gelenkgeräuschen	14,4 (80)	15,7 (22)	13,9 (58)	0,3	1	0,605

Tab. 38: klinische CMD-Symptome in Abhängigkeit von klinischem Bruxismus bei **10- bis13Jährigen** (Spaltenprozentage)

	10- bis 13jährige Probanden 100%(N=556)	mit klinischem Bruxismus 25,2% (N=140)	ohne klinischen Bruxismus 74,8% (N=416)	X²	Freiheits- grade	p-Wert
Muskelschmerzen bei Palpation und Unterkieferbewegung	18,7 (104)	17,1 (24)	19,2 (80)	0,3	1	0,584
Gelenkschmerz bei Bewegung u. Palpation	10,1 (56)	7,9 (11)	10,8 (45)	1,0	1	0,314
Mundöffnungsbehinderung	9,2 (51)	7,1 (10)	9,9 (41)	0,9	1	0,336
Gelenkgeräusche	19,1 (106)	30,0 (42)	15,4 (64)	14,5	1	0,000

Tab. 39: Symptomkomplexe und Diagnosen in Abhängigkeit von klinischem Bruxismus bei **10- bis13Jährigen** (Spaltenprozentage)

	10- bis 13jährige Probanden 100%(N=556)	mit klinischem Bruxismus 25,2% (N=140)	ohne klinischen Bruxismus 74,8% (N=416)	X²	Freiheits- grade	p-Wert
Positive RDC-Diagnose	7,7 (43)	10,7 (15)	6,7 (28)	2,3	1	0,127
Anamnestischer Dysfunktionsindex nach Helkimo	17,3 (96)	19,3 (27)	16,6 (69)	0,7	1	0,710
Klinischer Dysfunktionsindex nach Helkimo	11,9 (66)	10,7 (15)	12,3 (51)	2,5	1	0,289

Tab. 40: Selbstbericht über CMD-Symptome in Abhängigkeit von klinischem Bruxismus bei **14- bis 18Jährigen** (Spaltenprozentage)

	14- bis 18jährige Probanden 100% (N=455)	mit klinischem Bruxismus 48,4% (N=220)	ohne klinischen Bruxismus 51,6% (N=235)	X²	Freiheits- grade	p-Wert
Fälle mit Gesichtsschmerz	16,7 (76)	19,6 (43)	14,0 (33)	2,5	1	0,116
Fälle mit Mundöffnungsblockade	3,3 (15)	2,7 (6)	3,8 (9)	0,4	1	0,510
Fälle mit morgendlicher Steifheit im Kausystem	7,3 (33)	8,2 (18)	6,4 (15)	0,5	1	0,460
Fälle mit Gelenkgeräuschen	15,2 (69)	17,3 (38)	13,2 (31)	1,5	1	0,225

Tab. 41: klinische CMD-Symptome in Abhängigkeit von klinischem Bruxismus bei **14- bis 18Jährigen** (Spaltenprozentage)

	14- bis 18jährige Probanden 100% (N=455)	mit klinischem Bruxismus 48,4% (N=220)	ohne klinischen Bruxismus 51,6% (N=235)	X²	Freiheits- grade	p-Wert
Muskelschmerzen bei Palpation und Unterkieferbewegung	11,4 (52)	8,2 (18)	14,5 (34)	4,4	1	0,035
Gelenkschmerz bei Bewegung u. Palpation	6,6 (30)	7,3 (16)	6,0 (14)	0,3	1	0,572
Mundöffnungsbehinderung	8,8 (40)	11,8 (26)	6,0 (14)	4,9	1	0,027
Gelenkgeräusche	36,7 (167)	44,6 (98)	29,4 (69)	11,3	1	0,001

Tab. 42: Symptomkomplexe und Diagnosen in Abhängigkeit von klinischem Bruxismus bei **14-bis 18Jährigen** (Spaltenprozentage)

	14- bis 18jährige Probanden 100% (N=455)	mit klinischem Bruxismus 48,4% (N=220)	ohne klinischen Bruxismus 51,6% (N=235)	X²	Freiheits- grade	p-Wert
Positive RDC-Diagnose	13,2 (60)	15,9 (35)	10,6 (25)	2,8	1	0,097
Anamnestischer Dysfunktionsindex nach Helkimo	18,5 (84)	21,4 (47)	15,7 (37)	2,5	1	0,284
Klinischer Dysfunktionsindex nach Helkimo	6,8 (31)	7,3 (16)	6,4 (15)	4,5	1	0,104

Dosis-Wirkungsbeziehungen: klinischer/anamnestischer Bruxismus – Outcome CMD

Tab. 43: Dosis-Wirkungs-Beziehung: Knirschen/Schliff-Facetten – Mundöffnungsblockade

Mundöffnungsblockade	Odds ratio	95% CI	p
Schliff-Facetten			
0: Referenz			
1: 0,01-0,2	1,7	0,7 – 4,1	0,21
2: 0,21-0,4	1,2	0,4 – 3,2	0,78
3: 0,41-2,0	0,3	0,0 – 2,3	0,24
Knirschen			
0: Referenz			
1: 1* pro Woche	3,7	1,5 – 8,9	0,00
2: mehrmals pro Woche	2,9	1,0 – 8,7	0,06

Tab. 44: Dosis-Wirkungs-Beziehung: Knirschen/Schliff-Facetten – morgendliche Steifheit im Kausystem

morgendliche Steifheit im Kausystem	Odds ratio	95% CI	p
Schliff-Facetten			
0: Referenz			
1: 0,01-0,2	1,9	1,1 – 3,4	0,03
2: 0,21-0,4	0,9	0,4 – 1,8	0,72
3: 0,41-2,0	0,6	0,2 – 1,5	0,24
Knirschen			
0: Referenz			
1: 1* pro Woche	3,7	1,9 – 7,0	0,00
2: mehrmals pro Woche	3,8	1,8 – 7,8	0,00

Tab. 45: Dosis-Wirkungs-Beziehung: Knirschen/Schliff-Facetten – Gelenkgeräusche

Gelenkgeräusche	Odds ratio	95% CI	p
Schliff-Facetten			
0: Referenz			
1: 0,01-0,2	1,6	1,0 – 2,6	0,07
2: 0,21-0,4	0,9	0,5 – 1,5	0,62
3: 0,41-2,0	0,6	0,3 – 1,3	0,19
Knirschen			
0: Referenz			
1: 1* pro Woche	4,7	2,7 – 8,1	0,00
2: mehrmals pro Woche	3,9	2,7 – 9,0	0,00

Tab. 46: Dosis-Wirkungs-Beziehung: Knirschen/Schliff-Facetten – Muskelschmerzen bei Palpation und Unterkieferbewegung

Muskelschmerzen bei Palpation und Unterkieferbewegung	Odds ratio	95% CI	p
Schliff-Facetten			
0: Referenz			
1: 0,01-0,2	0,9	0,6 – 1,6	0,78
2: 0,21-0,4	0,4	0,2 – 0,8	0,01
3: 0,41-2,0	0,6	0,3 – 1,2	0,17
Knirschen			
0: Referenz			
1: 1* pro Woche	2,5	1,4 – 4,5	0,00
2: mehrmals pro Woche	1,5	0,7 – 3,1	0,28

Tab. 47: Dosis-Wirkungs-Beziehung: Knirschen/Schliff-Facetten – Gelenkschmerz bei Bewegung u.Palpation

Gelenkschmerz bei Bewegung und Palpation	Odds ratio	95% CI	p
Schliff-Facetten			
0: Referenz			
1: 0,01-0,2	0,8	0,4 – 1,7	0,55
2: 0,21-0,4	1,1	0,6 – 2,2	0,77
3: 0,41-2,0	0,7	0,3 – 1,8	0,53
Knirschen			
0: Referenz			
1: 1* pro Woche	1,2	0,5 – 2,8	0,72
2: mehrmals pro Woche	3,6	1,8 – 7,3	0,00

Tab. 48: Dosis-Wirkungs-Beziehung: Knirschen/Schliff-Facetten – Mundöffnungsbehinderung

Mundöffnungs-behinderung	Odds ratio	95% CI	p
Schliff-Facetten			
0: Referenz			
1: 0,01-0,2	0,6	0,3 – 1,1	0,10
2: 0,21-0,4	0,8	0,4 – 1,5	0,53
3: 0,41-2,0	2,1	0,7 – 6,1	0,17
Knirschen			
0: Referenz			
1: 1* pro Woche	0,6	0,3 – 1,3	0,22
2: mehrmals pro Woche	0,5	0,2 – 1,1	0,08

Tab. 49: Dosis-Wirkungs-Beziehung: Knirschen/Schliff-Facetten – Gelenkgeräusche

Gelenkgeräusche	Odds ratio	95% CI	p
Schliff-Facetten			
0: Referenz			
1: 0,01-0,2	2,2	1,4 – 3,2	0,00
2: 0,21-0,4	1,8	1,2 – 2,7	0,01
3: 0,41-2,0	2,0	1,2 – 3,2	0,01
Knirschen			
0: Referenz			
1: 1* pro Woche	1,4	0,8 – 2,5	0,19
2: mehrmals pro Woche	1,0	0,5 – 1,9	0,96

Tab. 50: Dosis-Wirkungs-Beziehung: Knirschen/Schliff-Facetten – positive RDC-Diagnose

positive RDC-Diagnose	Odds ratio	95% CI	p
Schliff-Facetten			
0: Referenz			
1: 0,01-0,2	1,5	0,8 – 2,7	0,17
2: 0,21-0,4	1,3	0,7 – 2,4	0,40
3: 0,41-2,0	1,8	0,9 – 3,4	0,07
Knirschen			
0: Referenz			
1: 1* pro Woche	1,4	0,6 – 2,7	0,43
2: mehrmals pro Woche	2,1	1,0 – 4,5	0,05

Tab. 51: Dosis-Wirkungs-Beziehung: Knirschen/Schliff-Facetten – anamnestischer Dysfunktionsindex nach Helkimo

anamnestischer Dysfunktionsindex nach Helkimo	Odds ratio	95% CI	p
Schliff-Facetten			
0: Referenz			
1: 0,01-0,2	1,7	1,1 – 2,5	0,01
2: 0,21-0,4	0,9	0,6 – 1,3	0,51
3: 0,41-2,0	0,8	0,5 – 1,3	0,38
Knirschen			
0: Referenz			
1: 1* pro Woche	4,5	2,7 – 7,5	0,00
2: mehrmals pro Woche	3,8	2,2 – 6,8	0,00

Tab. 52: Dosis-Wirkungs-Beziehung: Knirschen/Schliff-Facetten – klinischer Dysfunktionsindex nach Helkimo

klinischer Dysfunktionsindex nach Helkimo	Odds ratio	95% CI	p
Schliff-Facetten			
0: Referenz			
1: 0,01-0,2	1,4	0,9 – 2,1	0,13
2: 0,21-0,4	1,3	0,9 – 2,0	0,17
3: 0,41-2,0	1,2	0,8 – 2,0	0,41
Knirschen			
0: Referenz			
1: 1* pro Woche	2,3	1,3 – 4,3	0,01
2: mehrmals pro Woche	1,1	0,6 – 2,0	0,79

Thesen der Dissertation:

1. Kraniomandibuläre Dysfunktionen (CMD) umfassen eine Anzahl muskuloskelettaler Störungen im Kiefer- und Gesichtsbereich. Das Hauptsymptom von CMD stellen Schmerzen im Gesichtsbereich dar. Einschränkungen der Unterkieferbeweglichkeit und Kiefergelenkgeräusche sind weitere wichtige Symptome.
2. Unter dem Begriff Bruxismus werden verschiedene parafunktionelle Aktivitäten im Kausystem zusammengefasst, die vermutlich durch ein multifaktorielles Geschehen verursacht und unterhalten werden und die abhängig vom Schweregrad der Parafunktion mit mehr oder weniger ernsthaften Folgen für orale und periorale Strukturen verbunden sind.
3. Die Prävalenz von CMD nimmt im Alter zwischen 12 und 18 Jahren deutlich zu, sodass sich CMD bereits im Kindes- und Jugendalter als ein signifikantes Gesundheitsproblem darstellen. Mädchen sind dabei doppelt so häufig betroffen wie Jungen. Das entspricht der Geschlechterverteilung von CMD bei Erwachsenen und lässt vermuten, dass dem Altersabschnitt zwischen 12 und 18 Jahren eine Schlüsselrolle in der Ätiopathogenese von CMD zukommt.
4. Bruxismus, der in diesem Lebensabschnitt ebenfalls häufig auftritt, wird als eine der Ursachen für CMD angesehen. Die tatsächlichen Zusammenhänge sind jedoch unklar.
5. Daten, die beschreiben wie sich potenzielle Risikofaktoren, wie Bruxismus, auf CMD im Kindes- und Jugendalter auswirken, sind wichtig zur Einschätzung der Bedeutung dieser Risikofaktoren in dieser Altersgruppe sowie zur Entwicklung von Ätiopathogenese-konzepten und Präventionsstrategien für CMD sowohl bei Kindern und Jugendlichen als auch bei Erwachsenen.

6. Die Interpretation der Daten muss stets aufgegliedert nach der jeweils verwendeten Taxonomie zur CMD-Beschreibung bzw. nach der untersuchten Bruxismusart erfolgen. Der Helkimo-Index ist getrennt von den RDC/TMD zu betrachten, akuter Bruxismus getrennt von chronischem Bruxismus.
7. Die 1011 anamnestisch befragten und klinisch untersuchten Kinder und Jugendlichen gaben zu 15% CMD-Schmerzen und zu 12% akute Bruxismusaktivitäten an. Schliff-Facetten im Frontzahnbereich (als Zeichen für chronische Bruxismusaktivitäten) konnten bei 32% der Probanden festgestellt werden.
8. Mit steigendem Alter der Probanden zeigte sich ein geschlechtsunabhängiger Anstieg des Vorkommens von Schliff-Facetten. CMD-Schmerzen und akuter Bruxismus wurden dagegen häufiger von weiblichen Probanden angegeben.
9. Die logistische Regressionsanalyse ergab unter Adjustierung von Alter und Geschlecht bei vorhandenen Schliff-Facetten kein erhöhtes Risiko für CMD-Schmerzen. Akute Bruxismusaktivitäten jedoch waren mit einem signifikant erhöhten Risiko für CMD-Schmerzen verbunden (Odds Ratio=2,7, 95% Konfidenzintervall: 1,7-4,2).
10. Die Erfassung von Schliff-Facetten an Frontzähnen hat keinen Informationswert für CMD-Schmerzen bei Kindern und Jugendlichen. Dagegen scheint akuter Bruxismus für CMD von größerer ätiologischer Bedeutung zu sein.
11. In der praktischen Umsetzung der Ergebnisse scheint CMD-Prävention auf Basis von Bruxismustherapie beim Auftreten von akutem Bruxismus bereits im Kindes- und Jugendalter sinnvoll zu sein, um die Manifestation von CMD sowohl im Jugendalter als auch später bei Erwachsenen zu vermeiden.

Tabellarischer Lebenslauf

Grit Maria Seherer

Hermann-Müller-Str. 38a

04416 Markkleeberg

Persönliche Angaben

- Name: Grit Maria Seherer, geb. Dölitzscher
- geboren am: 08.06.1974 in Gera
- Eltern: Konrad Dölitzscher, Monika Dölitzscher, geb. Brühl
- Familienstand: verheiratet mit Dr. Jan Seherer, zwei Töchter (Mareike Sophie, Annik Marie)

Beruflicher Werdegang

- 1980-1992: Schulausbildung, Abschluss mit Abitur
- 1992-1997: Studium der Zahnmedizin an der "Katholieke Universiteit Leuven" (Belgien), Abschluss mit Staatsexamen und Diplomarbeit (Thema: Psychische Aspekte von CMD)
- 1997: Erteilung der zahnärztlichen Approbation, Weimar
- 1997-1999: Vorbereitungsassistent in der Praxis Dr. Godau, Leuna
- 1999-2005: Assistent an der Poliklinik für Zahnerhaltungskunde und Parodontologie, Sektion Präventive Zahnheilkunde und Kinderzahnheilkunde der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg (unterbrochen von Elternzeit: 2001-2002)
- seit 2004: niedergelassen in zahnärztlicher Gemeinschaftspraxis mit Dr. Jan Seherer, in Markkleeberg

Markkleeberg, den 24.03.2006

gez. Grit Seherer

Erläuterungen zum Promotionsverfahren

Selbständigkeitserklärung

Ich erkläre, dass ich die vorliegende Arbeit selbständig und nur unter Verwendung der angegebenen Quellen angefertigt habe.

Markkleeberg, den 24.03.2006

gez. Grit Seherer

Erklärung zur Bewerbung

Ich erkläre, dass ich mich mit der vorliegenden Arbeit an keiner anderen Hochschule um den akademischen Grad Dr. med. dent. beworben habe und dass ich weder früher noch gegenwärtig die Eröffnung eines Verfahrens zum Erwerb o.g. akademischen Grades an einer anderen Hochschule beantragt habe.

Markkleeberg, den 24.03.2006

gez. Grit Seherer

Die Ergebnisse der Arbeit wurden auf der 36. Jahrestagung der AFDT (Arbeitsgemeinschaft für Funktionsdiagnostik und Therapie in der DGZMK) am 29.11.2003 in Bad Homburg präsentiert.

Danksagungen

Zunächst möchte ich meiner Familie danken, die viel der gemeinsamen Freizeit entbehrt hat, um mir die wissenschaftliche Tätigkeit für diese Arbeit zu ermöglichen.

Ganz besonders danke ich Herrn Privatdozent Dr. Christian Hirsch, Oberarzt an der Poliklinik für Zahnerhaltungskunde und Parodontologie, Sektion Präventive Zahnheilkunde und Kinderzahnheilkunde der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, für die Motivation zur wissenschaftlichen Arbeit sowie für seinen Rat und seine Unterstützung bei der Erstellung der Arbeit.

Außerdem möchte ich den Mitarbeiterinnen der Sektion Präventive Zahnheilkunde und Kinderzahnheilkunde der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg danken, insbesondere der Oberärztin Frau Dr. Kleeberg und meiner Kollegin Frau Dr. Liecke sowie den sehr engagierten Fachschwestern Frau Kerstin Schorling und Frau Ines Krampitz, ohne deren Unterstützung die umfangreiche Datenerhebung nicht möglich gewesen wäre.