



Bruxismus: Einteilung, Diagnostik und Behandlung

Bruxism: Classification, Diagnostics and Treatment

Joel Vavrina^{1,2} und Josef Vavrina^{2,3}

¹Medizinische Fakultät, Universität Zürich

²ORL HNO Seepraxen, Horgen und Wädenswil

³Schlafzentrum See-Spital, Kilchberg

Zusammenfassung: Bruxismus, das Knirschen oder Pressen mit den Zähnen, ist in der Bevölkerung häufig. Stress, Angstsyndrome und genetische Disposition scheinen dominante Faktoren zu sein, die zu erhöhter Kaumuskelspannung führen. Es werden zwei zirkadiane Manifestationen unterschieden, der Schlaf- und der Wachbruxismus. Bruxismus stellt einen grossen Risikofaktor für Zahnhartsubstanz und Zahnersatz dar. Die Diagnose erfolgt mittels gezielter Anamnese und Untersuchung. Schlafbruxismus kann mittels Elektromyogramm und Videoaufzeichnung im Schlaflabor nachgewiesen werden. Die Behandlung zielt auf die Schonung der Zahnhartsubstanz und Erhaltung des Zahnersatzes mittels Okklusionsschienen ab. Entspannungsübungen können den Bruxismus vermindern. Spezialisierte Physiotherapie kann die Verspannungen, Schmerzen und Bewegungseinschränkungen verbessern. Botulinumtoxin-Behandlung vermindert die subjektiven Beschwerden während der Wirkungszeit.

Schlüsselwörter: Bruxismus, Zahnhartsubstanz, Behandlung

Abstract: Bruxism, the grinding or clenching of teeth, is common in the population. Stress, anxiety syndromes and genetic disposition seem to be dominant factors that lead to increased muscle tension. A distinction is made between two circadian manifestations, sleep and wake bruxism. Bruxism is a major risk factor for tooth structure and dentures. The diagnosis is based on a targeted medical history and examination. Sleep bruxism can be demonstrated by electromyography and video recording in the sleep laboratory. The treatment aims to protect the hard tooth substance and preserve the denture using occlusal splints. Relaxation exercises can improve bruxism. Specialized physiotherapy can improve tension, pain and restricted movement. Botulinum toxin treatment reduces the subjective complaints during the period of action.

Keywords: Bruxism, hard dental tissue, treatment

Résumé: Le bruxisme, le grincement ou le serrement des dents, est courant dans la population. Le stress, les syndromes d'anxiété et la disposition génétique semblent être des facteurs dominants qui entraînent une augmentation de la tension musculaire. Une distinction est faite entre deux manifestations circadiennes, le bruxisme du sommeil et de l'éveil. Le bruxisme est un facteur de risque majeur pour la structure dentaire et les prothèses dentaires. Le diagnostic repose sur des antécédents médicaux et un examen ciblés. Le bruxisme du sommeil peut être démontré par l'électromyogramme et enregistrement vidéo dans le laboratoire du sommeil. Le traitement vise à protéger la substance dentaire dure et à préserver la prothèse à l'aide d'attelles occlusives. Les exercices de relaxation peuvent améliorer le bruxisme. La physiothérapie spécialisée peut améliorer la tension, la douleur et les mouvements restreints. Le traitement à la toxine botulique réduit les plaintes subjectives pendant la période d'action.

Mot-clés: Bruxisme, tissus durs dentaires, traitement

Bruxismus, von griechisch brygmos = Knirschen, bezeichnet eine sich wiederholende Kaumuskulaturaktivität, die durch Knirschen oder Pressen mit den Zähnen und/oder durch Anspannen oder Verschieben des Unterkiefers ohne Zahnkontakt gekennzeichnet ist [1]. Eine neuere Definition als «Work in progress» unterstreicht zusätzlich die Unterscheidung zwischen Schlaf- und Wachbruxismus und die Abwesenheit anderer ursächlicher Erkrankungen (Tabelle 1) [2]. Häufig werden die Patientinnen und Patienten anlässlich eines Zahnarztbesuchs auf die Parafunktion aufmerksam gemacht. Beim praktischen Arzt stellen sich die

Patientinnen und Patienten wegen morgendlichen Kopf-, Gesichts- oder Ohrenscherzen, Verspannungen der Kau- und Halsmuskulatur oder Schlafstörungen vor. Die von

Im Artikel verwendete Abkürzungen

CMD	Kraniomandibuläre Dysfunktion
EMG	Elektromyogramm
nCPAP	Nasal Continuous Positive Airway Pressure
OSAHS	Obstruktives Schlaf-Apnoe-Hypopnoe-Syndrom
PSG	Polysomnografie
SB	Schlafbruxismus
WB	Wachbruxismus

der Patientin/vom Patienten geschilderten Beschwerden können leicht auf einen diagnostischen Irrweg führen.

Nach heutiger Ansicht ist ein gewisses Ausmass an Bruxismus physiologisch und muss nicht gesundheitsschädigende Konsequenzen haben [3]. Ein Krankheitswert liegt vor, wenn es in der Folge zu Schäden an Zahnhartsubstanz oder Zahnersatz, Schmerzen, Kiefergelenkerkrankungen, Schlafstörungen und Einschränkung der Lebensqualität kommt.

Bruxismus wird nach verschiedenen Kriterien eingeteilt. Die wichtigste Einteilung unterscheidet zwischen Wachbruxismus (WB) und Schlafbruxismus (SB). Letzterer ist gekennzeichnet durch charakteristische Reibebewegungen und Knirschgeräusche, die gegebenenfalls von Eltern oder von der Bettpartnerin/vom Bettpartner festgestellt werden können. Tagsüber kommt es hingegen zu statischem Zusammenbeißen und Pressen, weswegen der Wachbruxismus auch zentrischer Bruxismus und der Schlafbruxismus demgegenüber als exzentrischer Bruxismus bezeichnet wird [4]. Mischformen der Bewegungsmuster kommen bei WB und SB vor.

Weiter wird der primäre oder idiopathische Bruxismus ohne erkennbare medizinische oder zahnmedizinische Ursache vom sekundären Bruxismus unterschieden, welcher vornehmlich in Verbindung mit neurologischen und psychiatrischen Erkrankungen, Schlafstörungen, psychoaktiver Medikation oder Wirksubstanzen auftritt [5].

Elektromyografisch können verschiedene motorische Aktivitätsmuster typisiert werden. Beim Wachbruxismus überwiegt der tonische Typ, beim Schlafbruxismus der phasische Typ [6].

Bezüglich Lebensalter wird der juvenile vom adulten Bruxismus unterschieden. Bei Kindern können andere mit SB assoziierte Faktoren vorliegen, wie Schlafstörungen, Nägelkauen und adenotonsilläre Hyperplasie mit OSAHS [7, 8].

Eine weitere Einteilung erfolgt nach den klinischen Konsequenzen in Bruxismus als Risikofaktor (z.B. für Zahnhartsubstanzverlust) oder als protektiver Faktor (z.B. als Schutz vor OSAHS) [2].

Mittels Diagnostik kann eingeteilt werden, mit welcher Wahrscheinlichkeit ein Bruxismus vorliegt: möglicher Bruxismus aufgrund der Auswertung von Anamnese und

Fragebögen, wahrscheinlicher Bruxismus bei positiven klinischen Hinweisen und definitiver Bruxismus bei positiven apparativen Messungen (EMG, Polysomnografie) (Tabelle 2) [1].

Epidemiologie

Die Gesamtprävalenz des WB in der Bevölkerung liegt bei ca. 20 % und ist bei Frauen höher als bei Männern [6]. Die Prävalenz des SB bei Erwachsenen ist geschlechtsunabhängig und beträgt ca. 8 %. Sie nimmt mit dem Alter ab. Bei Kindern wird sie mit 6–50 % angegeben, bei 18–19-Jährigen mit 13 % und bei über 60-Jährigen mit 3 % [9, 10].

Ursachen

Das Kauorgan ist im Tierreich allgemein und bei Primaten speziell ein emotionales Ausdrucksmittel [11, 12]. Verschiedene Säugetiere knirschen als Antwort auf herbeigeführte Stresssituationen, um beispielsweise eine Einschüchterung zu bewirken [13]. Im Tierversuch kann Bruxismus durch Stress induziert werden, und nach Stresseinwirkung sinken ausgeschüttete Neurotransmitter nach bruxismusähnlicher Aktivität [14, 15]. Die Ätiologie des Bruxismus beim Menschen ist multifaktoriell und nicht eindeutig geklärt. Die Okklusion spielt aufgrund der aktuellen Literatur eine geringe Rolle [16]. Heute stehen genetische Disposition und psychologische Faktoren wie Stress, Angst, Depression, Unzufriedenheit und Frustration als dominante Faktoren im Vordergrund [17, 18]. Beim SB werden Störungen in zentralen Neurotransmittersystemen als mögliche Ursachen diskutiert [19]. Hinweise auf zentrale Auslöser geben Berichte über Nebenwirkungen von Levodopa und trizyklischen Antidepressiva, die bruxistische Bewegungen auslösen können [20]. Nikotin, Alkohol und hoher Koffeinkonsum erhöhen das Bruxismusrisiko signifikant [21]. Weiter werden Schlafstörungen wie Insomnie, Schnarchen und Schlafapnoe und bei Kindern

Tabelle 1. Definition von Bruxismus (übersetzt aus der englischen Originalarbeit) [2]

Schlafbruxismus ist eine Aktivität der Kaumuskulatur während des Schlafs, die charakterisiert ist als rhythmisch (phasisch) oder nicht-rhythmisch (tonisch), es handelt sich dabei nicht um eine Bewegungsstörung oder eine Schlafstörung bei ansonsten gesunden Individuen.

Wachbruxismus ist eine Aktivität der Kaumuskulatur während des Wachzustands, die charakterisiert ist als wiederholter oder dauerhafter Zahnkontakt und/oder als Anspannen oder Verschieben des Unterkiefers, es ist keine Bewegungsstörung bei ansonsten gesunden Individuen.

Tabelle 2. Diagnostisches Einstufungssystem [1]

Möglicher SB/WB	Positive Hinweise aus Anamnese/Fragebogen
Wahrscheinlicher SB/WB	Positive Hinweise in der klinischen Untersuchung mit positiven Hinweisen in der Anamnese
Definitiver SB/WB	Positive instrumentelle Befunde (PSG, EMG) mit positiven Hinweisen in der Anamnese und positiven Befunden in der klinischen Untersuchung

adenotonsilläre Hyperplasie in direkten oder indirekten Zusammenhang mit Schlafbruxismus gebracht [22–24]. Bei bestehendem Reflux ist die Prävalenz für SB erhöht [25].

Beim WB zeigen Studien eine Korrelation mit Stress und psychologischen Faktoren [26]. Bruxismus wird als eine Form von Stressmanagement angesehen und kann als Notausgang zur Stressbewältigung bei psychischer Belastung beitragen [27, 28]. Aus diesem Grund sind Strategien zur Stressbewältigung wichtig, um Überlastungen des stomatognathen Systems und deren Folgekrankheiten zu verhindern.

Diagnostik

In der Anamnese werden Patientinnen und Patienten nach tagsüber selbst- oder nachts fremdbeobachtetem Zähneknirschen gefragt. Jedoch wird Bruxismus nicht immer von Geräuschen begleitet, und viele Patientinnen und Patienten sind sich nicht bewusst, dass sie knirschen. Häufig werden sie erst von der Untersucherin/vom Untersucher auf abradierete Zähne aufmerksam gemacht. Weitere Hin-

weise auf Bruxismus können überempfindliche Zähne und Symptome der allenfalls zusätzlich vorliegenden kranio-mandibulären Dysfunktion (CMD) sein, wie Kiefergelenkschmerzen, Schmerzen im Bereich der Kaumuskulatur, der Schläfen, der Ohren und des Nackens.

Typische Befunde bei Bruxismus sind Zahnschäden durch Attrition (Abb. 1) mit Verlust der Zahnhartsubstanz Grad 0–3 und/oder Verlust von Restaurationen. Am Zungenrand finden sich gehäuft Zahnimplosionen und an der Wangenschleimhaut Hyperkeratosen, z.B. eine prominente Linea alba (Abb. 2) [16]. Äusserlich kann eine Masseterhypertrophie imponieren (Abb. 3). Gelegentlich kann im Rahmen einer begleitenden CMD eine eingeschränkte Mundöffnung vorliegen, die sich passiv aufdehnen lässt. Die wichtigsten Hinweise für Bruxismus aus Anamnese und klinischer Untersuchung sind in Tabelle 3 zusammengefasst.

Die zahnärztliche Untersuchung umfasst zusätzlich die Fehldiagnose nach Schmelzrisen, Abfrakturen und keilförmigen Zahndefekten an Front- und Seitenzähnen sowie die Beurteilung der Okklusion (Führung, Dysbalancen, Knirschmuster, Kongruenz der Schliiffacetten). Eingefärbte Indikator-Schienen können den nächtlichen Bruxismus nachweisen und anhand des Abriebs das Bewegungsmuster erkennen lassen [29].

Die definitive Diagnose des SB kann nur mittels Polysomnografie (PSG) gestellt werden, die den Goldstandard in der Diagnosesicherung darstellt [30]. Die Untersuchung ist teuer und aufwändig, weswegen sie der Diagnostik von zusätzlichen Schlafstörungen vorbehalten ist. Inzwischen



Abbildung 1. Attrition an Frontzähnen im Unterkiefer mit Zahnhartsubstanzverlust und Schmelzrisen.



Abbildung 2. Verhornungsleiste (Linea alba) an der Wangenschleimhaut (gelber Pfeil), Zahnimplosionen am Zungenrand (weisse Pfeile).



Abbildung 3. Hypertrophie des M. masseter beidseits.

Tabelle 3. Hinweise auf Bruxismus

Anamnese	Klinische Hinweise
• Fremdbeobachtetes Zähneknirschen	• Attrition der Zähne mit nichtkariösem Zahnhartsubstanzenverlust
• Kiefergelenksschmerzen	• Verlust von Zahnersatz
• Schmerzen im Bereich der Kau- und Nackenmuskulatur	• Zahnimpressionen am Zungenrand oder an der Wangenschleimhaut
• Morgendliche Kopfschmerzen im Schläfenbereich	• Prominente Linea alba an der Wangeninnenseite
• Beeinträchtigter Schlaf	• Entzündungsfreier Zahnfleischnachwuchs
• Empfindliche oder schmerzhaft geformte Zähne	• Masseterhypertrophie
• Lockere Zähne	• Eingeschränkte Kieferöffnung, die sich passiv aufdehnen lässt

sind portable EMG-Monitoring-Screening-Geräte verfügbar, die eine hohe Korrelation mit der PSG zeigen [31]. Sie können der Patientin/dem Patienten mitgegeben werden und sind ein interessantes Hilfsmittel zur Diagnostik zu Hause [32].

Für den WB existieren noch keine klaren Kriterien von objektiven Messmethoden für den definitiven Nachweis. Eine Brux-App zur Selbstbeobachtung und ein EMG-Feedback werden in der Diagnose und Behandlung als nützlich beschrieben [33, 34].

Ein diagnostisches Einstufungssystem zur Beurteilung der Wahrscheinlichkeit für das Vorliegen eines Bruxismus wurde von einer Expertengruppe vorgeschlagen (Tabelle 2) [1].

Lange Zeit galten Störungen der Okklusion als Ursachen für Bruxismus. Hier hat aufgrund fehlender Evidenz ein Paradigmawechsel stattgefunden. Es hat sich gezeigt, dass Okklusionsstörungen Folge eines Bruxismus sein können [35].

Kraniomandibuläre Dysfunktion (CMD) und Bruxismus

Als CMD werden schmerzhafte und/oder funktionsgestörte Zustände bezeichnet, die die Kaumuskulatur und/oder das Kiefergelenk und/oder die Okklusion involvieren. Die multifaktorielle Genese des gestörten Zusammenspiels von Muskeln, Sehnen und Gelenken umfasst somatische (Okklusion, Arthrose, Arthritis, Traumata), psychopathologische (emotionaler Stress, Angst, Depression) und andere Risikofaktoren.

Die breit gefächerten Symptome können Kopfschmerzen mit Ausstrahlung in Ohr/Schläfe/Mittelgesicht/Orbita/Mund/Nacken/Schulter, eine eingeschränkte Kieferöffnung, Knacken und Reiben im Kiefergelenk, Schwindel, Tinnitus und Okklusionsstörung beinhalten. Entsprechend zahlreich sind die möglichen Differenzialdiagnosen. Die Vorgehensweise der körperlichen Untersuchung ist definiert und die psychosomatische Ebene wird mit standardisierten Fragebögen evaluiert [36].

WB und SB werden durch die Muskelkontraktionen und Verspannungen als Risikofaktoren für eine CMD angesehen. Es besteht ein Expertenkonsens, dass Bruxismus und Schmerzen der Kaumuskulatur, schmerzhafte Dysfunktionen der Kiefergelenke und Kopfschmerzen zusammenhängen können und dass bei bestehender CMD nach Symptomen und klinischen Zeichen für Bruxismus gesucht werden soll [37]. Umgekehrt gilt aber auch: Bei der Diagnose Bruxismus sollte der Behandler eine ausführliche Untersuchung der Kiefergelenke durchführen, um etwaige Pathologien frühzeitig zu erkennen.

Behandlung

Eine kausale Therapie des primären Bruxismus gibt es nicht, sodass von Behandlung oder Management gesprochen werden sollte. Am Anfang steht ein Aufklärungsgespräch im Sinn einer Informationsbehandlung mit dem Ziel, dass den Patientinnen und Patienten ihre Parafunktionen bewusst werden. Durch regelmässige Selbstbeobachtung soll die Patientin/der Patient die Anspannung wahrnehmen und der Muskelaktivität aktiv entgegenwirken. Regelmässige akustische Handysignale oder optische Erinnerungshilfen wie aufgeklebte Smilies an häufig angeschauten Stellen im Alltag sollen dazu auffordern, den Kiefer zu entspannen. Instruktionen zur Lockerung der Kaumuskulatur durch Selbstmassagen und Dehnungsübungen und Anleitungen zur Haltungskorrektur und Arbeitsplatzergonomie tragen zur Verbesserung der Schmerzen und Verspannungen beim WB bei. Auf Risikofaktoren wie Nikotin-, Koffein-, Alkohol- und Medikamentenkonsum soll hingewiesen werden.

Die zahnärztliche Behandlung zielt auf die Schonung der Zahnhartsubstanz und Erhaltung des Zahnersatzes ab. Dabei kommen orale Schienen zum Einsatz, die den Zahn-Zahn-Kontakt unterbrechen und so die Zähne vor erhöhter Attrition schützen. Zusätzlich kann eine Schientherapie das Kiefergelenk auch entlasten oder vor Überlastung schützen und so protektiv wirken [38]. Schienen vermindern elektromyografisch nachweisbar temporär die Kaumuskulaturaktivität und tragen so zur Entspannung bei [39].

Eine dünne Reminderschiene im Unterkiefer kann die Selbstbeobachtung beim WB unterstützen.

Unterkieferprotrusionsschienen sind bei Patientinnen und Patienten mit OSAHS nach der nCPAP-Therapie die Behandlungsmöglichkeit der zweiten Wahl. Ein assoziierter SB kann durch diese Schienen wirksam mitbehandelt werden [40].

Zahneinschleifungen und okklusale Rehabilitation haben keine Evidenz bezüglich Wirksamkeit auf Bruxismus [41].

Bei Kindern mit obstruierender adenotonsillärer Hyperplasie und gleichzeitig vorliegendem SB nimmt der SB nach Adenotonsillektomie signifikant ab, dies wohl als Folge der verbesserten Schlafqualität nach dem Eingriff [8].

Systemisch wirksame Medikamente sollen zur Behandlung von Bruxismus nicht verabreicht werden [37]. Die lokale Infiltration der Kaumuskulatur mit Botulinumtoxin zeigt in verschiedenen Studien eine Reduktion von Schmerzen und der Muskelaktivität während der Wirkungszeit bei Bruxismus. Diese Behandlung findet auch Anwendung bei durch die Parafunktion hervorgerufener Masseterhypertrophie [42]. Botulinumtoxin kann als Behandlungsmassnahme erwogen werden, ist jedoch «Off-Label Use», und die Injektionsorte sowie die Dosis sind nicht geklärt [43].

Key messages

- Bruxismus ist in einem multikausalen Zusammenhang zu sehen, wobei psychosoziale Faktoren wie Stress und Angst im Vordergrund stehen.
- Aufgrund fehlender kausaler Therapie sollte das Beschwerdebild frühzeitig erkannt und es sollen prophylaktische Massnahmen in die Wege geleitet werden, um spätere umfangreiche Zahnrestaurationen zu vermeiden.
- Wichtigste Bestandteile der Behandlung sind das Bewusstmachen der Parafunktion, die Anleitung zur Selbsthilfe mittels Aufmerksamkeitstraining und Entspannungstechniken und die Anpassung von oralen Okklusionsschienen.
- Weitere Behandlungsoptionen sind Biofeedback, Kieferphysiotherapie und Botulinumtoxininjektionen.

Lernfragen

1. Was sind Hinweise für Bruxismus? (Mehrfachauswahl)
 - a) Berichte von nächtlichem Zähneknirschen durch den/die Bettpartner/-in
 - b) Zahnimpressionen am Zungenrand
 - c) Attritionen
 - d) Reibegeräusche im Kiefergelenk beim Öffnen und Schliessen
2. Was sind die zwei wichtigsten Massnahmen zur Behandlung von Bruxismus? (Mehrfachauswahl)
 - a) Biofeedback
 - b) Information über Krankheitsbild und Anleitung zur Selbstbehandlung
 - c) Medikamentöse Behandlung
 - d) Okklusale Schienen

Bei den psychotherapeutischen Verfahren können muskelentspannende Behandlungen und biofeedbackkontrollierte Verhaltenstherapie zur Reduktion von Bruxismus eingesetzt werden [44]. Geräte mit EMG-kontrollierter Elektrostimulation können beim SB die Kaumuskelaktivität reduzieren, aber die Evidenz für einen Langzeiteffekt fehlt [44, 45]. Die aktuelle Studienlage lässt keine Bewertung über andere psychotherapeutische Massnahmen zu.

Stressmanagement-Techniken können den Bruxismus kurzfristig verbessern, langfristige Effekte sind nicht untersucht [46].

Eine kieferphysiotherapeutische Behandlung kann bei gleichzeitiger CMD erwogen werden. Erreichbare Ziele der Behandlung sind die Reduktion der muskulären Verspannungen und Kieferschmerzen sowie eine Verbesserung der Bewegungseinschränkung [47]. Eine Reduktion des Bruxismus kann hingegen nicht erwartet werden [48]. Zur Anwendung kommen physikalische und manualtherapeutische Techniken, aber auch die bereits genannten Achtsamkeitsschulungen und Muskelentspannungstechniken.

Abschliessendes Fazit: Eine alleinige zielführende Therapie existiert nicht. Vielmehr sollte durch eine ausführliche Patienteninformation ein Krankheitsverständnis bei den Patientinnen und Patienten angestrebt werden und eine individuelle Kombination von Therapien aus Entspannungsverfahren, Biofeedback, Schienen- und Physiotherapie bedarfsgerecht eingeleitet werden.

Bibliografie

1. Lobbezoo F, Ahlberg J, Glaros, AG, et al.. Bruxism defined and graded: an international consensus. *J Oral Rehabil.* 2013;40:2–4.
2. Lobbezoo F, Ahlberg J, Raphael KG, et al. International consensus on the assessment of bruxism: Report of a work in progress. *J Oral Rehabil.* 2018;45:837–844.
3. Raphael KG, Santiago V, Lobbezoo F. Is bruxism a disorder or a behaviour? Rethinking the international consensus on defining and grading of bruxism. *J Oral Rehabil.* 2016;43:791–798.
4. Ommerborn M. Bruxismus – Prävalenz und Risikofaktoren. *Zahnmed up2date.* 2013;6:581–605.
5. Lavigne GJ, Rompré PH, Poirier G, Huard H, Kato T, Montplaisir JY. Rhythmic masticatory muscle activity during sleep in humans. *J Dent Res.* 2001;80:443–448.
6. Lavigne GJ, Khoury S, Abe S, et al. Bruxism physiology and pathology: an overview for clinicians. *J Oral Rehabil.* 2008;35:476–494.
7. Castroflorio T, Bargellini, A, Rossini G, Cugliari G, Rainoldi A, Degibus A. Risk factors related to sleep bruxism in children: A systematic literature review. *Arch Oral Biol.* 2015;60:1618–1624.
8. DiFrancesco RC, Junqueira PA, Trezza PM, et al. Improvement of bruxism after T & A surgery. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* 2004;68:441–445.
9. Machado E, Dal-Fabbro C, Cunali PA, Kaizer OB. Prevalence of sleep bruxism in children; A systematic review. *Dental Press J Orthod.* 2014;19:54–61.
10. Lavigne GJ, Montplaisir JY. Restless legs syndrome and sleep bruxism: prevalence and association among Canadians. *Sleep.* 1994;17:739–743.
11. Darwin C. *The Expression of the emotions in man and animals.* 1. Aufl. London: John Murray; 1872.
12. Anderson JR. Monkeys with mirrors: Some questions for primate psychology. *Int J Primatol.* 1984;5:81–98.

13. Every RG. The teeth as weapons – their influence on behavior. *Lancet*. 1965;685–688.
14. Pohoto P. Experimental aggression and bruxism in rats. *Acta Odontol Scand*. 1979;37:117–126.
15. Tahara Y, Sakurai K, Ando T. Influence of chewing and clenching on salivary cortisol levels as an indicator of stress. *J Prosthodont*. 2007;16:129–135.
16. Lobbezoo F, Ahlberg J, Manfredini D, Winocur E. Are bruxism and the bite causally related? *J Oral Rehabil*. 2012;39:489–501.
17. Takaoka R, Ishigaki S, Yatani H, Ogata S, Hayakawa K. Evaluation of genetic factors involved in nocturnal electromyographic activity of masticatory muscles in twins. *Clin Oral Invest*. 2017;21:319–325.
18. Ahlberg J, Lobbezoo F, Ahlberg K. Self-reported bruxism mirrors anxiety and stress in adults. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*. 2013;18:e7–11.
19. Dharmadhikari S, Romito LM, Dziedzic M, et al. GABA and glutamate levels in occlusal splint-wearing males with possible bruxism. *Arch Oral Biol*. 2015;60:1021–1029.
20. Garrett AR, Hawley JS. SSRI-associated bruxism: A systematic review of published case reports. *Neurol Clin Pract*. 2018;8:135–141.
21. Bertazzo-Silveira E, Stuginski-Barbosa J, Porporatti AL, et al. Association between signs and symptoms of bruxism and presence of tori: a systematic review. *Clin Oral Investig*. 2017;21:2789–2799.
22. Kuhn M, Türp JC. Risikofaktoren für Bruxismus – Eine Literaturübersicht von 2007 bis 2016. *Swiss Dent J*. 2018;128:125–129.
23. Castroflorio T, Bargellini A, Rossini G, Cugliari G, Deregius A. Sleep bruxism in adolescents: a systematic literature review of related risk factors. *Eur J Orthod*. 2017;39:61–68.
24. Eftekharian A, Raad N, Gholami-Ghasri N. Bruxism and adenotonsillectomy. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. 2008;72:509–511.
25. Mengatto CM, Dalberto Cda S, Scheeren B, Barros SG. Association between sleep bruxism and gastroesophageal reflux disease. *J Prosthet Dent*. 2013;110:349–355.
26. Endo H, Kanemura K, Tanabe N, Takebe J. Clenching occurring during the day is influenced by psychological factors. *J Prosthodont Res*. 2011;55:159–164.
27. Sato S, Slavicek R. The masticatory organ and stress management. *J Stomat Occ Med*. 2008;1:51–57.
28. Slavicek R, Sato S. Bruxismus als Stressbewältigungsfunktion des Kauorgans. *Wien Med Wochenschr*. 2004;154:584–589.
29. Ommerborn MA, Giraki M, Schneider C, et al. A new analyzing method for quantification of abrasion on the Bruxcore device for sleep bruxism diagnosis. *J Orofac Pain*. 2005;19:232–238.
30. Lobbezoo F, Koyano K, Paesani DA, Manfredini D. Sleep bruxism: Diagnostic considerations. In: Kryger MH, Roth T, Dement WC (Hrsg.). *Principles and Practice of Sleep Medicine*. 6. Aufl. Philadelphia: Elsevier; 2017. 1427–1434.
31. Castroflorio T, Deregius A, Bargellini A, Debernardi C, Manfredini D. Detection of sleep bruxism: comparison between an electromyographic and electrocardiographic portable holter and polysomnography. *J Oral Rehabil*. 2014;41:163–169.
32. Schmitter M, Kares-Vrincianu A, Kares H, Bermejo JL, Schindler HJ. Sleep-associated aspects of myofascial pain in the orofacial area among temporomandibular disorder patients and controls. *Sleep Med*. 2015;16:1056–1061.
33. Colonna A, Lombardo L, Siciliani G. Smartphone-based application for EMA assessment of awake bruxism: compliance evaluation in a sample of healthy young adults. *Clin Oral Investig*. 2019; <https://doi.org/10.1007/s00784-019-03098-2>.
34. Watanabe A, Kanemura K, Tanabe N, Fujisawa M. Effect of electromyogram biofeedback on daytime clenching behavior in subjects with masticatory muscle pain. *J Prosthodont Res*. 2011;55:75–81.
35. Kataoka K, Ekuni D, Mizutani S, et al. Association between self-reported bruxism and malocclusion in university students: A cross-sectional study. *J Epidemiol*. 2015;25:423–430.
36. Schiffman E, Ohrbach R, Truelove E, et al. Diagnostic criteria for temporomandibular disorders (DC/TMD) for clinical and research applications: recommendations of the International RDC/TMD Consortium Network and Orofacial Pain Special Interest Group. *J Oral Facial Pain Headache*. 2014;28:6–27.
37. Leitlinie der Deutschen Gesellschaft für Funktionsdiagnostik und -therapie in der Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde «Diagnostik und Behandlung von Bruxismus» AWMF-Register Nr. 083–027. https://www.awmf.org/uploads/tx_szleitlinien/083-027L_S3_Bruxismus-Diagnostik-Behandlung_2019-06.pdf; letzter Zugriff: 12.05.2020.
38. Casares G, Thomas A, Carmona J, Acero J, Vila CN. Influence of oral stabilization appliances in intra-articular pressure of the temporomandibular joint. *Cranio* 2014; 32: 219–223.
39. Becker I, Tarantola G, Zambrano J, Spitzer S, Oquendo D. Effect of a prefabricated anterior bite stop on electromyographic activity of masticatory muscles. *J Prosthet Dent*. 1999;82:22–26.
40. Lavigne GJ, Herrero Babiloni A, Beetz G, et al. Critical issues in dental and medical management of obstructive sleep apnea. *J Dent Res*. 2020;99:26–35.
41. Tsukiyama Y, Baba K, Clark GT. An evidence-based assessment of occlusal adjustment as a treatment for temporomandibular disorders. *J Prosthet Dent*. 2001;86:57–66.
42. Shome D, Khare S, Kapoor R. Efficacy of botulinum toxin in treating Asian Indian patients with masseter hypertrophy: a 4-year follow-up study. *Plast Reconstr Surg*. 2019; 144:390e–396e.
43. Fernández-Núñez T, Amghar-Maach S, Gay-Escoda C. Efficacy of botulinum toxin in the treatment of bruxism: Systematic review. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*. 2019;24:e416–e424.
44. Manfredini D, Ahlberg J, Winocur E, Lobbezoo F. Management of sleep bruxism in adults: a qualitative systematic literature review. *J Oral Rehabil*. 2015;42:862–874.
45. Jokubauskas L, Baltrušaitytė A. Efficacy of biofeedback therapy on sleep bruxism: A systematic review and meta-analysis. *J Oral Rehabil*. 2018;45:485–495.
46. Rosenbaum MS, Ayllon T. Treating bruxism with the habit-reversal technique. *Behav Res Ther*. 1981;19:87–96.
47. Gomes CA, El Hage Y, Amaral AP. Effects of massage therapy and occlusal splint usage on quality of life and pain in individuals with sleep bruxism. A randomized controlled trial. *J Jpn Phys Ther Assoc*. 2015;18:1–6.
48. Gouw S, de Wijer A, Kalaykova SI, Creugers NHJ. Masticatory muscle stretching for the management of sleep bruxism: A randomised controlled trial. *J Oral Rehabil*. 2018;45:770–776.

Interessenskonflikt: Die Autoren erklären, dass keine Interessenskonflikte bestehen.

Manuskript eingereicht: 30.03.2020
Manuskript angenommen: 23.04.2020

Med. dent. cand. med. Joel Vavrina

ORL HNO Seepraxen
Stockerstrasse 5
8810 Horgen

joel.vavrina@see-praxen.ch

1. Antworten a), b) und c) sind richtig.
2. Antworten b) und d) sind richtig.

Antworten zu den Lernfragen