



A. Kuliš

A. Kuliš¹, J. C. Türp²

Welche Faktoren stehen mit sekundärem Bruxismus in Zusammenhang?

Eine Literaturübersicht
(1985 – 2006)

Ziel dieser Arbeit war die Erstellung einer zusammenfassenden Übersicht und qualitativen Bewertung der mit sekundärem Bruxismus assoziierten Variablen. Zu diesem Zweck erfolgte eine Recherche in fünf (zahn)medizinischen Webportalen und Datenbanken. Berücksichtigt wurde die zwischen 1985 und 2006 veröffentlichte Literatur. Unter den 62 identifizierten Variablen sind bestimmte Medikamente (u.a. Antidepressiva) und Krankheiten (u.a. das Symptom der ruhelosen Beine), ferner Konsum von Alkohol, Kaffee, Zigaretten und illegalen Drogen sowie gewisse, meist mit einer verstärkten Aufmerksamkeit einher gehende Persönlichkeitszustände und -eigenschaften. Das Evidenzniveau der Artikel zeigt große Unterschiede: Die Hälfte der berichteten Zusammenhänge beruht auf Falldarstellungen, die andere Hälfte bezieht sich auf Ergebnisse aus klinischen Studien. Lediglich für sieben Variablen wurden Chancenverhältnisse (Odds Ratios) angegeben. Autoren künftiger Untersuchungen sollten daher vermehrt darauf achten, Chancenverhältnisse oder andere Maßzahlen zur Risikoabschätzung zu bestimmen.

Schlüsselwörter: Bruxismus, Medikamente, Drogen, Krankheiten, Persönlichkeitsfaktoren, Risiko, Chancenverhältnis

Which factors may be associated with secondary bruxism? A review of the literature (1985 – 2006)

The aim of this contribution was to give an overview of variables associated with secondary bruxism, followed by a qualitative evaluation. For this purpose, an electronic literature search was carried out in five medical/dental web portals and databases. The literature published between 1985 and 2006 was considered. Among the 62 identified variables are certain pharmaceuticals (e.g., antidepressants) and diseases (e.g. restless legs syndrome), consumption of alcohol, coffee, cigarettes, and illicit drugs, as well as personality states and traits mostly associated with increased arousal activity. The level of evidence varies considerably: Half of reported associations rely on case reports; the other half is derived from clinical studies. Only for seven variables, odds ratios were reported. Hence, authors of future investigations should routinely consider computing odds ratios or other measures of risk assessment.

Keywords: bruxism, pharmaceuticals, diseases, personality states, personality traits, risk, odds ratio

¹ Abteilung für Zahnärztliche Prothetik (Ärztlicher Direktor: Prof. Dr. J. R. Strub), Universitätsklinikum Freiburg i. Br., Deutschland

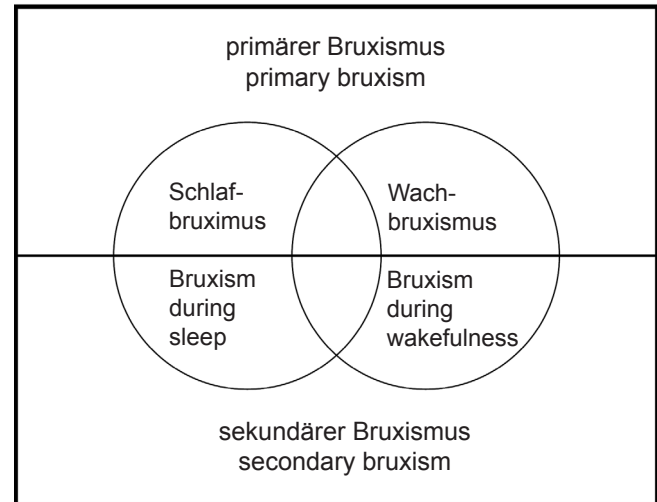
² Klinik für Rekonstruktive Zahnmedizin und Myoarthropathien (Klinikvorsteher: Prof. Dr. C. P. Marinello), Universitätskliniken für Zahnmedizin, Basel, Schweiz

¹ Department of Prosthodontics (Chair: Prof. Dr J. R. Strub), University Hospital Freiburg i. Br., Germany

² Clinic for Reconstructive Dentistry and Temporomandibular Disorders (Head: Prof. Dr C. P. Marinello), Dental School, University of Basel, Switzerland
Übersetzung: LinguaDent

Abbildung 1 Bruxismus-Klassifikation nach Kato et al. [27]. Bruxismus kann eingeteilt werden in (a) Schlaf- oder Wachbruxismus oder (b) primären („idiopathischen“) oder sekundären („iatrogenen“) Bruxismus.

Figure 1 According to the classification of Kato et al. [27], a distinction may be made between (a) sleep and awake bruxism as well as (b) between primary (“idiopathic”) and secondary (“iatrogenic”) bruxism.



1 • Einleitung

Kieferpressen und/oder Zähneknirschen, allgemein zusammengefasst unter dem Begriff „Bruxismus“, sind mit einer Punktprävalenz von bis zu 20% bei Erwachsenen [17, 31] die weitverbreitetsten oralen Parafunktionen. Bruxismus kann während des Wachzustands oder im Schlaf auftreten. Beide Formen werden aus neurobiologischen, ätiologischen und klinischen Gründen voneinander unterschieden. Wachbruxismus geht dabei eher mit Kieferpressen einher, Schlafbruxismus häufiger mit Zähneknirschen [32].

Laut Internationaler Klassifikation der Schlafstörungen (ICSD) gilt Schlafbruxismus als eine Parasomnie [58]. *Slavicek* und *Sato* [61] werten Bruxismus demgegenüber nicht als abnorme Funktion oder gar Krankheit, sondern interpretieren Pressen und Knirschen als Antwort des Organismus auf emotionale Spannungen. Sie sehen das Kauorgan als ein wichtiges Instrument der Stressbewältigung und sprechen von einem „Notausgang im Falle der psychischen Überlastung“ [61]. In der Tat wurde „sehr stressreiches Leben“ als klinisch relevanter Risikofaktor für Bruxismus identifiziert: Das Chancenverhältnis (Odds Ratio, OR) für diese Variable betrug in einer breit angelegten finnischen Fragebogenstudie (n = 1339, Durchschnittsalter der Teilnehmer: 46 Jahre) 5,0, das Konfidenzintervall (KI) lag zwischen 2,8 und 8,8 [1]. Von allen bislang mit Bruxismus assoziierten Variablen weist „sehr stressreiches Leben“ damit das derzeit höchste OR auf. Ein Chancenverhältnis von 5 ist so zu interpretieren, dass Personen mit viel Distress im täglichen Leben eine fünfmal größere Chance für Bruxismus haben als Personen ohne Distress. Als klinisch relevant (im Sinne von „schädigend“) gilt ein OR von größer als 2 [16]. Je höher das Chancenverhältnis ist, umso stärker ist der Zusammenhang zwischen Exposition (hier: Distress) und Bruxismus (erhöhtes Risiko).

Es ist nicht allgemein bekannt, dass es außer Distress weitere mögliche Ursachen für Zähneknirschen und Kieferpressen gibt. So unterscheidet man unabhängig

1 • Introduction

Jaw clenching and/or tooth grinding, which are generally combined under the term “bruxism”, are the most common oral parafunctions with a point prevalence of up to 20% in adults [17, 31]. Bruxism can occur when a person is awake or asleep. The two types are differentiated on a neurobiological, etiological and clinical basis. Bruxism during wakefulness (diurnal bruxism) is more often associated with jaw clenching, while sleep bruxism is more frequently characterized by tooth grinding [32].

According to the International Classification of Sleep Disorders (ICSD), sleep bruxism is regarded as a parasomnia [58]. In contrast, *Slavicek* and *Sato* [61] do not classify bruxism as an abnormal function or even a disorder, but interpret clenching and grinding as a response by the organism to emotional stress. They regard the masticatory system as an important instrument in dealing with stress and speak of a “safety valve in the case of psychological overload” [61]. “Self-reported stressful life” has in fact been identified as a clinically relevant risk factor for bruxism: in a large Finnish questionnaire study (n = 1339, average age of participants: 46 years), the odds ratio (OR) for this variable was 5.0, with a confidence interval (CI) between 2.8 and 8.8 [1]. Hence, “self-reported stressful life” has the highest OR of all the variables known to be associated with bruxism. An interpretation of an OR of 5 is that people with a lot of emotional stress in their daily life are five times more likely to suffer from bruxism than those without any stress. An OR greater than 2 is regarded as clinically relevant (in the sense of “damaging”) [16]. The higher the OR, the greater the association between exposure (in this case: emotional stress) and bruxism (increased risk).

It is not commonly known that apart from stress there are other possible causes for tooth grinding and jaw clenching. Regardless of whether a person suffers from bruxism during sleep or awakefulness, a differentiation is made between primary (“idiopathic”) and secondary

vom Schlaf- und Wachbruxismus einen primären („idiopathischen“) von einem sekundären Bruxismus (Abb. 1) [27]. Sekundärer Bruxismus kann nach Einnahme pharmakologisch wirksamer Substanzen auftreten – darunter fallen auch Genussmittel wie Alkohol [21] – oder in Zusammenhang mit (z. B. neurologischen und psychiatrischen) Erkrankungen stehen. Darüber hinaus wurden bestimmte Persönlichkeitszustände und -eigenschaften (engl. *personality states and traits*) mit Bruxismus in Verbindung gebracht [47, 51].

Eine zusammenfassende Übersicht und Bewertung der mit sekundärem Bruxismus assoziierten Variablen fehlt bislang allerdings. Ziel der vorliegenden Arbeit ist es daher, diese Lücke durch eine Aufarbeitung der zwischen 1985 und 2006 veröffentlichten (zahn)medizinischen Literatur zu schließen.

2 • Material und Methode

Um relevante Artikel über epidemiologische bzw. klinische Untersuchungen sowie Fallserien und Fallberichte zu identifizieren, die sich mit pharmakologisch wirksamen Substanzen (Medikamente, Drogen, Genussmittel), Erkrankungen bzw. Syndromen sowie persönlichkeitsbezogenen Variablen und ihren Zusammenhang mit Bruxismus beschäftigten, wurden elektronische Literaturrecherchen in folgenden Webportalen und Datenbanken durchgeführt:

1. PubMed (URL: www.pubmed.gov). Es erfolgten sowohl eine Suche mit vordefinierten Schlagwörtern (*Medical Subject Headings*, MeSH) als auch eine Freitextsuche. Ferner wurde über die PubMed-Suchmaske „Clinical Queries“ („klinische Suchfrage“) mit der Auswahlkategorie „Etiology“ sowie dem Bereich „broad, sensitive search“ gesucht.
2. MEDPILOT.DE (URL: www.medpilot.de), mit den freien Suchwörtern „Bruxismus“, „knirschen“ sowie „pressen“, jeweils kombiniert mit „Ätiologie“.
3. Verlagsdatenbank des Deutschen Ärzte-Verlags (URL: www.dzz.de), mit den freien Suchwörtern „Bruxismus“, „knirschen“ sowie „pressen“.
4. Verlagsdatenbank des Quintessenz-Verlags (URL: www.quintessenz.de), mit den freien Suchwörtern „Bruxismus“, „knirschen“ sowie „pressen“.
5. Google Scholar (URL: <http://scholar.google.de>), mit der Kombination der freien Suchwörter „Bruxismus“ und „Ätiologie“.

Die computergestützten Suchen beschränkten sich auf Beiträge, die zwischen dem 1. Januar 1985 und dem 31. Dezember 2006 publiziert worden waren. Da die Aufnahme bibliographischer Daten in Webportalen und Datenbanken oftmals mit Verzögerung geschieht, erfolgte eine letzte Kontrolle am 30. Mai 2007. Neben der elektronischen Recherche wurden die Literaturlisten der gefundenen Artikel nach zusätzlichen relevanten Literaturstellen durchsucht.

Bei unserer Recherche ging es uns ausdrücklich nicht darum, *alle* Artikel zum Thema aufzuspüren – ein solches Unterfangen ließe die Zahl der relevanten Beiträge auf nicht zu bewältigende Ausmaße anschwellen. Stattdessen

bruxism (Fig. 1) [27]. Secondary bruxism may occur after the intake of pharmacologically active substances – this also includes stimulants such as alcohol [21] – or in connection with disorders (e.g. neurological and psychological). Certain personality states and traits may also be associated with bruxism [47, 51].

There has not yet been a comprehensive overview and analysis of the variables associated with secondary bruxism. The aim of this study was, therefore, to bridge this gap with a review of the dental and medical literature published between 1985 and 2006.

2 • Materials and methods

In order to identify relevant articles on epidemiological and clinical studies as well as case series and case reports, which deal with pharmacologically active substances (pharmaceuticals, drugs, stimulants), disorders and syndromes as well as personality-related variables and their relationship with bruxism, electronic literature searches were carried out in the following web portals and databases:

1. PubMed (URL: www.pubmed.gov). A search was carried out both with predefined keywords (*Medical Subject Headings*, MeSH) and free text. Searches were also made using the PubMed search mask “Clinical Queries” with the selection category “etiology” and “broad, sensitive search”.
2. MEDPILOT.DE (URL: www.medpilot.de), using the free search words “bruxism”, “grinding” and “clenching”, each in combination with “etiology”.
3. Publisher database of the Deutscher Ärzte-Verlag (URL: www.dzz.de), using the free search words “bruxism”, “grinding” and “clenching”.
4. Publisher database of the Quintessenz-Verlag (URL: www.quintessenz.de), using the free search words “bruxism”, “grinding” and “clenching”.
5. Google Scholar (URL: <http://scholar.google.de>), using the combination of free search words “bruxism” and “etiology”.

The computer searches were limited to articles that had been published between 1 January 1985 and 31 December 2006. As the input of bibliographic data in web portals and databases is often delayed, a final check was made on 30 May 2007. In addition to the electronic searches, the reference lists of identified articles were searched for additional relevant literature.

The aim of our search was not to trace *all* the articles on the topic – an undertaking like that would have increased the number of relevant articles to unmanageable proportions. Instead, our objective was to find and list as many variables as possible, which had been described in dental/medical publications within the given time peri-

strebten wir an, möglichst viele Variablen zu finden und aufzulisten, die in dem genannten Zeitraum in der Fachliteratur beschrieben worden sind. Zu jedem nachgewiesenen Faktor wurde mindestens eine – qualitativ möglichst hoch stehende – Literaturstelle zitiert.

3 • Ergebnisse

Über die Suche in den Datenbanken PubMed, Medpilot.de und Google Scholar erhielten wir insgesamt 121 verschiedene relevante Treffer. Die Recherche in den beiden Verlagsdatenbanken brachte dagegen keinen Erfolg. 16 weitere themenbezogene Artikel wurden in den Literaturverzeichnissen der zuvor erhaltenen Beiträge lokalisiert. Da in vielen Artikeln weder zwischen Schlaf- und Wachbruxismus noch zwischen Knirschen und Pressen unterschieden wurde, haben wir auf eine diesbezügliche Differenzierung verzichtet. Wir identifizierten 62 Variablen, von denen je 31 in Falldarstellungen und in klinischen Studien ermittelt wurden. Die detaillierten Ergebnisse sind in den Tabellen 1 bis 4 aufgeführt.

Für die bruxismusinduzierende Wirkung von pharmakologischen Substanzen – hier sind vor allem Antidepressiva zu nennen – liegt eine Vielzahl von Belegen vor, allerdings nur auf dem Niveau von Fallberichten (Tab. 1). Im Vergleich dazu erlaubt die Datenlage bei den Genussmitteln Kaffee, Alkohol und Zigaretten eine Risikoabschätzung mit Hilfe von Chancenverhältnissen und weist diese Variablen als Risikofaktoren aus. Eine kontrollierte Studie zur Auswirkung von Drogen auf die kiefermotorische Aktivität zeigt – neben hier nicht zitierten Fallbeschreibungen – dass diese Substanzen deutlich mit sekundärem Bruxismus assoziiert sind (Tab. 2). Gleiches wurde von Amphetaminen und ihren Derivaten berichtet, allerdings wiederum nur in Form von Falldarstellungen.

Neben Fallberichten nennen auch Artikel über Studien Erkrankungen und Syndrome, die mit Bruxismus in Zusammenhang stehen können. Für vier Diagnosen sind Chancenverhältnisse bekannt (Tab. 3). Schließlich konnten – ausnahmslos über kontrollierte Studien – Persönlichkeitszustände und/oder -eigenschaften identifiziert werden, die mit Bruxismus vergesellschaftet sein können. Es fällt auf, dass die betreffenden persönlichkeitsbezogenen Variablen im Allgemeinen mit einer verstärkten Aufmerksamkeit in Verbindung stehen (Tab. 4).

4 • Diskussion

Unsere Literaturrecherche hat gezeigt, dass neben Distress viele weitere Faktoren mit Bruxismus in Verbindung gebracht worden sind. Allerdings ist die Evidenzstärke für einen Zusammenhang nicht in jedem Fall sehr hoch. So stützen sich die Berichte über bruxismusinduzierende Pharmaka ausnahmslos auf Falldarstellungen, nicht selten auf Einzelfallbeschreibungen. Man kann daher kaum eine Aussage darüber treffen, ob es sich bei den publizierten Fällen um Ausnahmen handelt oder um

od. At least one literature site – highly qualitative if possible – was cited for each identified factor.

3 • Results

A total of 121 different relevant hits were obtained via the searches in PubMed, Medpilot.de and Google Scholar. Searches in the two publisher databases yielded no hits. Another 16 articles relating to the topic were located in the reference lists of the articles already identified. As in many articles no differentiation was made between sleep and awake bruxism or between grinding and clenching, we also made no such differentiation. We identified 62 variables; 31 of these were recorded in case reports and in clinical studies, respectively. Detailed results are given in Tables 1 to 4.

There were numerous substantiated reports on the bruxism-inducing effect of pharmacological substances – mainly antidepressants –, though only in case reports (Tab. 1). In comparison, the data on the stimulants coffee, alcohol and cigarettes allowed a risk analysis based on ORs and identified these variables as risk factors. A controlled study on the effect of drugs on jaw motor function – as well as case reports not cited here – indicated that these substances are clearly associated with secondary bruxism (Tab. 2). The same was reported for amphetamines and their derivatives, though again only in the form of case reports.

Apart from case reports, articles on studies also cited disorders and syndromes, which may be associated with bruxism. ORs are known for four diagnoses (Tab. 3). Finally, some personality states and/or traits that may be associated with bruxism were identified in controlled studies. It is noticeable that the variables related to personality are generally associated with increased arousal activity (Tab. 4).

4 • Discussion

Our literature search indicated that, apart from emotional stress, many other factors have been associated with bruxism. However, the evidence level for an association is not very high in every case. For example, the reports on bruxism-inducing pharmacological substances are based solely on case reports, and quite often on descriptions of individual cases. Therefore, it is difficult to state whether the published cases relate to exceptions or to manifestations which regularly occur following intake of the respective substance.

Pharmakologische Substanz Pharmacological substance	Autoren (und Zahl der Patienten) Authors (and number of patients)
Citalopram (Antidepressivum, selektiver Serotonin-Wiederaufnahmehemmer) Citalopram (antidepressant, selective serotonin reuptake inhibitor)	[73] – bei Dosierung von 40 mg/Tag nach 10 Tagen bzw. 3 Wochen nächtlicher Bruxismus (n=2) [73] – With a dose of 40 mg/day, nocturnal bruxism after 10 days and 3 weeks, respectively (n=2)
Fluoxetin (Antidepressivum, selektiver Serotonin-Wiederaufnahmehemmer) Fluoxetine (antidepressant, selective serotonin reuptake inhibitor)	[12] – nächtlicher Bruxismus innerhalb von 2 bis 4 Wochen nach Behandlungsbeginn (n<4) [12] – Nocturnal bruxism within 2 to 4 weeks after initiation of treatment (n<4)
Fluvoxamin (Antidepressivum, selektiver Serotonin-Wiederaufnahmehemmer) Fluvoxamine (antidepressant, selective serotonin reuptake inhibitor)	[45] – 3 Wochen nach Therapiebeginn Kieferpressen am Tage (n=1) [45] – Diurnal jaw clenching after 3 weeks of therapy (n=1)
Paroxetin (Antidepressivum, selektiver Serotonin-Wiederaufnahmehemmer) Paroxetine (antidepressant, selective serotonin reuptake inhibitor)	[35] – bei Dosierung von 20 mg/Tag Kieferpressen am Tag und in der Nacht (n=1) [35] – With a dose of 20 mg/day, diurnal and nocturnal jaw clenching (n=1) [57] – bei Dosierung von 20 mg vor dem Schlafengehen Zähneknirschen (n=1) [57] – With a dose of 20 mg before going to bed, tooth grinding (n=1)
Sertralin (Antidepressivum, selektiver Serotonin-Wiederaufnahmehemmer) Sertraline (antidepressant, selective serotonin reuptake inhibitor)	[6] – bei Dosierung von 100–150 mg/Tag Bruxismus (v.a. Kieferpressen) nachts und/oder nachts und tagsüber (n=4) [6] – With a dose of 100–150 mg/day nocturnal bruxism and/or nocturnal and diurnal bruxism (in particular jaw clenching) (n=4)
Venlafaxin (Antidepressivum, Serotonin- und Noradrenalin-Wiederaufnahmehemmer) Venlafaxine (antidepressant, selective serotonin and noradrenaline reuptake inhibitor)	[7] – bei Dosierung von 150 mg/Tag (zusätzlich zu Valproinsäure und Clonazepam) Knirschen und Pressen am Tag und in der Nacht (n=1) [7] – With a dose of 150 mg/day (supplementary to valproic acid and clonazepam), diurnal and nocturnal grinding and clenching (n=1) [24] – bei Dosierung von 75 mg bzw. 150 mg/Tag nächtliches Zähneknirschen (n=2) [24] – With a dose of 75 mg and 150 mg/day, nocturnal tooth grinding (n=2)
Bupropion (Antidepressivum, selektiver Noradrenalin- und Dopamin-Wiederaufnahmehemmer) Bupropion (antidepressant, selective noradrenaline and dopamine reuptake inhibitor)	[10] – bei Dosierung von 300 mg/Tag nach 24–48 Stunden Kieferpressen (n=1) [10] – With a dose of 300 mg/day, jaw clenching after 24–48 hours (n=1)
Flecainid (Antiarrhythmikum, Natriumkanalblocker) Flecainide (antiarrhythmic agent, sodium channel blocker)	[44] – nach 3 Tagen Knirschen und Pressen (n=1) [44] – Grinding and clenching after 3 days (n=1)
Metoclopramid (Antiemetikum, Dopamin-Rezeptor-Antagonist) Metoclopramide (antiemetic, dopamine receptor antagonist)	[49] – Kieferpressen (n=2) [49] – Jaw clenching (n=2)
Flunarizin (Antiepileptikum; Kalziumkanalblocker) Flunarizine (antiepileptic agent; calcium channel blocker)	[43] – Knirschen am Tage (n=2) [43] – Diurnal grinding (n=2)
Absetzung von Medikamenten: Carbidopa (Antiparkinsonmittel) und Phenothiazin (Antipsychotikum) Withdrawal of medicines: Carbidopa (antiparkinson agent) and phenothiazine (antipsychotic agent)	[60] – 1 Woche nach Absetzen starke orofaziale Dyskinesien, u.a. Zähneknirschen (n=1) [60] – Strong orofacial dyskinesia, including tooth grinding, 1 week after withdrawal (n=1)
Haloperidol (Antipsychotikum, Dopamin-Rezeptor-Antagonist) und andere Neuroleptika Haloperidol (antipsychotic agent, dopamine receptor antagonist) and other neuroleptic agents	[43] – Bruxismus am Tag (n=8) [43] – Diurnal bruxism (n=8) [3] – Bruxismus in der Nacht (n=2) [3] – Nocturnal bruxism (n=2) [64] – Knirschen vor allem am Tage (n=2) [64] – Mainly diurnal grinding (n=2)

Methylphenidat (amphetaminähnliche Substanz zur Behandlung der Aufmerksamkeitsdefizit-/Hyperaktivitätsstörung (ADHS) bei Kindern) Methylphenidate (amphetamine-like substance for treating attention deficiency/ hyperactivity disorder (ADHD) in children)	[14] – (n=2) [14] – (n=2)
---	------------------------------

Tabelle 1 Falldarstellung über ein sekundären Bruxismus induzierendes Pharmakon.

Table 1 Case report of a pharmaceutical that induces secondary bruxism.

Genussmittel /Droge Stimulant /Drug	Autoren Authors
Zigarettenrauchen Cigarette smoking	[33] – persönliche Befragung von 2019 repräsentativ ausgewählte Kanadiern: • OR 1,9 (KI: 1,4–2,6) [33] – Face-to-face survey of 2019 representatively selected Canadians: • OR 1.9 (CI: 1.4–2.6)
Alkohol Alcohol	[50] – telefonische Befragung von 13057 repräsentativ ausgewählten Personen aus Großbritannien, Deutschland und Italien: • OR 1,5 (KI: 1,1–1,9) bei 1–2 Gläsern Alkohol pro Tag • OR 1,8 (KI: 1,4–2,4) bei 3 oder mehr Gläsern [50] – Telephone survey of 13057 representatively selected people from the United Kingdom, Germany and Italy: • OR 1.5 (CI: 1.1–1.9) with 1–2 glasses of alcohol per day • OR 1.8 (CI: 1.4–2.4) with 3 or more glasses
Kaffee Coffee	[50] – telefonische Befragung: • OR 1,4 (KI: 1,2–1,8) bei 6 oder mehr Tassen Kaffee am Tag [50] – Telephone survey: • OR 1.4 (CI: 1.2–1.8) with 6 or more cups of coffee per day
Kokain, Heroin, Marihuana, LSD Cocaine, heroin, marihuana, LSD	[72] – kontrollierte Studie mit 55 Drogenabhängigen und 52 Vergleichspersonen: • stark erhöhte Prävalenz von Kieferpressen am Tag, Schlafbruxismus sowie Abrieb der Eckzähne bei Drogenabhängigen [72] – Controlled study with 55 drug addicts and a comparison group of 52 non-addicted individuals: • Greatly increased prevalence of diurnal jaw clenching, sleep bruxism and grinding of canines among drug addicts
Amphetamine und Derivate: • Amphetamin • 3,4-Methylenedioxy-N-Methylamphetamin (MDMA, „Ecstasy“) • Paramethoxyamphetamin (PMA) • u.a. Amphetamines and derivatives: • Amphetamine • 3,4-methylenedioxy-N-methylamphetamine (MDMA, “Ecstasy”) • Paramethoxyamphetamine (PMA) • Etc.	[68] – Fallberichte: • nach Einnahme von MDMA Kieferpressen während 24 Stunden (n=13) [68] – Case reports: • Jaw clenching during 24 hours after intake of MDMA (n=13) [59] – Fallbericht: • 1 Monat nach Einnahme von MDMA und anderen Amphetaminen Zähneknirschen und Kieferpressen am Tage und in der Nacht (n=1) [59] – Case report: • Diurnal and nocturnal tooth grinding and jaw clenching 1 month after intake of MDMA and other amphetamines (n=1) [30] – Fallberichte: • nach Einnahme von PMA Bruxismus (n=3) [30] – Case reports: • Bruxism after intake of PMA (n=3)

Tabelle 2 Berichte über sekundären Bruxismus induzierende Genussmittel und Drogen. OR: Odds Ratio.

Table 2 Reports of stimulants and drugs that induce secondary bruxism. OR: Odds Ratio.

Erscheinungen, die nach Einnahme der betreffenden Substanz regelhaft auftreten.

Die Aussagen über den Einfluss von temporären oder gefestigten Persönlichkeitsfaktoren auf Bruxismus fußen dagegen durchgängig auf den (statistisch signifikanten) Ergebnissen von klinischen Studien. Eine noch stärkere Aussagekraft hätten Risikoabschätzungen gehabt. Solche

On the other hand, statements about the effect of personality states or traits on bruxism are based entirely on the (statistically significant) results of clinical studies. Risk analyses would have had an even greater impact. Risk analyses in the form of ORs are, however, currently available only for three commonly used addictive stimulants – cigarettes, alcohol and coffee (Tab. 2) – and

Erkrankung / Syndrom Disorder / Syndrome	Autoren Authors	Methode Method
Angelman-Syndrom Angelman syndrome	[8]	Querschnittstudie Cross-sectional study
Aufmerksamkeitsdefizit-/Hyperaktivitäts- störung (ADHS) bei Kindern Attention deficit/hyperactivity disorder (ADHD) in children	[4]	Kontrollierte Fragebogen- und Beobachtungsstudie Controlled questionnaire study and observatio- nal study
Autismus Autism	[48]	Fallbericht Case report
Down-Syndrom (Trisomie 21) Down's syndrome (trisomy 21)	[5]	Kontrollierte klinische Studie Controlled clinical study
Dysfunktion der Halswirbelsäule (bei Kindern) Dysfunction of the cervical spine (in children)	[28]	Fallbericht Case report
Epilepsie Epilepsy	[41]	Fallbericht Case report
Fokale Dystonie, z. B. Torticollis spasmodicus Focal dystonia, e.g. spasmodic torticollis	[70]	Kontrollierte klinische Studie Controlled clinical study
Gastroösophagealer Reflux Gastroesophageal reflux	[46]	Kontrollierte klinische Studie Controlled clinical study
Hirnverletzung/Hirnininfarkt/Koma Cerebral damage/cerebral infarction/coma	[23, 54, 65]	Fallberichte Case reports
Hypnagoge Halluzinationen Hypnagogic hallucinations	[50]	Querschnittstudie • OR 1,3 (KI: 1,1-1,5) Cross-sectional study • OR 1.3 (CI: 1.1-1.5)
Idiopathisches Mund- und Zungenbrennen Burning mouth syndrome	[52]	Kontrollierte klinische Studie Controlled clinical study
Intestinale Lipodystrophie (Whipple-Krankheit) Intestinal lipodystrophy (Whipple's disease)	[66]	Fallbericht Case report
Mentale Retardation Mental retardation	[62]	Fallbericht Case report
Morbus Alzheimer Alzheimer's disease	[40]	Fallbericht Case report
Morbus Huntington Huntington's disease	[36]	Fallbericht Case report
Multisystem-Atrophie Multisystem atrophy	[69]	Fallbericht Case report
Myoclonus Myoclonus	[67]	Fallbericht Case report
Neuroakanthozytose (Choreoakanthozytose; Levine-Critchley-Syndrom) Neuroacanthocytosis (choreoacanthocytosis; Levine-Critchley syndrome)	[9]	Fallbericht Case report
Obstruktives Schlaf-Apnoe-Syndrom Obstructive sleep apnea syndrome	[50]	Querschnittstudie • OR 1,8 (KI: 1,2-2,6) Cross-sectional study • OR 1.8 (CI: 1.2-2.6)
Psoriasis, Psoriasis arthropathica Psoriasis, psoriasis arthropathica	[29]	Fragebogenstudie Questionnaire study
Rett-Syndrom Rett syndrome	[37]	Fallserie Case series
Satoyoshi-Syndrom Satoyoshi disease	[42]	Fallbericht Case report
Sepsis (Kinder) Sepsis (children)	[19]	Fallbericht Case report
Somniloquie (Sprechen im Schlaf) Somniloquy (speaking in sleep)	[50]	Querschnittstudie • OR 1,7 (KI: 1,4-2,0) Cross-sectional study • OR 1.7 (CI: 1.4-2.0)
Subakute nekrotisierende Enzephalomyelopa- thie (Leigh-Syndrom) Subacute necrotizing encephalomyelopathy (Leigh syndrome)	[11]	Fallbericht Case report

Syndrom der ruhelosen Beine (Wittmaack-Ekbom-Syndrom; Restless legs syndrome)	[2]	Querschnittstudie • OR 2,0 (KI: 1, 1-3,8) Cross-sectional study • OR 2.0 (CI: 1.1-3.8)
Tinnitus	[53]	Kontrollierte klinische Studie Controlled clinical study
Tourette-Syndrom Tourette syndrome	[34]	Fallbericht Case report
Zerebrale Kinderlähmung Cerebral palsy	[56]	Kontrollierte klinische Studie Controlled clinical study

Tabelle 3 Erkrankungen und Syndrome, die mit sekundärem Bruxismus in Zusammenhang stehen können.

Table 3 Diseases and syndromes that may be associated with secondary bruxism.

Persönlichkeitszustände und/oder -eigenschaften Personality states and/or traits	Autoren Authors	Methode Method
Ärger/Feindseligkeit Anger/hostility	[18]	Klinisch-experimentelle Studie Clinical experimental study
Automatisches (stereotypisches) Verhalten während des Tages Automatic (stereotypical) behavior during the day	[50]	Querschnittstudie Cross-sectional study
Aufmerksamkeits- und Verhaltensprobleme (bei Kindern; gemäß Achenbachs „Child Behaviour Check List“) Attention and behavior problems (in children; according to Achenbach's „Child Behavior Check List“)	[22]	Kontrollierte klinische Studie Controlled clinical study
Ausgeprägte Ängstlichkeit High-level anxiety	[39]	Kontrollierte klinische Studie Controlled clinical study
Angstbedingte Erregbarkeit (bei Frauen; gemäß „Arousal Predisposition Scale“, einer Skala zu kognitiven Komponenten der Angst) Arousability (in women; according to the „Arousal Predisposition Scale“, a scale relating to cognitive components of fear)	[71]	Kontrollierte klinische Studie Controlled clinical study
Depressivität Depression	[38]	Kontrollierte klinische Studie Controlled clinical study
Erhöhte muskuläre Verspannung Increased muscular tension	[26]	Kontrollierte klinische Studie Controlled clinical study
Frustrationen (Rosenzweigs „Picture Frustration Study“) Frustration (Rosenzweig's "Picture Frustration Study")	[63]	Kontrollierte klinische Studie Controlled clinical study
Geringe Sozialisierung Problems with socialization	[25]	Kontrollierte klinische Studie Controlled clinical study
Manie Mania	[38]	Kontrollierte klinische Studie Controlled clinical study
Neigung zu Aggression Aggressive tendencies	[25]	Kontrollierte klinische Studie Controlled clinical study
Posttraumatische Belastungsstörung Post-traumatic stress disorder	[74]	Narrative Übersicht und Fallbericht Narrative review and case report
Typ-A-Verhalten Type A behavior	[55]	Kontrollierte klinische Studie Controlled clinical study
Verhaltenes, vorsichtiges Auftreten, eingeschränktes Selbstbewusstsein Reserved, cautious demeanor, low self-esteem	[13]	Kontrollierte klinische Studie Controlled clinical study

Tabelle 4 Persönlichkeitsbezogene Variablen, die mit sekundärem Bruxismus vergesellschaftet sein können.

Table 4 Personality states and traits that may be associated with secondary bruxism.

sind in Form von Chancenverhältnissen derzeit aber nur für drei weit verbreitete suchterzeugende Genussmittel – Zigaretten, Alkohol und Kaffee (Tab. 2) – und vier medizinische Diagnosen – Syndrom der ruhelosen Beine, obstruktives Schlaf-Apnoe-Syndrom, Somniloquie, hypnagogische Halluzinationen – vorhanden (Tab. 3). Alternative Maßzahlen, zum Beispiel relative Risiken, sind ebenfalls aussagekräftig, liegen aber in Zusammenhang mit sekundärem Bruxismus nicht vor. Aus diesen Gründen sollte bei künftigen Studien darauf geachtet werden, dass solche Angaben, gemeinsam mit den dazu gehörigen 95%-Vertrauensintervallen [15], vermehrt Beachtung finden.

5 • Schlussfolgerung

Eine beachtliche Zahl von Variablen kann zu Kieferpressen und/oder Zähneknirschen beitragen. Zahnärzten sollte daher bekannt sein, dass der in *Leidulf Hafsmos* [20] "Ode an den Bruxismus" beschriebene Disstress zwar aller Wahrscheinlichkeit nach die häufigste Ursache für diese Parafunktionen ist, keinesfalls aber der alleinige Grund sein kann:

*I don't believe that worn-down teeth
is caused by chewing bread and meat,
but rather comes from state of mind
in persons of the bruxic kind
who, with a worn and troubled head
take all their problems off to bed
and rather than attempt to treat them,
they literally try to eat them.*

DZZ

four medical diagnoses – restless legs syndrome, obstructive sleep apnea syndrome, somniloquy, and hypnagogic hallucinations (Tab. 3). Alternative measures, for example relative risks, are also useful, but are not available as far as secondary bruxism is concerned. Hence, future studies should ensure that this type of data is given greater consideration along with the relevant 95% confidence intervals [15].

5 • Conclusion

A considerable number of variables may contribute to jaw clenching and/or tooth grinding. Dentists should be aware of the fact that, though the emotional stress described in *Leidulf Hafsmo's* [20] "Ode to bruxism" is in all likelihood the most frequent cause of this type of parafunction, it is certainly not the only one:

*I don't believe that worn-down teeth
is caused by chewing bread and meat,
but rather comes from state of mind
in persons of the bruxic kind
who, with a worn and troubled head
take all their problems off to bed
and rather than attempt to treat them,
they literally try to eat them.*

DZZ

Literatur

- Ahlberg J, Rantala M, Savolainen A, Suvinen T, Nissinen M, Sarna S, Lindholm H, Könönen M: Reported bruxism and stress experience. *Community Dent Oral Epidemiol* 30, 405-408 (2002)
- Ahlberg K, Ahlberg J, Könönen M, Partinen M, Hublin C, Savolainen A: Reported bruxism and restless legs syndrome in media personnel with or without irregular shift work. *Acta Odontol Scand* 63, 94-98 (2005)
- Amir I, Hermesh H, Gavish A: Bruxism secondary to antipsychotic drug exposure: a positive response to propranolol. *Clin Neuropharmacol* 20, 86-89 (1997)
- Atmetlla G, Burgos V, Carrillo A, Chaskel R: Behavior and orofacial characteristics of children with attention-deficit hyperactivity disorder during a dental visit. *J Clin Pediatr Dent* 30, 183-190 (2006)
- Bell EJ, Kaidonis J, Townsend GC: Tooth wear in children with Down syndrome. *Aust Dent J* 47, 30-35 (2002)
- Bostwick JM, Jaffee MS: Buspirone as an antidote to SSRI-induced bruxism in 4 cases. *J Clin Psychiatry* 60, 857-860 (1999)
- Brown ES, Hong SC: Antidepressant-induced bruxism successfully treated with gabapentin. *J Am Dent Assoc* 130, 1467-1469 (1999)
- Bruni O, Ferri R, D'Agostino G, Miano S, Roccella M, Elia M: Sleep disturbances in Angelman syndrome: a questionnaire study. *Brain Dev* 26, 233-240 (2004)
- Demirkiran M, Bozdemir H, Güvenc B, Sarica Y: Neuroacanthocytosis presenting with epileptic seizures. *Ann Med Sci* 10, 82-84 (2001)
- Detweiler MB, Harpold GJ: Bupropion-induced acute dystonia. *Ann Pharmacother* 36, 251-254 (2002)
- Diab M: Self-inflicted orofacial injury in a child with Leigh disease. *Int J Paediatr Dent* 14, 73-77 (2004)
- Ellison JM, Stanziani P: SSRI-associated nocturnal bruxism in four patients. *J Clin Psychiatry* 54, 432-434 (1993)
- Fischer WF, O'Toole ET: Personality characteristics of chronic bruxers. *Behav Med* 19, 82-86 (1993)
- Gara L, Roberts W: Adverse response to methylphenidate in combination with valproic acid. *J Child Adolesc Psychopharmacol* 10, 39-43 (2000)
- Gardner MJ, Altman DG: Confidence intervals rather than P values. In Altman DG, Machin D, Bryant TN, Gardner MJ (Hrsg): *Statistics with Confidence* Second edition. BMJ Books, Bristol 2000,
- Gesch D: Association of malocclusion and functional occlusion with signs of temporomandibular disorders in adults: Results of the population-based study of health in pomerania. *Angle Orthod* 74, 512-520 (2004)
- Glaros AG: Incidence of diurnal and nocturnal bruxism. *J Prosthet Dent* 45, 545-549 (1981)
- Gonzalez Flores RI, Baba K, Haketa T, Sasaki Y, Kino K, Ohyama T: Risk factors for sleep bruxism in Japanese dental students. *J App Res* 3, 420-428 (2003)
- Haberl M, Basaran O, Sakallioğlu AE, Kesik E, Alioğlu B, Ozbek N: Acquired-transient factor X deficiency associated with anticardiolipin antibodies in a child with extensive burns. *J Burn Care Res* 27, 113-116 (2006)
- Hafsmo L: (zit. n. Berg, R.) Ode to bruxism. *Fortschr Kieferorthop* 59, (9) (1998)
- Hartmann E: Alcohol and bruxism. *N Engl J Med* 301, 333-334. (1979)
- Herrera M, Valencia I, Grant M, Metroka D, Chialastri A, Kothare SV: Bruxism in children: effect on sleep architecture and daytime cognitive performance and behavior. *Sleep* 29, 1143-1148 (2006)
- Ivanhoe CB, Lai JM, Francisco GE: Bruxism after brain injury: successful treatment with botulinum toxin-A. *Arch Phys Med Rehabil* 78, 1272-1273 (1997)
- Jaffee MS, Bostwick JM: Buspirone as an antidote to venlafaxine-induced bruxism. *Psychosomatics* 41, 535-536 (2000)
- Kampe T, Edman G, Molin C: Personality traits of adolescents with intact and restored dentitions. *Acta Odontol Scand* 44, 23-30 (1986)
- Kampe T, Edman G, Bader G, Tagdae T, Karlsson S: Personality traits in a group of subjects with long-standing bruxing behaviour. *J Oral Rehabil* 24, 588-593 (1997)
- Kato T, Thie NM, Huynh N, Miyawaki S, Lavigne GJ: Topical review: sleep bruxism and the role of peripheral sensory influences. *J Orofac Pain* 17, 191-213 (2003)

28. Knutson GA: Vectored upper cervical manipulation for chronic sleep bruxism, headache, and cervical spine pain in a child. *J Manipulative Physiol Ther* 26, E16 (2003)
29. Könönen M, Siirilä HS: Prevalence of nocturnal and diurnal bruxism in patients with psoriasis. *J Prosthet Dent* 60, 238-241 (1988)
30. Kraner JC, McCoy DJ, Evans MA, Evans LE, Sweeney BJ: Fatalities caused by the MDMA-related drug paramethoxyamphetamine (PMA). *J Anal Toxicol* 25, 645-648 (2001)
31. Lavigne GJ, Montplaisir JY: Restless legs syndrome and sleep bruxism: prevalence and association among Canadians. *Sleep* 17, 739-743 (1994)
32. Lavigne GJ, Huynh N, Kato T, Okura K, Adachi K, Yao D, Sessle B: Genesis of sleep bruxism: motor and autonomic-cardiac interactions. *Arch Oral Biol* 52, 381-384 (2007)
33. Lavigne GL, Lobbezoo F, Rompré PH, Nielsen TA, Montplaisir J: Cigarette smoking as a risk factor or an exacerbating factor for restless legs syndrome and sleep bruxism. *Sleep* 20, 290-293 (1997)
34. Leksell E, Edvardson S: A case of Tourette syndrome presenting with oral self-injurious behaviour. *Int J Paediatr Dent* 15, 370-374 (2005)
35. Lobbezoo F, van Denderen RJ, Verheij JG, Naeije M: Reports of SSRI-associated bruxism in the family physician's office. *J Orofac Pain* 15, 340-346 (2001)
36. Louis ED, Tampone E: Bruxism in Huntington's disease. *Mov Disord* 16, 785-786 (2001)
37. Magalhaes MH, Kawamura JY, Araujo LC: General and oral characteristics in Rett syndrome. *Spec Care Dentist* 22, 147-150 (2002)
38. Manfredini D, Ciapparelli A, Dell'Osso L, Bosco M: Mood disorders in subjects with bruxing behavior. *J Dent* 33, 485-490 (2005)
39. Manfredini D, Landi N, Fantoni F, Segu M, Bosco M: Anxiety symptoms in clinically diagnosed bruxers. *J Oral Rehabil* 32, 584-588 (2005)
40. Marinella MA: Bruxism masquerading as a murmur. *Arch Intern Med* 162, 606 (2002)
41. Meletti S, Cantalupo G, Volpi L, Rubboli G, Magaudo A, Tassinari CA: Rhythmic teeth grinding induced by temporal lobe seizures. *Neurology* 62, 2306-2309 (2004)
42. Merello M, Garcia H, Noguez M, Leiguarda R: Masticatory muscle spasm in a non-Japanese patient with Satoyoshi syndrome successfully treated with botulinum toxin. *Mov Disord* 9, 104-105 (1994)
43. Micheli F, Fernandez Pardo M, Gatto M, Asconape J, Giannola R, Parera IC: Bruxism secondary to chronic antidopaminergic drug exposure. *Clin Neuropharmacol* 16, 315-323 (1993)
44. Miller LG, Jankovic J: Persistent dystonia possibly induced by flecainide. *Mov Disord* 7, 62-63 (1992)
45. Miyaoka T, Yasukawa R, Mihara T, Shimizu Y, Tsubouchi K, Maeda T, Mizuno S, Uegaki J, Inagaki T, Horiguchi J, Tachibana H: Successful electroconvulsive therapy in major depression with fluvoxamine-induced bruxism. *J Ect* 19, 170-172 (2003)
46. Miyawaki S, Tanimoto Y, Araki Y, Katayama A, Fujii A, Takano-Yamamoto T: Association between nocturnal bruxism and gastroesophageal reflux. *Sleep* 26, 888-892 (2003)
47. Molin C, Levi L: A psycho-odontological investigation of patients with bruxism. *Acta Odontol Scand* 24, 373-391 (1966)
48. Monroy PG, da Fonseca MA: The use of botulinum toxin-a in the treatment of severe bruxism in a patient with autism: a case report. *Spec Care Dentist* 26, 37-39 (2006)
49. Nderagakura F, Mizon P, Andrejak M, Devauchelle B: Intolérance au Metoclopramide et manifestations stomatologiques. *Rev Stomatol Chir Maxillofac* 92, 204-208 (1991)
50. Ohayon MM, Li KK, Guilleminault C: Risk factors for sleep bruxism in the general population. *Chest* 119, 53-61 (2001)
51. Olkinuora M: A factor analytic study of psychosocial background in bruxism. *Proc Finn Dent Soc* 68, 184-199 (1972)
52. Paterson AJ, Lamb AB, Clifford TJ, Lamey PJ: Burning mouth syndrome: the relationship between the HAD scale and parafunctional habits. *J Oral Pathol Med* 24, 289-292 (1995)
53. Peroz I: Funktionsstörungen des Kauorgans bei Tinnituspatienten im Vergleich zu einer Kontrollgruppe. *HNO* 51, 544-549 (2003)
54. Pidcock FS, Wise JM, Christensen JR: Treatment of severe post-traumatic bruxism with botulinum toxin-A: case report. *J Oral Maxillofac Surg* 60, 115-117 (2002)
55. Pingitore G, Chrobak V, Petrie J: The social and psychologic factors of bruxism. *J Prosthet Dent* 65, 443-446 (1991)
56. Rodrigues dos Santos MT, Masiero D, Novo NF, Simionato MR: Oral conditions in children with cerebral palsy. *J Dent Child (Chic)* 70, 40-46 (2003)
57. Romanelli F, Adler DA, Bungay KM: Possible paroxetine-induced bruxism. *Ann Pharmacother* 30, 1246-1248 (1996)
58. Schramm E, Riemann D: ICSID Internationale Klassifikation der Schlafstörungen. Psychologie Verlags-Union, Weinheim 1995
59. See SJ, Tan E-K: Severe amphetamine-induced bruxism: treatment with botulinum toxin. *Acta Neurol Scand* 107, 161-163 (2003)
60. Shiwach RS, Woods S: Risperidol and withdrawal bruxism in Lewy body dementia. *Int J Geriatr Psychiatry* 13, 65-66 (1998)
61. Slavicek R, Sato S: Bruxismus als Stressbewältigungsfunktion des Kauorgans. *Wien Med Wochenschr* 154, 584-589 (2004)
62. Stewart JT, Thomas JE, Williams LS: Severe bruxism in a demented patient. *South Med J* 86, 476-477 (1993)
63. Takemura T, Takahashi T, Fukuda M, Ohnuki T, Asunuma T, Masuda Y, Kondoh H, Kanbayashi T, Shimizu T: A psychological study on patients with masticatory muscle disorder and sleep bruxism. *Cranio* 24, 191-196 (2006)
64. Tan E-K, Jankovic J, Ondo W: Bruxism in Huntington's disease. *Mov Disord* 15, 171-173 (2000)
65. Tan E-K, Chan LL, Chang HM: Severe bruxism following basal ganglia infarcts: insights into pathophysiology. *J Neurol Sci* 217, 229-232 (2004)
66. Tison F, Louvet-Giendaj C, Henry P, Laguena A, Gaujard E: Permanent bruxism as a manifestation of the oculo-facial syndrome related to systemic Whipple's disease. *Mov Disord* 7, 82-85 (1992)
67. Vetrugno R, Provini F, Plazzi G, Lombardi C, Liguori R, Lugaresi E, Montagna P: Familial nocturnal facio-mandibular myoclonus mimicking sleep bruxism. *Neurology* 58, 644-647 (2002)
68. Vollenweider FX, Gamma A, Liechti M, Huber T: Psychological and cardiovascular effects and short-term sequelae of MDMA („Ecstasy“) in MDMA-naive healthy volunteers. *Neuropsychopharmacology* 19, 241-251 (1998)
69. Wali GM: Asymmetrical awake bruxism associated with multiple system atrophy. *Mov Disord* 19, 352-355 (2004)
70. Watts MW, Tan E-K, Jankovic J: Bruxism and cranial-cervical dystonia: is there a relationship? *Cranio* 17, 196-201 (1999)
71. Westrup DA, Keller SR, Nellis TA, Hicks RA: Arousal and bruxism in male and female college students. *Percept Mot Skills* 75, 796-798 (1992)
72. Winocur E, Gavish A, Volfin G, Halachmi M, Gazit E: Oral motor parafunctions among heavy drug addicts and their effects on signs and symptoms of temporomandibular disorders. *J Orofac Pain* 15, 56-63 (2001)
73. Wise M: Citalopram-induced bruxism. *Br J Psychiatry* 178, 182 (2001)
74. Wright EE, Thompson RL, Paunovich ED: Post-traumatic stress disorder: considerations for dentistry. *Quintessence Int* 35, 206-210 (2004)

- **Korrespondenzadresse:**

Prof. Dr. Jens C. Türp
 Klinik für Rekonstruktive Zahnmedizin
 und Myoarthropathien
 Universitätsklinik für Zahnmedizin
 Hebelstrasse 3
 CH-4056 Basel
 Tel.: +41 61 267 2632
 Fax: +41 61 267 2660
 E-Mail: jens.tuerp@unibas.ch