



Hochschule Neubrandenburg

Fachbereich Gesundheit, Pflege, Management

Studiengang Gesundheitswissenschaften

BRUXISMUS

Epidemiologie, Ätiologie und Therapiemöglichkeiten

B a c h e l o r a r b e i t

zur

Erlangung des akademischen Grades

Bachelor of Science (B.Sc.)

Vorgelegt von: Julia Sommerfeld

2023-0327-1

Betreuer: Prof. Dr. Stefan K. Lhachimi

Zweitbetreuer: Prof. Dr. Roman Oppermann

Tag der Einreichung: 23.06.2023

Inhaltsverzeichnis

Abkürzungsverzeichnis	3
1 Einleitung	4
2 Hintergrund Bruxismus	5
2.1 Begriffserklärung	5
2.2 Symptome und Folgen	6
3 Epidemiologie	8
3.1 Prävalenz, Betroffene	8
3.2 Epidemiologie im Zeitverlauf	9
4 Ätiologie	15
4.1 Periphere Faktoren	15
4.2 Psychologische Faktoren	18
4.3 Schlafstörungen	20
5 Therapiemöglichkeiten	22
5.1 Okklusionsschiene	22
5.2 Progressive Muskelentspannung	23
5.3 Physiotherapie	25
6 Ergebnisse	26
7 Diskussion	29
8 Fazit	33
9 Quellenverzeichnis	36
10 Eidesstattliche Erklärung	39

Abkürzungsverzeichnis

BMI	Body-Mass-Index
CMD	Craniomandibuläre Dysfunktion
EEG	Elektroenzephalogramm
EMG	Elektromyographisch
ICSD	Internationale Klassifikation der Schlafstörungen
MORE-(Checkliste)	Methodological evaluation of Observational Research
PMR	Progressive Muskelrelaxation
PSG	Polysomnografie / Polysomnographische Untersuchungen
RDC-SB	Research Diagnostic Criteria for Sleep Bruxism
REM-(Schlaf)	Rapid-Eye-Movement-(Schlaf)
RLS	Restless-Legs-Syndrom
RMMA	Rhythmische mastikatorische Muskelaktivität
SB	Schlafbruxismus
SIGN	Scottish Intercollegiate Guidelines Network
WB	Wachbruxismus

1 Einleitung

Im Rahmen dieser literaturgestützten Bachelorarbeit wird ein umfassender Wissensstand zu Bruxismus zusammengetragen. Dabei umfasst dieser die Bereiche Epidemiologie, Ätiologie und Therapiemöglichkeiten. Hierfür wurde fokussiert nach Literatur gesucht. Es wurden verschiedene Quellen einbezogen, darunter aktuelle Behandlungsleitlinien, wissenschaftliche Artikel, Studien aus verschiedenen Jahren sowie Übersichtsarbeiten. Durch die Berücksichtigung einer breiten Palette an Literaturquellen wird angestrebt, einen umfassenden Überblick über den aktuellen Stand der Forschung zu Bruxismus zu geben. Angesichts der bestehenden Unklarheiten und unterschiedlichen Ansichten unter Forschenden in den Bereichen Epidemiologie, Ätiologie und Therapiemöglichkeiten, gilt es folgende Forschungsfragen im Verlauf dieser Arbeit zu ergründen und zu beantworten:

Wie haben sich die epidemiologischen Merkmale im Laufe der Zeit verändert und welche Faktoren können die Unterschiede zwischen früheren und aktuellen Daten erklären?

Welche Therapiemöglichkeiten gibt es und inwiefern berücksichtigen diese die zugrundeliegende Ätiologie?

Die Arbeit gliedert sich in die folgenden Abschnitte. Der erste Teil widmet sich der Darstellung der theoretischen Grundlagen, der Begriffsklärung, der Symptome und der Folgen des Bruxismus. Im zweiten Kapitel werden die aktuellen und früheren Daten, sowie Erkenntnisse der Epidemiologie aus unterschiedlichen Studien aufgeführt. Die zusammengetragenen Daten sind für die spätere Beantwortung der ersten Forschungsfrage relevant. Das nachfolgende Kapitel stellt die Ätiologie von Bruxismus vor. Hier werden die peripheren Faktoren, die psychologischen Faktoren und die Schlafstörungen näher beschrieben. Die Darlegung der Ätiologie wird gemeinsam mit dem folgenden Kapitel, den Therapiemöglichkeiten, zur Beantwortung der zweiten Forschungsfrage in Zusammenhang gebracht. Herausgearbeitet werden nun, die in der Praxis am häufigsten angewendeten Therapien, und zwar die Okklusionsschiene, die Progressive Muskelentspannung und die Physiotherapie. Des Weiteren wird auf ihre jeweilige Wirksamkeit eingegangen. In den Ergebnissen wird der Wissensstand zu Bruxismus, welcher in dieser Übersichtsarbeit zusammengetragen wurde, noch einmal kurz zusammengefasst. Die Diskussion wird genutzt, um die Forschungsfragen zu beantworten. Für die Beantwortung, welche Veränderungen in der Epidemiologie

auftreten und was dafür verantwortlich sein könnte, werden die Daten aus dem Kapitel Epidemiologie verglichen und diskutiert. Zur Beantwortung, welche Therapiemöglichkeiten es gibt und inwiefern diese die zugrundeliegende Ätiologie berücksichtigen, werden die ätiologischen Faktoren und die Therapien in Bezug zueinander gestellt. Zum Abschluss wird im Fazit auf die Bereiche mit weiterem Forschungsbedarf hingewiesen und die eigene Arbeit bewertet.

2 Hintergrund Bruxismus

2.1 Begriffserklärung

Der Begriff Bruxismus wird von dem griechischen Wort „brygmos“ abgeleitet und bedeutet Zähneknirschen. [14] Ein internationaler Expertenkonsens definiert Bruxismus 2013 als „eine wiederholte Kaumuskelaktivität, charakterisiert durch Kieferpressen und Zähneknirschen und/oder Anspannen oder Verschieben des Unterkiefers ohne Zahnkontakt. Bruxismus kommt in zwei zu unterscheidenden zirkadianen Erscheinungsformen vor: er kann während des Schlafs auftreten (Schlafbruxismus=SB) und während des Wachseins (Wachbruxismus=WB).“ [18 nach 10].

Um die Unterschiede zwischen den zirkadianen Verläufen, dem Wachbruxismus (WB) und Schlafbruxismus (SB), hervorzuheben, wurde die Definition von 2013 von einem weiteren Expertenkonsens im Jahre 2018 wie folgt aktualisiert: „1. SB ist eine Aktivität der Kaumuskulatur während des Schlafs. SB wird charakterisiert als rhythmisch (phasisch) oder nicht-rhythmisch [sic!] (tonisch) und ist keine Bewegungsstörung oder eine Schlafstörung bei ansonsten gesunden Individuen. 2. WB ist eine Aktivität der Kaumuskulatur während des Wachzustands. WB wird charakterisiert als wiederholter oder dauerhafter Zahnkontakt und/oder als Anspannen oder Verschieben des Unterkiefers ohne Zahnkontakt. Bei ansonsten gesunden Individuen handelt es sich dabei nicht um eine Bewegungsstörung.“ [18 nach 11].

Bruxismus kann ätiologisch differenziert werden, zum einen gibt es den primären Bruxismus. Dieser tritt ohne erkennbare Ursache, d.h., idiopathisch, auf und gilt derzeit als nicht heilbar [18] [23]. Zum anderen spricht man von einem sekundären Bruxismus, wenn dieser eine Folge von Schlafstörungen wie Insomnie oder schlafbezogenen

Atmungsstörungen ist. Ebenfalls die Einnahme von Medikamenten, z. B. von Antidepressiva, Antikonvulsiva, Antipsychotika, Antihistaminika, dopaminergen Medikamenten, kardio-aktiven Medikamenten, sowie Drogenkonsum z. B. Rauchen, Alkohol, Amphetamine, Kokain, Ecstasy 3,4 Methylendioxyd-N-Methylamphetamin, und Erkrankungen wie Koma, Schädel-Hirn-Trauma können Gründe für einen sekundären Bruxismus sein [18]. Anhand der Muskelaktivität lässt sich Bruxismus in drei Arten unterteilen. Der tonische Bruxismus wird charakterisiert durch Muskelkontraktionen, welche über zwei Sekunden andauern. Im WB treten eher tonische Muskelkontraktionen auf. Dagegen zeichnet sich der phasische Bruxismus durch kurze, repetitive Kontraktionen der Kaumuskulatur mit mehr als drei Muskelaktivitäten im Elektromyogramm (EMG) und mit einer Dauer von 0,25 bis zwei Sekunden aus. Die dritte Art ist eine Kombination aus dem tonischen und dem phasischen Bruxismus. Der SB weist zu 90 % phasische oder kombiniert tonisch-phasische Kontraktionen auf [18].

2.2 Symptome und Folgen

Die beim Bruxismus aufgewandten Kräfte der großen Kaumuskeln übersteigen die beim bewussten Kauen auftretenden Kräfte erheblich. Insbesondere die schwach ausgebildeten Kaumuskeln, welche für die Laterotrusion, die Seitwärtsbewegung einer Hälfte des Unterkiefers, zuständig sind, erleiden eine ständige Überlastung [14]. Ober- und Unterkiefer können dabei rund 200-mal stärker belastet werden als beim normalen Kauen, was diverse Symptome und Folgen nach sich ziehen kann [21].

Der Bruxismus führt zu einer starken Abnutzung der Zähne, wodurch Symptome auftreten können, wie eine Überempfindlichkeit der Zähne oder Zahnbeweglichkeit ohne parodontale Probleme [18]. Das gesamte Zusammenspiel der Zähne, von Oberkiefer und Unterkiefer, wird gestört. Ebenso werden Muskulatur, Kiefergelenk, Halswirbelsäule, kraniosakrale und weitere Strukturen in Mitleidenschaft gezogen [21]. Dies kann zu Schmerzen in den Kiefergelenken, Schmerzen in der Kaumuskulatur bzw. in der Nackenmuskulatur, Kopfschmerzen, vorwiegend im Bereich der Schläfe beim Aufwachen, bis zu einer schlechten Schlafqualität führen [18].

Klinische Zeichen, an denen man Bruxismus erkennen kann, sind ein nicht kariöser Zahnhartsubstanzverlust und/oder ein Verlust von Restaurationsmaterialien, ein häufiges technisches Versagen von Rekonstruktionen oder Füllungen, Zungen-

und/oder Wangenimpressionen, eine weißliche Verhornungsleiste im Planum buccale, Zahnfleischrückgang, hypertrophe Kaumuskeln, eine eingeschränkte Kieferöffnung und Erkrankungen, wie Torus palatinus oder Tori mandibulares, welche häufig mit Bruxismus in Verbindung gebracht werden [18].

Bruxismus kann zum einen nur ein harmloses Verhalten darstellen, es kann aber auch ein Risiko- oder protektiver Faktor sein. Als protektiver Faktor gilt dieser, wenn der Bruxismus mit einem oder mehreren positiven Auswirkungen auf die Gesundheit assoziiert werden kann, z. B. einer Reduktion der Säurewirkung bei Reflux oder einem Offenhalten der oberen Atemwege bei schlafbezogenen Atmungsstörungen. Einen Risikofaktor bezeichnet man Bruxismus, wenn dieser mit einem oder mehreren negativen Auswirkungen auf die Gesundheit einhergeht, z. B. mit nichtkariösem Zahnhartsubstanzverlust, Kaumuskelbeschwerden bis hin zur begünstigten Entstehung einer Craniomandibulären Dysfunktion (CMD). Der protektive Faktor und der Risikofaktor schließen sich nicht gegenseitig aus, beide Faktoren können zeitgleich bestehen [18].

„Eine CMD umfasst Schmerzen und/oder Dysfunktionen. Schmerz tritt in Erscheinung als Kaumuskelerschmerz und/oder Kiefergelenkschmerz sowie als (para)funktionell bedingter Zahnschmerz. Eine Dysfunktion kann in Form von schmerzhafter oder nichtschmerzhafter Bewegungseinschränkung (Limitation), Hypermobilität oder Koordinationsstörung bestehen. Diese Dysfunktionen beziehen sich auf Unterkieferbewegungen. Es kann sich aber auch um eine schmerzhaft oder nichtschmerzhaft intraartikuläre Störung handeln, was sich somit auf das Kiefergelenk bezieht. Daneben kann die Dysfunktion in Vorkontakten und Gleithindernissen der statischen oder dynamischen Okklusion bestehen, welche die Funktion stören.“ [17 nach 5].

Die möglichen Beschwerden bei einer Craniomandibulären Dysfunktion sind ähnlich wie die Symptome von Bruxismus. Diese können sein, Spannungskopfschmerzen, Schmerzen in der Kaumuskulatur, Migräne, Knacken im Kiefergelenk, Schmerzen und Bewegungseinschränkungen in der Nacken- und Halsmuskulatur, Nervenschmerzen (Trigeminus-Neuralgie), Ohrgeräusche (Tinnitus), Lymphstau/Nebenhöhlenentzündung (Sinusitis) oder Haltungstörungen. Symptome im Kausystem sind z. B. Abriebspuren am Einzelzahn, Karies, Überempfindlichkeiten, Zahnfehlstellungen, chronische Zahnfleischentzündungen, Zahnfleischtaschen oder devitale Zähne [21].

Welche Rolle Bruxismus als auslösender bzw. unterhaltender Faktor bei der Entstehung kranio-mandibulärer Dysfunktionen spielt, ist bisher sehr umstritten, da die Ätiologie von CMD nicht vollständig geklärt ist. Es wird jedoch angenommen, dass es sich um ein multikausales Geschehen handelt, zu dessen Faktoren unter anderem Trauma, Stress, psychosomatische Störungen, Anatomie, konstitutionelle oder genetische Faktoren, Okklusion, Bruxismus und chronische Schmerzen gehören. Anhand bisheriger Erkenntnisse lässt sich feststellen, dass zwar eine Korrelation zwischen Bruxismus und CMD mehrheitlich bestätigt wird, sich daraus aber kein kausaler Zusammenhang ableiten lässt. Vorrangig liegt dies an der unzuverlässigen und uneinheitlichen Bestimmung des Bruxismus in den jeweiligen Untersuchungen [17].

3 Epidemiologie

3.1 Prävalenz, Betroffene

Die aktuelle Literatur zu Bruxismus zeigt hinsichtlich der Angaben zur Prävalenz eine große Varianz sowie eine geringe Differenzierung zwischen dem Wach- und Schlafbruxismus auf. Diese große Varianz ergibt sich durch die Verwendung unterschiedlicher diagnostischer Methoden in den einzelnen Studien. Methoden, um Bruxismus festzustellen, sind z. B. Anamnese, klinische Untersuchung oder instrumentelle Erfassung mittels Elektromyografie (EMG) oder Polysomnographischen Untersuchungen (PSG) [18]. Die S3-Leitlinie für Diagnostik und Behandlung von Bruxismus bietet eine von den wissenschaftlich-medizinischen Fachgesellschaften systematisch entwickelte Hilfe für Ärzte und Zahnärzte zur Entscheidungsfindung in spezifischen Situationen. Dadurch soll eine gewisse Sicherheit in der Medizin gewährleistet, aber auch ökonomische Aspekte sollen berücksichtigt werden. Die Leitlinie beruht auf aktuellen wissenschaftlichen Erkenntnissen und in der Praxis bewährten Verfahren [18]. Laut dieser Leitlinie, welche im Mai 2019 erstellt wurde und ihre Gültigkeit bis Mai 2024 beibehält, entspricht die aktuelle Prävalenz von Bruxismus bei Kindern 2,5 % bis 56,5 %. Erwachsene betrifft Schlafbruxismus mit einer Prävalenz von 12,8 % \pm 3,1 % und Wachbruxismus mit einer Prävalenz von 22,1 % bis 31 % [18]. Der Zusammenhang von Bruxismus und geschlechtsspezifischen Unterschieden in Bezug auf die Prävalenz ist nicht eindeutig geklärt. In einigen Studien wurde eine erhöhte

Prävalenz bei weiblichen Personen und in anderen eine erhöhte Prävalenz bei männlichen Personen nachgewiesen. Nach den neusten Erkenntnissen wird allerdings eher von keiner Geschlechterdominanz in der Bruxismusverteilung ausgegangen [22]. Die Auftrittswahrscheinlichkeit von Bruxismus differiert über den Altersverlauf hinweg, wobei die höchste Prävalenz zwischen dem 20. und 40. Lebensjahr angesiedelt ist [22]. Bruxismus kann bereits mit dem Durchbruch der ersten Zähne beginnen und stellt im Kindesalter einen hohen Risikofaktor dar, auch im Erwachsenenalter von Bruxismus betroffen zu sein [18]. Die Auftretenshäufigkeit nimmt im Alter stetig ab, sodass Personen ab dem 60. Lebensjahr nur noch zu 3 % betroffen sind [22].

3.2 Epidemiologie im Zeitverlauf

Betrachtet man die erhobenen Prävalenzen von Bruxismus der letzten Jahrzehnte, kann ebenfalls eine hohe Varianz festgestellt werden. Holste und Joanni ermittelten 1982 eine Prävalenz von 50 – 80 %. Allerdings wurde nur der Zahnhartsubstanzverlust als objektiv messbares Kriterium zur Diagnostik von Bruxismus eingesetzt. Die ermittelte Prävalenzzahl könnte überhöht sein, da ein Zahnhartsubstanzverlust auch durch andere Ursachen erfolgt sein kann [6]. Zudem gilt die Annahme eines Bruxismus durch die alleinige Erhebung der klinischen Zeichen als wenig repräsentativ.

In der S3-Leitlinie für Diagnostik und Behandlung von Bruxismus wird anhand der Ergebnisse bereits durchgeführter Studien evaluiert, inwieweit verschiedene diagnostische Mittel zur Feststellung von Bruxismus geeignet sind. So führten Castroflorio et al. eine Untersuchung durch, ob anamnestische Angaben und klinische Zeichen mit den Ergebnissen eines tragbaren EMG- und Elektroenzephalogramm-(EEG-)Gerätes übereinstimmen. Zuvor verglichen sie in einer Studie das EMG-/EEG-Gerät mit dem Goldstandard PSG, wobei sie eine sehr gute Korrelation aufzeigen konnten. Damit ist das EMG-/EEG-Gerät ein verlässliches Mittel zur Überprüfung. Die Ergebnisse dieser Untersuchung zeigten, dass klinische Zeichen, wie nicht kariöser Zahnhartsubstanzverlust und/oder Verlust von Restaurationsmaterialien und Masseterhypertrophie, nicht in Zusammenhang mit den Ergebnissen der EMG-/EEG-Aufzeichnung eines 4-Kanal-EMG-/EEG-Gerätes stehen. Demnach stellen Castroflorio et al. die Graduierung der Wahrscheinlichkeit von Bruxismus nach Lobbezoo et al. in Frage. Es lässt sich schlussfolgern, dass sich die klinische Untersuchung nur zum

Screening auf Nicht-Bruxismus eignet und diese keinen eindeutigen diagnostischen Wert zur Bestimmung des Bruxismus hat [18].

Agerberg, Bergenholtz führten 1989 Zufallsstichproben an 1.992 Schweden durch, davon 995 Männer und 997 Frauen. Sie untersuchten die Prävalenz von Symptomen und klinischen Anzeichen einer Kieferfunktionsstörung. Dafür beantworteten 79 % der Stichprobe einen Fragebogen und führten eine klinische Untersuchung durch. Die Untersuchung ermittelte, in Bezug auf im Kiefergelenkbereich lokalisierte Schmerzen, bei Frauen eine Prävalenz von 4,8 % und bei Männern eine Prävalenz von 2,5 %. Von Zähneknirschen wurde dabei signifikant häufiger von Frauen berichtet, während bei Männern die Attrition stärker ausgeprägt war [1].

Fragebögen sind ein beliebtes Mittel in epidemiologischen Studien. Der Patient wird in der Regel befragt, ob er sich des Kieferpressens und Zähneknirschens oder des Anspannens oder Verschiebens des Unterkiefers ohne Zahnkontakt bewusst ist oder ob ein Schlafpartner oder die Eltern ein solches Verhalten bemerkt haben. Die Angaben sind jedoch wenig verlässlich, da Bruxismus-Episoden bei 80 % der Patienten nicht von Geräuschen begleitet werden und vielen Patienten nicht bewusst ist, dass sie überhaupt an Bruxismus leiden. Vielfach bemerken erst Zahnärzte, dass Schliffacetten vorliegen, die man als Hinweis auf Bruxismus werten kann. Auf anamnestischen Angaben basierende Prävalenzzahlen können eine Unter- oder Überschätzung darstellen. Um die Effektivität der Anamnese zur Bruxismuserkennung zu prüfen, hat die S3-Leitlinie eine systematische Literaturübersicht sowie zwei Artikel über Fall-Kontroll-Studien herangezogen. Die Quellen vergleichen anamnestische Daten anhand eines Fragebogens mit der PSG, dabei beziehen sie das Biasrisiko gemäß den Kriterien des Scottish Intercollegiate Guidelines Network (SIGN) mit ein und weisen eine hohe Qualität auf. Alle drei Literaturquellen deuten darauf hin, dass Ergebnisse einer Befragung auf Schlafbruxismus in keinem Zusammenhang zu polysomnographisch festgestelltem SB stehen. Die Einstufung des möglichen SB ausschließlich anhand der Anamnese ist somit in Frage zu stellen und sollte lediglich als Screening auf Nicht-Bruxismus genutzt werden [18]. In der Studie von Agerberg, Bergenholtz wurden die Probanden auf Kiefergelenksschmerzen befragt, was lediglich als Hinweis auf Bruxismus gedeutet werden kann, und selbst die Eigeneinschätzung nach Bruxismus ist wenig aussagekräftig. Da die Studie zwei diagnostische Mittel genutzt hat, steigt die Qualität der Analyse ein wenig, dennoch sind die Anamnese und die klinische Untersuchung nur

begrenzt zur Diagnostik geeignet und eher als Screening auf Nicht-Bruxismus zu nutzen, was zu unklaren Ergebnissen geführt haben kann.

In Kanada führten Lavigne und Montplaisir im Jahre 1994 eine Umfrage mittels persönlicher Interviews durch. Ziel der Umfrage war es, die Prävalenz subjektiver Symptome im Zusammenhang mit dem Restless-Legs-Syndrom (RLS) und dem Bruxismus im Schlaf zu ermitteln. Das Zähneknirschen, ein mit Schlafbruxismus assoziiertes Symptom, wurde von 8 % der Probanden angegeben und im Gegensatz zu RLS-bezogenen Symptomen nahm die Prävalenz des Zähneknirschens mit dem Alter linear ab [8]. Der Wert von 8 % könnte unterschätzt sein, da auch in dieser Studie nur die Eigeneinschätzung anhand der Anamnese zur Ermittlung von Bruxismus herangezogen wurde und die meisten Menschen nicht wissen, dass sie unter SB leiden.

Im Jahr 2001 befragten Ohayon et al. 13.057 Probanden im Alter von über 15 Jahren in einer telefonischen Umfrage. Sie befragten 4.972 Probanden aus dem Vereinigten Königreich, 4.115 Probanden aus Deutschland und 3.970 Probanden aus Italien, welche gemeinsam eine Gesamteinwohneranzahl von insgesamt 158 Millionen ausmachen [16]. Da die Studie mehrere Länder umfasst und eine hohe Teilnehmeranzahl aufweist, kann sie als eine groß angelegte epidemiologische Studie gelten und spiegelt damit einen großen Teil der Bevölkerung wider. Die telefonische Querschnittserhebung erfolgte durch Laieninterviewer unter Verwendung der wissensbasierten Software Sleep-EVAL. Die Software ist speziell für die Durchführung epidemiologischer Studien über Schlaf, Schlafgewohnheiten und psychische Störungen in der Allgemeinbevölkerung konzipiert. Sie beinhaltet einen klinischen Fragebogen, welcher die Minimalkriterien zu Schlafstörungen gemäß der Internationalen Klassifikation der Schlafstörungen (ICSD) abfragt. Zusätzlich sucht das System anhand der gesammelten Antworten nach einer Reihe von plausiblen diagnostischen Hypothesen, die er durch weitere Befragung und Ableitung der Konsequenzen der einzelnen Antworten bestätigen oder verwerfen kann. In einer Validierungsstudie am Stanford University Sleep Disorders Center (Palo Alto, CA) und am Zentrum für Schlafstörungen der Universität Regensburg Center (Deutschland) wurden 105 Patienten einmal von einem Arzt, der das Sleep-EVAL-System nutzte, und einmal von einem erfahrenen Schlafmediziner auf Schlafstörungen befragt. Die Sleep-EVAL-Diagnosen wurden dann mit den Diagnosen der Schlafmediziner anhand polysomnographischer Aufzeichnungen verglichen [16]. Die Ergebnisse weisen eine hohe Gesamtübereinstimmung bei allen Schlaf-Atmungsstörungen der Versuchsgruppen auf. Dies deutet darauf hin, dass das Sleep-

EVAL-System ein valides Instrument für die Erkennung der wichtigsten Schlafstörungen ist, insbesondere von Schlaflosigkeit und OSAS [15]. Minimal Kriterien für Schlaf-Bruxismus des ICSD sind zum einen das Symptom Zähneknirschen während des Schlafs selbst und zum anderen das Auftreten von mindestens einem der begleitenden Merkmale, wie eine übermäßige Abnutzung der Zähne, muskuläre Beschwerden oder Geräusche, die mit dem Zähneknirschen zusammenhängen. Um diese Kriterien zu erheben, beziehen sich die Fragen des Fragebogens auf die eigene Einschätzung der Symptome oder eine Befragung des Bettpartners nach Auffälligkeiten, wie z. B. mit Bruxismus assoziierten Geräusche [16]. Die Umfrage ergab, dass 8,2 % der Probanden angaben, mindestens einmal pro Woche im Schlaf mit den Zähnen zu knirschen. Außerdem erfüllten 4,4 % der Bevölkerung die Kriterien der ICSD-Schlafbruxismus-Diagnose, die höchste Prävalenz lag dabei zwischen dem 19. und dem 44. Lebensjahr [16] [6]. Die Prävalenzzahl von 8,2 % bzw. nach der ICSD-Diagnose 4,4 % ist sehr niedrig, was sich auch in dieser Studie auf die anamnestischen Mittel und eine verfälschte Eigen- und Fremdeinschätzung zurückführen lassen könnte.

Maluly und Andersen et al. führten 2013 eine Studie durch, die eine Schätzung der Prävalenz von Schlafbruxismus in der Allgemeinbevölkerung angeben soll. Dies erfolgte anhand einer repräsentativen Stichprobe von 1.042 Personen, die Fragebögen beantworteten und sich polysomnographischen Untersuchungen (PSG) unterzogen. Die Ergebnisse der Studie zeigten, dass die Prävalenz von Schlafbruxismus, gemessen durch die Fragebögen und bestätigt durch PSG, bei 5,5 % lag. Wenn nur PSG als Diagnosekriterium verwendet wurde, betrug die Prävalenz 7,4 %, unabhängig von den selbstberichteten SB-Beschwerden. Bei ausschließlicher Verwendung von Fragebögen wurde eine Prävalenz von 12,5 % festgestellt. SB-Episoden traten häufiger während des Schlafstadiums 2 auf, während phasische Bruxismus-Ereignisse in allen Schlafstadien bei Personen mit SB häufiger waren als tonische oder gemischte Ereignisse. Des Weiteren wurde ein positiver Zusammenhang zwischen SB und Schlaflosigkeit, höherer Schulbildung sowie einem normalen/übergewichtigen Body-Mass-Index (BMI) festgestellt [12].

Die PSG zur Diagnostik von SB zu nutzen, gilt als Goldstandard. Eine polysomnographische Untersuchung im Schlaflabor umfasst die Aufzeichnung mehrerer physiologischer Parameter, wie z. B. EMG, EEG, EKG, EOG, Sauerstoffsättigung des Blutes. Zudem werden Unterkieferbewegungen sowie zahnassoziierte Knirschgeräusche erfasst. Die Anwendung dieser Methode in Studien ist meist aufgrund

des hohen technischen, finanziellen und zeitlichen Aufwands auf kleine Patienten- oder Probandenzahlen beschränkt. Ein weiterer Nachteil liegt in der künstlichen Schlafumgebung, in der die Aufzeichnungen stattfinden. Diese Umgebung kann sich negativ auf den Schlaf des Patienten sowie auf das Auftreten von Bruxismus auswirken. Die S3-Leitlinie zog zwei Fall-Kontroll-Studien zur Bewertung der Polysomnographie heran. Beide Studien zeichnen sich durch eine hohe Qualität aus, insbesondere in Bezug auf das Biasrisiko nach SIGN, und sie weisen geringe bis gute Fallzahlen auf. Diese Studien bildeten die Grundlage für die Entwicklung der Research Diagnostic Criteria for Sleep Bruxism (RDC-SB) und dienten als Basis für weitere Untersuchungen. Im Jahr 1996 wurden die RDC-SB erstmals von Lavigne et al. veröffentlicht. Im Jahr 2007 erfolgte basierend auf einer erneuten Bewertung der RDC-SB eine weitere Klassifizierung. Dabei wurden die drei folgenden Kategorien definiert, die Bruxismus in unterschiedliche Schweregrade einteilen. Leichter Bruxismus liegt vor, wenn eine Person mehr als eine und weniger als zwei Bruxismus-Episoden pro Stunde aufweist. Als moderater Bruxismus wird eingestuft, wenn eine Person mehr als zwei und weniger als vier Bruxismus-Episoden pro Stunde hat. Starker Bruxismus wird diagnostiziert, wenn eine Person mehr als vier Bruxismus-Episoden pro Stunde zeigt. Insgesamt ist PSG die zuverlässigste Methode zur Diagnostik von Bruxismus. Kritisch zu bewerten ist jedoch, dass die PSG nur zur Diagnostik von Schlafbruxismus und nicht von Wachbruxismus verwendet werden kann. Die diagnostische Sensitivität und Spezifität von jeweils über 80 % zeigen, dass trotz PSG falsch positive und falsch negative Bewertungen auftreten können [18]. Trotz des hohen technischen, finanziellen und zeitlichen Aufwands einer PSG-Untersuchung, besaß die Studie von Maluly und Andersen et al. eine recht hohe Anzahl an Probanden. Durch diese hohe Teilnehmeranzahl und die qualitativ hochwertige Methode des PSG können die Ergebnisse dieser Studie als sehr repräsentativ angesehen werden. Darüber hinaus ermöglicht die präzise Erfassung der Schlafstadien durch die PSG die Zuordnung der verschiedenen Schweregrade des Bruxismus zu den entsprechenden Schlafstadien.

Die S3-Leitlinie für Diagnostik und Behandlung von Bruxismus, die von wissenschaftlich-medizinischen Fachgesellschaften systematisch entwickelte Hilfe für Ärzte und Zahnärzte, welche auf aktuellen wissenschaftlichen Erkenntnissen und in der Praxis bewährten Verfahren beruht und bis Mai 2024 gültig ist, bezieht sich bei der Bestimmung der Prävalenz auf die Studie von Manfredini et al. aus dem Jahr 2013. Die Studie von Manfredini et al. ist eine systematische Übersichtsarbeit, in der die Prävalenz von Bruxismus in der erwachsenen Bevölkerung untersucht wurde. Dazu wurden

verschiedene Literaturquellen analysiert, die sich mit der Bewertung der Bruxismus-Häufigkeit im Wachzustand oder im Schlaf befassen. Es wurde eine systematische Suche nach englischsprachigen Arbeiten durchgeführt, welche die Prävalenz anhand von Fragebögen, klinischen Untersuchungen sowie polysomnographischen oder elektromyographischen (EMG) Aufzeichnungen beurteilen. Daraufhin wurde die Qualität der eingeschlossenen Studien anhand der MORE-Checkliste zur methodischen Bewertung von Beobachtungsstudien (Methodological evaluation of Observational Research) bewertet. Die MORE-Checkliste ermöglicht die Bewertung der externen und internen Validität von Studien und identifiziert mögliche Mängel und Verzerrungen. Außerdem wurden Kriterien festgelegt, um Studien mit akzeptabler externer Validität für die Diskussion von Prävalenzdaten auszuwählen. Für jede eingeschlossene Studie wurden Informationen zur Stichprobe, zur Diagnosestrategie und Prävalenz von Bruxismus in Bezug auf Alter, Geschlecht und zirkadianen Rhythmus erfasst. In die Untersuchung wurden 35 Publikationen einbezogen. Die Ergebnisse zeigten allerdings, dass die meisten Studien methodische Probleme aufwiesen und die externe Validität eingeschränkt war. Nur sieben Arbeiten lieferten Prävalenzdaten, wobei lediglich eine Studie eine einwandfreie externe Validität aufwies. Die interne Validität war allgemein gering, da die Bruxismus-Diagnose hauptsächlich auf Selbstauskünften basierte. Daten aus epidemiologischen Studien mit anderen Diagnosestrategien, wie PSG oder EMG, wurden nicht gefunden. Die Prävalenzdaten für Bruxismus variierten je nach Methode der Diagnostik. Bei dem Bruxismus allgemein lag die Prävalenz zwischen 8 % und 31,4 % in zwei Studien. Zwei weitere Studien untersuchten den Bruxismus im Wachzustand und fanden eine Prävalenz von 22,1 % bis 31 %. Die Prävalenz von Schlafbruxismus war in den drei Studien, die den Bericht über "häufigen" Bruxismus untersuchten, konsistenter, bei Werten von 12,8 % \pm 3,1 %. Die Geschlechtszugehörigkeit hatte keinen Einfluss auf die Bruxismus-Aktivitäten, während ein Rückgang mit dem Alter bei älteren Menschen festgestellt wurde [13].

Die Studie von Manfredini et al. ist durch die große Anzahl der einbezogenen Literatur gut aufgestellt. Auch die Auswahl qualitativ hochwertiger Studien wurde durch die MORE-Checkliste und vorher ausgewählte Kriterien, wie Informationen zur Stichprobe, zur Diagnosestrategie und zur Prävalenz von Bruxismus in Bezug auf Alter, Geschlecht und zirkadianen Rhythmus, sichergestellt. Die Ergebnisse der Studie sollten trotzdem mit Vorsicht interpretiert werden. Manfredini et al. betonen selbst, dass die Ergebnisse aufgrund der mangelhaften methodischen Qualität der untersuchten Literatur und

möglicher diagnostischer Verzerrungen, die auf Selbstauskünften beruhen, beeinflusst sein könnten [13].

4 Ätiologie

4.1 Periphere Faktoren

Die Ätiologie und Pathogenese von Bruxismus sind komplex und größtenteils noch ungeklärt. Zur Identifikation von Risikofaktoren fehlt es an Ergebnissen aus longitudinalen Studien [18]. Nach dem heutigen Wissensstand besteht die Annahme einer multifaktoriellen Genese [20]. Im Hinblick auf die Forschungsarbeiten der letzten Jahre lässt sich die Bruxismusgenese in periphere (morphologische und okklusionsabhängige) und zentrale (neuropathophysiologische und psychologische) Faktoren einteilen [20], wobei die peripheren Faktoren, welche sich durch die Okklusion der Zähne oder durch morphologische Charakteristika des Schädel- oder Kieferwachstums kennzeichnen, in den letzten Jahren eher in den Hintergrund gerückt sind und den zentralen Faktoren immer mehr an Bedeutung beigemessen wird. Grund dafür sind die fehlenden Belege, dass die Okklusion und der Bruxismus in einem ätiologischen Zusammenhang stehen und man eher von den zentralen Faktoren wie emotionalem Stress, Angststörungen sowie Schlafstörungen bei der Genese ausgeht [18]. Untersuchungen weisen auf, dass der Wach- und Schlafbruxismus jeweils unterschiedliche Auslöser und vermutlich auch verschiedene Ätiologien haben [20]. Während der Wachbruxismus eher psychologisch bedingt zu sein scheint, wird der Schlafbruxismus mehr als zentralnervöse Störung angesehen [18]. Auslöser des Wachbruxismus werden auf emotionalen Stress, Schwierigkeiten im familiären oder sozialen Umfeld sowie einen Anstieg der Arbeitsbelastung zurückgeführt. Als ätiologische Faktoren werden jedoch auch psychosoziale Störungen und psychopathologische Symptome in Betracht gezogen, eine abschließende Klärung der Entstehungen des WB steht jedoch noch aus. Die Ätiologie des Schlafbruxismus ist wie beim Wachbruxismus noch ungeklärt und in der Literatur werden eine Vielzahl auslösender Faktoren diskutiert [22].

Unter peripheren Faktoren werden Aspekte verstanden, welche sich auf die Okklusion beziehen, wie auch anatomisch-morphologische Aspekte [22]. In der Zahnmedizin wird

Okklusion als Zusammenschluss der Zähne bezeichnet. Okklusionsstörungen galten jahrzehntelang als wichtigster ätiologischer Faktor bei der Entstehung von Bruxismus und bereits Ende der 1920er Jahre wurde der Begriff der „okklusalen Neurose“ geprägt [7]. Allerdings basieren die meisten Studienergebnisse, welche okklusale Interferenzen als ätiologischen Faktor evaluierten, auf der Diagnose eines möglichen Bruxismus. Diese wird anhand einer Anamnese oder eines Fragebogens erhoben, wodurch die erzielten Resultate nicht konsistent sind [18]. In den 1950er Jahren untersuchte Ramfjord die Aktivität der Kaumuskulatur während Unterkieferbewegungen bei wachen, entspannt sitzenden Patienten mittels Elektromyografie [7]. Da die tatsächliche bruxistische Aktivität während des Schlafes nicht ermittelt wurde, ist es fraglich, inwiefern dieser Versuchsaufbau zur Identifizierung von Bruxismus geeignet war. Anhand einer anderen, nicht publizierten Untersuchung von Ramfjord erklärte er, dass die bruxistische Aktivität nach okklusaler Adjustierung in allen Fällen aufhörte. In dieser Untersuchung wurden die künstlich erzeugten Interferenzen auf dem 1. Molaren von Rhesusaffen eingeschliffen, so dass ein optimaler Zusammenschluss bestand, woraufhin es nicht mehr zum Bruxieren kam. Weiterhin schlussfolgerte er, dass eine okklusale Interferenz aufgrund der Stimulation parodontaler Mechanorezeptoren eine reflektorisch bedingte Erregung der am Kieferschluss beteiligten Muskulatur induziere und Bruxismus daher ein Instrument zur individuellen Eliminierung okklusaler Interferenzen sei [22]. Trotz diverser Mängel dieser Untersuchung z. B. bei der Diagnostik des Bruxismus oder durch das Fehlen einer adäquaten Kontrollgruppe, hatte diese Studie für mehrere Jahrzehnte einen großen Einfluss auf die klinische Zahnheilkunde und wurde Grundlage von Lehr- und Behandlungskonzepten [22] [7]. Die Identifikation und Beseitigung von Okklusionsstörungen wurden nun als wichtiger Bestandteil der Bruxismusdiagnostik und -behandlung angesehen. Erst in den 1970er Jahren wurde es anhand der Miniaturisierung der EMG-Geräte möglich, Langzeituntersuchungen an schlafenden Probanden durchzuführen, was zu neuen Ergebnissen führte. Demzufolge konnte eine Reihe von Studien zeigen, dass künstlich erzeugte okklusale Interferenzen keinen Bruxismus auslösen, sondern im Allgemeinen zu einer Absenkung der Kaumuskulaturaktivität führen. Ebenfalls scheinen andere okklusale Merkmale, wie Kreuzbiss, Abweichungen zwischen maximaler Interkuspitation und zentrischer Relation oder exzentrische Interferenzen, nicht mit einer Bruxismus-Aktivität zu korrelieren. Diese Erkenntnisse führten zu einem Paradigmenwechsel, welcher besagt, dass Okklusion kein direkter ätiologischer Faktor von Bruxismus ist, woraufhin die Korrektur der okklusalen Morphologie zur Behandlung oder Vorbeugung von Bruxismus

heute nicht mehr empfohlen wird. Dennoch spielt Okklusion eine Rolle im Zusammenspiel mit Bruxismus, da die Charakteristik der Okklusion einen wesentlichen Einfluss darauf hat, ob und wie auftretende Kräfte bei Zahnkontakten in die umgebenden Gewebe und Strukturen weitergeleitet werden. Laut neueren Untersuchungen können einzelne okklusale Merkmale den ungünstigen Einfluss anhaltender Bruxismusaktivität auf die Muskulatur und Kiefergelenke verstärken und wirken damit als Vermittler zwischen Bruxismus und dem kranio-mandibulärem System [7].

Beim anatomisch-morphologischen Ansatz wird sich mit skelettalen Faktoren befasst, welche die Entstehung von Schlafbruxismus begünstigen sollen. In einer retrospektiven Studie wurde die kraniofaziale Morphologie von 16 Bruxisten und zwölf Non-Bruxisten anhand von Röntgenbildern verglichen. Es wurde festgestellt, dass es einen morphologischen Unterschied zwischen den beiden Gruppen gibt. Insbesondere war die Differenz der bitygomatischen und kranialen Distanz bei Bruxisten im Vergleich zu Nicht-Bruxisten statistisch signifikant unterschiedlich. Dieses Ergebnis deutet darauf hin, dass es bei Bruxisten möglicherweise Unterschiede in der Gesichts- und Schädelbreite gibt. Da die Studie jedoch retrospektiv ist und auf vorhandenen Röntgenbildern basiert, könnten die Ergebnisse aufgrund von Auswahl- und Informationsverzerrungen nicht eindeutig sein [22].

In einer anderen Studie wurde ein signifikanter Unterschied in der Morphologie des Gaumens (Palatum) zwischen Kindern mit Bruxismus und Kindern ohne Bruxismus festgestellt. Die Studie untersuchte 53 Kinder mit einer vollständigen Milchzahndentition und einer normalen Skelett- und Zahnausrichtung. Basierend auf ihrem Angstniveau und den Berichten der Eltern wurden die Kinder in Bruxisten und Nicht-Bruxisten-Gruppen eingeteilt. Die bruxistischen Kinder wiesen eine höhere Wölbung des Gaumens sowie zusätzlich eine stärker nach vorn geneigte Kopfhaltung und eine ausgeprägtere Abnutzung der Zähne im Vergleich zur Kontrollgruppe auf. Eine weitere Untersuchung, welche die anthropometrische Verteilung von Kopfform und Gesichtstyp bei Bruxisten und Nicht-Bruxisten untersuchte, fand jedoch keine Unterschiede in der kraniofazialen Morphologie zwischen den beiden Gruppen. Eine aktuellere polysomnographische Studie, bei der kephalometrische und okklusale Faktoren verglichen wurden, zeigte ebenfalls keine signifikanten Unterschiede zwischen Bruxisten und Nicht-Bruxisten. Die Studie umfasste 20 Patienten und wurde durch Einzelphotonen-Emissionscomputertomographie-Aufnahmen unterstützt. Die Autoren dieser Studie kamen zu dem Schluss, dass es keinen Beweis für einen Einfluss der Anatomie des

orofazialen Systems auf das Auftreten von Bruxismus gibt. Da einige der vorangegangenen Studien mit methodischen Limitationen behaftet sind, wie z. B. kleine Stichprobengrößen, retrospektivem Design oder fehlenden Kontrollgruppen, findet sich keine einheitliche Datenlage. Darüber hinaus konnten einige Studien keinen Zusammenhang zwischen peripheren Parametern und Bruxismus ermitteln, insbesondere in Bezug auf polysomnographische Messungen und kephalometrische sowie okklusale Faktoren. Demnach kann nicht auf einen Zusammenhang zwischen anatomisch-morphologischen Parametern und SB geschlossen werden [22].

4.2 Psychologische Faktoren

Laut der International statistischen Klassifikation der Krankheiten und verwandter Gesundheitsprobleme (ICD-10) kann Zähneknirschen als Ausdruck psychogener Störungen der Körperfunktion in Verbindung mit belastenden Ereignissen und Problemen angesehen werden. In der Fachwelt wird angenommen, dass sowohl nächtlicher Bruxismus als auch Wachbruxismus mit psychischem Stress, emotionalen Belastungen und psychischen Störungen verbunden sind und eine Rolle in der Bruxismusgenese spielen [7].

Stress ist ein Zustand biologischer Anspannung im Organismus, der durch verschiedenartige Stressoren hervorgerufen wird und Körperprozesse aktiviert, die eine Antwort des Organismus auf Umweltaforderungen darstellen [20]. Ausdruck von Stress auf den Körper sind z. B. ein Anstieg des Blutdrucks, des Blutzuckers und des Cholesterins, eine erhöhte Herzfrequenz und Muskelspannung sowie der Abfall von Leukozyten und Immunzellen. Eine hohe Stressreaktion belastet durch die erhöhte Muskelspannung unter anderem auch das Kausystem [21]. Andererseits kann besonders der Wachbruxismus weniger als Belastung angesehen werden, sondern als protektive Funktion, durch welche Druck und Anspannungen ausgelebt und damit abgebaut werden können [21]. In Studien konnte gezeigt werden, dass die Konzentration des Stresshormons, also der Kortisolgehalt im Blut, durch die Mahlbewegungen und das Kauen auf Paraffinwürfeln, die den Bruxismus simulierten, abnimmt [3]. Des Weiteren wird angenommen, dass Wachbruxismus analog zu anderen parafunktionellen Aktivitäten, wie Kaugummikauen, Fingernägelkauen, Lippen- und Wangenkauen oder Kauen auf Schreibinstrumenten, nicht ausschließlich als Stressreaktion zu sehen ist,

sondern aktiv zu einer Stressbewältigung beitragen kann. Demzufolge kann der Wachbruxismus, wie auch die genannten oralen Parafunktionen, als Kompensationsmechanismus zum Umgang mit emotionalem Stress verstanden werden [7]. In der Regel kehren die Körperreaktionen nach Beendigung des Stressreizes auf ihr Ruheniveau zurück. Wenn jedoch die psychische und physische Anspannung über längere Zeit konstant hoch bleibt, können dieser Dauerstress oder inadäquate Stressverarbeitungsmechanismen des einzelnen Individuums zu einer Überlastung des Kausystems und anschließend des gesamten Organismus führen [20].

Die subjektive Wahrnehmung und Bewertung von Situationen oder Ereignissen einer Person haben einen großen Einfluss auf deren Stressgehalt und werden nicht allein durch objektive Merkmale bestimmt. Die individuelle Fähigkeit zur Stressbewältigung (Coping) und kognitive Bewertungsprozesse stufen Ereignisse als positiv, irrelevant oder stressend ein und werden damit entweder als Bedrohung oder als Herausforderung wahrgenommen. Unter Coping versteht man die tatsächliche Bewältigungsstrategie eines Individuums im Umgang mit einer Stresssituation, und je nach gewählter Coping-Strategie kann das individuelle Verhalten im Umgang mit einer Stresssituation abgeleitet werden. Die Untersuchung von Schneider et al. 2007 zu Stressbewältigungsstrategien bei Bruxisten und Nonbruxisten ergab einen signifikanten Unterschied im Vergleich beider Gruppen, was die positiven und damit stressverringenden Bewältigungsstrategien angeht. Dies zeigt, dass Bruxisten ein Defizit an funktionellen Coping-Strategien und Patienten mit Schlaf-Bruxismus häufig unangepasste Coping-Strategien aufweisen. Lobbezzo und Naje und Lobbezzo et al. 2001/2006 gehen davon aus, dass 8 % der diagnostizierten Bruxisten empfänglich gegenüber Stress seien. Manfredini et al. 2004/2005 schließen sich dieser Vermutung an und nehmen darüber hinaus an, dass die Stresssensitivität eine von mehreren Domänen im Spektrum Angst sei und Bruxisten und Nicht-Bruxisten unterscheidet [20]. Annahmen besagen, dass stressbelastete Personen einen gestörten Schlaf haben, welcher sich durch mehr Übergangsstadien zwischen tiefem und leichtem Schlaf charakterisiert. Unter diesen Umständen ist der Schlaf unruhiger und Personen mit Bruxismus neigen vermehrt zum Knirsch-Verhalten, da ihr Schlafverhalten gestört wird [20]. Zudem assoziiert man mit Bruxisten bestimmte Persönlichkeitsmerkmale, wie z. B. Zielstrebigkeit, Aufgabenorientiertheit und Perfektionismus. Durch einige klinische Studien mit subjektiv diagnostiziertem Bruxismus wird ein Zusammenhang zwischen Bruxismus und emotionaler Anspannung, psychosomatischen Störungen, Feindseligkeit, Aggressivität, Besorgnis und psychiatrischen Störungen wie z. B. der Schizophrenie angenommen

[20]. Studienergebnisse zeigen, dass Angststörungen sowohl bei Kindern als auch bei Erwachsenen mit Bruxismus korrelieren. Bei Erwachsenen wird neben der Angststörung die Depressivität als möglicher Risikofaktor aufgeführt. Bei psychosozialen Störungen von Kindern und Erwachsenen ist das Risiko zu knirschen ebenfalls erhöht. Jedoch lässt sich aufgrund der eingeschränkten Qualität einiger Studienartikel nicht differenzieren, ob psychische Belastungen tatsächlich als ursächlicher Faktor oder nur als Begleitfaktor bei dem Auftreten von Bruxismus eine Rolle spielen [18].

4.3 Schlafstörungen

Der Schlaf ist ein überlebenswichtiger Verhaltensbestandteil von Lebewesen, altersabhängig schläft ein Mensch mehr als 30 % seiner Zeit. In den Industrieländern liegt die durchschnittliche Schlafdauer bei etwa sieben Stunden. Anhand kennzeichnender Merkmale, welche durch unterschiedliche elektroencephalographische Muster (EEG) abgegrenzt werden, kann der Schlaf in fünf Schlafstadien eingeteilt werden, das Stadium des Wachseins, zwei Leichtschlafstadien, ein Tiefschlafstadium und dem Rapid-Eye-Movement-Schlaf (REM-Schlaf). Diese Schlafzyklen werden bei einem gesunden Schlaf, angepasst an die Schlafdauer und interindividuelle Varianz der Person, ca. vier- bis siebenmal pro Nacht durchlaufen und haben jeweils eine Dauer von circa 90 – 110 Minuten. Die Abfolge und der Umfang der Schlafstadien üben einen hohen Einfluss auf physiologische Erholungsprozesse, emotionales Befinden sowie Lern- und Gedächtnisprozesse aus [20].

Der Schlafbruxismus charakterisiert sich durch eine unwillkürliche phasische und/oder tonische Aktivität der mastikatorischen Muskulatur und ist damit, laut der ICSD-3 Klassifikation der American Academy of Sleep Medicine, eine schlafbezogene Bewegungsstörung [19]. Die rhythmische mastikatorische Muskelaktivität (RMMA) hat eine Frequenz von einem Hertz und ist mit gelegentlichem Zähneknirschen verbunden [20]. Diese kommt sowohl bei Bruxisten als auch bei Non-Bruxisten vor. Allerdings tritt diese rhythmische Kaumuskelaktivität bei Betroffenen etwa dreimal öfter auf und das Wellenmuster zeichnet sich im Vergleich zu Non-Bruxisten durch eine höhere Frequenz und um 30 bis 40 % größere Amplituden aus [9] [20]. Das unbewusste Zähneknirschen tritt bevorzugt in den Leichtschlafstadien N1 sowie N2 und mit einer Häufigkeit von unter 10 % gelegentlich auch im REM-Schlaf auf, was auf einen Einfluss der Schlafstadien

hindeutet [4]. Vier Sekunden vor der RMMA-Episode beginnt die Steigerung der Aktivität des sympathischen Nervensystems mit einer gleichzeitigen Abnahme der parasympathischen Einflüsse. Dies wird begleitet von hochfrequenten Kurven in den EEG-Ableitungen der kortikalen Aktivität als sogenanntes Arousal. Eine Sekunde vor der RMMA-Episode erfolgt eine Steigerung der Herzfrequenz um 25 %, gleichzeitig eine Steigerung der EMG-Aktivität der Kieferöffner, eine Steigerung des Atemflusses und des Blutdrucks. Zuletzt folgt ein Anstieg der EMG-Aktivität in den kieferschließenden Muskeln, M. masseter und M. temporalis, in Form von RMMA mit oder ohne dentale Knirschgeräusche. Diese RMMA-Episoden dauern selten länger als acht Sekunden an [20]. In einigen Studien zu Bruxismus konnte häufig ein Zusammenhang zwischen Bruxismus und Schlafstörungen festgestellt werden, wie z. B. Alpträume, unterbrochener Schlaf, Schlaflosigkeit und Schlafapnoe [18]. Im Fokus der Bruxismusgenese steht allerdings die Rolle des zentralen und des autonomen Nervensystems, insbesondere Atmungsstörungen, Neurotransmitter und Arousals werden als Ursache von Bruxismus diskutiert [19].

Als größter Risikofaktor für Schlaf-Bruxismus gilt nach einer Studie von Ohayon et al. die obstruktive Schlafapnoe. In einer groß angelegten Studie mit 13.057 Befragten berichtete die Gruppe mit Schlaf-Bruxismus signifikant häufiger von Schnarchen, schlafbezogenen Atempausen und obstruktiver Schlafapnoe. Darüber hinaus berichten ebenfalls Autoren polysomnographisch durchgeführter Studien über eine mit der Schlafapnoe/Hypopnoe assoziierte Kaumuskelaktivierung [20]. Bei einer bestehenden Schlafapnoe wird das Risiko für Bruxismus mit 3,96 angegeben. Laut einer aktuellen Hypothese wird eine protektive Funktion des SB vermutet, um die oberen Atemwege während des Schlafs offen zu halten [18].

Weiterhin wird ein Zusammenhang zwischen Bruxismus und Arousals angenommen. Eine Arousal-Reaktion ist ein physiologisches Phänomen, was sich durch einen abrupten Wechsel der kortikalen Elektroenzephalographischen (EEG) Frequenz definieren lässt, welche von einer gesteigerten motorischen Muskelaktivität und gesteigerter Herzfrequenz begleitet wird. Dies kann zu einer Verringerung der Schlaftiefe oder aber auch zum Aufwachen einer Person führen [22]. Bereits 1968 wurde von Reding die Hypothese aufgestellt, dass Bruxismus Teil einer Arousal-Reaktion sei. Die Autoren Satoh und Harada haben im Jahr 1971 gezeigt, dass optische, taktile und akustische Reize, welche zu einer Verringerung der Schlaftiefe führen können, ein Knirsch-Verhalten bei den Schlafenden auslösen können [19]. Eine andere

Versuchsgruppe führte polysomnographische Messungen an sechs Personen mit SB und sechs Non-Bruxisten durch. Anhand dieser konnte belegt werden, dass ein signifikanter Zusammenhang zwischen SB und der Arousal-Reaktion besteht. Dabei treten die Bruxismus-Episoden zu 88 % in den Non-REM-Phasen, begleitet von einer Steigerung der Herzfrequenz, auf. Eine weitere polysomnographisch gestützte Beobachtung der Autoren Lavigne et al. konnte eine Korrelation zwischen den für Bruxismus charakteristischen RMMA-Episoden und Mikro-Arousal-Reaktionen bestätigen. Im Speziellen wurde herausgefunden, dass Minuten bis Sekunden vor der Muskelaktivierung und dem Einsetzen des RMMA das Herz und das Gehirn aktiviert wurden. Folglich ist anzunehmen, dass RMMA-Episoden und SB unter dem Einfluss des Gehirnstamms stehen und Folge einer autonomen Erregungsreaktion des Körpers sind. Gleiche Ergebnisse ergab eine polysomnographisch gestützte Untersuchung mit zehn Schlaf-Bruxisten und zehn Kontrollpersonen. Bei den SB-Probanden zeigte sich vier Sekunden vor dem Einsetzen der Muskelaktivität ein Anstieg in der kortikalen EEG-Aktivität. Die RMMAs waren im Vergleich zu der gesunden Kontrollgruppe achtmal höher pro Stunde Schlaf, dadurch durchleben Patienten mit SB mehr Mikro-Arousal-Episoden pro Stunde Schlaf und weisen eine gesteigerte rhythmische Kaumuskelaktivität auf [22].

5 Therapiemöglichkeiten

5.1 Okklusionsschiene

Folgende Therapiemöglichkeiten werden in der Behandlung von Bruxismus eingesetzt. Im Rahmen der zahnärztlichen Behandlung ist die am meisten eingesetzte Behandlungsstrategie die Okklusionsschiene. Es handelt sich um ein reversibles Behandlungsmittel, welches in der Regel herausnehmbar ist und die Okklusionsflächen der Zähne eines Kiefers ganz oder teilweise bedeckt. Die Schienen sind sowohl im Ober- als auch im Unterkiefer einsetzbar und dienen zum Schutz der Zähne, da sie durch die Unterbrechung der Zahn-zu-Zahn-Kontakte zuverlässig vor übermäßiger Attrition schützen können [18].

Aufgrund der geringsten Nebeneffekte sollten über einen längeren Zeitraum harte Schienen verwendet werden, die alle Zähne bedecken, da Schienen aus weichem

Material unerwünschte Effekte auslösen können, zum Beispiel eine Aktivitätssteigerung der Kaumuskulatur oder ein gesteigertes Risiko der Zahnstellungsänderung [18] [23]. Bimaxilläre Schienen, welche den Unterkiefer deutlich protrusiv einstellen, können bei Patienten mit einer obstruktiven Schlafapnoe zeitgleich die Schlafbezogene Atmungsstörung (SBAS) als einen relevanten Kofaktor bei Bruxismus behandeln. Es konnte gezeigt werden, dass Schienen, unabhängig vom Typ, vorübergehend die Häufigkeit und Intensität der mit dem SB einhergehenden rhythmischen Kaumuskelaktivitäten vermindern können. Mittels Infrarotspektroskopie konnte in einer randomisierten kontrollierten Studie eine verringerte Muskelaktivität durch Schienen nachgewiesen werden, was mit einer signifikanten Verringerung der Muskelschmerzen korrespondierte. Dies kann weiterhin zu einer Verringerung von CMD-Beschwerden führen, einer möglichen Folge des Bruxismus. Angenommen wird, dass Schienen eine Veränderung der neuromuskulären Reflexe verursachen und damit zu einer Neueinstellung zur Rekrutierung von Muskelfasern führen. Anhand dieser Annahme könnte auch erklärt werden, weshalb der intermittierende Gebrauch von Schienen eine bessere Wirkung zeigt als die regelmäßige Trageweise. Zurzeit lässt sich jedoch die dauerhafte Reduzierung der Bruxismusaktivität durch Schienen nicht belegen, da keine Studienergebnisse aus Langzeitanwendungen vorliegen. Demgegenüber sind Okklusionsschienen in jedem Fall in der Lage, nichtkariöse Zahnhartsubstanzverluste und/oder den Verlust von Restaurationsmaterialien zu verringern. Somit besteht weiterhin Forschungsbedarf, insbesondere hinsichtlich der Wirkung von Schienen auf WB [18]. Zudem sollten Studien zur Langzeitanwendung von Okklusionsschienen durchgeführt werden.

5.2 Progressive Muskelentspannung

Die Progressive Muskelrelaxation nach Jacobson (PMR) ist ein Therapieansatz bei Bruxismus. Diese zählt zu den Entspannungstechniken, welche häufig als Unterstützung im Rahmen verhaltenstherapeutischer Verfahren eingesetzt wird [18]. Die Methode beruht auf der Beobachtung, dass auf eine kurzzeitige Anspannung einer Muskelgruppe mit der Zeit eine vertiefte Entspannung bzw. Ermüdung folgt. Dabei führt die gezielte Entspannung einzelner Muskelgruppen zur Aktivierung des sogenannten Parasympathikus. Der Parasympathikus ist der Teil des vegetativen Nervensystems, der für die Senkung des Blutdrucks, die Verringerung der Herzfrequenz, die Entspannung

der Muskulatur sowie für eine tiefe und langsame Atmung verantwortlich ist. Durch die PMR wird erlernt, die durch nicht abgebauten Stress verspannt gebliebenen Muskeln wieder zu entspannen. Die Anspannungen der Muskulatur treten häufig im Zusammenhang mit innerer Unruhe, Stress und Angst auf. Bei dieser Technik wird angenommen, dass eine Reduzierung der Muskelanspannung zur Verringerung von Nervosität und emotionaler Anspannung führen kann und man durch regelmäßiges Üben der progressiven Muskelentspannung nach kurzer Zeit eine selbstständige körperliche und psychische Entspannung und Ausgeglichenheit erreicht. Der Nutzen der PMR ist bei Beschwerden wie Ängsten, Bluthochdruck und Schmerzen, insbesondere Migräne, nachweisbar [2].

Allerdings ist die Studienlage uneinheitlich, eine klare Aussage zur Wirkung der PMR auf Bruxismus ist nicht möglich. In der randomisierten kontrollierten Studie von Valiente Lopez et al. (2015) wurde die Progressive Muskelentspannung nach Jacobson mit Hinweisen zur Schlafhygiene kombiniert. Diese Intervention wurde über einen Zeitraum von vier Wochen täglich angewendet. Nach dem Vergleich der Ergebnisse mittels Polysomnographie im Schlaflabor vor und nach der vierwöchigen Intervention zeigten sich keine signifikanten Effekte auf die Muskelaktivität. In der kontrollierten Studie von Restrepo et al. (2001) erlernten Kinder in einer Gruppe die direkte Muskelentspannung und in einer anderen Gruppe ein Selbstbehauptungstraining. In beiden Gruppen gingen die Angst und CMD-Befunde zurück. Jedoch wurde keine direkte Messung der Bruxismusaktivität durchgeführt. Dagegen konnten Makino et al. (2014) in einer randomisierten kontrollierten Studie zeigen, dass allein Beratung und Atemtechniken zur Entspannung einen stärkeren Effekt hatten als nur Muskelübungen. In dieser Studie wurde aber nur der Schmerz gemessen, und es konnten keine Aussagen zur Bruxismusaktivität getroffen werden. Im Kontext der kognitiven Verhaltenstherapie könnte die PMR möglicherweise zu einer Reduktion der Bruxismusaktivität führen. Jedoch ist die Evidenz zur Behandlung von Bruxismus noch zu gering, um eine Empfehlung abgeben zu können [18].

5.3 Physiotherapie

Der Fokus der physiotherapeutischen Behandlung von Bruxismus liegt auf der Linderung pathophysiologischer Symptome, die mit Bruxismus einhergehen. Dazu gehören Kiefermuskelschmerzen, -ermüdung, -verspannung, -missempfindungen, -hypertrophie und -verhärtung, sowohl mit als auch ohne Einschränkung oder Dyskoordination der Kieferbewegung. Weitere Symptome umfassen Kopf- und Gesichtsschmerzen sowie Kiefergelenkschmerzen und -geräusche. Die Behandlung des Bruxismus umfasst manuelle Therapietechniken zur Beeinflussung der Muskel- und Gelenkstruktur als auch den Einsatz von physikalischen Maßnahmen wie heißer Rolle, Fangopackungen, Eis und Ultraschall. Diese Maßnahmen tragen zur Schmerzreduktion und Entspannung der Muskulatur bei. Sowohl bei akuten als auch chronischen Schmerzzuständen werden heiße Rollen, Eisbehandlungen und Ultraschall eingesetzt. Fangopackungen dienen der allgemeinen Entspannung und Durchblutungsförderung konsistenz erhöhter Muskulatur. Ein weiterer Ansatz der physiotherapeutischen Behandlung des Bruxismus besteht in der Beurteilung der beitragenden und aufrechterhaltenden Faktoren, wie zum Beispiel der Haltung und des Verhaltens des Patienten am Arbeitsplatz. Die Behandlung beinhaltet Wahrnehmungs- und Achtsamkeitsschulungen sowie Entspannungstechniken, unter anderem auch PMR, die ebenfalls im Rahmen der Physiotherapie genutzt wird. Durch die Wahrnehmungsschulung wird den Patienten geholfen, ihre Aufmerksamkeit auf den möglichen Druck auf Zunge und Zähne zu lenken. Optische Signale wie Smilies an verschiedenen Orten im Alltag sowie akustische Signale am PC oder Handy dienen dazu, die Aufmerksamkeit auf Zungen- oder Zähnedruck zu lenken und entsprechend zu reagieren. Der Patient wird angeleitet, eigenständige Übungen wie Dehn- und Entspannungstechniken durchzuführen und physikalische Maßnahmen anzuwenden. Auf diese Weise trägt der Patient selbst dazu bei, Schmerzen und Muskelverspannungen zu verbessern, und hat somit Einfluss auf die Unterbrechung langanhaltender Muskelkontraktionen während des Wachbruxismus. Eine Verringerung weiterer Konsistenz erhöhungen der Muskulatur durch Fehlhaltung kann mithilfe der erlernten Entspannungsübungen wie PMR und einer konsequenten Haltungskorrektur am Arbeitsplatz erreicht werden [18].

Bruxismus und Physiotherapie sind ein viel diskutiertes Thema; führende wissenschaftliche Gesellschaften verhalten sich derzeit noch zurückhaltend in Bezug auf dieses Konzept. Obwohl in letzter Zeit einige Studien zu diesem Therapieansatz

veröffentlicht wurden, fehlen noch ausreichend randomisierte kontrollierte Studien, um eine klare Aussage über die Wirksamkeit der Physiotherapie bei Bruxismus treffen zu können. In einer Studie an drei bis sechs Jahre alten Kindern wurde die Wirksamkeit einer physiotherapeutischen Intervention untersucht. Die Untersuchung bestand aus einer Versuchs- und einer Kontrollgruppe, bestehend aus jeweils 13 Kindern. Bei jedem Kind wurde zu Beginn der Studie eine standardisierte klinische, photographische und radiologische Beurteilung der Kopf- und Halshaltung durchgeführt. In der Versuchsgruppe erhielten die Kinder über einen Zeitraum von zehn Wochen einmal wöchentlich eine physiotherapeutische Behandlung. Im Gegensatz dazu bekamen die Kinder in der Kontrollgruppe keine Therapie. Nach Abschluss der Behandlung wurden die klinischen, photographischen und kephalometrischen Ergebnisse von einer Expertengruppe mit den Ausgangsbefunden verglichen. Es wurde eine signifikante Verbesserung der Kopfhaltung, Verringerung der Bruxismusaktivitäten und der Angstzustände in der Versuchsgruppe festgestellt. Um die Wirksamkeit physiologischer Behandlungen bei der Therapie von Bruxismus zuverlässig beurteilen zu können, wären Ergebnisse aus kontrolliert randomisierten klinischen Studien erforderlich [22].

6 Ergebnisse

Die aktuellen Daten und Erkenntnisse der Epidemiologie beziehen sich auf die Studie von Manfredini et al. 2013. Die Ergebnisse der Studie zeigen, dass Bruxismus eine allgemeine Prävalenz zwischen 8 % und 31,4 % aufweist. Die Prävalenz von WB liegt zwischen 22,1 % und 31 %, während Schlafbruxismus eine Prävalenz von $12,8 \% \pm 3,1 \%$ hat. Ein Zusammenhang zwischen Bruxismus und Geschlecht ist nicht geklärt, jedoch besteht ein Rückgang mit zunehmendem Alter bei älteren Menschen [18].

Die epidemiologischen Merkmale von Bruxismus haben sich im Laufe der Jahre wie folgt verändert. Holste und Joanni ermittelten 1982 bei zahnärztlichen Patienten eine Prävalenz von 50 – 80 % [6]. Agerberg und Bergenholtz untersuchten 1989 die Prävalenz von Symptomen und klinischen Anzeichen einer Kieferfunktionsstörung. Die Studie zeigte eine Prävalenz von im Kiefergelenkbereich lokalisierten Schmerzen, von 4,8 % bei Frauen und bei Männern eine Prävalenz von 2,5 %. Zähneknirschen wurde

signifikant häufiger von Frauen berichtet, während bei Männern die Attrition stärker ausgeprägt war [1].

Im Jahr 1994 ermittelten Lavigne und Montplaisir in einer Umfrage, dass 8 % der Probanden mit den Zähnen knirschen und die Prävalenz des Zähneknirschens mit zunehmendem Alter linear abnimmt [8]. Ohayon et al. führten im Jahr 2001 eine telefonische Umfrage durch, bei der 8,2 % der Probanden angaben, mindestens einmal pro Woche im Schlaf mit den Zähnen zu knirschen. Außerdem erfüllten 4,4 % der Bevölkerung die Kriterien der ICSD-Schlafbruxismus-Diagnose. Die höchste Prävalenz des Schlafbruxismus wurde zwischen dem 19. und 44. Lebensjahr festgestellt [16] [6]. Die repräsentative Stichprobe von Maluly und Andersen et al. 2013 ergab, dass 5,5 % der Teilnehmer Schlafbruxismus aufwiesen, wenn sowohl ein Fragebogen als auch PSG verwendet wurde. Wenn nur PSG als Diagnosekriterium herangezogen wurde, betrug die Prävalenz 7,4 %, unabhängig von den selbstberichteten Beschwerden der Teilnehmer. Bei ausschließlicher Verwendung eines Fragebogens wurde eine Prävalenz von 12,5 % für SB festgestellt. Des Weiteren wurde ermittelt, dass SB-Episoden während des Schlafstadiums 2 häufiger auftraten, während phasische Bruxismus-Ereignisse in allen Schlafstadien bei Personen mit SB häufiger waren als tonische oder gemischte Ereignisse. Darüber hinaus wurde ein positiver Zusammenhang zwischen Schlafbruxismus und Schlaflosigkeit, höherer Schulbildung sowie einem normalen/übergewichtigen BMI beobachtet [12].

In der Ätiologie von Bruxismus wird heutzutage von einer multifaktoriellen Genese ausgegangen. Bei den peripheren Faktoren wurde festgestellt, dass die Okklusion kein direkter ätiologischer Faktor von Bruxismus ist und die Korrektur der okklusalen Morphologie nicht mehr als Behandlung oder Vorbeugung von Bruxismus empfohlen wird. Dennoch kann die Okklusion bestimmte ungünstige Auswirkungen von Bruxismus auf Muskulatur und Kiefergelenke verstärken [7].

Psychologische Faktoren tragen maßgeblich zur Entstehung von Bruxismus bei. Stress, emotionale Belastungen und psychische Störungen werden mit Schlaf- und Wachbruxismus in Verbindung gebracht. Zähneknirschen kann sowohl als Ausdruck psychischer Probleme als auch als Kompensationsmechanismus dienen [7]. Personen mit Bruxismus zeigen oft Defizite in der Stressbewältigung und haben öfter einen gestörten Schlaf [20]. Ob psychische Belastungen als ursächlicher Faktor oder lediglich als Begleitfaktor bei der Entstehung von Bruxismus fungieren, ist aufgrund der begrenzten Studienqualität schwer zu bestimmen [18].

Schlafstörungen und Arousal-Reaktionen spielen eine Rolle bei der Entstehung und Aufrechterhaltung von Schlafbruxismus. Schlafbruxismus tritt hauptsächlich in den Leichtschlafstadien N1 und N2 auf, gelegentlich auch im REM-Schlaf [4]. Es besteht eine Verbindung zwischen Bruxismus und Schlafstörungen wie Alpträumen, unterbrochenem Schlaf und Schlafapnoe [18]. Zudem können verschiedene Reize zu einer Verringerung der Schlaftiefe führen und das Auftreten von Zähneknirschen auslösen [19].

Die Okklusionsschiene ist die häufigste Methode zur Behandlung von Bruxismus. Sie schützt vor übermäßigem Zahnhartsubstanzverlust und kann bei Patienten mit obstruktiver Schlafapnoe gleichzeitig die Atmungsstörung behandeln. Schienen verschiedener Typen können vorübergehend die Häufigkeit und Intensität der Kaumuskelaktivität reduzieren, die mit Bruxismus einhergeht und damit auch Beschwerden im Zusammenhang mit Kiefergelenkproblemen verringern. Langzeiteffekte von Schienen auf die Bruxismusaktivität sind jedoch noch nicht ausreichend erforscht [18].

Die Progressive Muskelrelaxation nach Jacobson ist eine Entspannungstechnik, die bei Bruxismus eingesetzt werden kann. Sie zielt darauf ab, Muskelanspannungen im Zusammenhang mit Stress, Unruhe und Angst zu reduzieren. Durch regelmäßiges Üben der PMR kann eine selbstständige körperliche und psychische Entspannung erreicht werden. Die PMR hat nachgewiesenen Nutzen bei Beschwerden wie Ängsten, Bluthochdruck und Schmerzen, insbesondere Migräne [2]. Im Rahmen der kognitiven Verhaltenstherapie könnte die PMR auch zu einer Verringerung der Bruxismusaktivität beitragen. Allerdings ist die Evidenz für die Behandlung von Bruxismus mit PMR noch begrenzt [18].

Die physiotherapeutische Behandlung des Bruxismus zielt in erster Linie auf die Linderung von Symptomen ab und umfasst manuelle Therapietechniken, physikalische Maßnahmen und Verhaltensanpassungen. Dies ermöglicht dem Patienten eine Verbesserung von Schmerzen und Muskelverspannungen und unterstützt ihn langanhaltende Muskelkontraktionen während des Wachbruxismus zu unterbrechen [18]. Studien zeigen positive Effekte der Physiotherapie auf Bruxismus, aber weitere Forschung ist erforderlich, um die Wirksamkeit eindeutig zu bestätigen [22].

7 Diskussion

Die epidemiologischen Merkmale des Bruxismus zeigen eine erhebliche Varianz basierend auf den Erkenntnissen von Studien, die zwischen 1982 und 2013 durchgeführt wurden. Die weiteste Spannbreite der Prävalenz von Bruxismus wurde von Holste und Joanni 1982 mit 50 – 80 % festgestellt. Außerdem hat sie die höchste Prävalenz aller untersuchten Studien. Dies könnte auf die Diagnosestellung allein, basierend auf dem Zahnhartsubstanzverlust, zurückzuführen sein, da dieser auch von anderen Ursachen hervorgerufen werden kann, was wiederum zu einer erhöhten Prävalenz führen kann. Die klinische Untersuchung ist kein Garant für eine sichere Bestimmung von Bruxismus. Die Studie von Agerberg und Bergenholtz (1989) zeigte unterschiedliche Ergebnisse bei Frauen und Männern. Zum einen wiesen Männer stärker ausgeprägte Attritionen auf, welche mit dem Zahnhartsubstanzverlust in Verbindung stehen, während Frauen häufiger von Zähneknirschen berichteten. Attrition ist ein Aspekt, der in der klinischen Untersuchung zur Diagnosestellung von Bruxismus genutzt wird. Wie auch in der Studie von Holste und Joanni (1982) könnten die Attritionen einer anderen Ursache als Bruxismus zugrunde liegen, überhöht eingeschätzt werden und dadurch wenig aussagekräftig sein. Das subjektive Einschätzen von Zähneknirschen ist ein Aspekt, der in der Anamnese genutzt wird. Die subjektive Wahrnehmung ist jedoch ebenfalls wenig aussagekräftig, da den Meisten nicht bewusst ist, dass sie überhaupt an Bruxismus leiden. Allgemein ist die hier ermittelte Prävalenz von Bruxismus unsicher, da sich die angegebenen Werte, 4,8 % bei Frauen und 2,5 % bei Männern nur auf im Kiefergelenkbereich lokalisierte Schmerzen beziehen. Schmerzen im Kiefergelenk dienen lediglich als Hinweis im Rahmen einer anamnestischen Befragung und werden je nach Person verschieden eingeschätzt oder bemerkt, somit kann es leicht zu Über- oder Unterschätzungen kommen, was auch die unterschiedlichen Werte bei Frauen und Männern fragwürdig erscheinen lässt. Die Studie basiert hauptsächlich auf Selbstauskünften, was die Frage aufwirft, ob die Ergebnisse aus Befragungen stark variieren können. Grund für eine Varianz der Befragungsergebnisse könnte die Auswahl an Befragungskriterien sein. In der Umfrage von Lavigne und Montplaisir (1994) berichteten 8 % der Probanden aus eigener Einschätzung von Zähneknirschen. Eine weitere Umfrage von Ohayon et al. (2001) ermittelte einen nahezu gleichen Wert von 8,2 % von Personen, welche auch mittels Eigeneinschätzung angaben, mindestens einmal pro Woche im Schlaf mit den Zähnen zu knirschen. Jedoch fanden Ohayon et al. noch einen anderen Wert, unter Berücksichtigung der ICSD-Minimalkriterien, von 4,4 %.

Hier mussten die Teilnehmer nicht nur das Symptom des Zähneknirschens angeben, sondern ebenso mindestens eines der begleitenden Merkmale, wie eine übermäßige Abnutzung der Zähne, muskuläre Beschwerden oder Geräusche. Durch die erweiterten Befragungskriterien wurde die Diagnostik von Bruxismus weiter spezifiziert sowie die Betroffenenengruppe eingrenzt, was wahrscheinlich zu der Reduzierung des ermittelten Wertes geführt hat. Aufgrund dieser Spezifizierung könnte der ermittelte Wert von 4,4 % eher an die tatsächliche Prävalenz des Bruxismus herankommen, allerdings sind diese Kriterien ebenfalls nur als Hinweise auf Bruxismus zu betrachten. Zusätzlich wurde in der Studie von Lavigne und Montplaisir (1994) ein linearer Rückgang des Zähneknirschens mit dem Alter festgestellt. Bekräftigt wird dieses Ergebnis durch Ohayon et al. (2001), welche die höchste Prävalenz zwischen dem 19. und 44. Lebensjahr feststellten. In der Umfrage von Ohayon et al. (2001) wurden insgesamt 13.057 Probanden ab 15 Jahren, befragt, wovon 4.972 Probanden aus dem Vereinigten Königreich, 4.115 Probanden aus Deutschland und 3.970 Probanden aus Italien kommen. Da sie gemeinsam eine Gesamteinwohneranzahl von insgesamt 158 Millionen ausmachen, erfasst die Studie eine weite Bevölkerung und könnte anhand der Daten eine umfassende Einteilung der Lebensjahre, in denen Bruxismus, auftritt vornehmen. Des Weiteren bestätigt die Arbeit von Manfredini et al. aus dem Jahr 2013 eine Regression von Bruxismus im Alter. Die Übersichtsarbeit von Manfredini et al., welche 35 Literaturquellen analysierte, ist eine der wenigen Arbeiten, in denen die Prävalenz von allgemeinem Bruxismus, WB und SB separat angegeben wird. Allgemeiner Bruxismus wird mit einer Prävalenz von 8 % – 31,4 %, Wachbruxismus mit 22,1 % – 31 % und Schlafbruxismus mit 12,8 % ± 3,1 % angegeben. Die Prävalenzangaben zeigen eine weite Spannweite, was auf die begrenzte methodische Qualität der untersuchten Literatur und mögliche diagnostische Verzerrungen zurückzuführen sein könnte, da sie, wie die meisten Studien, auf Selbstauskünften beruhen und keine Studien mit PSG als Diagnostik gefunden wurden. Die Analyse von Manfredini et al. wurde bereits im März 2013 veröffentlicht und konnte deshalb die polysomnographische Untersuchung von Maluly und Andersen et al., welche erst im Mai 2013 veröffentlicht wurde, nicht miteinbeziehen. Es fehlt noch eine genauere Bewertung der Evidenz der Untersuchung von Maluly und Andersen et al. (2013), aber aufgrund der hohen Teilnehmerzahl und PSG als ausgewählte Methode zur Diagnostik von Bruxismus könnten die ermittelten Daten eine hohe Zuverlässigkeit und damit eine hohe Relevanz in der Forschung zu Bruxismus vorweisen. Zudem verdeutlicht die Studie, dass durch unterschiedliche Diagnosemethoden unterschiedliche Ergebnisse ermittelt werden

können. Die Erhebung der Prävalenz von Bruxismus anhand eines Fragebogen und bestätigt durch PSG ergab 5,5 %. Der Prävalenzwert der ausschließlich PSG-Diagnostizierten liegt bei 7,4 % und die Diagnose nur durch einen Fragebogen ergab eine Prävalenz von 12,5 %. Ein weiterer Vorteil der PSG-Methode besteht in der präzisen Erfassung der Schlafstadien und Zuordnung der verschiedenen Schweregrade des Bruxismus zu den entsprechenden Schlafstadien. So wurde festgestellt, dass SB-Episoden häufiger während des Schlafstadiums 2 auftreten, diese Erkenntnis kann zur Ursachenforschung des Bruxismus beitragen. Darüber hinaus wurde ein positiver Zusammenhang zwischen SB und Schlaflosigkeit, einer höheren Schulbildung sowie einem normalen/übergewichtigen BMI gefunden. Damit forscht die Studie als eine der wenigen zur Ätiologie des Bruxismus.

Es gibt verschiedene Behandlungsansätze für Bruxismus, darunter die Okklusionsschiene, die Progressive Muskelentspannung und die Physiotherapie. Die Wirksamkeit dieser Ansätze ist jedoch noch wenig erforscht, was an der größtenteils noch ungeklärten Ätiologie von Bruxismus liegen könnte. Derzeit wird angenommen, dass Bruxismus eine multifaktorielle Genese hat. Die Forschungsarbeiten der letzten Jahre haben gezeigt, dass die Genese von Bruxismus hauptsächlich in periphere und zentrale Faktoren eingeteilt werden kann. Zudem gibt es Hinweise darauf, dass Wach- und Schlafbruxismus unterschiedliche Auslöser und vermutlich auch verschiedene Ätiologien haben. Aufgrund der unklaren Erkenntnisse ist unklar, inwieweit die Therapien auf die zugrundeliegende Ätiologie eingehen.

Die Okklusionsschiene nimmt den größten Einfluss auf die peripheren Faktoren der Bruxismusgenese, indem auf mögliche okklusale Interferenzen eingewirkt wird, was zu einer Verringerung der Intensität der mit dem SB einhergehenden rhythmischen Kaumuskelaktivitäten und einer Harmonisierung der Muskeln, sowie des umliegenden Gewebes führen kann. Bimaxilläre Schienen können sogar positiv auf Schlafbezogene Atmungsstörungen einwirken. Durch die deutlich protrusive Einstellung des Unterkiefers, kann die obstruktive Schlafapnoe, ein relevanter Kofaktor bei Bruxismus, behandelt werden. Die Okklusionsschiene hat keinen Einfluss auf die psychologischen Faktoren, die zur Ätiologie von Bruxismus beitragen.

Der Therapieansatz der Progressiven Muskelrelaxation nach Jacobson hat keinen direkten Einfluss auf die peripheren Faktoren. Stattdessen wirkt die PMR indirekt, indem sie die Auswirkungen okklusaler Interferenzen auf das kranio-mandibuläre System mildert. Durch die Entspannung der Muskulatur können Schmerzen in den betroffenen

Bereichen reduziert werden, die aufgrund anhaltender Bruxismusaktivität infolge der Okklusion auftreten. Bei der PMR wird angenommen, dass sie zu einer Verringerung von Nervosität und emotionaler Anspannung führen kann. Da sowohl Schlafbruxismus als auch Wachbruxismus mit psychischem Stress, emotionalen Belastungen und psychischen Störungen in Verbindung gebracht werden und eine Rolle bei der Entstehung von Bruxismus spielen, zielt die PMR-Behandlung insbesondere auf die Bewältigung der psychologischen Faktoren der Ätiologie. Sie stellt eine effektive Bewältigungsstrategie bei psychischen Belastungen dar und zielt darauf ab, das Defizit an funktionalen Coping-Strategien bei Bruxisten anzugehen. Insbesondere bei Patienten mit Schlaf-Bruxismus können unangepasste Bewältigungsstrategien häufig beobachtet werden, woran die PMR ansetzen könnte. Auch die mit Bruxismus in Verbindung gebrachten Schlafstörungen und die Korrelation von Zähneknirschen mit einer verringerten Schlaftiefe können mittels der PMR angegangen werden. Es wird angenommen, dass Personen, die unter starkem Stress stehen, häufig unter gestörtem Schlaf leiden und es unter diesen Umständen, bei Personen mit Bruxismus, vermehrt zu Zähneknirschen führen kann. Durch die Reduzierung von Nervosität und emotionaler Anspannung mit Hilfe der PMR, kann der Schlaf ruhiger und erholsamer werden, wodurch eine Verringerung der Bruxismusaktivität möglich wäre.

Die Physiotherapie zielt ebenfalls darauf ab, pathophysiologische Symptome, die mit Bruxismus einhergehen, zu lindern und zur Schmerzreduktion sowie Muskelentspannung beizutragen. Dabei wird auch hier nicht speziell auf periphere Faktoren wie die Okklusion eingegangen. Die physiotherapeutische Behandlung beinhaltet Wahrnehmungs- und Achtsamkeitsschulungen, sowie Entspannungstechniken. Ähnlich wie bei der PMR, berücksichtigt dieser Behandlungsansatz durch die Anleitung zu verschiedenen Bewältigungsstrategien auch die psychologischen Faktoren in der Ätiologie von Bruxismus. Durch die Linderung von Schmerzen, die Förderung der Muskelentspannung und der Besserung von psychischen Anspannungen, kann eine verbesserte Schlafqualität erreicht werden und sich somit positiv auf den ätiologischen Faktor der Schlafstörungen auswirken.

8 Fazit

Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass die Prävalenz von Bruxismus in den verschiedenen Studien im Laufe der Jahre eine beträchtliche Varianz aufweist und es Unterschiede in den Erkenntnissen zur Geschlechterverteilung gibt. Diese starken Unterschiede könnten auf die Verwendung unterschiedlicher Diagnosemethoden in den Studien zurückzuführen sein. Anamnese, klinische Untersuchung und PSG zeigen jeweils andere Ergebnisse. Erkenntnisse anhand der Anamnese können durch die Auswahl der Befragungskriterien stark variieren. Sowohl bei der Anamnese als auch bei der klinischen Untersuchung besteht die Möglichkeit, dass die Diagnose von Bruxismus anhand von bestimmten Symptomen, wie z. B. Kiefergelenksschmerzen oder Zahnhartsubstanzverlust, vielmehr mit anderen Erkrankungen in Verbindung steht, wie z. B. der kranio-mandibulären Dysfunktion oder Karies. Dies kann zu falsch positiven oder falsch negativen Diagnosen und demnach zu diagnostischen Verzerrungen führen. Auch wenn eine polysomnographische Untersuchung im Schlaflabor falsch positive oder falsch negative Diagnosen aufweisen kann, wird sie derzeit aufgrund der Aufzeichnung mehrerer Parameter als die zuverlässigste Methode zur Diagnose von Schlafbruxismus betrachtet. Abschließend lässt sich sagen, dass neue repräsentative Untersuchungen mittels Polysomnographie erforderlich sind, um die heutige Prävalenz und weitere epidemiologische Merkmale von Bruxismus zu erforschen. Zusätzlich sind eine Zusammenstellung und umfassende Analyse der Evidenz aus bereits vorhandenen polysomnographischen Untersuchungen notwendig, um die hohe Varianz der Prävalenz und die Unterschiede in den epidemiologischen Merkmalen zu vereinheitlichen und somit eine fundierte Aussage über die aktuelle Epidemiologie von Bruxismus zu ermöglichen.

Bezüglich der Therapiemöglichkeiten für Bruxismus ist festzustellen, dass die verschiedenen Behandlungsansätze unterschiedlich wirken. Die Okklusionsschiene richtet ihr Augenmerk vorrangig auf zwei der Ätiologien. Ersteres auf die peripheren Faktoren, mit Bezug insbesondere auf die Okklusion, und zweitens auf die Behandlung auslösender Schlafstörungen. Jedoch wird auf die psychologischen Faktoren bei Behandlung nicht eingegangen. Die Therapien Progressive Muskelrelaxation und Physiotherapie haben als Hauptziel die Linderung bzw. Verhinderung von Symptomen und Folgen, wie Muskelschmerzen und der Entwicklung einer kranio-mandibulären Dysfunktion. Doch sie gehen auch über die Symptombehandlung hinaus und widmen

sich gezielt der zugrundeliegenden Ätiologie von Bruxismus. Insbesondere durch die gezielte Reduzierung von Belastungen wird dabei auf die psychologischen Aspekte der Entstehung eingegangen. Zusätzlich könnte die Behandlung eine Besserung der Schlafqualität und dadurch noch einen weiteren Aspekt der Bruxismusgenese beeinflussen.

Alle genannten Therapieansätze tragen dazu bei, sowohl die Symptome als auch die zugrundeliegenden Ursachen von Bruxismus zu behandeln. Jedoch haben sie jeweils unterschiedliche Schwerpunkte und decken einzeln nicht alle Aspekte der Ätiologie ab. Daher könnte ein interdisziplinärer Therapieansatz bei Bruxismus empfehlenswert sein, um eine umfassende Behandlung zu ermöglichen und alle relevanten Bereiche abzudecken. Durch die Kombination der verschiedenen Therapiemethoden aus den Bereichen der Zahnmedizin, der Psychologie und der Physiotherapie kann ein ganzheitlicher Ansatz verfolgt werden, der alle ätiologischen Faktoren von Bruxismus anspricht. Auf diese Weise könnte eine umfassende und individuell angepasste Behandlung gewährleistet werden.

Um genaue Aussagen zur Wirksamkeit der Therapien treffen zu können, fehlen repräsentative Langzeitstudien, die die Evidenz der verschiedenen Behandlungsansätze für Bruxismus untersuchen. Da auch die Ätiologie von Bruxismus noch nicht vollständig geklärt ist, gestaltet sich die Auswahl der Therapien herausfordernd. Durch eine intensive Forschung zur Ätiologie von Bruxismus könnten wichtige Erkenntnisse gewonnen werden, die nicht nur eine bessere Einschätzung von sinnvollen Therapien, sondern möglicherweise auch die Entwicklung präventiver Maßnahmen ermöglichen. Ein tieferes Verständnis der Ursachen von Bruxismus kann somit dazu beitragen, geeignete Therapieansätze zu entwickeln und den Patienten langfristig zu helfen. Es ist daher von großer Bedeutung, dass sich zukünftige Forschungsarbeiten sowohl auf die Erforschung der Ätiologie als auch auf die Evaluation der Wirksamkeit von Therapien fokussieren, um fundierte Empfehlungen geben zu können.

In dieser Bachelorarbeit wird ein umfassender Überblick über den aktuellen Wissensstand zu Bruxismus anhand einer Literaturzusammenstellung gegeben. Es handelt sich nicht um ein systematisches Review, das nach einem festgelegten, methodisch durchdachten Prozess durchgeführt wurde. Es ist wichtig anzumerken, dass aufgrund der eingeschränkten Studienlage und der Vielfalt der verfügbaren Literatur die Ergebnisse und Schlussfolgerungen in dieser Arbeit möglicherweise begrenzt sind.

Dennoch bietet die Arbeit einen Einblick in den aktuellen Stand des Wissens zu Bruxismus und kann als Grundlage für zukünftige Forschungen dienen.

9 Quellenverzeichnis

1. Agerberg G., Bergenholtz A. (1989): Craniomandibular disorders in adult populations of West Bothnia, Sweden. *Acta Odontologica Scandinavica*. 47(3).
2. Gatterer G. Progressive (2009): Muskelentspannung nach Jacobson. In: Likar R., Bernatzky G., Märkert D., Ilias W., editors. *Schmerztherapie in der Pflege: Schulmedizinische und komplementäre Methoden*. Springer Vienna.
3. Heidner D., Dr. Schmierer A. (2019): Meilenstein zum Umgang mit Bruxismus. *Der Freie Zahnarzt*. 63(7).
4. Holzinger B, Klösch G. (2018): Entspannungstechniken und deren Anwendbarkeit bei Schlafstörungen. In: Holzinger B., Klösch G., editors. *Schlafstörungen: Psychologische Beratung und Schlafcoaching*: Springer Berlin Heidelberg.
5. Hugger A., Lange M., Schindler H., Türp J. (2016): Begriffsbestimmungen: Funktionsstörung, Dysfunktion, kranio-mandibuläre Dysfunktion (CMD), Myoarthropathie des Kausystems (MAP). *Deutsche Zahnärztliche Zeitschrift*. 71.
6. Jahn A.-K. (2010): Bruxismus und Parafunktionen – Eine weiterführende Metaanalyse von 1984 bis zum heutigen Stand. *Bruxism and parafunctions - A literature review from 1984 until today*. Medizinische Fakultät der Julius-Maximilians-Universität Würzburg.
7. Lange M. (2018): Zwischen Mythos, Glaube und Evidenz–Kontroversen um die Ätiologie und Physiologie von Bruxismus. *Deutsche Zahnärztliche Zeitschrift*. 73(5).

8. Lavigne G.J., Montplaisir J.Y. (1994): Restless Legs Syndrome and Sleep Bruxism: Prevalence and Association Among Canadians. *Sleep*. 17(8).
9. Liem T. (2022): Bruxismus und Osteopathie. *Osteopathische Medizin*. 23(2).
10. Lobbezoo F. A.J., Glaros A.G., Kato T., Koyano K., Lavigne G.J., et al. (2013): Bruxism defined and graded: an international consensus. *J Oral Rehabil* 40.
11. Lobbezoo F. A.J., Raphael K.G., Wetselaar P., Glaros A.G., Kato R., et al. (2018): International consensus on the assessment of bruxism: Report of a work in progress. *J Oral Rehabil*. 45.
12. Maluly M., Andersen M.L., Dal-Fabbro C., Garbuio S., Bittencourt L., de Siqueira J.T.T., et al. (2013): Polysomnographic Study of the Prevalence of Sleep Bruxism in a Population Sample. *Journal of Dental Research*. 92(7).
13. Manfredini D., Winocur E., Guarda-Nardini L., Paesani D., Lobbezoo F. (2013): Epidemiology of Bruxism in Adults: A Systematic Review of the Literature. 27(2).
14. Motzko M., Weinert M., Albrecht U. (2019): Kiefergelenk und Kaustörungen. Ein multidisziplinäres Praxisbuch. Springer.
15. Ohayon M.M., Guilleminault C., Zulley J., Palombini L., Raab H. (1999): Validation of the Sleep-EVAL System Against Clinical Assessments of Sleep Disorders and Polysomnographic Data. *Sleep*. 22(7).
16. Ohayon M.M., Li K.K., Guilleminault C. (2001): Risk Factors for Sleep Bruxism in the General Population. *CHEST*.119.
17. Peroz I. (2018): Bruxismus und kranio-mandibuläre Dysfunktionen. *wissen kompakt*. 12(1).

18. Peroz P.D.I., Bernhardt P.D.O., Kares D.H., Korn D.D.-P.H.-J., Kropp P.D., Lange D.M., et al. (2019): S3-Leitlinie (Langversion). Diagnostik und Behandlung von Bruxismus: AWMF online. Das Portal der Wissenschaft.
19. Schülein H. (2015): Bruxismus – ein interdisziplinärer Überblick. Schlaf. 04(02).
20. Schülein H. (2015): Untersuchungen zum Zusammenhang zwischen Bruxismus und CMD-Symptomen sowie schlafbezogenen Atmungsstörungen. Universitätsmedizin der Ernst-Moritz-Arndt-Universität Greifswald.
21. Simma-Kletschka I. (2021): Ordnung im Mund macht gesund. Ganzheitliche Zahnheilkunde leicht gemacht. Springer Berlin Heidelberg.
22. Taghavi J. (2020): Umfrage an niedergelassenen Zahnärzten zu ihrer Behandlung von Bruxismus. Medizinische Fakultät, Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf.
23. Wolowski A., Peroz I. (2018): Bruxismus. Der Freie Zahnarzt. 62(12).

10 Eidesstattliche Erklärung

Ich versichere hiermit, dass ich die vorstehende Diplomarbeit selbständig angefertigt, keine anderen als die angegebenen Hilfsmittel benutzt und sowohl wörtliche, als auch sinngemäß entlehnte Stellen als solche kenntlich gemacht habe. Die Arbeit hat in gleicher oder ähnlicher Form noch keiner anderen Prüfungsbehörde vorgelegen.

Ort, Datum und persönliche Unterschrift

Berlin, 22.06.2023