

Somnologie

Schlafforschung und Schlafmedizin

Somnology

Sleep Research and Sleep Medicine

Offizielles Organ der DGSM und der ÖGSM • Official Journal of the DGSM and of the ASRA



Elektronischer Sonderdruck für S. Schwarting

Ein Service von Springer Medizin

Somnologie 2013 · 17:149–158 · DOI 10.1007/s11818-013-0631-z

© Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2013

S. Schwarting

Unterkieferprotrusionsschienen zur Therapie der Schlafapnoe

Update einer Zahnmedizinerin

Diese PDF-Datei darf ausschließlich für nichtkommerzielle Zwecke verwendet werden und ist nicht für die Einstellung in Repositorien vorgesehen – hierzu zählen auch soziale und wissenschaftliche Netzwerke und Austauschplattformen.

Somnologie 2013 · 17:149–158
 DOI 10.1007/s11818-013-0631-z
 Eingegangen: 23. Juni 2013
 Angenommen: 4. Juli 2013
 Online publiziert: 11. August 2013
 © Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2013

S. Schwarting

Praxis für zahnärztliche Schlafmedizin, Kiel

Unterkieferprotrusions- schienen zur Therapie der Schlafapnoe

Update einer Zahnmedizinerin

Patienten mit einem Schlafapnoe-Syndrom haben durch den fragmentierten Schlaf und/oder die Apnoe-/Hypopnoe-bedingte Hypoxämie ein erhöhtes Risiko für eine arterielle Hypertonie, Myokardinfarkte, Apoplexe und Unfälle. Daher ist es notwendig, eine effektive Therapie einzuleiten. Die nächtliche Überdruckbeatmung wird von etwa 30% der Patienten nicht toleriert. Somit sieht sich der Schlafmediziner in der Verantwortung, dem Patienten andere Therapieverfahren vorzuschlagen. Eine Möglichkeit stellen Unterkieferprotrusionsschienen dar, die in der S3-Leitlinie „Nicht erholsamer Schlaf/Schlafstörungen“ [16] mit höchstem Empfehlungsgrad A bewertet werden.

Patienten mit mangelnder CPAP-Adhärenz

Schlafmediziner können den schlafmedizinisch tätigen Zahnmedizinern der *Deutschen Gesellschaft Zahnärztliche Schlafmedizin* (DGZS) Patienten mit obstruktiver Schlafapnoe zur Anpassung einer Unterkieferprotrusionsschiene überweisen, wenn die Patienten mit der CPAP- (Continuous-positive-airway-pressure-) Überdruckbeatmung nicht zurechtkommen. Mögliche Gründe sind: Verrutschen der Maske, Konjunktivitis, Rhinitis, ausgetrocknete Schleimhäute, Aerophagie, Druckstellen im Gesicht und Klaustrophobie. Auch ein primäres Ablehnen der

Positivdruckatmung wird beschrieben. Der Schlafmediziner, der anhand der geringen Betriebsstundenzahl des Kompressors erkennt, dass für einen Patienten keine langfristige CPAP-Adhärenz zu erreichen ist, wird diesen Patienten dann über die Therapiealternative einer Unterkieferprotrusionsschiene informieren.

Wie wirken Unterkieferprotrusionsschienen?

Unterkieferprotrusionsschienen öffnen den Atemweg im Oropharynx, indem sie den Unterkiefer mit der Zunge im Schlaf leicht vorn halten. Zusätzlich wird auch der Velopharynx durch internen Muskelzug geöffnet, da der Musculus palatoglossus bei Unterkiefervorschub das Velum strafft und nach vorne zieht. Die Schienen wirken nach dem Prinzip des Esmarchschen-Handgriffs, der durch Vorhalten des Unterkiefers den Atemweg bei Bewusstlosen freimacht. Prof. Friedrich von Esmarch (1823–1908), Ordinarius für Chirurgie an der Universität Kiel, hat diesen Handgriff erstmals beschrieben.

Erste Untersuchungen zu Unterkieferprotrusionsschienen bei Schlafapnoe stammen von Prof. Dr. Karlheinz Meyer-Ewert, einem deutschen Neurologen/Psychiater und Schlafmediziner, der diese Therapieform erstmals 1984 auf dem europäischen Schlafmedizinkongress in München vorstellte [15]. Für den nächtlichen Unterkiefervorschub setzte er damals Monoblöcke ein, die er Esmarchschiene nannte.

Design von Unterkieferprotrusionsschienen

Im Gegensatz zur Esmarchschiene als Monoblock, werden heute oft moderne Zweischienensysteme verwandt. Man setzt vor dem Einschlafen je eine Schiene auf die Ober- und Unterkieferzahnreihe. Die Zweischienensysteme halten den Unterkiefer nach vorn (ca. 75% der maximalen Protrusion). Daher resultiert auch die Bezeichnung Unterkieferprotrusionsschiene (Unterkiefervorschubschiene).

Die oberen und unteren Schienen sind mit Verbindungselementen versehen, wie z. B. einer seitlichen Flossenkuppelung (Abb. 1), einem frontalen Haken (Abb. 2) oder seitlichen Teleskopen (Abb. 3). Dadurch sind sie gegeneinander verschieblich. Im Gegensatz zum Monoblock kann man bei diesen modernen Zweischienensystemen durch Vorschrauben im Nachhinein den Unterkiefer noch stufenlos nach vorn verlagern, falls noch respiratorische Ereignisse persistieren. Deshalb sind die modernen Zweischienensysteme wesentlich effektiver als der historische Monoblock.

Wissenschaftliche Bewertung von Unterkieferprotrusionsschienen

Die *American Academy of Sleep Medicine* (AASM) hat bereits 1995 eine Leitlinie zur Behandlung von Schnarchen und Schlafapnoe mit intraoralen Geräten publiziert. Darin empfiehlt sie die



Abb. 1 ▲ SomnoDent-Schlafapnoeschiene (© S. Schwarting)



Abb. 2 ▲ TAP-Schiene (© S. Schwarting)



Abb. 3 ◀ IST-Schiene (© S. Schwarting)

Anwendung intraoraler Geräte („oral appliances“) bei leicht- bis mittelgradiger Schlafapnoe und bei fehlender CPAP-Adhärenz. Diese Leitlinie wurde 11 Jahre später aktualisiert [12]. Im Jahr 2009 wurde die S3-Leitlinie *Nicht-erholsamer Schlaf/Schlafstörungen* in der Zeitschrift *Somnologie* publiziert [16]. Aufgrund der internationalen wissenschaftlichen Datenlage bewertet sie die Therapie von Patienten mit leicht- bis mittelgradiger obstruktiver Schlafapnoe mithilfe von Unterkieferprotrusionsschienen mit Empfehlungsgrad A, also mit Evidenzgrad 1a, 1b und 1c. In der Leitlinie wurde eine Abwandlung der Oxford-Evidenzklassifikation nach Lorenz verwandt [16].

2011 publizierte die *European Respiratory Society* einen Task-Force-Report zu den Nicht-CPAP-Therapien bei obstruktiver Schlafapnoe und bewertete die Unterkieferprotrusionsschienen wie folgt:

„Mandibular advancement devices (MADs) reduce sleep apnoeas and subjective daytime sleepiness, improve quality of life compared with control treatments, and are recommended in the treatment of patients with mild to moderate obstructive sleep apnoea (OSA) (A). There is emerging evidence on the beneficial cardiovascular effects of MADs.“ [19]

Hinsichtlich der Effektivität zweier Therapieformen der obstruktiven Schlafapnoe publizierte Hoekema 2008 [10] eine randomisierte parallel angelegte Studie zum Vergleich zwischen einem individuell angepassten Zweischiensystem (n=51) und CPAP (n=52). Polysomnographisch ergab sich für die Patienten mit leicht- bis mittelgradiger obstruktiver Schlafapnoe eine effektive Therapie unter Tragen der Schiene von 84% und für CPAP von 80%. In der Gruppe der schwergradigen obstruktiven Schlafapnoe wurden 69% der Patienten mit Protrusionsschiene und 85%

mit CPAP effektiv therapiert. Die Effektivität wurde in dieser Studie definiert als AHI <5 oder eine Reduktion des Ausgangs-AHI um mindestens 50% auf <20/h bei Patienten ohne klinische Symptomatik unter der Therapie.

Chan [6] berichtet 2008 in einer Übersicht, dass sich die subjektive und objektive Tagesschläfrigkeit unter Tragen einer Protrusionsschiene verbessern, wenn man sie mit einer Placeboschiene vergleicht. Bezüglich Fahrtauglichkeit konnte eine mit der CPAP-Therapie vergleichbare signifikant verbesserte Leistung im Fahrsimulator nach 2–3 monatiger Therapie mittels Protrusionsschiene dokumentiert werden [9].

Weiterhin zeigen sich unter Schienentherapie Verbesserungen von neuropsychologischer Funktion und der Lebensqualität [6]. Erstmals 2004 wird eine randomisierte, kontrollierte Cross-over-Studie publiziert, die zeigt, dass die Schienentherapie nach vierwöchiger Tragezeit den Blutdruck in ähnlichem Ausmaß reduziert (2–4 mmHg) wie die CPAP-Therapie [7]. Erste Untersuchungen belegen eine Verbesserung von oxidativem Stress und Endothelfunktion unter einer Schienentherapie [11].

Aarab [1] stellte 2011 fest, dass in den meisten Studien zum Vergleich von CPAP mit Protrusionsschienen der CPAP-Druck präzise austitriert wird, aber nicht die Protrusion der Schiene. Ihre Arbeitsgruppe vergleicht in einem parallel angelegten Studiendesign an 64 Patienten mit leicht- bis mittelgradiger obstruktiver Schlafapnoe die Ergebnisse der CPAP-Therapie mit der Schienentherapie. Zur Feintitration der Unterkieferprotrusion wurden nach Einsetzen der Schiene vier

Polygraphien durchgeführt, um die effektivste Unterkieferposition zu ermitteln. Im Ergebnis zeigt sich, dass die Verminderung des AHI vom Ausgangswert zum therapeutischen Wert sich bei der CPAP-Therapie (Baseline AHI 20,9, Δ Wert AHI 19,5) und der Schienentherapie (Baseline AHI 22,1 und Δ Wert AHI 16,3) dann nicht mehr signifikant unterschieden.

Aktuelle Erkenntnisse zum Vergleich der CPAP-Therapie mit der Schienentherapie ergeben sich aus der Publikation einer randomisierten Cross-over-Studie der australischen Forschergruppe um Philipps, Grunstein u. Cistulli im April 2013 [18]. Mit hoher Fallzahl ($n=108$) bei Patienten mit leichtgradiger- (18%), mittelgradiger- (50%) und schwergradiger (32%) obstruktiver Schlafapnoe vergleichen sie die CPAP-Therapie mit der Schienentherapie. Sie lösen sich dabei vom AHI (unter CPAP AHI $4,5\pm 6,6/h$; unter Protrusionsschiene AHI $11,1\pm 12,1/h$) als alleinigem Kriterium einer erfolgreichen Schlafapnoetherapie und stellen fest, dass die „health outcomes“ für die meisten untersuchten Parameter in beiden Therapieformen gleich sind, mit besser Compliance bei der Schienentherapie. Die CPAP-Nutzung betrug $5,2$ h pro Nacht und die Schienennutzung $6,5$ h pro Nacht. 51% der Patienten bevorzugten die Schienentherapie, 23% die CPAP-Therapie, 21% war es egal und 5% wollten keine Therapie). Es gab keine signifikanten Unterschiede zwischen beiden Therapieformen hinsichtlich subjektiver Tagesschläfrigkeit (Epworth Sleepiness Score CPAP = $7,5$, Schienentherapie $7,2$), Quality-of-life-Parametern und Aufmerksamkeit bei der Fahrsimulation. Die Ergebnisse dieser Studie könnten Auswirkungen auf bestehende Leitlinien haben, die bislang die Schienentherapie nur bei leicht- bis mittelgradiger obstruktiver Schlafapnoe empfehlen.

Zur Schienenadhärenz liegen aktuelle Daten vor [26]. In einer dreimonatigen prospektiven Studie wurde bei 51 Patienten mittels in die Schienen integrierter Microchips die Tragezeit gemessen. Die Schienen wurden $6,6$ h pro Nacht getragen und nach 3 Monaten trugen 82% der Patienten ihre Protrusionsschiene noch jede Nacht.

Welche Patienten sind für eine Protrusionsschiene geeignet?

Rose [20] publizierte 2004 eine Fallkontrollstudie, in der 88% der Patienten durch nächtliches Tragen einer Protrusionsschiene den therapeutisch geforderten AHI unter $5/h$ erreichten. Dieses Ergebnis erzielte er durch die Einschlusskriterien AHI bis $25/h$ und mindestens 8–10 parodontal gesunde Zähne pro Kiefer.

Die Deutsche Gesellschaft Zahnärztliche Schlafmedizin (DGZS) veröffentlichte 2007 das Positionspapier zur Anwendung von Unterkieferprotrusionsschienen bei Erwachsenen mit schlafbezogenen Atmungsstörungen (SBAS). Sie empfiehlt aufgrund der wissenschaftlichen Bewertungen und internationalen Leitlinien die Verwendung von Protrusionsschienen zur Behandlung von SBAS wie folgt:

- als initiale Therapie bei
 - primärem Schnarchen,
 - Upper Airway Resistance Syndrom,
 - leicht bis mittelgradiger obstruktiver Schlafapnoe (AHI bis ca. $25/h$ gemäß [20]) mit geringer klinischer Symptomatik bei ausreichender intraoraler Verankerungsmöglichkeit und einem BMI bis ca. 30 kg/m^2 .
- bei SBAS mit einem AHI über $25/h$ können Protrusionsschienen nach vorherigem Therapieversuch mit nCPAP alternativ angewandt werden.
- unabhängig vom Schweregrad der SBAS bei nCPAP-Versagen und nCPAP Noncompliance [22].

Als Prädiktoren für einen Therapieerfolg mithilfe einer Protrusionsschiene werden angegeben: ein niedriger AHI, eine deutliche Lageabhängigkeit der Schlafapnoe mit Ausprägung in Rückenlage, junges Alter, normaler BMI, geringer Halsumfang, sowie weibliches Geschlecht [16].

Bei Patienten mit fehlender CPAP-Adhärenz, die weniger als 8 bis 10 Zähne pro Kiefer haben, die Teilprothesen tragen oder sogar zahnlos sind, können Protrusionsschienen als Therapie der zweiten Wahl eingesetzt werden. Die Schienen werden dann auf die gut sitzenden Zahnprothesen und die restlichen eigenen Zähne gesetzt. Bei zahnlosem Oberkiefer wird eine Sonderkonstruktion angefertigt, bei der sich die obere Schiene wie eine Voll-

Somnologie 2013 · 17:149–158

DOI 10.1007/s11818-013-0631-z

© Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2013

S. Schwarting

Unterkieferprotrusionsschienen zur Therapie der Schlafapnoe. Update einer Zahnmedizinerin

Zusammenfassung

Unterkieferprotrusionsschienen stellen heute eine evidenzbasierte und international leitlinienkonforme Therapie dar bei leicht- bis mittelgradiger obstruktiver Schlafapnoe und bei Patienten mit fehlender CPAP-Adhärenz. Voraussetzung für eine effektive Schienentherapie der obstruktiven Schlafapnoe ist, dass die Protrusionsschienen durch schlafmedizinisch fortgebildete Zahnmediziner angepasst werden und dass validierte, individuell nach Abdrücken gefertigte Protrusionsschienen zum Einsatz kommen. Der klinische Ablauf der Schienentherapie wird ebenso beschrieben wie die interdisziplinäre Zusammenarbeit zwischen Schlaf- und Zahnmedizinern.

Schlüsselwörter

Unterkieferprotrusionsschiene · Schlafapnoe · Schlafbezogene Atmungsstörungen · Schnarchen · CPAP · Zahnmediziner

Mandibular advancement splints (MAS) for the treatment of sleep apnea. Update from a dentist

Abstract

Nowadays mandibular advancement splints (MAS) represent an evidence-based therapy for the treatment of mild to moderate obstructive sleep apnea (OSA) and in patients with continuous positive airway pressure (CPAP) intolerance according to international guidelines. When using MAS in the treatment of OSA it is essential for the effectiveness of the therapy that the splints are fitted by a dentist with advanced training in sleep medicine and that validated, custom-made MASs from individual impressions are being used. The clinical procedures for oral appliance therapy are described as well as the interdisciplinary collaboration between the sleep physician and the dentist.

Keywords

Mandibular advancement splint · Sleep apnea · Sleep-related breathing disorder · Snoring · Continuous positive airway pressure · Dentist



Abb. 4 ◀ Protrusionsregistrierung
(© S. Schwarting)

prothese ohne Zähne auf der Schleimhaut festsaugt. Bei Zahnlosigkeit im Unterkiefer gibt es die Möglichkeit, Implantate zu setzen. Der Patient setzt dann tagsüber seine Unterkieferprothese auf die Implantate und nachts die untere Schiene der Protrusionsschiene [8, 23].

Bei schwergradiger Schlafapnoe mit fehlender CPAP-Adhärenz sollte der Patient nicht untherapiert bleiben, denn neben den kardiovaskulären Risiken persistiert die Sekundenschlafgefährdung mit Eigen- und Fremdgefährdung. Auch in diesen Fällen sollte die Versorgung mit einer Protrusionsschiene initiiert werden. Hoekema zeigte 2008 in einer randomisierten parallel angelegten Studie zum Vergleich eines individuell angepassten Zweischiene-Systems mit der CPAP-Therapie, dass bei 69% der Patienten mit schwergradiger obstruktiver Schlafapnoe durch die Protrusionsschiene ein Therapieerfolg erzielt wurde [10].

Klinische Untersuchung

In Punkt 4 des DGZS-Positionspapiers wird betont, dass eine spezifische dentale, orale und funktionelle Diagnostik vor dem Einsetzen einer Protrusionsschiene durchzuführen ist, um die zahnärztlichen Voraussetzungen für einen dauerhaften Einsatz zu prüfen [22].

Am Anfang steht eine gründliche Untersuchung der Zähne, Kiefer und Kiefergelenke durch einen approbierten Zahnmediziner. Es muss festgestellt werden, ob ausreichend gesunde Zähne vor-

handen sind, auf denen die Schienen verankert werden können. Bei vorhandenem Zahnersatz (Kronen, Brücken, Prothesen) wird beurteilt, ob er unter den Schienen in Funktion bleibt und nicht beschädigt wird. Wichtig ist die Bewertung des Zahnhalteapparates, denn eine vorhandene Parodontitis muss erkannt und zuvor behandelt werden. Die röntgenologische Bewertung gibt Hinweise auf Karies, Sekundärkaries, geschwächte wurzelbehandelte Zähne, sowie den Abbauzustand des Alveolarknochens. Abschließend folgt die manuelle Diagnostik der Kiefergelenkstrukturen. Mundöffnung, Laterotrusion und Deviation des Unterkiefers werden gemessen und dokumentiert. Da es um eine Langzeittherapie über Jahre, Jahrzehnte geht, müssen Bisslage, sagittaler Overjet und vertikaler Overbite in die Anfangsdokumentation aufgenommen werden. Es sind die approbierten Zahnmediziner, die diese umfassenden Untersuchungen durchführen und bewerten, ob der Patient mit einer Protrusionsschiene versorgt werden kann.

Abdrücke und Bissregistrierung

Je nach Befundlage sucht der Zahnmediziner den für den Patienten geeigneten Schientyp aus. Zur Herstellung der Protrusionsschiene im zahntechnischen Labor werden individuelle Gebissabdrücke von Ober- und Unterkiefer benötigt. Es werden dafür Präzisionsabdruckmaterialien, wie Alginate oder Dentsilsilicone, und zusätzlich Abdrucklöffel verwendet in ge-

nau der Größe, die für den Kiefer des Patienten geeignet ist. Aus diesen Abdrücken werden exakte Hartgipsmodelle gefertigt, damit die Schienen später passgenau auf den Zahnreihen sitzen.

Dann folgt eine spezielle Bissregistrierung, um dem Zahntechniker präzise vorzugeben, in welcher Unterkiefervorschubposition die Protrusionsschiene gebaut werden soll, damit die Obstruktion im Pharynx aufgehoben wird.

Der Patient wird dabei gebeten, den Unterkiefer mehrfach maximal vor- und zurückzuschieben. Diese Distanz wird mit einer speziellen Bissgabel aufgezeichnet, dann legt der Zahnmediziner die Unterkiefervorschubposition und die vertikale Bissperrung fest und fixiert diese Position mit einem schnellhärtenden Registriersilikon (■ **Abb. 4**). Hierbei müssen verschiedene Faktoren berücksichtigt werden, wie Schweregrad der Schlafapnoe, BMI, Bisslage (offener Biss, Tiefbiss) und die Spee-Kurve (Neigung der Kauenebene), um dann eine effektive Schiene im zahntechnischen Labor bauen zu lassen. Weitere wichtige Anweisungen werden an das Labor gegeben, z. B. wie lang sollen die Schienen distal sein, wo muss am Gipsmodell Zahnersatz vorher mit Wachs ausgeblockt werden, damit Kronen, Brücken und Veneers nicht durch die Schienen von den Zähnen gelöst werden. Welche instabilen wurzelgefüllten Zähne oder gelockerten Zähne sollen außer Friktion gestellt werden, d. h. die Schiene nicht berühren, damit sie nicht abbrechen.

Die Herstellung der Unterkieferprotrusionsschienen sollte in zahntechnischen Laboren erfolgen [22]. Nur sie sind mit der Herstellung dieser Spezialschienen vertraut. Eine gute zahntechnische Fertigung bringt dann ein qualitativ hochwertiges und haltbares Werkstück hervor. Eine Protrusionsschiene sollte 2 Jahre halten. Sie wird im zahntechnischen Fachlabor im Vakuumverfahren hergestellt, indem heiße Kunststofffolien über das Gipsmodell der Zahnreihen gezogen werden. Im aufwändigeren Herstellverfahren der Heißpolymerisation erreichen Protrusionsschienen Tragezeiten zwischen 3 bis 5 Jahren, je nach Mundhygiene des Patienten und ggf. Vorliegen eines Schlafbruxismus (Zähneknirschen). Die modernen Schienen zeichnen sich durch besondere

Hier steht eine Anzeige.





Abb. 5 ◀ Konfektionierte thermoplastische Schiene mit zu geringer Retention (© S. Schwarting)

Doppelschichtmaterialien aus. Eine äußere harte Kunststoffschicht bedingt die Stabilität und eine weichere flexible Innenauskleidung sorgt für hohen Tragekomfort. Das Material ist leicht zu reinigen. Veränderungen an den Zähnen, wie z. B. neue Kronen oder Brücken, können bei manchen Materialien durch Austausch nur der flexiblen Innenauskleidung angepasst werden.

Diese Unterfütterung ist leicht durchführbar, eine Neuanfertigung der Schiene wird so vermieden.

Schienen – individuell hergestellt versus konfektioniert

Die DGZS definiert in ihrem Positionspapier [22] Unterkieferprotrusionsschienen folgendermaßen: „ein nach Abformung der Zähne individuell für den Patienten im zahntechnischen Labor gefertigtes, im Ober- und Unterkiefer angepasstes, einstellbares Schienensystem“. Der Task Force Report der *European Respiratory Society* [19] gibt ebenfalls vor: „the device should be custom-made.“

In einer vergleichenden klinischen Studie kommt Vanderveken, Universität Antwerpen, zu dem Schluss:

„In dieser Studie erwies sich eine individuell angepasste Schiene effektiver als eine thermoplastische Schiene bei der Behandlung schlafbezogener Atemstörungen. Unsere Ergebnisse zeigen, dass die thermoplasti-

sche Schiene weder als therapeutische Option empfohlen werden kann, noch kann sie als Testschiene benutzt werden, um gute Kandidaten für die Therapie mit Unterkieferprotrusionsschienen zu finden.“ [25]

Protrusionsschienen müssen möglichst hohe Retentionskräfte (Haftung) haben, damit sie den Abzugskräften standhalten und nachts auf den Zahnreihen halten. Nur so wird der Unterkiefer zuverlässig in der Protrusionsstellung gehalten, um die Atemwegsöffnung zu gewährleisten. ■ **Abb. 5** zeigt, dass diese konfektionierte thermoplastische Protrusionsschiene auf dem Oberkiefer des Patienten keinerlei Retention hat. Dazu wurde eine interessante werkstoffkundliche Untersuchung von Braem [4], Universität Antwerpen, vorgestellt. Seine Arbeitsgruppe hat die Retentionskräfte einer individuell nach Abdrücken hergestellten Schiene mit einer thermoplastischen Schiene verglichen. Die Autoren zeigen, dass die individuell nach Abdrücken gefertigte Schiene signifikant höhere Retentionskräfte hat, verglichen mit der thermoplastischen Schiene. Sie folgern:

„Da man aus der Literatur weiß, dass Behandlungsmisserfolge und Behandlungsabbrüche der Therapie mit Unterkieferprotrusionsschienen auf das Fehlen und/oder den Verlust der Retention zurückzuführen sind, bietet eine höhere Retentionskraft einen klaren Vorteil.“

Aktuell in 2013 hat die *American Academy of Dental Sleep Medicine* (AADSM) auf einer Konsensuskonferenz klar die Definition für effektive Schienen zur Therapie von schlafbezogenen Atemstörungen SBAS erarbeitet [21]. Online first publiziert die AADSM-Arbeitsgruppe diese konsentrierte Definition:

„An oral appliance is custom fabricated using digital or physical impressions and models of an individual patient's oral structures. As such, it is not a primarily prefabricated item that is trimmed, bent, relined or otherwise modified.“

(Übersetzung ohne Gewähr: Eine intraorale Schiene ist individuell hergestellt nach digitalen oder direkten Abdrücken und Modellen von den individuellen oralen Strukturen des Patienten. Somit ist sie kein primär vorgefertigter Gegenstand, der getrimmt, gebogen, unterfüttert oder anderweitig modifiziert wird).

Anleitung des Patienten und Schientitration

Beim Einsetztermin wird dem Patienten die Funktionsweise seiner Protrusionsschiene erklärt. Das Einsetzen wird geübt und die Handgriffe dafür gezeigt, damit er die Schienen leichtgängig einsetzen und herausnehmen kann. Gut passende Schienen fühlen sich sofort angenehm an im Mund, sie drücken nirgends. Einige Schiendesigns ermöglichen die Mundöffnung: Man kann damit sprechen, trinken, husten und gähnen. Alle modernen Protrusionsschienen haben Stellschrauben, mit deren Hilfe man die Unterkieferposition noch stufenlos verändern kann. Wenn also noch Restschnarchen oder persistierende Apnoen vom Bettpartner bemerkt werden, kann man den Unterkiefer noch im Nachhinein weiter nach vorn bewegen. Dieses Feinjustieren wird als Titration bezeichnet.

In den ersten 2 Wochen soll der Patient die Schrauben nicht verstellen, denn durch das nächtliche Tragen der neuen Schiene wird das Flattern und Vibrieren der Weichteile im Pharynx sofort nennenswert gestoppt, sodass es zu einem Abschwellen des Ödems in Uvula, Velum, Zungengrund und Pharynxwänden



Abb. 6 ◀ Individuell angepasste Protrusionsschiene im Mund (© S. Schwarting)

kommt. Dadurch wird das Atemwegslumen per se weiter. Der Patient wird instruiert, ab der dritten Woche die Stellschrauben an der Schiene langsam vorzudrehen, z. B. einmal pro Woche um 0,5 mm. Das wird präzise dokumentiert im Titrationsprotokoll. Nach den ersten Nächten verspüren einige Patienten einen leichten Muskelkater in der Kaumuskulatur. Wir raten dann, die Schrauben zunächst zurückzustellen, sodass das Tragen entspannter ist. Nach Abklingen der Muskelverspannungen wird dann ggf. langsamer vorgeschraubt. Der Patient kann davon ausgehen, dass das Tragen der Protrusionsschienen keinerlei Veränderungen an den Kiefergelenken hervorruft [2].

Eine gute Pflege der Schienen bedingt eine deutlich längere Haltbarkeit. Deshalb wird der Patient genau angeleitet, welche Pflege das Material seiner Schiene benötigt und auch seine eigene Mundhygiene wird bewertet und ggf. werden Empfehlungen gegeben (elektrische Zahnbürste, regelmäßige professionelle Zahnreinigung beim Hauszahnarzt). Wer nachts eine Schiene im Mund trägt, sollte generell eine optimale Mundhygiene haben. Das gilt für Erwachsene unter Tragen einer Protrusionsschiene genauso wie beim Tragen einer Aufbisschiene bei Schlafbruxismus.

Kontrolltermine

Etwa drei bis vier Wochen nach Einsetzen der Protrusionsschiene wird der Kontrolltermin vereinbart. Die Patienten können den Therapieeffekt der Protrusionsschiene ab der ersten Nacht bemerken, da sie oft nach Jahren mit unerholsamem Schlaf endlich wieder durchschlafen können. Nykturie, nächtliches Schwitzen und Tagesmüdigkeit gehen zurück, die Konzentration verbessert sich. Viele Patienten bewerten die Schienentherapie als dezent, da die Schiene im geschlossenen Mund nicht sichtbar ist (▣ **Abb. 6**). Die Patienten berichten ebenfalls, dass sie nachts nicht mehr trinken müssen und morgens keinen ausgetrockneten, rauen und geschwollenen Hals haben. Auch die Bettpartner werden nicht mehr durch das starke unregelmäßige Schnarchen und die Apnoen gestört, sondern schlafen wieder entspannter und müssen keine „Ellenbogenkicks“ mehr ins Nachbarbett austeilen. Es kann wieder ein gemeinsames Schlafzimmer genutzt werden. Pancer hat gezeigt, dass über 90% der Bettpartner vorher jede Nacht lautes Schnarchen gehört haben und 70% der Bettpartner durch das Schnarchen des anderen wach gelegen haben [17].

Der Zahnmediziner instruiert den Patienten, dass innerhalb von drei Monaten nach Einsetzen der Protrusionsschiene eine Kontrolle mithilfe eines ambulanten Monitorings durch einen Schlafmediziner

erfolgen soll, um das Behandlungsergebnis zu prüfen. Entweder wird dann eine gesunde nächtliche Atmung dokumentiert und das Therapieziel ist erreicht, oder der Patient wird angeleitet, durch Aktivieren der Schrauben den Unterkiefer weiter nach vorn zu bewegen, um persistierende respiratorische Ereignisse zu beseitigen.

Bei der schlafmedizinischen Schienentherapie handelt es sich um eine Langzeittherapie über Jahre/Jahrzehnte/evtl. lebenslang. Langjährige Patienten in den USA tragen ihre Schienen schon seit über 25 Jahren. Daher sind regelmäßige Kontrolluntersuchungen obligat, um die Therapieadhärenz, die Effektivität und ggf. Nebenwirkungen zu bewerten. Gemäß AASM soll die Schienentherapie anfänglich noch einmal nach sechs Monaten und später jährlich durch den Zahnmediziner kontrolliert werden [12]. Die Intervalle hinsichtlich der notwendigen Polygraphien werden durch die mitbehandelnden Schlafmediziner festgelegt. Wird die Effektivität der Schienentherapie im Schlaflabor kontrolliert, kann man den Patienten in der Messnacht bis zu zweimal wecken, falls noch respiratorische Ereignisse persistieren. Dann aktiviert er jeweils die Schrauben noch einen weiteren Millimeter und die verstärkte Protrusion optimiert das Ergebnis [4].

Nebenwirkungen

Die Langzeitanwendung von Unterkieferprotrusionsschienen kann Nebenwirkungen haben.

Negative Auswirkungen auf die Kiefergelenke werden nicht beobachtet [2]. Das Gegenteil ist der Fall, denn bei Bestehen einer kranio-mandibulären Dysfunktion verbessert sich ein vorher bestehendes Kiefergelenkknacken und -reiben sehr häufig unter Therapie mittels Protrusionsschiene.

Im Gegensatz dazu muss der zahnmedizinische Behandler auf mögliche Zahnstellungsveränderungen und Bisslageveränderungen achten. Lowe [13] schreibt 2012, dass die dentalen Veränderungen unter Langzeitanwendung von Protrusionsschienen gut dokumentiert sind. Veränderungen der Okklusion (Zusammenbiss der Zähne) können nach 2–3 Jahren auftreten und im Laufe der Jahre zuneh-

men. Marklund [14] fand eine Reduktion von Overjet (sagittale Distanz zwischen Ober- und Unterkieferschneidezähnen) abhängig von der Ausgangsbisslage. Bei Patienten mit Tiefbiss treten Okklusionsveränderungen seltener auf. Eine Untersuchung der Zahnmodelle von 70 Patienten, die 7 Jahre lang nachts eine Protrusionsschiene getragen hatten, zeigte, dass es bei 14% der Patienten zu keinen Zahnstellungsänderungen gekommen war [3]. 41% der Patienten hatten positive Veränderungen, z. B. ein retrognath liegender Unterkiefer ist weiter nach vorn verlagert worden, was sonst nur durch eine kieferorthopädische Behandlung erreicht worden wäre. 44% der Patienten hatten unerwünschte dentale Veränderungen, wie zum Beispiel einen fehlenden Kontakt im Bereich der Molaren (Backenzähne). Patienten mit retrognath liegendem Kiefer oder mit Tiefbiss zeigten eher positive Veränderungen, bzw. keine Veränderungen.

Die Patienten bemerken diese eher geringen dentalen Veränderungen über die Jahre häufig gar nicht, bzw. sie stören sie nicht, da der Benefit des erholsamen Schlafes durch das nächtliche Tragen der Schiene überwiegt. Der Zahnmediziner muss die Patienten aber aufklären, dass dentale Nebenwirkungen im Laufe der Zeit auftreten können und jährliche Kontrollen anraten. Nur so können in der Gruppe der betroffenen Patienten Veränderungen in der Okklusion rechtzeitig erkannt werden und zum Gegensteuern validierte Bisstrainingsübungen mit einem kleinen Okklusionstrainingsplättchen eingeübt werden, die den Biss morgens innerhalb von wenigen Minuten in die habituelle Okklusion zurückführen. Nur in seltenen Fällen führen Bissveränderungen dazu, dass der Patient die Schienentherapie nicht fortführt.

In diesem Zusammenhang hat Tsuda [24], Universität Vancouver, publiziert, dass auch die CPAP-Therapie durch den Maskendruck nach 3 Jahren signifikante dentoalveoläre Veränderungen verursacht.

Interdisziplinäre Zusammenarbeit

Die DGZS legt in ihrem Positionspapier unter Punkt fünf eine Vorgehensweise unter Beachtung eines festgelegten in-

ter- und intradisziplinären Behandlungsablaufs fest, insbesondere vorangestellte fachärztliche Diagnostik und anschließende Therapiekontrolle [22]. Die Fachgesellschaft fordert, dass Zahnmediziner nicht ohne vorherige Diagnose Schienen einsetzen sollten, sondern den Patienten immer erst zum Facharzt/Schlafmediziner überweisen sollten, damit die Diagnose gestellt wird. Auch die anschließende Therapiekontrolle mittels Polygraphie beim Schlafmediziner nach Einsetzen der Protrusionsschiene ist obligat, um das Therapieergebnis zu objektivieren, denn es hängt nicht zuletzt auch die Fahrtauglichkeit des Patienten hiervon ab.

Immer häufiger verordnen Schlafmediziner leitlinienkonform Unterkieferprotrusionsschienen als Therapie der ersten Wahl, wenn die Patienten die drei Kriterien in Punkt I des DGZS-Positionspapieres erfüllen [22]:

- leicht- bis mittelgradige Schlafapnoe,
- ausreichend eigene Zähne und
- ein BMI bis ca. 30 kg/m².

Diese Patienten müssen die CPAP-Überdruckbeatmung nicht erst ausprobieren.

Wo findet man qualifizierte Behandler?

Die DGZS fordert in ihrem Positionspapier unter Punkt sechs, dass die Leistungen nur durch Zahnmediziner erbracht werden soll, die auf dem Gebiet der Schlafmedizin fortgebildet sind [22]. Es sind die approbierten Zahnmediziner, die die umfassenden Untersuchungen des stomatognathen Systems auf Eignung für die Schienentherapie bewerten. Nur sie können die Schienentherapie über Jahre/Jahrzehnte/evtl. lebenslang überwachen, weil sie mögliche Nebenwirkungen erkennen und vor allem auch managen können. Weder Ärzte, noch Physiotherapeuten, Logopäden und CPAP-Provider sind von der Ausbildung her im Stande, eine Schienentherapie zu initiieren und über lange Zeit zu überwachen.

Noch weniger können Patienten sich selbst im Internet gekaufte Schienen erfolgreich anpassen. Niemand kommt auf die Idee, sich im Internet eine Prothese zu bestellen, weil die Situation im Mund immer sehr individuell ist. Mit intraoralen Schienen ist es nicht anders. In der

S3-Leitlinie steht: „die Behandlung erfolgt durch Zahnmediziner, die schlafmedizinisch fortgebildet sind“ [16]. Auch die amerikanische Schlafmedizingesellschaft AASM sieht das so und schreibt:

„Oral appliances should be fitted by qualified dental personnel, who are trained and experienced in the overall care of oral health, the temporomandibular joint, dental occlusion and associated structures.“ [12]

Schlafmedizinisch fortgebildete Zahnmediziner findet man auf der Internetseite der DGZS. Unter <http://www.dgzs.de/mitgliedspraxen> können Patienten, Schlafmediziner und Krankenkassen nach Postleitzahl oder Ortsangabe schlafmedizinisch tätige Zahnmediziner in ihrer Nähe finden.

Die DGZS bietet für Zahnmediziner auch eine Zertifizierung an. Die Kollegen müssen fünf Patientenfälle, die sie zusammen mit den Schlafmedizinern behandelt haben, dokumentieren. Weiterhin müssen sie an dem DGZS-Ausbildungskurs „Zahnärztliche Schlafmedizin“ teilnehmen und als Zahnmediziner den BUB-Kurs Schlafapnoe zusammen mit den ärztlichen Kollegen absolvieren. Am Ende gilt es, eine schriftliche Prüfung mit Fragen zur Schlafmedizin und zahnärztlichen Schlafmedizin zu bestehen. Dann können diese Zahnmediziner sich Patienten, Überweisern und Kostenträgern gegenüber ausweisen als „DGZS-zertifiziert“ mit intensiver Fortbildung auf dem Gebiet der zahnärztlichen Schlafmedizin.

Kostenerstattung durch die Krankenkassen

Nach Untersuchung des Patienten und Auswahl des für ihn geeigneten Schientyps gibt der Zahnmediziner dem Patienten einen Heil- und Kostenplan mit, mit dem dieser die Kostenübernahme für seine Protrusionsschiene bei seiner Krankenkasse beantragt.

Alle gesetzlichen Krankenkassen dürfen die Apnoeschienen im Rahmen der Einzelfallentscheidung nach §33 SGB V erstatten. Der Patient zahlt die gesetzliche Hilfsmittelzuzahlung von derzeit 10 €. Falls es im ersten Durchgang zu einer Ablehnung kommen sollte, ist ein Widerspruch

Hier steht eine Anzeige.



Mehr Informationen zum Thema

Deutsche Gesellschaft Zahnärztliche Schlafmedizin e. V.

http://www.dgzs.de
Alte Jakobstr. 77, 10179 Berlin
Tel. 030. 28 44 99 30
E-Mail: info@dgzs.de

European Academy of Dental Sleep Medicine

http://www.eadsm.org
c/o Universität Antwerpen
Universitair Ziekenhuis Antwerpen – UZA
2650 Edegem (Antwerpen), Belgium
E-Mail: eadsm@ua.ac.be

American Academy of Dental Sleep Medicine

http://www.aadsm.org
2510 North Frontage Road
Darien, IL 6056, USA
E-Mail: info@aadsm.org

oft zielführend, denn wenn jemand mit der CPAP-Therapie nicht zurechtkommt, braucht er die Schienentherapie als wirksamste Alternative. Der schlafmedizinisch tätige Zahnmediziner kann seinen Patienten im Widerspruchsverfahren kompetent unterstützen. Die DGZS gibt ihren Mitgliedern hierzu auch Hilfestellung.

Wenn Schienen umgearbeitet werden müssen, z. B. wegen einer neuen Brücke, übernehmen die gesetzlichen Kassen die Kosten dafür. Ebenso werden bei Notwendigkeit die Kosten für Folgeschienen alle paar Jahre übernommen, denn im Speichelmilieu der Mundhöhle jede Nacht bei ggf. zusätzlichem Schlafbruxismus ist eine Materialermüdung des Kunststoffes zu erwarten.

Im Gegensatz zur Kostenerstattung bei Schlafapnoepatienten kauft sich der „sozial störende“ Schnarcher bei diagnostizierter Rhonchopathie seine Schiene selbst und es kehrt wieder Ruhe im häuslichen Schlafzimmer ein.

Der mobile Mensch

Immer häufiger stellen sich CPAP-versorgte Patienten vor, die für Reise oder Hobby eine andere Schlafapnoetherapie suchen und privat erwerben. Die Menschen werden heute älter bei guter Gesundheit und auch um 60-jährige Patienten brechen noch auf zum Trekking, Wandern auf dem Jakobsweg oder nehmen an einer Jeepsafari in Afrika teil. Bei Motorradtouren, Segeln und Campen ist ein CPAP-Gerät hinderlich bzw. wird wegen

fehlendem Stromanschluss dann oft zu Hause gelassen. Eine Protrusionsschiene im Rucksack dagegen ist unkompliziert.

Blick in die Zukunft

Es zeichnet sich ab, dass es künftig in die Schienen integrierte Mikrochips geben wird, die die Tragezeit der Protrusionsschienen Nacht für Nacht präzise messen. Ähnlich wie der Betriebsstundenzähler beim CPAP-Gerät können die Therapeuten dann die Therapieadhärenz objektivieren. Entwickelt werden auch Schnelltitrationssysteme, die in einer einzigen Polysomnographienacht mittels ferngesteuertem Mikromotor an einem vom Zahnmediziner angepassten Testschienensystem evaluieren, ob die Unterkieferprotrusion die Obstruktion im Pharynx beseitigt und die gleichzeitig den Unterkiefer in die therapeutisch optimale Protrusion titrieren. In dieser effektiven Position wird die Protrusionsschiene dann angefertigt.

Korrespondenzadresse

Dr. med. dent S. Schwarting
Praxis für zahnärztliche Schlafmedizin
Andreas-Gayk-Str. 23–25, 24103 Kiel
praxis@drschwarting.de

Einhaltung der ethischen Richtlinien

Interessenkonflikt. S. Schwarting gibt Kurse und Vorträge zur schlafmedizinischen Schienentherapie für Zahnärztekammern, Firmen, Dentallabore, zahnärztliche Fortbildungsvereine, die DGZS, die DGSM, die AADSM, die EADSM und die Deutsche Bundeswehr und erhält dafür Referentenhonorar und/oder Reisekosten.

Das vorliegende Manuskript enthält keine Studien an Menschen oder Tieren.

Literatur

1. Aarab G, Lobbezoo F, Hamburger H, Naeije M (2011) Oral appliance therapy versus nasal continuous positive airway pressure in obstructive sleep apnea: a randomized, placebo-controlled trial. *Respiration* 81:411–419
2. Almeida FR, Bittencourt LR, Almeida CIR et al (2002) Effects of mandibular posture on obstructive sleep apnea severity and the temporomandibular joint in patients fitted with an oral appliance. *Sleep* 25(5):505–511
3. Almeida FR, Lowe AA, Otsuka R et al (2006) Long-term sequelae of oral appliance therapy in obstructive sleep apnea patients: part 2. Study-model analysis. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 129:205–213
4. Almeida FR, Parker JA, Hodges JS et al (2009) Effect of a titration polysomnogram on treatment success with mandibular repositioning appliance. *J Clin Sleep Med* 5(3):198–202

5. Braem M, Keteleer G, Vanderveken O, Van De Heyning PJ (2009) In-vitro retention of mandibular advancement devices. *J Dent Res* 88(Spec Iss A):115773
6. Chan ASL, Lee RWW, Cistulli PA (2008) Non-positive airway pressure modalities. *Proc Am Thorac Soc* 5:179–184
7. Gotsopoulos H, Kelly JJ, Cistulli PA (2004) Oral appliance therapy reduces blood pressure in obstructive sleep apnea: a randomized, controlled trial. *Sleep* 27(5):934–941
8. Hoekema A, Vries F de, Heydenrijk K, Stegenga B (2007) Implant-retained oral appliances: a novel treatment for edentulous patients with obstructive sleep apnea-hypopnea syndrome. *Clin Oral Impl Res* 18:383–387
9. Hoekema A, Stegenga B, Bakker M et al (2007) Simulated dring in obstructive sleep apnoea-hypopnoea: effects of oral appliances and continuous positive airway pressure. *Sleep Breath* 11(3):129–138
10. Hoekema A, Stegenga B, Wijkstra PJ et al (2008) Obstructive sleep apnea therapy. *J Dent Res* 87(9):882–887
11. Itzhaki S, Dorchin H, Clark G et al (2007) The effects of 1-year treatment with a Herbst mandibular advancement splint on obstructive sleep apnea, oxidative stress and endothelial function. *Chest* 131:740–749
12. Kushida CA, Morgenthaler TI, Littner MR et al (2006) Practice parameters for the treatment of snoring and obstructive sleep apnea with oral appliances: an update for 2005. *Sleep* 29(2):240–243
13. Lowe A (2012) Treating obstructive sleep apnea: the case for oral appliances. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 142(4):434–440
14. Marklund M (2006) Predictors of long-term orthodontic side effects from mandibular advancement devices in patients with snoring and obstructive sleep apnea. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 129:214–221
15. Meier-Ewert K, Schäfer H, Kloß W (1984) Treatment of sleep apnea by a mandibular protracting device. 7th Europ Sleep Res Soc Congress, Munich (Abstract)
16. Mayer G et al (2009) S3-Leitlinie Nicht erholsamer Schlaf/Schlafstörungen. *Somnologie* 13(Suppl 1):4–160
17. Pancer J, Al-Faifi S, Al-Faifi M, Hoffstein V (1999) Evaluation of variable mandibular advancement appliance for treatment of snoring and sleep apnea. *Chest* 116(6):1511–1518
18. Philipps CL, Grunstein RR, Darendeliler MA et al (2013) Health outcomes of continuous positive airway pressure versus oral appliance treatment for obstructive sleep apnea. *Am J Respir Crit Care Med* 187(8):879–887
19. Randerath WJ, Verbraecken J, Andreas S et al (2011) Non-CPAP therapies in obstructive sleep apnea. *European Respiratory Society task force report. Eur Respir J* 37:1000–1028
20. Rose EC, Germann M, Sorichter S, Jonas IE (2004) Case control study in the treatment of obstructive sleep-disordered breathing with a mandibular protrusive appliance. *J Orofac Orthop* 65:489–500
21. Scherr S, Bennet K, Katz SG et al (2013) Definition of an effective oral appliance. *JDSM online first*
22. Schwarting S, Hübers U, Heise M et al (2007) Position paper on the use of mandibular advancement devices in adults with sleep-related breathing disorders. A position paper of the German Society of Dental Sleep Medicine (Deutsche Gesellschaft Zahnärztliche Schlafmedizin, DGZS). *Sleep Breath* 11:125–126
23. Schwarting S (2012) Zahnmedizinische Möglichkeiten beim geriatrischen Patienten mit SBAS. *Somnologie* 16(Sonderheft 1):48
24. Tsuda H, Almeida FR, Tsuda T et al (2010) Craniofacial changes after 2 years of nasal continuous positive airway pressure use in patients with obstructive sleep apnea. *Chest* 138:870–874
25. Vanderveken O, Devolder A, Marklund M et al (2008) Comparison of a custom-made and a thermoplastic oral appliance for the treatment of mild sleep apnea. *Am J Respir Crit Care Med* 178(2):197–202
26. Vanderveken M, Dietjens M, Wouters K et al (2013) Objective measurement of compliance during oral appliance therapy for sleep-disordered breathing. *Thorax* 68:91–96