



Online teilnehmen

2 Punkte sammeln auf CME.SpringerZahnmedizin.de

Teilnahmemöglichkeiten

Die Teilnahme an diesem zertifizierten Kurs ist für 12 Monate auf CME.SpringerZahnmedizin.de möglich. Den genauen Teilnahmeschluss erfahren Sie dort.

Teilnehmen können Sie:

- als Abonnent dieser Fachzeitschrift,
- als e.Dent- oder e.Med-Abonnent,
- als FVDZ-Mitglied.

Zertifizierung

Dieser Fortbildungsbeitrag wurde nach den Leitsätzen der Bundeszahnärztekammer, der Deutschen Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde und der Kassenzahnärztlichen Bundesvereinigung zur zahnärztlichen Fortbildung vom 01.01.2006 erstellt. Es werden 2 Punkte vergeben.

Kontakt

Springer Medizin Kundenservice
Tel. 0800 77 80 777
E-Mail: kundenservice@springermedizin.de

CME Zahnärztliche Fortbildung

A. Kares-Vrincianu¹ · N. Rauber² · H. Kares¹

¹ Saarbrücken, Deutschland

² Saarbrücken, Deutschland

Schlafbruxismus und schlafbezogene Atmungsstörungen

Zusammenfassung

Erholsamer Schlaf ist lebensnotwendig für körperliche Integrität und seelische Gesundheit. Schlafbruxismus (SB) und schlafbezogene Atmungsstörungen (SBAS), wie obstruktive Schlafapnoe, sind Störungen im Schlaf, denen der Zahnarzt in der Praxis aufgrund steigender Prävalenz häufiger begegnet. Während reiner SB mit Okklusionsschienen behandelt wird, muss ein Umdenken stattfinden, wenn gleichzeitig SBAS vorliegen. Bei sekundärem SB wird kausal behandelt, indem die Atemwege nachts offen gehalten werden. Im interdisziplinären Netzwerk wird in diesen Fällen eine schlafmedizinische Diagnostik empfohlen, um die passende Therapiestrategie zu entwickeln. Dabei kooperieren Ärzte aus den verschiedensten Fachgruppen. Zahnärzte besetzen sowohl eine Schlüsselposition beim Screening der Bevölkerung bezüglich dieser Schlafstörungen als auch in der Therapie der leichten bis mittelschweren Atmungsstörungen mit Unterkieferprotrusionsschienen.

Schlüsselwörter

Zähneknirschen · Krianiomandibuläre Funktionsstörung · Schlafapnoe · Schlafstörung · Unterkieferprotrusionsschiene

Lernziele

Der Schwerpunkt dieses Beitrags liegt auf der Identifizierung und dem Management von Schlafbruxismus (SB) und schlafbezogenen Atmungsstörungen (SBAS). Wenn Sie diese Lerneinheit absolviert haben, ...

- kennen Sie die Grundzüge eines gesunden Schlafs und haben einen Einblick in die häufigsten Schlafstörungen,
- erkennen Sie Patienten mit SB und SBAS anhand der Symptome und der klinischen Zeichen,
- verstehen Sie, warum Patienten mit diesen komplexen Erkrankungen zur schlafmedizinischen Diagnostik und Therapie einem interdisziplinären Netzwerk zuzuführen sind,
- haben Sie Therapieverfahren kennen gelernt, um diese Schlafstörungen positiv beeinflussen zu können, wie z. B. mittels Anfertigung von Unterkieferprotrusionsschienen (UPS).

In der zahnärztlichen Praxis begegnen wir immer häufiger Patienten, die über orofaziale Beschwerden nach einer unruhigen Nacht klagen. Das können **abgeplatzte Zahnhöcker** oder **Zahnschmerzen**, Einbisse in die Zunge oder in die Wangenschleimhaut sein. Sie können sich aber auch als Schmerzen der Kaumuskulatur oder Kiefergelenke äußern im Sinne einer **kranio-mandibulären Dysfunktion** (CMD). Manchmal berichten die Patienten, dass sie laut **schnarchen** und zeitweise nachts mit Atemnot und **Panikattacken** aufwachen. Spätestens dann ist es erforderlich, sich mit schlafmedizinischen Aspekten zu beschäftigen, wenn man als Zahnarzt versuchen möchte, die Beschwerden nicht nur symptomatisch, sondern auch kausal anzugehen. Nach einer kurzen Einführung in den gesunden Schlaf und die häufigsten Schlafstörungen werden im Folgenden schlafbezogene Atmungsstörungen (SBAS) und Schlafbruxismus (SB) sowie deren Überschneidungen beschrieben und klinische Schlussfolgerungen für die zahnärztliche Praxis dargestellt.

Der gesunde Schlaf

Etwa 6–8 h Schlaf benötigt der Mensch, um gesund zu bleiben, wobei es individuelle Unterschiede gibt. Nachts findet eine körperliche Regeneration statt, die sowohl die Stoffwechselprozesse als auch das Immunsystem betrifft. Gleichzeitig führt ein erholsamer Schlaf zu einer **Konsolidierung des Gedächtnisses** und sorgt für gute Laune am nächsten Tag.

Anhand charakteristischer Veränderungen der Gehirnaktivität, der Abnahme des Muskeltonus und der Registrierung der Augenbewegungen lässt sich die Nacht in 4 verschiedene Schlafstadien unterteilen (▣ **Abb. 1**). Stadium „wach“ beschreibt den **Wachzustand**, Stadium 1 den Übergang zum Schlaf, d. h. eine Art Leichtschlaf, bei dem man vor sich hin döst und auf diskrete Weckreize erwacht. Schlafstadium 2 bezeichnet den stabilen Schlaf, in dem allerdings die meisten muskulären Aktivitäten, sowohl nächtliche Beinbewegungen als auch der SB, stattfinden. Im Tiefschlaf, dem Stadium 3, findet sich eine ausgeprägte muskuläre Erschlaffung, einhergehend mit einer physischen Erholung unseres Körpers. Im **REM-Schlaf** (REM: „rapid eye movement“) ist das Gehirn sehr aktiv und der Mensch träumt viel. In diesem Traumschlaf ist man körperlich fast vollständig gelähmt, damit man seine Traumbilder nicht physisch auslebt und sich und anderen damit nicht schadet. Je fester man schläft, umso mehr erschlafft die Muskulatur. Die meisten SBAS, sowohl Hypopnoen als auch Apnoen, finden sich aufgrund der damit einhergehenden Weckreaktionen (Arousals) in Schlafstadium 2, einige auch im REM-Schlaf.

Während beim gesunden Schlaf ausreichend Tief- und REM-Schlaf vorkommen, werden diese Anteile bei einer **Fragmentierung der Schlafarchitektur** durch Weckreaktionen, z. B. bei einer Schlafapnoe, stark reduziert. Dadurch können sich sowohl körperliche als auch seelische Beschwerden einstellen, je nach Vulnerabilität des Patienten (▣ **Abb. 1**).

Nachts findet eine körperliche Regeneration der Stoffwechselprozesse und des Immunsystems statt

Stadium 1 ist der Übergang zum Schlaf

Im Stadium 3 findet sich eine ausgeprägte muskuläre Erschlaffung

Die meisten SBAS finden sich in Schlafstadium 2

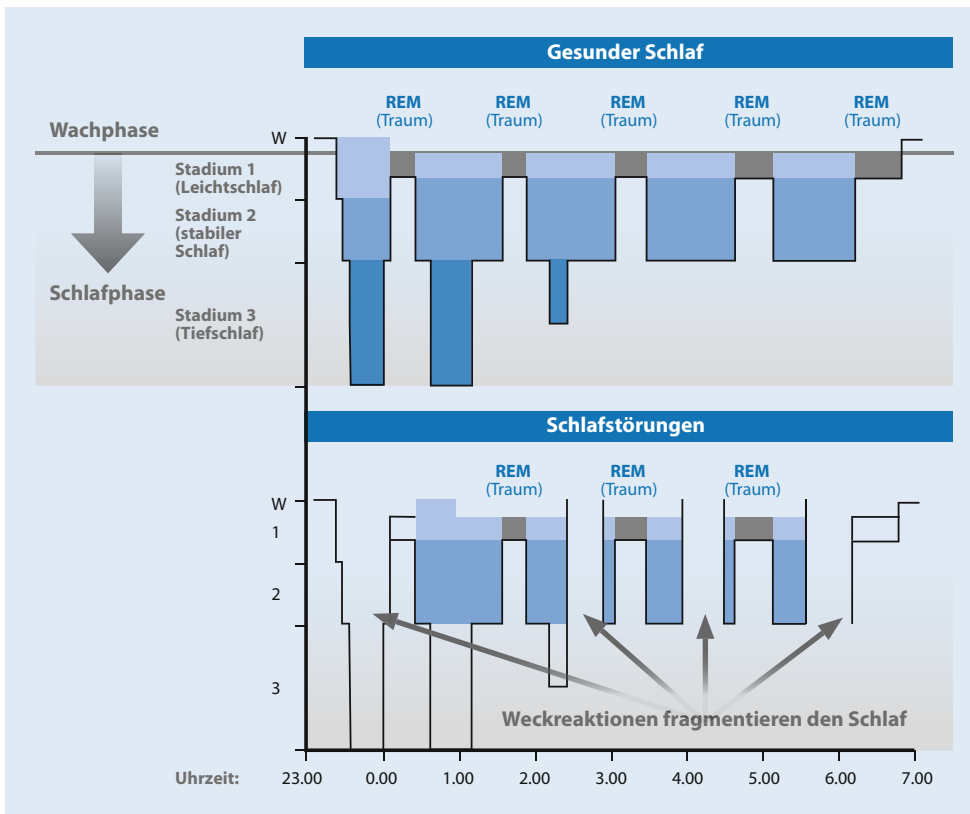


Abb. 1 ▲ Gesundes und gestörtes Schlafprofil. Erläuterung s. Text. REM „rapid eye movement“

Nicht erholsamer Schlaf/Schlafstörungen

Gemäß S3-Leitlinie der Deutschen Gesellschaft für Schlafforschung und Schlafmedizin (DGSM) von 2009, aktualisiert 2017, sind nicht erholsamer Schlaf bzw. Schlafstörungen verbunden mit Einschränkungen der Gesundheit, der geistigen und körperlichen Leistungsfähigkeit sowie der Teilhabe am beruflichen und sozialen Leben [1, 2]. Dieser Text ist eine inhaltsreiche frei verfügbare Quelle im Internet und wird Zahnärzten zur Lektüre empfohlen, insbesondere das Kapitel über zahnmedizinische Aspekte (5.20.4). Ärzte und Psychologen mit schlafmedizinischen Fachkenntnissen sind in der Lage, etwa 90 verschiedenen Schlafstörungen zu differenzieren und angemessene Therapien anzubieten. Am häufigsten treten mit etwa 10 % die Insomnien auf, d. h. die **Ein- und Durchschlafstörungen**, die meistens die Folge von körperlichen Erkrankungen oder seelischen Problemen sind [3, 4]. Eine zweite große Gruppe von Schlafstörungen sind die SBAS, die mehr oder weniger die Erholungsfunktion der Nachtruhe reduzieren – aufgrund der damit einhergehenden Weckreaktionen. Eine dritte Gruppe sind die schlafbezogenen Bewegungsstörungen, wie z. B. das Syndrom der unruhigen Beine (Restless-Legs-Syndrom), aber auch der schlafbezogene Bruxismus (SB). Viele dieser Störungen führen aufgrund der häufigen Weckreaktionen zu einer Fragmentierung des Schlafs mit der hieraus resultierenden **Schlafdeprivation**, was auf die Dauer zu erheblichen Symptomen führen kann, wie z. B. Tagesmüdigkeit, Beeinträchtigungen der Gedächtnisleistung oder depressive Herabstimmungen, aber auch zu **Ganzkörperschmerzen** (▣ Abb. 1; [5]).

Schlafbezogene Atmungsstörungen

SBAS treten im Schlaf auf, wirken beeinträchtigend auf seine Erholungsfunktion und haben vielfältige Erscheinungsformen (▣ Tab. 1). Die Übergänge vom harmlosen Schnarchen (Rhonchopathie) zu leichten Atmungseinschränkungen (Hypopnoen) und ausgeprägten Atemaussetzern (Apnoen) sind fließend (▣ Abb. 2). Eine Unterform ist das Widerstandssyndrom der oberen Atemwege oder

Die häufigsten Schlafstörungen in der Allgemeinbevölkerung sind mit etwa 10 % die Insomnien

Schlafbezogene Bewegungsstörungen sind u. a. das Restless-Legs-Syndrom und SB

Tab. 1 Kleines Einmaleins der schlafbezogenen Atmungsstörungen

Bezeichnung	Kennzeichen
Schlafbezogene Atmungsstörungen (SBAS)	Beeinträchtigung der Atmung im Schlaf, z. B. durch Schnarchen, Widerstandssyndrom der oberen Atemwege, obstruktive oder zentrale Schlafapnoe
Rhynchopathie	Harmloses Schnarchen ohne Krankheitswert
RERA („respiratory effort-related arousal“)	Sequenz von Atemzügen (mindestens 10 s), die durch eine erhöhte Atemanstrengung zu einer kortikalen Weckreaktion führen
Hypopnoe (Flachatmung)	Reduktion des Atemflusses um 50–75 % für mindestens 10 s meist verbunden mit einem Sauerstoffabfall von mindestens 4 % im Blut
Apnoe	Atemstillstand im Schlaf für mehr als 10 s
Apnoe-Hypopnoe-Index (AHI)	Anzahl der Apnoen + Hypopnoen je Stunde Schlaf (Normwert < 5/h)
Respiratory Disturbance Index (RDI)	Anzahl der Apnoen + Hypopnoen + RERA je Stunde Schlaf (Normwert < 5/h)
Obstruktives Schlafapnoesyndrom (OSAS)	SBAS durch eine Verlegung der oberen Atemwege mit Sauerstoffabfällen im Blut und häufigen Weckreaktionen
Upper-Airway-Resistance-Syndrom (UARS)	Widerstandssyndrom der oberen Atemwege mit einer Erhöhung des Atemwegwiderstands, der zu häufigen Weckreaktionen führt ohne Vorliegen von Atemaussetzern oder Sauerstoffabfall im Blut, aber mit erhöhter Tagesschläfrigkeit einhergeht
Zentrales Schlafapnoesyndrom (ZSA)	SBAS durch mangelnde Stimulation des zentralen Atemzentrums ohne Atembewegungen von Thorax und Abdomen
Arousal	Kortikale Weckreaktion im EEG nachweisbar, z. B. nach einer Apnoe
Schlaffragmentierung	Wiederholte Unterbrechung des Schlafs durch äußere oder innere Weckreize mit Verminderung der Schlaftiefe
Arousal-Index (AI)	Anzahl der Weckreaktionen je Stunde (Norm < 5/h)
Sauerstoffsättigung (SPO ₂)	Normwerte im Blut liegen zwischen 94 und 98 %
Entsättigungs-Index (EI)	Häufigkeit der Sauerstoffabfälle im Blut je Stunde (Normwert < 5/h)

SBAS gehen oft mit Tagesschläfrigkeit, Aufschrecken mit Atemnot, Herzrasen oder Nachtschweiß einher

Die Gesamtprävalenz von OSAS in der Allgemeinbevölkerung liegt zwischen 3 und 7 %

Upper-Airway-Resistance-Syndrom (UARS), bei dem vermehrte Atemanstrengungen ohne nennenswerten Sauerstoffabfall oder Atemflusslimitationen zu Weckreaktionen und damit auch zu einer verstärkten Tagesschläfrigkeit führen [1]. Am häufigsten entstehen diese Einschränkungen der nächtlichen Atmung durch eine Verlegung der oberen Atemwege wie bei einem **obstruktiven Schlafapnoesyndrom (OSAS)**. Seltener liegt eine Störung der Atmungsregulation bei zerebralen Erkrankungen vor, wie z. B. der **zentralen Schlafapnoe** oder der **schlafbezogenen Hypoventilation**. Die Patienten berichten bei einer SBAS häufig über eine erhebliche Tagesschläfrigkeit, nächtliches Schnarchen, Aufschrecken mit Atemnot, Herzrasen oder Nachtschweiß. Risikofaktoren bei der Entstehung einer Schlafapnoe sind das Übergewicht, höheres Lebensalter, männliches Geschlecht, ein enger Mundraum aber auch Nikotin- und Alkoholkonsum oder eine Schwangerschaft [6, 7].

Wie **Abb. 2** zu entnehmen ist, nimmt die Kollapsibilität der Atemwege im Laufe des Lebens zu, begünstigt durch Risikofaktoren. Die Übergänge vom leichten Schnarchen zum schweren Schlafapnoesyndrom sind fließend. Zahnärzte können durch eine Identifizierung von klinischen Zeichen und Symptomen eine SBAS frühzeitig erkennen und einer schlafmedizinischen Diagnostik zuführen.

Die Gesamtprävalenz von OSAS in der Allgemeinbevölkerung liegt klassischerweise zwischen 3 und 7 % mit deutlich höheren Häufigkeiten bei Männern über 50 Jahren (etwa 17 %; [6, 7]). In den letzten 20 Jahren wurde allerdings eine stetige Zunahme der Erkrankung festgestellt, wobei nach den neuen, deutlich sensitiveren ICSD-3-Kriterien bei den über 40-jährigen Prävalenzen von 79,2 % bei Männern und 54,3 % bei Frauen ermittelt wurden [8, 9]. Die Diagnosestellung beginnt mit der Anamnese (z. B. lautes unregelmäßiges Schnarchen, nächtliche Atemnot, erhöhte Tagesmüdigkeit mit Einschlafneigung, Bluthochdruck) und wird ergänzt durch klinische Zeichen (z. B. großer Hals- oder Bauchumfang, hoher Body Mass Index [BMI], kleine Kiefer, pharyngeale Enge bei Tonsillenhypertrophie, langgezogene Uvula und schlaffes Gaumensegel). Im Sinne einer abgestuften diagnostischen Herangehensweise erfolgt nach Anamnese und klinischer Untersuchung eine **apparative Bestätigung** im häuslichen Umfeld (6-Kanal-Messung durch Po-

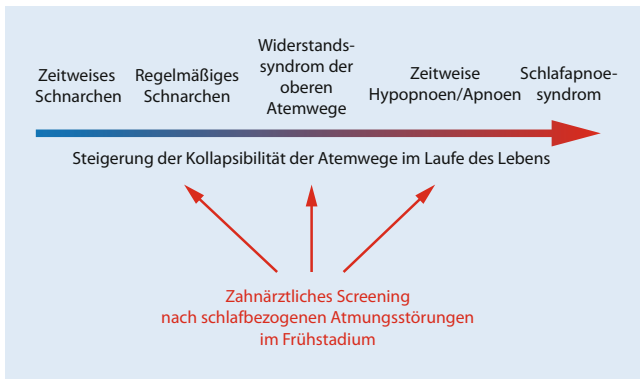


Abb. 2 ▲ Kollapsibilität der Atemwege im Laufe des Lebens. Erläuterung s. Text

lygraphie) und bei pathologischem Screening im Schlaflabor mittels Polysomnographie (PSG). Goldstandard bei der Therapie der obstruktiven und der zentralen Schlafapnoe ist die nächtliche Überdruckbeatmung. Ein weiteres Therapieverfahren mit Evidenzstufe A bei obstruktiven SBAS ist die Anwendung von **Unterkieferprotrusionsschienen** (UPS), mittels derer durch Protrusion des Unterkiefers die Atemwege nachts erweitert werden (▣ **Abb. 5**). Chirurgische Maßnahmen können beim Erwachsenen (maxillomandibuläres Advancement) und bei Kindern in Form einer **Adenotonsillektomie** und Gaumennahterweiterung ebenfalls gute Erfolge aufweisen, sind aber im Erwachsenenalter therapierefraktären Fällen vorbehalten [1].

Schlafbruxismus

Nach der aktuellen Definition einer internationalen Konsensuskonferenz in 2012 ist Bruxismus ein Oberbegriff für verschiedene repetitive Aktivitäten der Kiefermuskulatur, gekennzeichnet durch **Knirschen** oder **Pressen der Zähne** und/oder Anspannung oder Verschiebung des Unterkiefers [10]. Bruxismus hat 2 unterschiedliche zirkadiane Manifestationen: Zum einen kann er im Schlaf auftreten (SB), zum anderen während der Wachphasen (Wachbruxismus).

Schlafmedizinisch wird SB als schlafbezogene Bewegungsstörung eingeordnet und charakterisiert als rhythmische Kaumuskelaktivität („rhythmic masticatory muscle activity“, RMMA; [2, 11]). Damit steht SB in einer Reihe mit anderen stereotypischen, **nichtintentionalen Bewegungen**, die den Schlaf stören. Hierzu gehören weitere Erkrankungen, wie das Syndrom der ruhelosen Beine (Restless-Legs-Syndrom), die periodischen Beinbewegungen („periodic limb movement disorder“, PLMD) und schlafbezogenen Beinkrämpfe, deren Ätiologie weitestgehend ungeklärt ist und eine therapeutische Herausforderung für die Schlafmediziner darstellt.

SB ist ein klinischer Risikofaktor für Zahnattrition, Infraktion, Odontalgie, Implantatverlust, schmerzhaftes und nichtschmerzhaftes CMD und morgendliche Kopfschmerzen [12].

Die Diagnose SB wird meist anhand anamnestischer und klinischer Befunde erhoben, wobei diese nicht unbedingt mit polysomnographischen Befunden korrelieren, wie Untersuchungen im Schlaflabor belegen. Bei der Polysomnographie wurde auch festgestellt, dass 30 % der in der Elektromyographie (EMG) gemessenen muskulären Aktivität im Mund-, Kiefer- und Gesichtsbereich nicht spezifisch für SB sind, sondern auch durch andere oromandibuläre Aktivitäten, wie z. B. Grimassieren, Schlucken oder Gähnen, verursacht werden können [11, 13, 14].

Während in der Allgemeinbevölkerung leichter SB häufig im Laufe des Lebens vorkommt (etwa 60–90 %), tritt schwerer SB mit 14–20 % der Fälle besonders bei Kindern auf. Die Prävalenz sinkt in der erwachsenen Bevölkerung auf etwa 8 %. Im Alter sind dann nur noch etwa 3 % der Menschen betroffen [15, 16, 17, 18, 19].

Es werden bei den RMMA-Ereignissen **3 Typen von SB-Episoden** unterschieden (▣ **Abb. 3**). Die phasischen sind kurze, repetitive Kiefermuskulaturkontraktionen mit 3 oder mehr Salven zwischen 0,25 und 2 s. Die tonischen SB-Episoden entstehen durch eine andauernde Muskelaktivität über mindestens 2 s. Die gemischten SB-Episoden bestehen aus phasischen und tonischen Anteilen



- **Phasisch:** kurze, repetitive Kiefermuskulaturkontraktionen mit 3 oder mehr Salven, zw. 0,25 und 2 s
- **Tonisch:** andauernde Muskelaktivität über 2 s
- **Gemischt:** beide Episodenarten

Abb. 3 ▲ Schlafbruxismusepisoden. Phasische, tonische oder gemischte Form

Goldstandard bei der Therapie der obstruktiven und der zentralen Schlafapnoe ist die nächtliche Überdruckbeatmung

Bruxismus ist ein Oberbegriff für verschiedene repetitive Aktivitäten der Kiefermuskulatur

SB ist ein Risikofaktor u. a. für Zahnattrition, Implantatverlust, CMD und morgendliche Kopfschmerzen

30 % der in der EMG gemessenen muskulären Aktivität im Gesichtsbereich sind nicht spezifisch für SB

Schwerer SB tritt mit 14–20 % der Fälle besonders bei Kindern auf

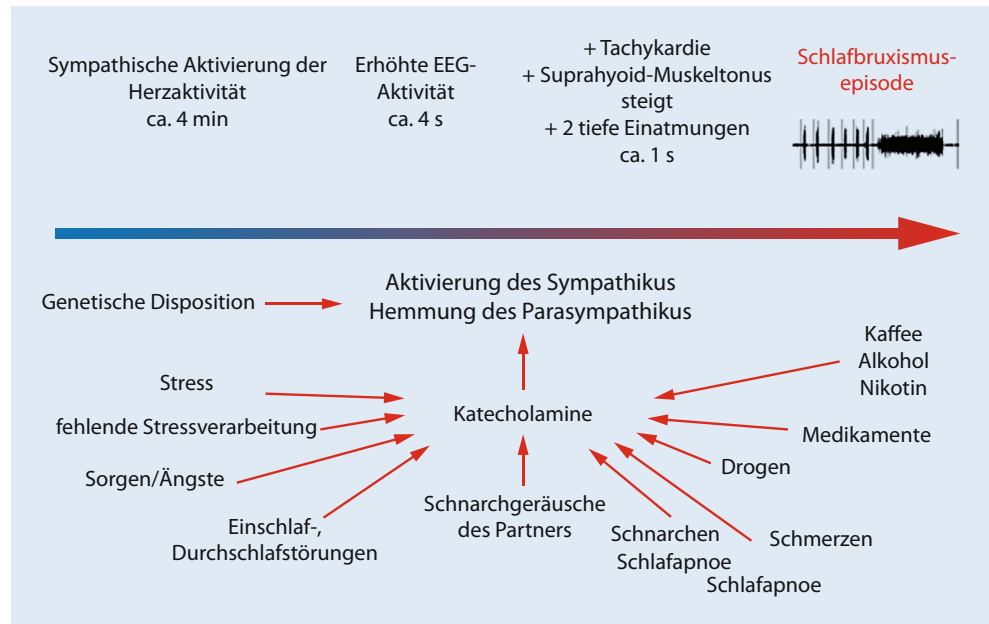


Abb. 4 ▲ Physiologische Ereignisse im Schlaf. Vegetative Erregung vor der Schlafbruxismusepisode. Erläuterung s. Text

[11]. Der Grenzwert für schweren SB wurde auf 4 oder mehr Episoden/h festgelegt oder 25 oder mehr Salven/h [11, 20].

Vor der SB-Episode findet eine vegetative Erregung statt, die einem festgelegten Ablauf folgt (**Abb. 4**). Zunächst steigt die Herzaktivität für etwa 4 min an, dann wird für etwa 4 s **erhöhte EEG-Aktivität** (Elektroenzephalographie) im Gehirn gemessen. Dann steigen der Herzrhythmus und der allgemeine Muskeltonus an und nach 2 tiefen Einatmungen entstehen die RMMA-Episoden (**Abb. 4**; [21, 22]). Die **sympathische Aktivierung** führt zur SB-Episode. Zahlreiche Risikofaktoren können im Schlaf das vegetative Nervensystem aktivieren und damit einen sekundären SB auslösen, wie in **Abb. 4** dargestellt. Die Identifizierung und Reduzierung dieser Faktoren kann helfen, SB kausal zu behandeln.

Die eindeutige Ätiologie von SB ist immer noch ungeklärt. Eine Vielzahl von Risikofaktoren konnte aber identifiziert werden, wobei genetische, physiologische, neurologische und psychosoziale Aspekte eine Rolle spielen können (**Abb. 4**; [5]). Beim idiopathischen oder primären SB ist keine eindeutige Ätiologie festzustellen. Der sekundäre SB kennt allerdings eine Vielzahl von Komorbiditäten, die begünstigende Faktoren sein können, wie z. B. diverse Schlafstörungen, **gastroösophagealer Reflux**, Medikamente, Genussmittel, Drogen oder **neurologische Erkrankungen**. SBAS sind ein wichtiger Risikofaktor beim SB, deshalb wird im Folgenden auf diese Zusammenhänge eingegangen [23, 24, 25].

Gemeinsamkeiten der Erkrankungen

Eindeutige Korrelationen zwischen SB und SBAS konnten nicht nachgewiesen werden, allerdings finden sich gemeinsame physiologische Parameter sowohl bei Kindern als auch bei Erwachsenen. Auffällig waren diese Gemeinsamkeiten bei folgenden Aspekten: **Schlafposition**, oropharyngeale Muskelaktivität, Weckreaktionen, gastroösophagealer Reflux, **Zahnverschleiß**, CMD und morgendlicher Kopfschmerz [26].

Bei Kindern und Jugendlichen, die nachts schnarchen, durch den Mund atmen und eine erhöhte Tagesschläfrigkeit aufweisen, berichten die Eltern deutlich häufiger über nächtliches Zähneknirschen [27, 28]. Im Schlaflabor konnte dies bestätigt werden, da zwei Drittel der schnarchenden Kinder und alle mit schwerer Schlafapnoe eine erhöhte SB-Aktivität aufwiesen [29, 30].

Eine Telefonumfrage bei 13.057 Erwachsenen hat ebenfalls deutliche Assoziationen von Schnarchen, nächtlichen Atempausen und Schlafapnoe mit SB belegen können [25]. Im Schlaflabor

Vor der SB-Episode findet eine vegetative Erregung mit einem festgelegten Ablauf statt

SBAS sind ein Risikofaktor beim SB

Zwei Drittel der schnarchenden Kinder und alle mit schwerer Schlafapnoe wiesen eine erhöhte SB-Aktivität auf

konnte bei etwa der Hälfte der Patienten mit leichter und mittelschwerer Schlafapnoe erhöhte SB-Aktivitäten nachgewiesen werden [24, 31].

Die Rückenlage im Schlaf verstärkt sowohl SB als auch die Atemstörungen. Patienten mit SB und mit SBAS verbringen 58 % bzw. 50 % ihrer Schlafzeit in Rückenlage [32, 33]. In dieser Position finden bei SB-Patienten allerdings auch deutlich mehr RMMA-Episoden und Schluckbewegungen statt als in Seitenlage (74 % bzw. 23 %; [34, 35]). Dabei spielt das Zurückfallen der Zunge eine geringere Rolle als der Kollaps durch den Pharynx oder die Epiglottis [36]. Besonders bei Männern findet beim Liegen zusätzlich durch Flüssigkeitsverschiebungen in den Oberkörper eine **Einengung im Halsbereich** mit einem Ansteigen des Halsumfangs statt [37].

Die Zungenaktivität und der Muskeltonus im oropharyngealen Bereich werden als wichtige Risikofaktoren bei SBAS beurteilt [38, 39, 40]. Während einer obstruktiven Atemstörung findet zunächst eine Reduzierung der Muskelspannung von M. masseter, M. genioglossus und M. pterygoideus lateralis statt [41]. Die darauf folgende vegetative Weckreaktion aktiviert unspezifisch alle Muskeln und spezifisch die oropharyngeale Muskulatur mit einer Öffnung der Atemwege. Die dabei entstehenden Zahnkontakte werden in der PSG als RMMA-Aktivitäten bewertet, sind aber vielleicht nur zufällige Zahnkontakte [42, 43, 44, 45].

Weckreaktionen („Arousals“) sind Veränderungen in der Schlaftiefe, die sich anhand plötzlicher kortikaler EEG-Aktivierungen nachweisen lassen und durch äußere oder innere Faktoren ausgelöst werden (■ **Abb. 1**). Es wurde vielfach belegt, dass Weckreaktionen sowohl bei SBAS als auch bei SB auftreten [21, 22, 46]. Dabei fällt auf, dass je länger die Hypoxie infolge einer Apnoe andauert, desto ausgeprägter die Weckreaktion und damit verbunden die Wahrscheinlichkeit einer SB-Episode ist [47, 48, 49, 50].

Eine andere Gemeinsamkeit von SB und SBAS ist der gastroösophageale Reflux. Die vermehrten Atemanstrengungen bei einer Verlegung der Atemwege führen zu einem Unterdruck im Brustraum und zu einem Hochsaugen von Magenflüssigkeit in die oberen Atemwege [51, 52, 53, 54]. Dies verstärkt die Weckreaktion, und der Patient empfindet morgens gehäuft **Halsschmerzen** oder Druck in der Brust. Es wird vermutet, dass der SB und das Schlucken eine protektive Funktion auf die Schleimhäute im Rachenschleimhäute durch eine Verdünnung der Magensäure haben und zur Vermeidung der Aspiration in die Lunge beitragen [55, 56, 57].

Ein verstärkter Verschleiß der Zahnschmelz tritt ebenfalls gehäuft bei Bruxismuspatienten und bei SBAS auf [58]. Mechanische und chemische Faktoren führen in der Allgemeinbevölkerung zu einem kontinuierlichen Abrieb der Zähne, und die Prävalenz von schwerem Verschleiß steigt von 3 % bei 20-Jährigen auf 17 % bei 70-Jährigen [59]. An 30 Patienten mit verstärktem Zahnverschleiß wurde eine 3-mal höhere Prävalenz von SBAS als in der Allgemeinbevölkerung identifiziert [60]. Außerdem korreliert der Anstieg des Schweregrads der SBAS proportional mit der Zerstörung der Zahnschmelz. Dafür werden ursächlich sowohl der vermehrte SB als auch der vermehrte Reflux, ausgelöst durch die SBAS, verantwortlich gemacht [61].

Kraniomandibuläre Dysfunktionen (CMD) treten ebenfalls bei Patienten mit SB und SBAS gehäuft auf. Niedrigfrequenter SB mit 2 oder mehr Episoden pro Stunde ist assoziiert mit Myalgien der Kaumuskulatur [62, 63]. In einer großen prospektiven Kohortenstudie wurden SBAS ebenfalls als wichtiger Risikofaktor für das erste Auftreten einer CMD sowie den Beginn einer chronischen CMD identifiziert [64]. Eine Verdoppelung von respiratorisch bedingten Weckreaktionen mit einer Zunahme der Schlaffragmentation bei CMD-Patientinnen wurde nachgewiesen [65].

Wenn die Patienten morgens mit Schläfenkopfschmerzen oder **Migräneattacken** aufwachen, sollte der Zahnarzt nach Schlafstörungen wie Bruxismus oder Atemstörungen suchen, weil diese häufig damit assoziiert sind. Die Mechanismen sind nicht eindeutig geklärt, interessanterweise können aber zahnärztliche Interventionen wie z. B. Okklusionsschienen oder Unterkieferprotrusionsschienen einen positiven Effekt auf die Symptome haben [5, 66].

Zahnärztliches Screening

Nur bei etwa 10 % der Patienten mit SBAS werden diese diagnostiziert und einer Behandlung zugeführt [7, 61]. Bis zu 90 % der Bevölkerung gehen aber regelmäßig zur Vorsorge zum Zahnarzt [67], der die Möglichkeit hat, diese Risikopatienten zu identifizieren und eine schlafmedizinische Diagnostik zu veranlassen (■ **Tab. 2**; [68, 69, 70, 71, 72]).

Die Rückenlage im Schlaf verstärkt sowohl SB als auch Atemstörungen

Während einer obstruktiven Atemstörung erfolgt zunächst eine Reduzierung der oropharyngealen Muskelspannung

Der Anstieg des Schweregrads der SBAS korreliert proportional mit der Zerstörung der Zahnschmelz

CMD treten bei Patienten mit SB und SBAS gehäuft auf

Nur bei etwa 10 % der Patienten mit SBAS werden diese diagnostiziert und einer Behandlung zugeführt

Tab. 2 Zahnärztliches Screening von schlafbezogenen Atmungsstörungen

Anamnese	Extraorale Beobachtung	Intraorale Untersuchung	Filterfragebögen
Männliches Geschlecht	Übergewicht (BMI > 35 kg/m ²)	Zahnattritionen	ESS: auffällig, wenn 11 Punkte oder mehr
Alter > 50 Jahre	Großer Halsumfang (>43 cm bei Männern, >41 cm bei Frauen)	Zahnerosionen	
Tagesschläfrigkeit	Großer Bauchumfang (>104 cm bei Männern und >99 cm bei Frauen)	Wangenimpressionen	
Lautes Schnarchen	Verstopfte Nase mit Mundatmung	Zungenimpressionen	
Beobachtete Atempausen im Schlaf		Große sagittale Stufe	STOP-BANG: auffällig wenn 3 Punkte oder mehr
Kopfschmerzen am Morgen		Schmalkiefer oben/unten	
Nächtlicher Blutdruckanstieg		Große Tonsillen	
Muskelrelaxierende oder detonisierende Medikamente		Große Zunge	
		Schlaffes Gaumensegel	
		Langes Zäpfchen	

BMI Body Mass Index, *ESS* Epworth Sleepiness Scale, *STOP-BANG* („snoring, tiredness, observed apnea, high blood pressure – BMI, age, neck circumference, male gender“)

Wertvolle Hinweise werden gewonnen aus der Anamnese, der ganzkörperlichen Beurteilung, der intraoralen Untersuchung sowie durch spezielle Filterfragebögen, wie z. B. dem Fragebogen ESS zur Erfassung Tagesschläfrigkeit oder dem Fragebogen STOP-BANG zum Risiko für Schlafapnoe

Tab. 3 Epworth Sleepiness Scale (ESS) zur Erfassung der Tagesschläfrigkeit und des Risikos für Verkehrsunfälle**ESS-Fragebogen zur Tagesschläfrigkeit**

Wie leicht fällt es Ihnen, in folgenden Situationen einzuschlafen?

Gemeint ist nicht nur das Gefühl, müde zu sein, sondern das wirkliche Einschlafen. Die Frage bezieht sich auf das übliche tägliche Leben der vergangenen Wochen. Auch wenn Sie einige der beschriebenen Tätigkeiten in letzter Zeit nicht ausgeführt haben, versuchen Sie sich vorzustellen, welche Wirkung diese auf Sie gehabt hätten. Wählen Sie aus der folgenden Skala die für die entsprechende Frage am besten zutreffende Zahl:

0 = würde niemals einnicken

1 = geringe Wahrscheinlichkeit einzunicken

2 = mittlere Wahrscheinlichkeit einzunicken

3 = hohe Wahrscheinlichkeit einzunicken

	0	1	2	3
Beim Sitzen oder Lesen				
Vor dem Fernseher				
Im Kino oder Theater				
Als Beifahrer im Auto				
Beim Hinlegen mittags				
Im Gespräch				
Im Sitzen nach dem Essen				
Im Auto vor dem Rotlicht				
Gesamte Punktzahl				

Auffällig bei ≥ 11 Punkten.

Die Epworth Sleepiness Scale (ESS) beurteilt die Tagesschläfrigkeit und das damit einhergehende Risiko für Verkehrsunfälle. Werte von 11 oder mehr Punkten deuten auf eine ausgeprägte Tagesschläfrigkeit hin, häufig anzutreffen z. B. bei SBAS

Es gibt es eine ganze Reihe von leicht zu erkennenden Risikofaktoren, die in den Anamnesebögen ohne größeren Aufwand erfragt werden können, wie z. B. Schnarchen und fremdanamnestisch beobachtete Atempausen, männliches Geschlecht, das Alter über 50 Jahre, eine erhöhte Tagesschläfrigkeit, fehlende nächtliche Blutdruckabsenkung, Konsum von Genussmitteln oder **muskelerschlaffenden Medikamenten**. Bei der Behandlung von CMD-Patienten mit persistierenden Schmerzen sollten SB und andere Schlafstörungen besondere Berücksichtigung finden, da dies für den Heilungserfolg sehr relevant sein kann.

Einfache Beobachtungen des Patienten auf dem Behandlungsstuhl lassen ebenfalls wichtige Risikofaktoren sichtbar werden, wie Übergewicht, **kräftiger Nacken** oder **großer Bauchumfang**.

Tab. 4 STOP-BANG-Fragebogen zur Ermittlung des Risikos für Schlafapnoe

STOP-BANG-Fragebogen			
Schnarchen	Schnarchen Sie laut (lauter als Sprechen oder hörbar durch eine geschlossene Tür)?	Ja	Nein
Müdigkeit	Fühlen Sie sich häufig müde oder schläfrig tagsüber?	Ja	Nein
Beobachtung	Hat jemand schon beobachtet, dass Sie im Schlaf aufhören zu atmen?	Ja	Nein
Blutdruck	Werden Sie oder wurden Sie wegen hohem Blutdruck behandelt?	Ja	Nein
BMI	Höher als 35 kg/m ² ?	Ja	Nein
Alter	Älter als 50 Jahre?	Ja	Nein
Halsumfang	Mehr als 41 cm (bei Frauen), 43 cm (bei Männern)?	Ja	Nein
Geschlecht	Männlich?	Ja	Nein
Summen			
Der STOP-BANG-Fragebogen („snoring, tiredness, observed apnea, high blood pressure – BMI, age, neck circumference, male gender“) ermittelt das Risiko, an einer Schlafapnoe zu leiden. Werte von 3 oder mehr Punkten deuten auf ein erhöhtes Risiko, bei 5 oder mehr Punkten ist eine schwere SBAS sehr wahrscheinlich			

Auch wenn der Patient bei der zahnärztlichen Behandlung einschläft, ist das relativ ungewöhnlich und sollte den Zahnarzt in dieser Hinsicht sensibilisieren.

Bei der intraoralen Untersuchung fallen besonders Zeichen von **Parafunktionen** auf, wie z. B. ein verstärkter Zahnverschleiß sowie ausgeprägte Wangen- und Zungenimpressionen, die auf erhöhten aktuellen SB schließen lassen können [61]. **Enge Zahnbögen**, eine ausgeprägte sagittale Stufe, ein schlaffes Gaumensegel, langgezogenes Zäpfchen oder große Tonsillen sind ebenfalls Risikofaktoren für SBAS.

Wenn der Verdacht auf eine SBAS anhand von klinischen Zeichen und Symptomen vorliegt, helfen spezielle **Filterfragebögen**, diesen zu bestätigen (▣ Tab. 3 und 4). Der Schweregrad der Tagesschläfrigkeit wird durch die Epworth Sleepiness Scale (ESS) beurteilt [73] und das Risiko für eine Schlafapnoe mit dem STOP-BANG-Fragebogen („snoring, tiredness, observed apnea, high blood pressure – BMI, age, neck circumference, male gender“; [1, 74, 75]).

In der zahnärztlichen Praxis besteht auch die Möglichkeit, mit einfachen ambulanten Verfahren den reinen SB objektiv zu beurteilen [76, 77, 78].

Behandlung

Sowohl SB als auch SBAS können je nach Indikation relativ erfolgreich durch eine ganze Reihe von Verfahren behandelt werden, wie die nächtliche Überdruckbeatmung, UPS, **Verhaltensänderungen** und verschiedene chirurgische Interventionen.

Die nächtliche Maskenbeatmung mittels Überdruck ist bei obstruktivem Schnarchen und Schlafapnoe das Verfahren mit der höchsten Wirksamkeit und deshalb Goldstandard [1]. SB scheint bei diesen Patienten zum großen Teil sekundär zu sein, weil nach Behandlung mit dieser Technik der SB stark reduziert wird oder nicht mehr nachweisbar ist [79, 80, 81, 82, 83].

Die UPS für den Schlaf sind hochwirksam bei der Behandlung von SBAS und haben nach der Überdruckbeatmung die höchste Evidenzstufe A ([1]; ▣ Abb. 5). Eine ganze Reihe von Studien können belegen, dass sie gleichzeitig auch den SB reduzieren [84, 85, 86]. Die Mechanismen sind hier noch nicht eindeutig geklärt. Diskutierte Faktoren sind die Dimensionen des Geräts in der Mundhöhle, das Vorhandensein von Schmerzen, die Einschränkung der Unterkieferbewegung und auch eine Erweiterung der Atemwege [85]. Bei der Anfertigung durch qualifizierte Zahnärzte ist darauf zu achten, dass sie bimaxillär und stufenlos einstellbar sind. Aufgrund der relativ häufig auftretenden Nebenwirkungen wie Myalgien, Arthralgien und Zahnverschiebungen ist auf eine konsequente zahnärztliche Nachsorge zu achten [87, 88, 89, 90]. Klassische Okklusionsschienen, insbesondere wenn sie eine gewisse Bisshebung verursachen, sind bei SBAS kontraindiziert, weil sie in einigen Fällen die Atmungsstörungen verstärken können [91, 92, 93, 94].

Verhaltensänderungen können auch hilfreich sein. Patienten mit SB und SBAS kann empfohlen werden, die Seitenlage im Schlaf zu trainieren, z. B. mit dazu speziell angefertigten **Rückenlage-Verhinderungswesten** [34, 35]. Gleichzeitig ist eine Hochlagerung des Oberkörpers sinnvoll, um eine Flüssigkeitsverschiebung in den Hals und den Reflux von Magensäure in den Rachen

UPS für den Schlaf sind hochwirksam bei SBAS

Nebenwirkungen von UPS können Myalgien, Arthralgien und Zahnverschiebungen sein

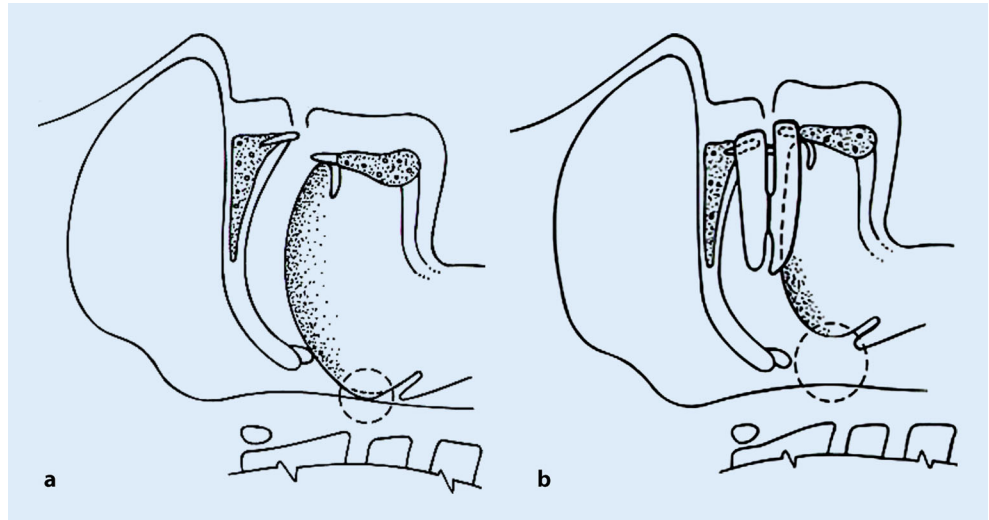


Abb. 5a,b ▲ Wirkungsweise einer Unterkieferprotrusionsschiene (UPS) mit Erweiterung der oberen Atemwege durch eine Protrusion des Unterkiefers im Schlaf

Die Vermeidung von Alkohol, Kaffee, Nikotin und Drogen kann sich positiv auf SB und SBAS auswirken

zu vermeiden [37]. Regelmäßige Bewegung und eine natriumarme Ernährung reduzieren den Lymphstau in den Geweben und helfen ebenso wie eine Gewichtsreduktion [1]. Ganz allgemeine Maßnahmen zur Schlafhygiene, wie z. B. die Vermeidung von Alkohol, Kaffee, Nikotin und Drogen, können sich ebenfalls positiv auf beide Störungen auswirken [95, 96].

Adenotonsillektomie und Gaumennahterweiterung bei Kindern weisen deutliche Erfolge bei der Behandlung von SBAS und SB auf [97, 98, 99, 100, 101, 102, 103]. Dies belegt den kausalen Zusammenhang von SBAS bei Kindern mit dem SB, insbesondere beim Schnarchen und bei Mundatmern.

Fazit für die Praxis

- Beim primären oder idiopathischen SB können die Zähne nur unspezifisch durch Okklusionsschienen geschützt werden, beim sekundären SB müssen auslösende Faktoren identifiziert werden.
- SBAS sind ein wichtiger Risikofaktor bei schwerem SB, insbesondere bei längerdauernden atembedingten Sauerstoffabfällen und den damit einhergehenden Weckreaktionen.
- Besonders bei Kindern, die nachts mit den Zähnen knirschen und schnarchen, ist auf SBAS zu achten. Häufig liegt hier ein sekundärer SB vor, der kausal durch Adenotonsillektomie und/oder kieferorthopädische Verfahren behandelt werden kann.
- Vor Einsatz klassischer Okklusionsschienen wegen Bruxismus sollten die Patienten nach Symptomen und Zeichen von SBAS gefiltert werden, um diese wesentliche Erkrankung nicht zu übersehen oder sogar zu verstärken.
- Nach Diagnose- und Indikationsstellung durch Schlafmediziner können Zahnärzte im interdisziplinären Team mit den UPS sowohl die SBAS bessern bzw. beseitigen als auch den SB positiv beeinflussen.

Korrespondenzadresse



Dr. A. Kares-Vrincianu

Grumbachtalweg 9, 66121 Saarbrücken, Deutschland
alexandra@dr-kares.de



Dr. N. Rauber

Rheinstraße 35, 66113 Saarbrücken, Deutschland
ZNS.SB-Rastpfehl@t-online.de



Dr. H. Kares

Grumbachtalweg 9, 66121 Saarbrücken, Deutschland
horst@dr-kares.de

Dr. A. Kares-Vrincianu studierte in Leeds (Großbritannien) Zahnmedizin und promovierte 2017 an der Universität Heidelberg zu dem Thema „Schlafbezogene Aspekte bei CMD-Patientinnen und Gesunden“. Seit 2012 arbeitet sie in der zahnärztlichen Privatpraxis Dr. Kares als angestellte Zahnärztin mit den Spezialgebieten kraniomandibuläre Dysfunktion (CMD)/orofazialer Schmerz und zahnärztliche Schlafmedizin.

Dr. N. Rauber studierte in Homburg/Saar und Münster Humanmedizin. Er ist Facharzt für Neurologie, Psychiatrie und Psychotherapeutische Medizin mit Zusatzqualifikation Schlafmedizin. Seit 1994 ist er schlafmedizinisch tätig. Vor seiner Niederlassung in Saarbrücken, wo er ein Schlaflabor mit 6 Betten betreibt, war er leitender Arzt einer neurologischen Fachabteilung.

Dr. H. Kares studierte in Nancy (Frankreich), betreibt seit 1985 in Saarbrücken eine zahnärztliche Privatpraxis mit den Schwerpunkten CMD/orofazialer Schmerz und zahnärztliche Schlafmedizin. Seit 2016 vertritt er die Deutsche Gesellschaft für Zahnärztliche Schlafmedizin bei der S3-Leitliniengruppe Bruxismus und ist seit 2017 „Diplomate American Board of Orofacial Pain“.

Einhaltung ethischer Richtlinien

Interessenkonflikt. A. Kares-Vrincianu, N. Rauber und H. Kares geben an, dass kein Interessenkonflikt besteht.

Dieser Beitrag beinhaltet keine von den Autoren durchgeführten Studien an Menschen oder Tieren.

Open Access Dieser Artikel wird unter der Creative Commons Namensnennung 4.0 International Lizenz (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.de>) veröffentlicht, welche die Nutzung, Vervielfältigung, Bearbeitung, Verbreitung und Wiedergabe in jeglichem Medium und Format erlaubt, sofern Sie den/die ursprünglichen Autor(en) und die Quelle ordnungsgemäß nennen, einen Link zur Creative Commons Lizenz beifügen und angeben, ob Änderungen vorgenommen wurden.

Literatur

Das Literaturverzeichnis finden Sie online unter: springermedizin.de/wissen-kompakt

CME-Fragebogen

Teilnahme am zertifizierten Kurs auf CME.SpringerZahnmedizin.de

- Der Teilnahmezeitraum beträgt 12 Monate, den Teilnahmeschluss finden Sie online beim CME-Kurs.
- Fragen und Antworten werden in zufälliger Reihenfolge zusammengestellt.
- Pro Frage ist jeweils nur eine Antwort zutreffend.
- Für eine erfolgreiche Teilnahme müssen 70 % der Fragen richtig beantwortet werden.

? In welchem Schlafstadium finden sich die meisten muskulären Aktivitäten, wie z. B. periodische Beinbewegungen oder Schlafbruxismus?

- Wachstadium
- Schlafstadium 1, Leichtschlaf
- Schlafstadium 2, stabiler Schlaf
- Schlafstadium 3, Tiefschlaf
- REM-Schlaf, Traumschlaf

? Wie hoch ist in etwa die Prävalenz der Insomnie, der häufigsten Schlafstörung in der Allgemeinbevölkerung (Ein- und Durchschlafstörungen, frühmorgendliches Erwachen)?

- 1 %
- 5 %
- 10 %
- 30 %
- 50 %

? Wie viel Prozent der Patienten mit einer schlafbezogenen Atmungsstörung, wie z. B. der obstruktiven Schlafapnoe, in der Allgemeinbevölkerung erhalten eine entsprechende Diagnose und Behandlung?

- 1 %
- 6 %
- 10 %
- 22 %
- 50 %

? Welche Schlafstörung gehört *nicht* zu den schlafbezogenen Atmungsstörungen?

- Das Widerstandssyndrom der oberen Atemwege (Upper-Airway-Resistance-Syndrom)
- Das obstruktive Schlafapnoesyndrom
- Das zentrale Schlafapnoesyndrom

- Das Syndrom der unruhigen Beine
- Das Hypoventilationssyndrom

? Was ist *kein* häufiges Symptom oder Zeichen einer schweren obstruktiven Schlafapnoe?

- Starker Zahnverschleiß mit Attritionen und Erosionen der Zähne
- Geringer Body-Mass-Index unter 20 kg/m²
- Hohe Tagesschläfrigkeit
- Lautes unregelmäßiges Schnarchen im Schlaf
- Bekannte Atemaussetzer im Schlaf

? Welches der folgenden Verfahren ist Goldstandard und erste Wahl bei der Therapie der schweren obstruktiven Schlafapnoe beim erwachsenen Patienten?

- Gewichtsreduktion um 10 % zur Reduzierung der pharyngealen Fettpolster
- Täglich 10 min Digeridoo-Training zur Tonisierung der oropharyngealen Muskulatur
- Überdruckbeatmung mit einer Maske im Schlaf zur Stabilisierung der oberen Atemwege
- Unterkieferprotrusionsschiene mit Vorschub des Unterkiefers im Schlaf
- Adenotonsillektomie zur Erweiterung der oberen Atemwege

? Ein 52-jähriger übergewichtiger Mann mit erheblichem Bauchumfang klagt über empfindliche Zähne und Kauschwierigkeiten. Seit einiger Zeit kann seine Frau nicht mehr bei ihm im Schlafzimmer schlafen aufgrund der lauten Schnarchgeräusche. Sie haben getrennte Schlafzimmer bezogen. Die

Zähne sind um 1/3 kürzer geworden durch erheblichen Zahnverschleiß mit Schliiffacetten und tiefen Erosionen. Die Ehefrau berichtet, er schlafe in der Regel sehr schnell ein, wobei er sich kaum bewege, sagt seine Ehefrau. Welche Diagnose ist in diesem Fall eher unwahrscheinlich?

- Obstruktive Schlafapnoe
- Zahnattritionen durch Schlafbruxismus
- Zahnerosionen durch Säureeinwirkungen
- Gastroösophagealer Reflux in der Nacht
- Syndrom der unruhigen Beine

? Welches Verfahren bzw. welche Empfehlung ist eher kontraindiziert, wenn gleichzeitig Schlafbruxismus und eine mittelschwere obstruktive Schlafapnoe vorliegen und zzt. sonst keine Behandlung durchgeführt wird?

- Eine klassische Okklusionsschiene im Oberkiefer mit starker Bisshebung
- Eine Unterkieferprotrusionsschiene
- Die Überdruckbeatmung mit einer Maske
- Einübung einer Seitenlage im Schlaf und die Vermeidung der Rückenlage
- Die Vermeidung von muskelentspannenden Medikamenten oder Alkohol

? Welches klinische Zeichen spricht *nicht* für enge obere Atemwege mit Einschränkungen der Atmung in der Nacht?

- Ein langes Gaumensegel
- Ein enger Gaumenbogen mit einseitigem Kreuzbiss
- Eine ausgeprägte sagittale Stufe bei Angle-Klasse II/1
- Hyperplastische Tonsillen beidseits
- Eine Angle-Klasse III mit breiten Kiefern

- ? Ein 6-jähriges Kind stellt sich in der Praxis vor. Die Mutter klagt über lautes Zähneknirschen in der Nacht sowie häufiges Schnarchen. Das Kind wirkt müde und hat tiefe Augenringe. Ein Blick in die Mundhöhle zeigt ein Attritionsgebiss mit großen Rachenmandeln, die sich berühren („kissing tonsils“). Welche Maßnahme könnte dem Kind am ehesten nachhaltig helfen?**
- Die Eingliederung einer Okklusionsschiene im Oberkiefer für etwa 4 Wochen mit einer starken Bisshebung
 - Die Eingliederung eines funktionskieferorthopädischen Geräts für ein Jahr mit einer Vorverlagerung des Unterkiefers
 - Die Verschreibung von Physiotherapie für etwa 6 Wochen
 - Die Überweisung zu einem HNO-Arzt zur Beurteilung der oberen Atemwege und Indikation einer Adenotonsillektomie
 - Die Überweisung zu einem Psychologen mit einem tiefenpsychologischen Ansatz