

Quintessenzen



Focus Zahnmedizin

Schlafapnoe

Beiträge aus der Quintessenz
und der Quintessenz Zahntechnik

Fachliche Koordination:
Dr. Jürgen Langenhan
ZTM Uwe Bußmeier

Chefredaktion „Die Quintessenz“:
Prof. Dr. Michael J. Noack

Chefredaktion „Quintessenz Zahntechnik“:
ZTM Siegbert Witkowski

Quintessenz Verlags-GmbH

Berlin, Chicago, Tokio, Barcelona, Istanbul, London, Mailand, Moskau,
Neu-Delhi, Paris, Peking, Prag, São Paulo, Seoul, Warschau





Bibliografische Information der Deutschen Bibliothek
Die Deutsche Bibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie;
detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.ddb.de> abrufbar.



Copyright © 2010 by Quintessenz Verlags-GmbH, Berlin

Dieses Buch enthält Fachbeiträge aus der Zeitschrift „Die Quintessenz“ 2009 und aus der
Zeitschrift „Quintessenz Zahntechnik“ 2010 mit dem Themenschwerpunkt Schlafapnoe.

Dieses Werk ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb der engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes
ist ohne Zustimmung des Verlages unzulässig und strafbar. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen,
Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Geräten.

Druck und Bindung: Bosch Druck GmbH, Ergolding

ISBN: 978-3-86867-017-2

Printed in Germany



Inhaltsverzeichnis

Uwe Fremder Die Schlafapnoe – Medizinische Grundlagen	1
Jürgen Langenhan Die Schlafapnoe-Therapie – Wie kann die Zahnmedizin helfen?	5
Jürgen Langenhan, Uwe Fremder Schlafbezogene Atmungsstörungen in der Zahnmedizin Grundlagen, Terminologie und Bedeutung für die zahnärztliche Praxis	15
Jürgen Langenhan, Stefan Kopp Systematische Diagnostik und Therapie in der zahnärztlichen Somnologie – Intraorale Protrusionsschienen bei der OSAS-Therapie: klinisches Vorgehen und Indikationsstellung	21
Jürgen Langenhan, Uwe Bußmeier, Peter Schäfthaler Systematische Diagnostik und Therapie in der zahnärztlichen Somnologie – Intraorale Protrusionsschienen bei der OSAS-Therapie: labortechnische Aspekte der indikationsgerechten Schienenauswahl.....	29
André Büscher, Michael Ehlert, Jens Höpner Schlafmedizinische Geräte – eine Herausforderung für die Zahntechnik.....	40
Jürgen Langenhan, Uwe Bußmeier Intraorale Protrusionsschiene bei OSAS und Schnarchen Aktualisierte zahnmedizinische und zahntechnische Standards	48
Glossar.....	65

Schlafbezogene Atmungsstörungen in der Zahnmedizin

Grundlagen, Terminologie und Bedeutung für die zahnärztliche Praxis

Jürgen Langenhan, Dr. med.

IZS – Idsteiner Praxis für Zahnärztliche Somnologie

Bahnhofstraße 35, 65510 Idstein

E-Mail: dr.j.langenhan@gmx.de

Uwe Fremder

Interdisziplinäres Zentrum für Schlafmedizin und Heimbeatmung

Klinik für Pneumologie und Allgemeine Innere Medizin

Kliniken des Main-Taunus-Kreises GmbH

Fachklinik Hofheim

Kurhausstraße 33a, 65719 Hofheim

Indizes

Schlafbezogene Atmungsstörungen (SBAS), obstruktives Schlafapnoe-Syndrom (OSAS), RERAS, primäres Schnarchen, kindliche Schlafapnoe, Bruxismus, zahnärztlich-somnologische Therapie

Zusammenfassung

Schlafbezogene Atmungsstörungen (SBAS) führen zu einem nicht erholsamen Schlaf und haben eine hohe Prävalenz sowie große medizinische Bedeutung. Zahnärztlich relevant sind das primäre Schnarchen und die mit Obstruktionen einhergehenden SBAS. Insbesondere bei der Therapie des RERAS (Respiratory Effort-Related Arousals Syndrome) und des OSAS (obstruktives Schlafapnoe-Syndrom) stehen dem zahnärztlichen Somnologen eine Reihe suffizienter Methoden zur Verfügung, die das Behandlungsspektrum des Schlafmediziners (Schlafhygiene und Verhaltenstherapie, apparative Therapie mit Überdruckbeatmung, HNO-ärztliche Therapie) erweitern und ergänzen. Alle zahnärztlichen Fachbereiche besitzen spezifische Therapieoptionen: Versorgung mit intraoralen Protrusionsschienen, kieferorthopädische und/oder operative Maßnahmen. Dem Bruxismus wird im Zusammenhang mit der Schlaffragmentierung und der Entstehung von so genannten Arousals zunehmend Bedeutung eingeräumt. Ausgehend von der Terminologie, Ätiologie, Klassifikation und Krankheitsbeschreibung wird ein Überblick über die zahnärztlich relevanten SBAS und die therapeutischen Möglichkeiten gegeben.

Einleitung

Unter den schlafbezogenen Atmungsstörungen (SBAS) werden nach der aktuellen ICD 10 (International Classification of Diseases) der WHO mehr als 70 Erkrankungen subsumiert, deren Alleinstellungsmerkmal darin besteht, dass sie ausschließlich mit dem Schlaf und dessen Störungen assoziiert

sind. Das obstruktive Schlafapnoe-Syndrom (OSAS) hat in dieser Gruppe aus medizinischer und gesundheitspolitischer Sicht eine besondere und zunehmend größere Bedeutung. Wichtig für die Zahnmedizin ist, dass ein spezialisierter zahnärztlicher Somnologe einen sehr bedeutsamen Beitrag für die Therapie bestimmter SBAS und insbesondere des OSAS leisten kann. In einigen Teilbereichen ist die Schlafmedizin gin-



radezu auf eine qualifizierte und effiziente zahnmedizinische Sekundanz angewiesen, um ihr gängiges und bewährtes Therapiespektrum für den Patienten zu optimieren. Zugleich bedeutet dies für den Zahnarzt, dass er sein eigenes Betätigungsfeld mit diesem überaus komplexen Spezialgebiet deutlich erweitern kann. Für jeden funktionsorientiert und interdisziplinär ausgerichteten Zahnmediziner eröffnet sich damit eine hochinteressante Aufgabe.

Begriffsbestimmung, Terminologie und gesundheitliche Folgen der SBAS

Von der Vielzahl der SBAS soll es in diesem Beitrag nur um die Erkrankungen gehen, die mittelbar oder unmittelbar in einem Zusammenhang zur Zahnmedizin stehen und für sie therapeutisch erreichbar sind. Dazu gehören vor allem das primäre Schnarchen und die obstruktiven SBAS.

Ätiologisch und pathophysiologisch entscheidend sind die Störung des erholsamen Schlafes und seine Fragmentierung aufgrund vermehrter Weckreaktionen (= Arousals). Gestört sind insbesondere die Schlafphasen und deren Tiefen.

Eine wichtige Funktion des Schlafes ist u. a. auch die allgemeine muskuläre Entspannung. Im Bereich des Mesopharynx kann dies allein schon zu einer Verengung (Obstruktion) der oberen Atemwege (Zungenraum, Rachenwände, weicher Gaumen, Tonsillen, Uvula) führen. Begünstigende Kofaktoren verstärken dies weiter:

- anatomische Faktoren (Tonsillenhypertrophie, Retrogenie, Fetteinbau bei hohem Body Mass Index u. a.);
- Drogeneinfluss vor und während des Schlafes (Alkohol, Schlafmittel, Muskelrelaxanzien);
- Schlafen in Rückenlage.

Das benötigte Atemvolumen muss bei einer mehr oder weniger ausgeprägten Rachenenge mit erhöhter Kraftanstrengung befördert werden. Infolge des (negativen) intrathorakalen Druckes bei der Inspiration kommt es zu den bekannten (lauten und unregelmäßigen) Schnarchgeräuschen und zum graduieren Weichteilkollaps. Die Atemwege können partiell (= Hypopnoe) oder vollständig (= Apnoe) verschlossen sein. Solche Atemunregelmäßigkeiten können auch deutlich über 1 Minute anhalten.

Das eigentliche medizinische Kernproblem dieser obstruktiven Schlafapnoe ist die folgenreiche Störung der Atmung und der dadurch verursachte Sauerstoffmangel für alle Gewebe und Organe. Der Sauerstoffpartialdruck im arteriellen Blut sinkt zum Teil beträchtlich, und es kommt zur so genannten Sauerstoffentsättigung (= Desaturation). Bei intaktem Atemantrieb entsteht danach eine zentrale Gegenregulation (des „Atemzentrums“), was zu einer entsprechenden Weckreaktion (= Arousal) führt, um den Erstickungstod des Organismus zu vermeiden. Dies kann sein:

- Änderung der Schlafentiefe (aus einer tiefen Schlafphase in eine oberflächliche = Mikroarousals),
- Änderung der Schlaflage (= Movement) oder
- tatsächliches Aufwecken des Patienten.

Diese Arousals sind also lebensrettend, stören und fragmentieren aber zugleich den gesunden Schlaf. Nach einer Weckreaktion kommt es einer kurzzeitigen und plötzlich gesteigerten Atmung, um den Sauerstoffmangel auszugleichen. Die eben noch abgesackten Parameter für Atemfrequenz, arteriellen Blutdruck und Puls steigen akut an. So wurden für den systolischen Blutdruck beispielsweise Werte von über 300 mmHg gemessen. Es gibt also permanente und ausgeprägte Schwankungen bei allen genannten Funktionen und darüber hinaus. Dieser so genannte Arousal-Zyklus (Abb. 1) kann sich mehrere hundert Male pro Nacht wiederholen und führt zu einem krankmachenden Schlaf, der Müdigkeit und Zerrüttung verursacht und sich tagsüber unter Umständen als Schläfrigkeit fortsetzt. Das Geschehen kann auf Dauer nur eine negative Reaktion des Organismus auslösen.

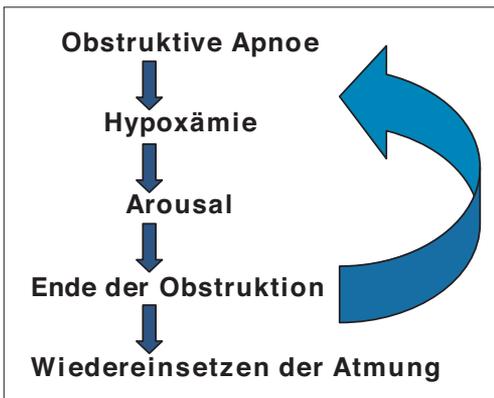


Abb. 1 Arousal-Zyklus

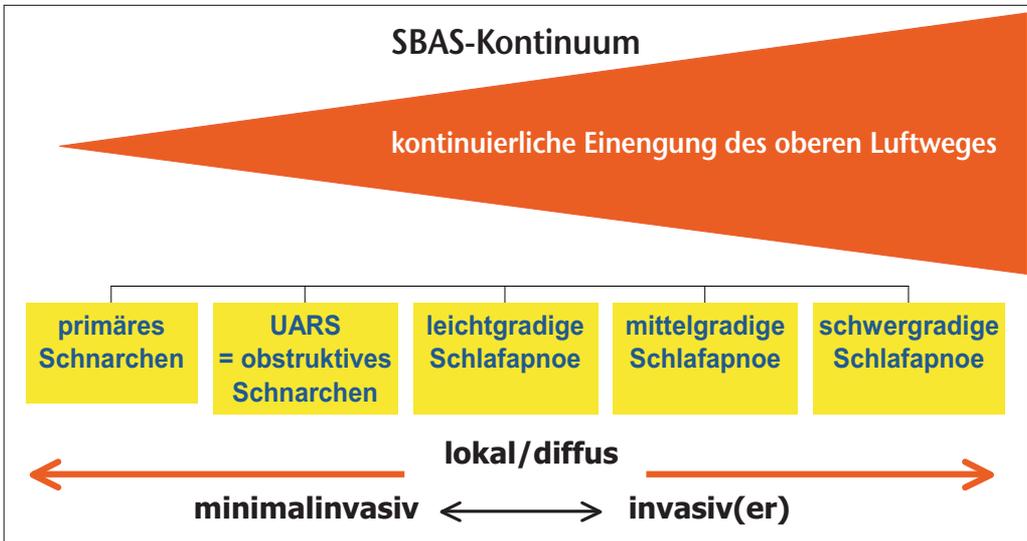


Abb. 2 SBAS-Kontinuum⁶. UARS = Upper Airway Resistance Syndrome, neuere Bezeichnung: RERAS

Die medizinischen Folgen sind mannigfaltig und individuell sehr einschneidend. Nach unterschiedlichen Studienangaben sollen bis 42 % der Hypertoniepatienten ein OSAS und bis zu zwei Drittel der OSAS-Patienten eine arterielle Hypertrophie haben. Bei 50 % der Schlaganfallpatienten soll eine (obstruktive und zentrale) SBAS anamnestisch feststellbar sein. Außerdem wurde über ein erheblich gesteigertes Risiko für Diabetes mellitus Typ 2 berichtet^{3,9}. In ca. einem Drittel der Fälle liegt eine Depression vor. Für Kopfschmerzen, Nykturie und erektile Dysfunktionen besteht eine gehäufte Koinzidenz.

Ein Schlafapnoiker wird bei allen möglichen monotonen Tätigkeiten und Situationen einschlafen. Das führt zu einer massiven Unfallgefährdung, insbesondere auch im privaten und professionellen Straßenverkehr („Sekundenschlaf“).

Langfristige soziale Folgen sind oft unausweichlich: Jobverlust, familiäre Probleme infolge der Störung auch des Schlafes des Partners, erektile Dysfunktion etc. Es wird angenommen, dass 8 Millionen Bundesbürger einen nicht erholsamen Schlaf haben und dass 80 % der obstruktiven Schlafstörungen noch gar nicht diagnostiziert wurden.

Klassifikation und Beschreibung zahnärztlich relevanter SBAS

Folgende SBAS sind für den Zahnarzt bedeutsam:

- primäres Schnarchen (ohne Obstruktion der oberen Atemwege) – ICD-10-Schlüsselnummer: RO-65;
- Obstruktionen (mit partieller/kompletter Obstruktion der oberen Atemwege):
 - partiell: RERAS (ehemals: UARS) – ICD-10-Schlüsselnummer: G-47.38,
 - komplett: obstruktive Schlafapnoe (OSA) – ICD-10-Schlüsselnummer: G-47.31;
- kindliche Schlafapnoe (integriert in ICD-10-Schlüssel der OSA-Gruppe);
- Bruxismus („movement disorders“) – ICD-10-Schlüsselnummer: F-45.8.

Bei diesen Erkrankungen kann der zahnärztliche Somnologe mit seinen fachspezifischen Möglichkeiten zur Besserung oder Normalisierung der respiratorischen Parameter beitragen. Es wird davon ausgegangen, dass es einen kontinuierlichen Übergang vom primären Schnarchen bis hin zur schwergradigen Schlafapnoe gibt (SBAS-Kontinuum⁶, Abb. 2).

Primäres Schnarchen (primäre Rhonchopathie)

Das primäre Schnarchen ist definitionsgemäß allein durch laute und unregelmäßige Schlafgeräusche gekennzeichnet. Die Grenzwerte für den Sauerstoffsättigungs-Index (Oxygen-Desaturations-Index = ODI) und den Atemaussetzerindex (Apnoe-Hypopnoe-Index = AHI) von je fünf Ereignissen pro Stunde werden nicht überschritten, und klinische Probleme z. B. mit einem erhöhten Blutdruck sowie Tagesschläfrigkeit sollten nicht auftreten. Der echte Schnarcher bekommt davon meist nicht viel mit, stört jedoch andere massiv, was nicht erstaunt, wenn man sich folgende allgemein bekannte Daten vor Augen führt:

- Ab 40 dB wird der Schlafpartner dauerhaft gestört.
- An Arbeitsplätzen sollen Lärmbelastungen ab 70 dB vermieden werden.
- Veröffentlichte Spitzenwerte zur Lautstärke des Schnarchens liegen bei 93 dB.
- Beim Schlafpartner können infolge der Lärmbelastung Gehörschädigungen, Ein- und Durchschlafstörungen sowie entsprechende Folgeerkrankungen entstehen.

Folgerichtig hat der primäre Schnarcher seine größten Probleme im psychosozialen Bereich auszutragen: Schwierigkeiten mit seinem Schlafpartner, getrennte Schlafzimmer, zunehmende Beziehungsprobleme und Depressionen infolge der bestehenden persönlichen Misere. Das allein müsste eigentlich schon für die Einstufung als Krankheit ausreichen. Der lokale klinische Befund ähnelt in ausgeprägten Fällen dem eines grippalen Infektes: Mundtrockenheit, Schwellungen und Rötungen im Mesopharynx, Schluckbeschwerden und Heiserkeit. Rose et al.¹⁰ sprechen sich für die Therapie des primären Schnarchens auch deshalb aus, weil es Hinweise dafür gibt, dass das Schnarchen ein eigenständiger Risikofaktor für das Entstehen eines tatsächlichen OSAS ist.

RERAS (Respiratory Effort-Related Arousals Syndrome)

Im Rahmen des oben erwähnten und in Abbildung 2 gezeigten SBAS-Kontinuums wird dargestellt, wie das RERAS zwischen primärem Schnarchen und OSAS angesiedelt ist. Die SBAS stellt vor allem eine diagnostische Herausforderung dar und kann mit Sicherheit nur im Schlaflabor (Polysomnogramm) nachgewiesen werden. Vereinfacht beschrieben kommt es hier zu einem verstärkten Strömungswiderstand

im Bereich der oberen Atemwege, bei dem die definierten Parameter für eine Hypopnoe (Reduktion des Atemflusses um mindestens 50 % über einen festgelegten Zeitraum von mindestens 10 Sekunden) gerade eben noch nicht unterschritten werden. Es besteht die Gefahr falsch negativer Diagnosen, weil beim RERAS Schnarchgeräusche nicht unbedingt registriert werden (obwohl das RERAS verwirrenderweise auch als „obstruktives Schnarchen“ bezeichnet wird) und Sauerstoffsättigungen nur fakultativ auftreten. Infolge der verstärkten Kraftanstrengung bei der Atmung kommt es allerdings häufig über Mikroarousals zur Störung der Schlafstruktur mit konsekutiver Tagesschläfrigkeit.

Das RERAS wird an dieser Stelle beschrieben, weil gerade dieses Krankheitsbild durch zahnärztliche Therapiemethoden beherrscht werden kann und die Compliance für andere Optionen, wie die Überdruckbeatmung mit cPAP, vergleichsweise problematisch ist.

OSAS (obstruktives Schlafapnoe-Syndrom)

Das OSAS ist in jeder Hinsicht und auch für den zahnärztlichen Somnologen die wichtigste SBAS. Bestehen ein (lautes und unregelmäßiges) Schnarchen, eine ausgeprägte Einschlafneigung am Tage (Tagesschläfrigkeit) und schwerwiegende medizinische Probleme (vorrangig: ungeklärte oder unbeherrschbare arterielle Hypertonie), so muss an ein OSAS gedacht und eine adäquate somnologische Diagnostik eingeleitet werden. Die nächtliche Aufzeichnung respiratorischer Parameter mittels ambulanter Polygraphie (PG) zu Hause oder stationärer Polysomnographie (PSG) im Schlaflabor liefert zumeist eine klare somnologische Diagnose.

Für die Schweregradeinteilung des OSAS gibt es in Abhängigkeit vom gemessenen AHI verschiedene Klassifikationen. Wir halten uns im Rahmen der Therapie mit intraoralen Protrusionsschienen an folgende Klassifikation¹⁰:

- leichtgradiges OSAS: AHI 5 bis 15;
- mittelgradiges OSAS: AHI 15 bis 30;
- schwergradiges OSAS: AHI über 30.

Kindliche Schlafapnoe

Die kindliche Schlafapnoe, die eine Prävalenz von 2 bis 4 % besitzen soll und nicht selten zwischen dem 2. und 8 Lebensjahr vorkommt², ist hinsichtlich der Diagnose sicher eine pä-



diatrische Domäne. Die Kriterien für die OSAS-Diagnostik im Kindesalter sind spezifisch und unterscheiden sich von denen des Erwachsenen-OSAS, so dass hier eine spezialisierte Betreuung notwendig ist. Während die Tagesschläfrigkeit seltener als bei Erwachsenen vorkommt, ist ein häufiges Auftreten von Hypermobilität bei ADS-Kindern (Prävalenz: 25 %), Mundatmung, sekundärer Enuresis, Adipositas und Schulversagen bekannt. Dies kann für den Zahnarzt von Bedeutung sein, weil eventuell eine zahnärztlich-kieferorthopädische Therapie erforderlich ist.

In den meisten Fällen werden sicher primär alterstypische, anatomische Ursachen (Tonsillenhypertrophie, Adenoide etc.) einer sehr effizienten chirurgischen Therapie zugeführt werden müssen, die die Ursache(n) der kindlichen OSAS abstellt. Beachtet werden sollte auch, dass die zunehmende Adipositas bei Kindern ein weiteres Risiko für das Auftreten einer SBAS im Kindesalter ist². Es ist jedoch wenig bekannt, dass insbesondere der Kieferorthopäde eine bedeutende Rolle bei der kausalen Therapie spielen sollte und muss. Er hat für eine kausale Therapie des OSAS zu sorgen, wenn deren Ursachen maßgeblich in einer kraniofazialen Abweichung von der Norm zu suchen sind (retrognath eingebaute Unterkiefer- und/oder Oberkieferbasen, schmale Oberkiefer mit der Folge einer Zungenraumeinengung etc.). Kraniofaziale Anomalien können ein OSAS verursachen, ebenso wie andererseits ein bestehendes OSAS zu kraniofazialen Dismorphien führen kann.

Als Konsequenz ergibt sich die Forderung nach einer frühzeitigen kieferorthopädischen Behandlung noch vor der abgeschlossenen Okklusion der ersten Molaren, z. B. mit der Transversal Rapid Expansion (TRE) nach Rosa, für die Hübers⁴ auch in Deutschland schon längere Zeit wirbt. Dies ist ein hochwichtiges Betätigungsfeld für spezialisierte Kieferorthopäden, da so vielfach eine OSAS im Erwachsenenalter vermieden werden könnte^{1,8}.

Bruxismus

Der Bruxismus wird von der American Sleep Disorders Association (ASDA) als Bewegungsstörung des Kauorgans während des Schlafes definiert¹². Zusammenhänge zwischen dieser Parafunktion und dem OSAS werden zunehmend diskutiert und liegen sehr nahe, auch wenn bruxistische Aktivitäten natürlich nicht immer im Zusammenhang mit SBAS stehen müssen, sondern auch allgemein, beispielsweise infolge erhöhter innerer Anspannung entstehen können.

Die gehäufte Koinzidenz bruxistischer Aktivitäten bei Patienten mit OSAS scheint unzweifelhaft. So konnten beispielsweise Sjöholm et al.¹¹ zeigen, dass bei leichtgradiger OSAS 54 % und bei mittelgradiger OSAS 40 % der Patienten im Polysomnogramm eine erhöhte muskuläre Aktivität im Masseter- und im Kiefergelenkbereich aufwiesen.

Es kann jedoch nicht zwingend davon ausgegangen werden, dass der Bruxismus als ätiologischer Faktor für Schlafstörungen verantwortlich ist. Oksenberg und Arons⁷ bezeichnen nach ihren Studienergebnissen das OSAS selbst als den größten Risikofaktor für den Bruxismus bzw. Pressen/Reiben (grinding during sleep), den sie durch eine erfolgreiche cPAP-Therapie abstellen konnten. Auch Lobbezoo und Naeije⁵ betrachten den Bruxismus als ein vorwiegend zentrales, weniger peripher geregeltes Problem.

Zum gegenwärtigen Zeitpunkt steht nicht fest, ob der Bruxismus die Struktur des gesunden Schlafes zerstört oder ob das OSAS selbst zumindest partiell der kausale Faktor ist.

Therapiemethoden bei SBAS

Grundsätzlich stehen für die Therapie der SBAS folgende Behandlungsmöglichkeiten zur Verfügung:

- Schlafhygiene und Verhaltenstherapie;
- apparative Therapie (Überdruckbeatmung z. B. mit cPAP);
- HNO-ärztliche Therapie (konservativ und operativ);
- zahnärztliche Therapie:
 - kieferorthopädische OSAS-Therapie,
 - operative OSAS-Therapie der Mund-Kiefer-Gesichtschirurgie und
 - OSAS-Therapie mit intraoralen Protrusionsschienen.

Nach diesem einführenden Artikel wird in der nächsten Ausgabe eine Abhandlung zur systematischen somnologisch-zahnärztlichen Diagnostik und Therapie folgen. Darin geht es vor allem um intraorale Protrusionsschienen und die Grundzüge eines funktionierenden Konzeptes für die tägliche zahnärztlich-somnologische Praxis, wie sie in unserem Netzwerk (Arbeitsgemeinschaft für Interdisziplinäre Schlafmedizin Hessen, AGISH) umgesetzt werden.



Literatur

1. Cistulli PA, Palmisano RG, Poole MD. Treatment of obstructive sleep apnea syndrome by rapid maxillary expansion. *Sleep* 1998;21:831-835.
2. Dayyat E, Kheirandish-Gozal L, Gozal D. Childhood obstructive sleep apnea: one or two distinct disease entities? *Sleep Med Clin* 2007;2:433-444.
3. Gottlieb DJ, Punjabi NM, Newman AB et al. Association of sleep time with diabetes mellitus and impaired glucose tolerance. *Arch Intern Med* 2005;165:863-867.
4. Hübers U. Zahnärztliche Behandlungsmöglichkeiten der obstruktiven SBAS. 12. Bub-Kurs, Mannheim, 17.03.2007.
5. Lobbezoo F, Naeije M. Bruxism is mainly regulated centrally, not peripherally. *J Oral Rehabil* 2001;28:1085-1091.
6. Moore K. Site-specific versus diffuse treatment. Presenting severity of obstructive sleep apnea. *Sleep Breath* 2000;4:145-146.
7. Oksenberg A, Arons E. Sleep bruxism related to obstructive sleep apnea: the effect of continuous positive airway pressure. *Sleep Med* 2002;3: 513-515.
8. Palmisano RG, Wilcox J, Sullivan CE, Cistulli PA. Treatment of snoring and obstructive sleep apnoea by rapid maxillary expansion. *Aust N Z J Med* 1996;26:428-429.
9. Punjabi NM, Shahar E, Redline S, Gottlieb DJ, Givelber R, Resnick HE. Sleep-disordered breathing, glucose intolerance, and insulin resistance: the Sleep Heart Health Study. *Am J Epidemiol* 2004;160:521-530.
10. Rose E, Staats R, Henschen M, Schlieper J. Intraorale Apparaturen bei der Therapie obstruktiver Schlafatembstörungen. 2. Aufl. Berlin: Lehmanns Media, 2005.
11. Sjöholm TT, Lowe AA, Miyamoto K, Fleetham JA, Ryan CF. Sleep bruxism in patients with sleep-disordered breathing. *Arch Oral Biol* 2000;45:889-896.
12. Thorpy MJ. Classification of sleep disorders. *Clin Neurophysiol* 1990;7: 67-81.



Zusammenfassung

Intraorale Schnarchtherapie-Geräte haben in den letzten Jahren durch regelmäßige Innovationen das Interesse in der Zahntechnik geweckt. Sie sind in erster Linie beim „harmlosen Schnarchen“ indiziert und wissenschaftlich unbestritten. Als wertvolle Hilfe werden sie unter schlafmedizinischer Kontrolle bei moderater Schlafapnoe – d. h. bei zeitweiligem Atemstillstand – ebenfalls eingesetzt. Die Fokussierung bei Neuentwicklungen von Protrusionsschienen richtet sich auf die vereinfachte Herstellung, komfortablere Gestaltung und problemlosere dauerhafte Materialien, um die Compliance der Patienten bei der Langzeitbehandlung zu sichern.

Indizes

Schnarchen, Protrusionsschienen, Schlafapnoe, Tiefziehtechnik, LAMItc®

Schlafmedizinische Geräte – eine Herausforderung für die Zahntechnik

André Büscher, Michael Ehlert, Jens Höpner

Kaum ein anderes Gebiet der Medizin hat in den letzten Jahren eine so stürmische Entwicklung erfahren wie die Schlafmedizin. An der interdisziplinären Zusammenarbeit der Zahnmedizin mit der Schlafmedizin hat die Zahntechnik einen wesentlichen Anteil. Die praktischen Umsetzungen bei der Einführung und Weiterentwicklung von intraoralen Schnarchtherapie-Geräten – gleich welcher Art – erfolgten, bei aller Bescheidenheit, alle im zahntechnischen Labor.

Die in den vergangenen 15 Jahren entwickelten intraoralen Apparaturen haben zum Großteil nach wissenschaftlichen Untersuchungen ihre Wirksamkeit im abgesteckten Rahmen bestätigt bekommen. Sie können zur Beseitigung des habituellen (harmlosen) Schnarchens und ggf. zur Behandlung leichterer Formen der obstruktiven Schlafapnoe eingesetzt werden. Ihre Anwendung und Indikation finden auch bei den etablierten Schlafmedizinern Anerkennung und zunehmendes Interesse.

Nachfolgend soll aus zahntechnischer Sicht ein Einblick in die Entwicklung der Geräte und ein Überblick über die derzeit am häufigsten verwendeten Zweischiensysteme in Deutschland gegeben werden, ohne damit eine Werturteil über nicht genannte Geräte zu geben.

Einleitung

KIEFERORTHOPÄDISCHE ZAHNTECHNIK



Darüber hinaus soll über das neue, im Labor der Autoren entwickelte LAMItec®-Verfahren der Tiefziehtechnik berichtet werden.

Entwicklung der Gerätetypen Esmarch-Orthese Die von Prof. Meier-Ewert 1984 vorgestellte „Esmarch-Orthese“ – abgeleitet vom „Esmarch-Heilberg-Handgriff“, der den Unterkiefer (und damit die Zunge), bei Ohnmächtigen gewaltsam nach vorne holt – war das erste zahntechnisch hergestellte Gerät, das Schnarchen verhindern und leichte Schlafapnoe beheben konnte. Der einem Aktivator ähnliche Monoblock war der Ausgangspunkt für Überlegungen, „Anti-Schnarchgeräte“ im zahntechnischen Labor herzustellen.

nCPAP-Therapie Die Schlafmedizin, als sehr junges medizinisches Fachgebiet, bedient sich seit 1981, als wirkungsvollste Therapie, der Überdruckbehandlung über eine Nasenmaske.

Die nCPAP-Therapie (nasal Continuous Positive Airway Pressure) gilt weltweit als „Golden Standard“ beim der Behandlung des Schnarchens und dem gleichzeitigen zeitweiligen Verschluss der oberen Atemwege, der obstruktiven Schlafapnoe.

Auch bei ungenauem Sitz der Atemmasken konnten nur die Zahntechniker durch Individualisierung oder Neuanfertigung hier Hilfe anbieten und ebenfalls durch ein Abschirmgerät aus Silikon, das den Luftaustritt aus dem Mund bei der Überdruckbehandlung verhinderte.

Herner-Führungsteleskope In Anlehnung an das aus der Kieferorthopädie bekannte „Herbst-Geschiebe“ wurde von Dr. Rolf Hinz 1998 das adjustierbare Herner-Führungsteleskop vorgestellt, das die Verbindung zwischen den Schienen des Ober- und Unterkiefers herstellte und das Mundöffnung und Seitwärtsbewegungen gestattete, um das Kiefergelenk nicht durch starre bewegungslose Haltung zu belasten.

Protrusionsschienen Die technischen Grundforderungen bei der Herstellung von Protrusionsschienen lauteten nach Dr. Rolf Hinz:

- räumliche Umfassung aller Zähne
- adjustierbare Unterkiefereinstellung
- vertikale und laterale Bewegungsfreiheit
- keine Einengung des Zungenraumes
- komfortable und grazile Gestaltung
- hygienefreundliches Basismaterial
- stabile Konstruktion für Langzeitbehandlungen

Das Wirkungsprinzip der Protrusionsschienen ist auch bei allen nachfolgenden Neuentwicklungen gleich geblieben: Durch die nächtliche Vorverlagerung des Unterkiefers soll die Zunge - besonders der Zungengrund – nach vorn eingestellt werden und eine Erweiterung (bis zu 25 %) des Pharynx bewirken. Dadurch werden der zeitweilige Verschluss und die Vibration der weichen Auskleidungen der oberen Atemwege verhindert.

Prävalenz des Schnarchens Während die Schlafmediziner für die Behandlung des „krankhaften Schnarchens mit Atemaussetzung“, der Schlafapnoe, von ca. 3 bis 5 % der Bevölkerung zuständig sind,



haben sie keine apparativen Möglichkeiten, das „harmlose Schnarchen“ (ca. 20 bis 40 % der Gesamtbevölkerung) zu therapieren. Dazu kommt eine Reihe von nCPAP-pflichtigen Patienten, die eine Maskenunverträglichkeit oder eine Phobie gegen das Maskentragen aufweisen und denen unter Umständen mit intraoralen Geräten eine Hilfe angeboten werden kann.

Die Wirkung der IST®-Geräte (Dr. Hinz, Herne) bzw. anderer Protrusionsschienen ist wissenschaftlich nachgewiesen die ca. 25%ige Erweiterung der oberen Atemwege.

Wirkung intraoraler Geräte

Die nächtliche Vorverlagerung des Unterkiefers und damit gleichzeitig des Zungengrundes verhindern das Schnarchen und die zeitweilige Kollabierung der oberen Atemwege. So kann auch die moderate Schlafapnoe mit Protrusionsschienen unter schlafmedizinischer Kontrolle wirksam therapiert werden. Unbehandelt können sie ggf. zu Tagesschläfrigkeit (evtl. mit Unfallfolgen), allgemeinem Leistungsabfall bis hin zu Herzerkrankungen und Schlaganfällen führen.

Seit Anfang der Neunzigerjahre haben sich die Autoren mit der zahntechnischen Herstellung von „Anti-Schnarchgeräten“ befasst und gemeinsam mit Prof. E. Lyon (Universität Kentucky, Lexington, Kentucky, USA) ein Gerät aus HT-Silikon, einen Positioner mit Protrusionseinstellung, hergestellt.

Entwicklung der IST®-Geräte

Das erste Protrusionsschiene mit stufenweiser Vorverlagerung des Unterkiefers entstand 1996 und das erste IST®-Gerät mit dem Herner-Führungsteleskop und stufenloser Adjustierung wurde 1998 von den Autoren entwickelt (Abb. 1).

Das IST®plus-Gerät. Immer um Verbesserung bemüht, stellten die Autoren 2004 das IST®plus-Gerät (Dr. Hinz) vor, das einen besonderen Komfort durch interokklusale Führungsstege bietet, da sie weder im lingualen noch im vestibulären Bereich störend wirken. Hier wurde nach eingehenden Überlegungen von der bisherigen Platzierung der Fixierung von Führungsstegen abgewichen, um bei Mundöffnung der Rotation des Unterkiefers nach dorsal vorzubeugen (Abb. 2).



Abb. 1 Der ISTclassic® mit vestibulären Verbindungsstegen, das Gerät arbeitet auf Druck.



Abb. 2 Der ISTplus® mit interokklusalen Verbindungsstegen, das Gerät arbeitet auf Zug.



Abb. 3 Der ISTpelotte® mit inzisalem Halteschild, das Gerät arbeitet auf Druck.



Abb. 4 Der ISTclassic2® mit vestibulären Verbindungsstegen, das Gerät arbeitet auf Zug.

Das IST®pelotte-Gerät. Um „Einsteigern“ die Anwendung und Handhabung durch Verzicht auf die sonst notwendige vorherige BissgabelEinstellung zu erleichtern, entwickelten die Autoren 2006 das IST®pelotte-Gerät (Dr. Hinz), das sogar für Patienten mit gut sitzenden oberen Totalprothesen eingesetzt werden kann (Abb. 3).

Das IST®classic 2-Gerät. In diesem Jahr (2009) wurde durch die Autoren das neue IST®classic 2-Gerät (Dr. Hinz) vorgestellt, das ebenfalls, wie das IST®plus-Gerät, mit der geänderten Verankerungsplatzierung für die Führungsstäbe ausgestattet ist und sich dadurch von den meisten anderen Protrusionsschienen-Geräten unterscheidet. Der Vorteil liegt hier im Verzicht auf intermaxilläre Gummizüge, die bei Mundöffnung eine Rotation des Unterkiefers nach dorsal verhindern sollen.

Da der veränderte Drehpunkt im Oberkiefer im Eckzahnbereich liegt und den Unterkiefer nach vorn zieht, kommt es zur zusätzlichen Vorschubbewegung. Dadurch kann nach Ansicht der Autoren der Vorschub auf 50 % anstatt 70 % der möglichen Vorschubmöglichkeit reduziert werden, was einen weiteren Tragekomfort für die Patienten und einen bessere Compliance bedeutet (Abb. 4).

Das TAP®-Gerät. Verbreitet in Deutschland sind auch die in den USA entwickelten TAP®-Geräte (Thornton Adjustable Positioner) (Airway Management Inc., Dallas, Texas, USA), die nur nach Lizenzerwerb hergestellt werden dürfen. Hierbei handelt es sich ebenfalls um ein Zweischiensystem, das im Gegensatz zu den IST®-Geräten nur eine sagittal justierbare Verbindung aufweist und keine Mundöffnung erlaubt.

Die Mechanik ist im Frontzahnbereich angebracht, die eine regelrechte störungsfreie Zungenruhelage kaum erlaubt. Als Vorteil wird angeführt, dass die Schienen nur eine geringe Bisserrhöhung beanspruchen (Abb. 5).

Das Somnodent®-MAS/Flex-Gerät, in Australien entwickelt, ist ebenfalls ein Zweischiengerät, das eine ungestörte Mundöffnung gestattet. Als Besonderheit sind die



Abb. 5 Das TAP®-Gerät, das Gerät arbeitet auf Druck.

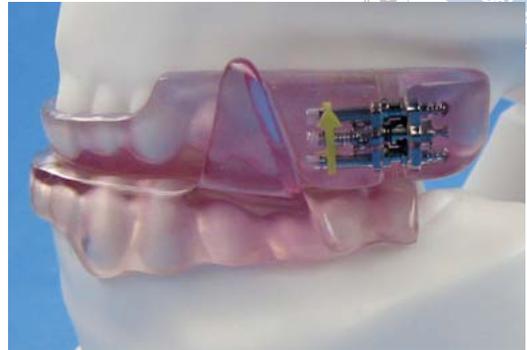


Abb. 6 Der Somnodent MAS®, das Gerät arbeitet auf Druck.

flossenartigen vestibulären Führungselemente aus Basiskunststoff zu nennen sowie die in der Unterkieferschiene vestibulär eingearbeiteten Nachstellschrauben (Abb. 6).

Der Silensor® (Erkodent, Pfalzgrafenweiler) hat drei unterschiedlich lange, nicht justierbare seitliche Führungsstäbe, die aber von jeher Befestigungspunkte aufweisen, die bei Mundöffnung den Unterkiefer weiter nach vorn einstellen und eine Dorsalrotation vermeiden. Die Schienen der Apparatur gestatten eine geringe Bissperre (Abb. 7).

Es gibt noch eine weitere Anzahl von in Deutschland verwendeten Geräten, die hier nicht angeführt wurden, was jedoch keine Wertung bedeutet. Die Zweischienensysteme haben sich jedoch am Markt durchgesetzt.

Herstellungsgrundsätze

Es gibt vier Faktoren, die vom Zahntechniker bei der Herstellung solcher Apparaturen beachtet werden sollten:

- 1. Grundsätze für ein intraorales Gerät (nach Dr. Hinz)
 - Räumliche Umfassung aller Zähne
 - Adjustierbare Unterkiefereinstellung
 - Bewegungsfreiheit vertikal und lateral
 - Keine Einengung des Zungenraumes
- 2. Komfortable grazile Gestaltung zur verbesserten Compliance
- 3. Verwendung von hygienefreundlichen Materialien
- 4. Stabile Konstruktionen für die Langzeitbehandlung

Ein hoher Qualitätsanspruch bezüglich Bruchsicherheit, Farbstabilität und graziler Schienengestaltung führte die Autoren zur Entwicklung des LAMItec® (Dr. Hinz), eine Neuentwicklung in der Tiefziehtechnik, die nach zweijähriger Erprobung erstmalig auf der IDS 2009 vorgestellt wurde. Es handelt sich um eine patentierte Laminierung vorbehandelter Tiefziehschienen. Im Ergebnis ist es ein dreischichtiges Produkt mit harten Außenfolien und einer innen liegenden weichen Schicht (Abb. 8).

Die LAMItec®-
Tiefziehtechnik



Abb. 7 Der Silensor® (Erkodent), das Gerät arbeitet auf Zug.



Abb. 8 Der LAMItec® erhöht die Flexibilität und Bruchsicherheit der Schienen.

Die LAMItec®-Schienen sind elastisch und bruchstabil zugleich, sodass sie keine Verstärkung mit Acrylat benötigen. Alle Haltevorrichtungen und die Verbindungselemente sämtlicher intraoraler Geräte-Systeme können zwischen den beiden außen liegenden Polycarbonatfolien einlamiert werden, sodass keine äußere Acrylbefestigung wie bisher erforderlich wird.

Das sonst notwendige Ausarbeiten und Polieren der Schienenoberflächen entfällt. Auch unschöne Verfärbungen weicher, den Zähnen zugewandter Flächen entfallen.

Die Langzeithaltbarkeit der LAMItec®-Schienen erlaubt, über den üblichen Rahmen hinaus eine Garantieerklärung für mehrere Jahre zu geben.

Weitere LAMItec®-Indikationen

Über die Indikation der Protrusionsschienen hinaus kann das LAMItec®-Verfahren angewendet werden bei:

- allen kieferorthopädischen Einzelkiefergeräten
- Sofortprothesen mit metallfreien Halteelementen
- Schienen für Kiefergelenkbehandlungen
- Knirscherschienen

Anwendungsvoraussetzungen

Voraussetzung zur Anwendung der LAMItec®-Technik sind Druckform-Tiefziehgeräte wie die BIOSTAR®- und MINISTAR®-Geräte der Firma Scheu Dental, Iserlohn, und die vorbehandelten Schienen, die von jedem gewerblichen oder Praxislabor im Dentalhandel erworben werden können.

Diesbezügliche praktische Arbeitskurse für Zahntechniker sind zu empfehlen, sind aber nicht zwingend notwendig und werden vom Labor der Autoren angeboten.

Schlussfolgerungen

Als Zahntechniker können wir gemeinsam mit Schlaf- und Zahnmedizinern einen wesentlichen Beitrag zur Lebensqualität der Patienten - und deren Schlafpartnern - durch die im zahntechnischen Labor hergestellten Geräte beitragen.

Durch unsere Kenntnisse und Fertigkeiten mit Werkstoffen und der Einarbeitung mechanischer Hilfsteile sind wir in der Lage, die Neu- und Weiterentwicklung schlafme-

KIEFERORTHOPÄDISCHE ZAHNTECHNIK

dizinisch relevanter Geräte voranzutreiben. Voraussetzung hierfür ist das Aneignen eines Basiswissens über die Schlafmedizin und die Möglichkeiten und Grenzen der Behandlungsmittel, um bestehende Probleme und deren Lösungsmöglichkeiten besser in technische Umsetzungen einfließen lassen zu können.

André Büscher, Michael Ehlert, Jens Höpner
Dr. Hinz-Fachlabor für Kieferorthopädie und Schlafmedizin Mont-Cenis-Straße 5
44236 Herne
E-Mail: j.hoepner@dhug.de

Adressen der Verfasser

