

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.