

## Bruxismus als Stressbewältigungsfunktion des Kauorgans

Rudolf Slavicek<sup>1</sup> und Sadao Sato<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Zentrum für Interdisziplinäre Zahnheilkunde, Abteilung für Umwelt und Medizin, Donau-Universität Krems, Krems, Österreich  
<sup>2</sup>Abteilung für Kieferorthopädie, Kanagawa Dental College, Yokosuka, Japan

### Bruxism – a function of the masticatory organ to cope with stress

**Summary.** Bruxism is generally defined as a para-functional clenching and grinding action between the upper and lower teeth. During this activity, extremely strong forces can be applied for time periods exceeding those of functional mastication. These biomechanical loads create many dental problems, such as abfractions, hypersensitivity, periodontal distraction, and temporo-mandibular dysfunction. Researchers studying Bruxism have long discussed psychic stress and emotional tension. It has also been indicated that an aggressive biting is associated with a significant attenuation of the stress-induced increase of nor-adrenalin turnover in the brain, of the striatal DOPAC contents and with the prevention of stomach ulcer formation in experimental animals. The concept of stress management based on the psychological background of Bruxism and the benefits attributable to masticatory muscle activity in attenuating stress-related symptoms such as stomach ulcer. The clenching and bruxing function of the masticatory organ is an emergency exit during periods of psychic overloading. Therefore, occlusion of the masticatory organ contributes significantly to an individual's ability to manage stress. *Bruxism in proper dentition can be recognized as a valid system prophylaxis for all stress-related diseases.*

**Key words:** Masticatory organ, stress, bruxism, occlusion.

**Zusammenfassung.** Bruxismus wird im Allgemeinen als das parafunktionelle Pressen und Knirschen zwischen der oberen und unteren Zahnreihe definiert. Während dieser Tätigkeit werden extrem starke Kräfte über unterschiedlich lange Zeiträume ausgeübt, wobei die Kräfte jene des funktionellen Kauens bei weitem übersteigen. Diese biomechanische Belastung verursacht zahlreiche zahnärztliche Probleme wie Abfraktion, Überempfindlich-

keit, parodontale Verschiebung und Funktionsstörungen des Muskelapparates und der Kiefergelenke.

Psychischer Stress und emotionale Spannungen werden bereits seit längerer Zeit im Zusammenhang mit dem Bruxismus beschrieben. Es wurde auch gezeigt, dass das aggressive Beißen mit einer signifikanten Reduktion des Stress induzierten Anstieges des Noradrenalinumsatzes im Gehirn, des DOPAC-Gehaltes im Striatum und der Verhinderung von Magendarmgeschwüren bei experimentellen Tieren einhergeht. Das Konzept der Stressbewältigung basiert auf dem psychischen Hintergrund des Bruxismus und den Vorteilen, die der Kaumuskelaktivität bei der Reduktion Stress bezogener Erscheinungsbilder wie Magendarmgeschwüren und Cardio-vaskulären Problemen zugeschrieben werden. Das Pressen und Knirschen des Kauorgans dient dabei als Notausgang während Zeiten der psychischen Überlastung. Daher trägt die Okklusion des Kauorgans in signifikantem Ausmaß zur individuellen Fähigkeit der Stressbewältigung bei. *Bruxismus mit einer tauglichen Bezahnung kann als wertvolle Systemprophylaxe für sämtliche so genannten Stresserkrankungen dienen.*

**Schlüsselwörter:** Kauorgan, Stress, Bruxismus, Okklusion, Prophylaxe.

### Einleitung

Praktizierende Zahnärzte sind vor allem bemüht, drei wichtige Probleme des Kauorgans zu behandeln: Zahnkaries, Erkrankungen des Zahnhalteapparates und Malokklusion. Zahnkaries ist ein Zustand, den die meisten Menschen mit der Zahnheilkunde in Zusammenhang bringen, obwohl das Vorhandensein dieser Erkrankung in den letzten Jahren allmählich gesunken ist. Krankheiten des Zahnhalteapparates werden in erster Linie durch den Parodontologen mit der klinischen Unterstützung von MundhygienikerInnen behandelt. Zahnärzte und Kieferorthopäden behandeln Malokklusionen. Andere Probleme, wie Ursachen oder Folgezustände sogenannter Funktionsstörungen in der Okklusion oder anderen Strukturen des Kauorgans sind zunächst nicht primäres Ziel zahnärztlichen Interesses.

Verschiedene Arten von destruktiven okklusalen Erkrankungen wie primäres und sekundäres okklusales

Korrespondenz: Univ.-Prof. MR. Dr. Rudolf Slavicek, Zentrum für Interdisziplinäre Zahnheilkunde, Donau-Universität Krems, Dr. Karl-Dorrek-Straße 30, 3500 Krems, Österreich.  
Fax: ++43/2732/893-4600  
E-Mail: rudolf.slavicek@donau-uni.ac.at

Trauma, Funktionsstörungen des Kiefergelenkes, Abfraktionen, Zahnkompressionssyndrome sowie Zahnmigrationsyndrome werden seit langem beschrieben. Alle diese Zustände hängen mit der biomechanischen Belastung, die durch starke Kaumuskelaktivität erzeugt wird, zusammen. Zahnärzte stehen vor der Aufgabe, ihr Wissen hinsichtlich der pragmatischen Aspekte der Okklusion, die intensiver biomechanischer Belastung ausgesetzt wird, zu vertiefen, denn in der klinischen Praxis werden sie mit diesen Problemen immer häufiger konfrontiert.

### **Bruxismus, Zahnschäden und Schäden des Halteapparates**

Im Allgemeinen wird der Bruxismus als parafunktionelle Tätigkeit bei Tag oder bei Nacht definiert, zu der das Pressen und Knirschen der Zähne gehören [1].

Während des parafunktionellen Bruxismus können über längere Zeiträume intermittierend außerordentlich große Kräfte ausgeübt werden, wobei die gesamte Zeitspanne in Summe weit über den etwa 20-minütigen Zahnkontakt pro Tag beim Essen hinausgehen

Einerseits werden die Zähne, die knöchernen Strukturen und der parodontale Stützapparat extrem belastet, aber auch die Kiefergelenke sind unter bestimmten Voraussetzungen betroffen.

Nahezu alle funktionellen Probleme des Kauorgans hängen eng mit den Auswirkungen von parafunktionellem Bruxismus auf die Kiefergelenke zusammen. Ein umfassendes Wissen über die Physiologie und Pathophysiologie des Bruxismus ist daher von außerordentlicher Wichtigkeit in der klinischen zahnärztlichen Praxis.

### **Ist der Bruxismus eine abnorme Funktion?**

*Pressen und Knirschen* ist für den zahnärztlich Tätigen zumeist unerwünscht und erscheint ihm systemgefährdend. Pressen und Knirschen ist daher auch immer wieder Thema des interdisziplinären Dialogs zur Ursachenfindung, Unterbindung und damit auch Gegenstand kontinuierlicher Nachuntersuchungen. Bei der Suche nach den Ursachen ist das Pro und Kontra der Bedeutung der Okklusion für die Parafunktion ein Dauerbrenner sogenannter wissenschaftlicher Diskussion, deren Emotionalität oft die Objektivität vermissen lässt.

Es gibt zwei Arten von Bruxismus: den primären nächtlichen Bruxismus und den sekundären nächtlichen Bruxismus [2]. Die Mehrheit der Personen mit nächtlichem Bruxismus hat keine begleitenden medizinischen oder psychiatrischen Erkrankungen. Dieser Zustand wird als primärer nächtlicher Bruxismus bezeichnet. Der sekundäre nächtliche Bruxismus wurde bei Patienten mit psychiatrischen oder neurologischen Störungen beschrieben. Er wurde auch im Zusammenhang mit der Einnahme verschiedener Medikamente, im besonderen Neuroleptika und Antidepressiva aus der Gruppe der 5HT-Wiederaufnahmehemmer beobachtet [33].

Der Bruxismus gilt in der Denkweise der meisten ZahnärztInnen als abnorme Funktion, aufgrund seiner schädlichen Wirkungen auf die Zähne und deren abstützenden Strukturen, sowie auf das Kiefergelenk, den Nacken-Halsbereich, die Schultern, sowie andere Körperbereiche, obwohl es keine wissenschaftlichen Beweise da-

für gibt, den Bruxismus als Abnormität einzustufen. In manchen Arbeiten werden Begriffe wie „Ätiologie des Bruxismus“ seit langem verwendet, obwohl Bruxismus nicht als Krankheit definiert wurde.

Kürzlich beschrieben Lavign et al. [3], dass die rhythmische Kaumuskelaktivität während des Schlafens mit bestimmten Schlaf-bezogenen physiologischen Funktionen einschließlich der autonomen Aktivierung zusammenhängt. Dies wurde auf der Basis polysomnographischer Daten von 82 normalen Personen und 33 Personen mit nächtlichem Bruxismus festgestellt. Die Ergebnisse zeigen deutlich, dass die rhythmische Kaumuskelaktivität keine Störung des nächtlichen Schlafes hervorruft, was verstärkt darauf hinweist, dass diese motorische Tätigkeit eine natürliche Aktivität im Schlaf darstellt.

Es gibt nachweisbare neuro-anatomische Verbindungen zwischen limbischen (emotionalen) Strukturen, beispielsweise der Amygdala und dem motorischen Kern des N. trigeminus [4–6]. Interessanterweise führt dieser Pfad durch die *Formatio reticularis* im Pons, eine Struktur, die in der Erzeugung rhythmischer Kieferbewegungen eine wichtige Rolle spielt [7, 8].

Der Stellenwert der Wechselwirkung zwischen dem limbischen und motorischen System wurde auch in elektrophysiologischen Experimenten festgestellt: die elektrische Stimulation der limbischen Amygdala, des lateralen Hypothalamus, des Motorkortex oder des Hirnstammbeckens erzeugt eine rhythmische Bewegung des Kiefers [7, 9–14]. In seiner Übersicht bestätigte Lavign, dass die Aktivierung der phasischen Kieferbewegung, beispielsweise die RMMA (rhythmische mastikatorische Muskelaktivität), wahrscheinlich eine normale motorische Aktivierung darstellt, die von Wechselwirkungen des motorischen, limbischen und autonomen Systems abhängt. Er erstellte außerdem ein hypothetisches Modell eines Bruxismusgenerators.

Es gibt also keine wissenschaftlichen Beweise dafür, dass der Bruxismus eine Krankheit oder abnorme Funktion darstellt, wenngleich manche Zustände, die durch den Bruxismus hervorgerufen werden, unphysiologisch erscheinen. Zum gegenwärtigen Zeitpunkt erscheint es daher aus zahnärztlicher Sicht sinnvoll, den Bruxismus nicht als abnorme Funktion, sondern als natürliche physiologische Funktion des Kauorgans anzusehen.

Untersuchungen an Patienten der Universitätsklinik in Wien ergaben deutliche Zusammenhänge zwischen Persönlichkeitsstruktur und der Tendenz zum chronischen Pressen und Knirschen. Bei allen Patienten waren nach einem Befindlichkeitstest und eingehender klinischer Untersuchung, die Gegebenheiten einer Befindlichkeitsstörung objektivierbar.

Die Persönlichkeitsstrukturen der Patienten waren signifikant unterschiedlich zu Eichstichproben im generellen Aggressionsverhalten. Dieses war sowohl spontan, aber auch reaktiv deutlich niedriger als die einer vergleichbaren Bevölkerungsstruktur.

### **Ist Bruxismus behandelbar?**

Das exzessive Knirschen der Zähne ist die am weitesten verbreitete und destruktivste okklusale Tätigkeit. Schätzungsweise sind mehr als siebzig Prozent der Bevölkerung vom Bruxismus oder Zähneknirschen betroffen. Was

kann man für Presser und Knirscher tun? Eine der wichtigsten Methoden zur Vorbeugung des exzessiven Knirschens besteht darin, die Menschen über diesen Zustand und dessen möglichen Folgen zu informieren [15]. Im Besonderen gilt es, die Menschen über den unbewussten psychischen Stress zu informieren und dahingehend zu beraten, wie sie den psychischen Stress selbst behandeln bzw. beseitigen können. Kognitives Biofeedbacktraining ist dabei indiziert. Diese Art der Aufklärung reduziert den Bruxismus bei Tag. Das Knirschen der Zähne im Schlaf ist jedoch nach wie vor ein Problem. Mit Okklusionsschienen können die durch den Bruxismus hervorgerufenen Schäden reduziert bzw. beseitigt werden [16, 17]. Dies stellt jedoch keine dauerhafte Lösung des Problems dar.

In den letzten Jahren zeigten sich manche Medikamente als wirksam gegen den Bruxismus. Der Einsatz von Medikationen wie Serotonin-selektive Wiederaufnahmemerker [18], Antidepressiva [19, 20], mit Dopamin zusammenhängende Neuroleptika [22, 21] sowie Botulinustoxin als ein Acetylcholinfreisetzungshemmer [22, 23]. Gegen eine medikamentöse Dauertherapie bestehen aber seriöse medizinische Bedenken.

### Physiologische Bedeutung der Knirschfunktion

Zustände wie psychischer Stress oder emotionale Spannungen einschließlich Aggression, Wut, Antagonismus, Unruhe und Angst wurden in zahlreichen, mit dem Bruxismus befassten Arbeiten beschrieben [24–27]. Die Aggression gilt als psychischer Hintergrund für den Bruxismus. Olkinuora [28] machte eine Unterscheidung zwischen Knirschern mit psychischer Belastung und einer Gruppe ohne psychische Belastung. Die psychisch belasteten Knirscher setzten ihre Aggression häufiger frei, waren ängstlicher und angespannter.

Das aggressive Beißen verhindert den Anstieg des Noradrenalinumsatzes im Gehirn durch den Einschränkungsstress im Liegen [29–33]. (Im Rattenversuch werden diese rücklings an ein Brett gefesselt). Das Ermöglichen des Beißen im Rahmen der Stressexposition bei Ratten zeigt eine signifikante Reduktion der Stress-induzierten Anstiege des Noradrenalin (NA)-Umsatzes im Gehirn [34, 35]. Die Ergebnisse liefern eine mögliche neurochemische Basis für eine klinische Studie zu der These, dass die Unterdrückung von Wut in einer Stresssituation zu psychopathologischen Folgen bei Menschen führt.

In der körperlicher Fesselung gehaltene Ratten zeigten eine deutliche Erhöhung des MHPG-SO<sub>4</sub>- bzw. NA-Metabolitpiegels in den meisten Regionen des Gehirnes, im besonderen dem Hypothalamus [31], der Amygdala, dem Hippocampus, und sie zeigten erhöhte Kortikosteron Werte im Plasma sowie deutlich nachweisliche Magengeschwüre [36, 37]. Tiere, die in Paaren (im Gegensatz zu einzeln) elektrischen Schocks ausgesetzt wurden, zeigen eine stark reduzierte physiologische Reaktion auf Schock aufgrund der dadurch gegebenen Möglichkeit des Aufbaues aggressiven Verhaltens, des Kämpfens und des Beißen. Tiere, die in einer Kammer gehalten und in Paaren Schocks ausgesetzt werden, neigen zu Kämpfen und zeigen einen geringeren Anstieg des Plasma-ACTH, während einzeln Schock-exponierte Tiere erhöhte Plasma-ACTH und Kortikosteronwerte aufweisen [38].

In jenem Experiment, in dem der Stress bei Tieren mit und ohne (der) die Möglichkeit zu beißen verglichen wurde, waren die Stress-induzierten Anstiege der NA-Freisetzung in der nicht-beißenden Gruppe signifikant höher als jene in der beißenden Gruppe [34].

Viele schwere Magengeschwüre mit Blutung nach kurzer Zeit wurden in der nicht-beißenden Gruppe festgestellt. Diese Ergebnisse weisen verstärkt darauf hin, dass das aggressive Beiß-Verhalten während der Stressexposition nicht nur Stress-induzierte Anstiege der NA-Freisetzung in der Amygdala der Ratte, sondern auch die Bildung Stress-induzierter Magengeschwüre reduziert.

Die grundlegenden Reflexe des Kieferschlusses und des Kieferöffnens werden durch Interneurone auf absteigenden Pfaden aus dem zerebralen Kortex zu den trigeminalen Motoneuronen beeinflusst. Die Hypothese, dass orale Bewegungen einen kortikalen Ursprung haben, weist auf einen „Rhythmusgenerator“ hin, der mit verschiedenen oralen Reflexen in Wechselwirkung tritt und der entweder durch Tätigkeit in höheren Zentren oder durch sensorische Reize im Mund ein- bzw. ausgeschaltet werden kann [14, 39]. Die Rolle des Dopamins in der Wechselbeziehung zwischen emotionalem Verhalten und oralen Reflexen ist von besonderem Interesse, denn Dopamin ist am dichtesten im Striatum und in der Substantia nigra vorhanden, wobei diese Einheiten einen Teil des extrapyramidalen Systems bilden [40]. Das System integriert und verfeinert die motorische Tätigkeit. Die Funktion des Dopamins in diesem System kann von grundlegender Bedeutung für die intensive motorische Tätigkeit bei der Aggression, einschließlich Kaubewegungen sein. Alle diese Daten weisen darauf hin, dass das aggressive Verhalten, bei dem das Kauorgan emotionale Spannungen freisetzt, eine äquivalente Rolle im psychosomatischen System spielt wie das Pressen und Knirschen der Zähne im Schlaf.

### Bruxismus als Funktion der Stressbewältigung

Von phylogenetischem Interesse ist die Tatsache, dass viele Tierspezies ihre Zähne knirschen und fletschen – als Teil ihrer Reaktion auf eine bedrohliche oder Stress-erzeugende Situation. In der Evolution haben Tiere seit langem das Kauorgan als Werkzeug der Verteidigung, aber auch der Aggression oder emotionales Ventil verwendet – und weniger als Werkzeug zum Kauen der Nahrung. Es besteht die These, dass der moderne Mensch auch heute das Kauorgan als Stressventil verwendet, wenn er psychischer Belastung ausgesetzt ist. Es wird weitgehend akzeptiert, dass psychischer Stress und okklusale Disharmonie mit dem Schweregrad des Bruxismus zusammenhängen [41, 42]. Aus psychosomatischer Sicht werden ungelöste psychische Probleme auf die Organebene verlagert. Eine solche Organebene, nämlich das Kauorgan, ist äußerst kompetent und nahezu risikofrei [43].

Aus neurochemischer Sicht wird das Kämpfen als Äquivalent der Kaumuskulaktivität angesehen, sodass der nächtliche Bruxismus als Form der Aggression zu werten ist. Während der menschlichen Evolution entwickelte sich das emotionale Verhalten aus selbst-schützendem Egoismus zum Altruismus, wobei eine arterhaltende Komponente bzw. ein soziales Verhalten zum Vorschein kam. Es wird davon ausgegangen, dass die Funktionen

des Pressens und Knirschens unter Einsatz des Kauorgans einen Ausdruck der Aggression darstellen und als Waffe für die Expression von Emotionen verwendet wurden. Slavicek stellte fest, dass das Pressen und Knirschen normale Funktionen des Kauorgans sind und dass es angebracht wäre, diese Funktion als Stressbewältigung zu verstehen [43].

Obwohl die Funktionen des Pressens und Knirschens von Zahnärzten nicht wohlwollend beurteilt werden, weil sie den Zähnen, dem Gewebe des Zahnhalteapparates und anderen Strukturen schaden können, muss man das Kauorgan als Notausgang im Falle psychischer Überlastung sehen. Daher sind die Okklusion bzw. ihre Qualität und defensive Fähigkeit bei der Stressbewältigung ein wichtiger Bestandteil dieses Organs. Das grundlegende Konzept der Okklusion sollte es also sein, die defensive Fähigkeit des Kauorgans für diese lebenserhaltende Funktion zu erhalten oder zu verbessern [44–46].

### **Wie man die Bruxismustätigkeit reduziert – die Bedeutung des Okklusionskonzeptes**

Obwohl Bruxismus als normales orofaziales motorisches Verhalten gilt, wird in der Regel eine Beschädigung der Zähne festgestellt. Das am häufigsten beschriebene klinische Zeichen des akuten und auch chronischen Bruxismus ist der abnorme Verschleiß der Zähne durch den Druck des ständigen Knirschens und Pressens. Das Ausmaß des Schadens durch Abrasion hängt von der Intensität, Häufigkeit, Richtung, Dauer und Art (ob Knirschen oder Pressen) der Bruxismustätigkeit und von individuellen Unterschieden im Widerstand zusammen. Des Weiteren kann der Bruxismus auch destruktiv wirken, indem er eine eher laterale als vertikale Belastung der Zähne hervorruft [47, 48].

Während einige Forscher den Bruxismus mit dem Fach Zahnheilkunde verbinden, ist der Bruxismus keineswegs eine rezente Zivilisationserscheinung; er wurde auch im weit zurückliegenden Zeitalter beobachtet. Unter dem Begriff Bruxismus versteht man den statischen oder dynamischen Kontakt oder Okklusion der Zähne, der über jenen Kontakt hinausgeht, welcher für Funktionen wie Kauen oder Schlucken notwendig ist. Der Bruxismus gilt als parafunktionelle Gewohnheit, die meistens unbewusst und spontan abläuft und in unterschiedlichen Abständen repetitiv auftreten kann. Er wird nahezu universell, meistens im Schlaf, entweder isometrisch (Pressen) oder isotonisch (Knirschen) eingesetzt [49].

Die Beziehung der Kieferbewegung zur Okklusionsebene bzw. zur Gelenkanatomie ist ein sehr wichtiger klinischer Faktor, da die Bewegungen des Unterkiefers durch die Form, relative Position und Anatomie der Zähne und des Gelenkes bestimmt werden [50, 51]. Die Höcker und Furchen auf den Okklusionsflächen der Zähne und die Facetten können ebenfalls durch Kieferbewegung entstehen. Stuart bestätigte die Theorien von Shaw, indem er die Dynamik der Unterkieferbewegung entzifferte. In anderen Worten sind die Okklusionsflächen der Zähne so konzipiert, dass sie mit der Dynamik der Unterkieferbewegung harmonisch arbeiten [52].

Dem Bruxismus wurde in unserem Fachgebiet nicht die Wichtigkeit beigemessen, die ihm zusteht. Obwohl sich viele Forscher heutzutage mit dem Bruxismus be-

schäftigen, bleibt noch einiges über dieses Phänomen unbekannt. Wir sind der Meinung, dass der Bruxismus nahezu universell vorkommt, dass er in allen Altersgruppen auftritt, und dass jeder Mensch zu irgendeinem Zeitpunkt Bruxismus in der einen oder anderen Form, in verschiedener Intensität und Häufigkeit erlebt, erlebt hat oder erleben kann.

Die okklusale Kontrolle der anterioren Zähne, besonders der Eckzähne, ist als Schutzfunktion der Hinterzähne während jeglicher exzentrischer Knirschbewegung zu verstehen. Sind sie ordnungsgemäß gekoppelt, unterliegen sämtliche Bruxismuskraft der Zuständigkeit der anterioren Zähne bzw. jegliche Friktion wird zu ihrer Belastung. Dem Ausmaß dieser Friktion können Grenzen gesetzt werden. Ihre Integrität wird durch das Erstellen eines Disokklusionswinkels, der eine Harmonie zwischen der okklusalen Führung und dem kondylären Vorsprung bewirkt, gewährleistet. Eine Steigerung des Winkels um 15 Grad würde beim Patienten diverse Beschwerden bzw. labiale Bewegungen der oberen anterioren Führung hervorrufen. Die posteriore Disokklusion durch die anterioren Zähne reduziert in signifikantem Ausmaß die elektrische Aktivität des mächtigen Masseters und der Muskulatur des M. Pterygoideus medialis [53–58].

Wenn immer die Menschen versuchen, mit ihren Zähnen zu knirschen, besonders im Schlaf, stellen die fehlende posteriore Disokklusion zur Reduktion der exzessiven Muskelaktivität bzw. sowie eine extrem steile Überlappung, die in einen zu steilen Disokklusionswinkel resultiert, die größte Bedrohung für die anterioren Zähne dar. Bei einer Knirschbewegung ermöglicht der extrem steile Winkel mehr Friktion und generiert mehr Muskelaktivität mit daraus resultierender Abrasion der beteiligten Flächen [52]. Daher müssen wir bei der Wiederherstellung der Okklusion des Patienten den Regeln der Natur folgen; diese schreiben eine sequentielle Veränderung der Neigung der okklusalen Führung von posterior nach anterior vor.

### **Schlussfolgerungen**

Basierend auf dem Konzept der medizinisch wichtigen Stressbewältigung des Kauorgans sollte das Behandlungsziel der Okklusion folgende Aspekte mitberücksichtigen: Reduktion des psychischen Stress, Bewusstmachung der Ursachen des Stresses zur Reduktion der parafunktionellen Tätigkeiten des Unterkiefers sowie die Kontrolle neuromuskulärer Gewohnheitsmuster. Die dentale Okklusion könnte man als statische, geschlossene Kontaktposition der oberen und unteren Zahnreihen definieren. Die Zahnmorphologie und ihre Beziehung zur exkursiven Unterkieferbewegung wurden extensiv untersucht. Die parafunktionelle Rolle der Zähne ist eine der wichtigsten Funktionen, da sie zur Disokklusion der posterioren Zähne führen kann. Dabei werden der Stress, der deflektive Kontakt, das mit Funktionsstörungen des kranio-mandibulären Systems einhergehende Trauma sowie die myofasziale Schmerzfunktion reduziert; gleichzeitig werden die Zähne vor übermäßiger biomechanischer Belastung geschützt.

Gleichzeitig aber ist die unbewusste kauorganbezogene psychische Entlastung aus gesamtmedizinischer Sicht von hoher Bedeutung. Stress im Kindesalter, Stress

im Berufsleben, aber auch Frust und Alterstress kann über das Kauorgan erfolgreich abgebaut werden.

### *Kiefergelenk – Okklusion – Muskel*

Das Kauorgan und die Stressbewältigung. Das Kauorgan dient als Notausgang im Falle der psychischen Überlastung. In weiterer Folge werden das Kiefergelenk, die Okklusion und die Muskel durch die Bruxismustätigkeit stark belastet. Daher sind die Okklusion bzw. ihre defensive Fähigkeit bei der Stressbewältigung ein wichtiger Bestandteil dieses Organs.

Kontrolle der Stressbewältigung bei der Wiederherstellung der Okklusion: Die Eckzähne sind jene Zähne, die durch biomechanische Kräfte des Bruxismus in erster Linie belastet werden. Die Neigung der Eckzähne und die posteriore Führung des Kiefergelenkes im Rahmen der Unterkieferbewegung müssen miteinander harmonisieren. Eine steile Eckzahnneigung der lingualen Fläche gilt es zu vermeiden. Wenn immer eine starke Knirschbewegung stattfindet, sollte sich der Unterkiefer ohne Rotation der Kondylen bewegen.

### Literatur

- McNeill C (1993) Temporomandibular disorders: Guidelines for classification, assessment, and management. The American Academy of Orofacial Pain, Quintessence, Chicago
- Lavigne GJ (2001) normal subjects with and without RMMA. *J Dent Res* 80(2): 443
- Lavigne GJ, Soucy JP, Lobbezoo F, Manzini C, Blanchet PJ, Montplaisir JY (2001) Double – blind, crossover, placebo-controlled trial of bromocriptine in patients with sleep bruxism. *Clin Neuropharmacol* 24: 145–149
- Takeuchi Y, Satoda T, Tashiro T, Matsushima R, Uemura-Sumi M (1988) Amygdaloid pathway to the trigeminal motor nucleus via the pontine reticular formation in the rat. *Brain Res Bull* 21: 829–833
- Takeuchi Y, Satoda T, Matsushima R (1988) Amygdaloid projections to commissural interneurons for masticatory motoneurons. *Brain Res Bull* 21: 123–127
- Nagy JI, Buss M, Daddona PE (1986) On the innervation of trigeminal mesencephalic primary afferent neurons by adenosine deaminase – containing projections from the hypothalamus in the rat. *Neuroscience* 17: 141–156
- Lund JP, Sessie BJ (1974) Oral – facial and jaw muscle afferent projections to neurons in cat frontal cortex. *Exp Neurol* 45: 314–331
- Lund JP, Drew T, Rossignol S (1984) A study of jaw reflexes of the awake cat during mastication and locomotion. *Brain Behav Evol* 25: 146–156
- Schärer P, Kasahara Y, Kawamura Y (1967) Tooth contact patterns during stimulation of the rabbit brain. *Arch Oral Biol* 12: 1041–1052
- Schärer P, Pfyffer G (1970) Comparison of habitual and cerebrally stimulated jaw movements in the rabbit. *Helv Odontol Acta* 14: 6–10
- Chandler SH, Nielsen SA, Goldberg LJ (1985) The effects of a blycine antagonist (strychnine) on cortically induced rhythmical jaw movements in the anesthetized guinea pig. *Brain Res* 28: 181–186
- Chandler SH, Goldberg LJ (1984) Differentiation of the neural pathways mediating cortically induced and dopaminergic activation of the central pattern generator (CPG) for rhythmical jaw movements in the anesthetized guinea pig. *Brain Res* 10: 297–301
- Nakamura Y, Hiraba K, Taira M, et al (1984). Activity during active sleep of bulbar reticular neurons firing rhythmically during mastication in cats. *Exp Neurol* 85: 178–186
- Nakamura Y, Katakura N (1995) Generation of masticatory rhythm in the brainstem. *Neurosci Res* 23: 1–19
- Christensen GJ (2001) Now is the time to observe and treat dental occlusion. *J Am Dent Assoc* 132: 100–102
- Gray RJ, Davies SJ (2001) Occlusal splints and temporomandibular disorders: why, when, how? *Dent Update* 28: 194–199
- Kreiner M, Betancor E, Clark GT (2001) Occlusal stabilization appliances. Evidence of their efficacy. *J Am Dent Assoc* 132: 770–777
- Stein DJ, Van Greunen G, Niehaus D (1998) Can bruxism respond to serotonin reuptake inhibitors? *J Clin Psychiatry* 59: 133
- Raigrodski AJ, Mohamed SE, Gardiner DM (2001) The effect of amitriptyline on pain intensity and perception of stress in bruxers. *J Prosthodont* 10: 73–77
- Brown ES, Hong SC (1999) Antidepressant-induced bruxism successfully treated with gabapentin. *J Am Dent Assoc* 130: 1467–1469
- Lobbozoo F, Lavigne GJ, Tanguay R, Montplaisir JY (1997) The effect of catecholamine precursor L – dopa on sleep bruxism: a controlled clinical trial. *Mov Disord* 12: 73–78
- Tan EK, Jankovic J (2000) Treating severe bruxism with botulinum toxin. *J Am Dent Assoc* 131: 211–216
- Van Zandijcke M, Marchau MM (1990) Treatment of bruxism with botulinum toxin injections. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 53: 530
- Olkinuora M (1972) A factor analytic study of psychosocial background in bruxism. *Proc Finn Dent Soc* 68: 184–199
- Pohto P (1979) Experimental aggression and bruxism in rats. *Acta Odontol Scand* 37: 117–126
- Heggendorf J, Vogt HP, Graber G (1979) Experimental study of oral hyperactivity caused by mental stress, in particular by aggression. *SSO Schweiz. Monatsschr Zahnheilkd* 89: 1148–1161
- Kampe T, Edman G, Molin C (1986) Personality traits of adolescents with intact and restored dentitions. *Acta Odontol Scand* 44: 23–30
- Olkinuora M (1972) A psychosomatic study of bruxism with emphasis on mental strain and familiar predisposition factors. *Proc Finn Dent Soc* 68: 110–123
- Tsuda A, Ida Y, Satoh H, Tsujimaru S, Tanaka M (1989) Stressor predictability and rat brain noradrenaline metabolism. *Pharmacol Biochem Behav* 32: 569–572
- Ida Y, Tsuda A, Tsujimaru S, Satoh M, Tanaka M (1990) Pentobarbital attenuates stress – induced increases in noradrenaline release in specific brain regions of rats. *Pharmacol Biochem Behav* 36: 953–956
- Yokoo H, Tanaka M, Tanaka T, Tsuda A (1990) Stress induced increase in noradrenaline release in the rat hypothalamus assessed by intracranial microdialysis. *Experientia* 15(46): 290–292
- Tanaka M, Tsuda A, Yokoo H, Yoshida M, Mizoguchi K, Shimizu T (1991) Psychological stress – induced increases in noradrenaline release in rat brain regions are attenuated by diazepam, but not by morphine. *Pharmacol Biochem Behav* 39: 191–195

33. Tanaka M (1999) Emotional stress and characteristics of brain noradrenaline release in the rat. *Ind Health* 37: 143–156
34. Tanaka T, Yoshida M, Yokoo H, Tomita M, Tanaka M (1998) Expression of aggression attenuates both stress – induced gastric ulcer formation and increases in noradrenaline release in the rat amygdala assessed by intracerebral microdialysis. *Pharmacol Biochem Behav* 59: 27–31
35. Tsuda A, Tanaka M, Ida Y, et al (1988) Expression of aggression attenuates stress – induced increases in rat brain noradrenaline turnover. *Brain Res* 22: 474: 174–180
36. LaBella FS, Queen G, Glavin G, Durant G, Stein D, Brandes LJ (1992) H3 receptor antagonist, thioperamide, inhibits adrenal steroidogenesis and histamine binding to adrenocortical microsomes and binds to cytochrome P450. *Br J Pharmacol* 107: 161–164
37. Glavin GB, Tanaka M, Tsuda A, Kohno Y, Hoaki Y, Nagasaki N (1983) Regional rat brain noradrenaline turnover in response to restraint stress. *Pharmacol Biochem Behav* 19: 287–290
38. Weinberg J, Erskine M, Levine S (1980) Shock – induced fighting attenuates the effects of prior shock experience in rats. *Physiol Behav* 25: 9–16
39. Nozaki S, Iriki A, Nakamura Y (1993) Trigeminal premotor neurons in the bulbar parvocellular reticular formation participating in induction of rhythmical activity of trigeminal motoneurons by repetitive stimulation of the cerebral cortex in the guinea pig. *J Neurophysiol* 69: 595–608
40. Spirtes MA, Plotnikoff NP, Kostrzewa RM, Harston CT, Kastin AJ, Christensen CW (1976) Possible association of increased rat behavioral effects and increased striatal dopamine and norepinephrine levels during the DOPA-potentiation test. *Pharmacol Biochem Behav* 5: 121–124
41. Pierce CJ, Chrisman K, Bennett ME, Close JM (1995) Stress, anticipatory stress, and psychologic measures related to sleep bruxism. *J Orofac Pain* 9: 51–56
42. da Silva AM, Oakley DA, Hemmings KW, Newman HN, Watkins S (1997) Psychosocial factors and tooth wear with a significant component of attrition. *Eur J Prosthodont Restor Dent* 5: 51–55
43. Slavicek R (1992) Das so genannte Kauorgan als kybernetischer Regelkreis – Gesamtheitliches Verständnis in der Funktionslehre. *Phillip J* 9: 385–391
44. Slavicek R (1982) Principles of occlusion. *Inf Orthod Kieferorthop* 3/4: 171–212
45. Slavicek R, et al (1982) Skelettale Beziehungen – dentoalveolären Kompensation. *Inf Orthod Kieferorthop* 3/4: 215–240
46. Slavicek R, Mack H (1982) Criteria for functional occlusion. *Inf Orthod Kieferorthop* 14: 241–252
47. Simon J (2000) Biomechanically – induced dental disease. *General Dentistry* nn: 598–605
48. Minagi S, Ohmori T, Sato T, Matsunaga T, Akamatsu Y (2000) Effect of eccentric clenching on mandibular deviation in the vicinity of mandibular rest position. *J Oral Rehabil* 27: 174–178
49. Lee WC, Eakle SW (1984) Possible role of tensile stress in the etiology of cervical erosive lesions of teeth. *J Prosthet Dent* 52: 374–379
50. McHarris WH (1979) Occlusion with particular emphasis on the functional and parafunctional role of anterior teeth, part 2. *J Clin Orthod* 13: 684–701
51. McHarris WH (1979) Occlusion with particular emphasis on the functional and parafunctional role of anterior teeth, part 1. *J Clin Orthod* 13: 606–620
52. McHarris WH (1989) Focus on anterior guidance. *J Gnathology* 8: 3–13
53. Williamson EE, Lundquist DO (1983) Anterior guidance: Its effect on electromyographic activity of the temporal and masseter muscles. *J Prosthet Dent* 49: 816
54. Belser UG, Hannan AG (1985) The influence of altered working side occlusal guidance on masticatory muscles and related jaw movement. *J Prosth Dent* 53: 406
55. Shupe RJ, Mohamed SE, Christensen LV, Finger IM, Weinberg R (1984) Effects of occlusal guidance on jaw muscle activity. *J Prosth Dent* 51: 811
56. Grubwieser G, Flatz A, Grunert M, et al (1999) Quantitative analysis of masseter and temporalis EMGs: a comparison of anterior guided versus balanced occlusal concepts in patients wearing complete dentures. *J Oral Rehabil* 26: 731–736
57. Santos JD, Blackmann RB, Nelson SJ (1991) Vectorial analysis of the static equilibrium of forces generated in the mandible in centric occlusion, group function, and balanced occlusion relationship. *J Prosthet Dent* 65: 557
58. Shinogaya T, Kimura M, Matsumoto M (1997) Effects of occlusal contact on the level of mandibular elevator muscle activity during maximal clenching in lateral positions. *J Med Dent Sci* 44: 105