

Die Wertigkeit oraler Therapieverfahren zur Behandlung des Schnarchens und der obstruktiven Schlafapnoe

Der Stellenwert oraler Apparaturen zur Behandlung des Schnarchens und von schlafbezogenen obstruktiven Atmungsstörungen wird zwischen den schlafmedizinisch tätigen Fachdisziplinen kontrovers diskutiert. Ungeachtet dessen werden vermehrt orale Apparaturen verordnet und eingesetzt. Die Therapieform wurde in zahlreichen Studien bezüglich der Effektivität, des Wirkungsprinzips, der Nebenwirkungen und auf Prädiktoren zur Abschätzung des Behandlungserfolges untersucht. Die Ergebnisse dieser Studien und deren therapeutische Bedeutung sind häufig schwierig zu interpretieren. Diese Übersichtsarbeit stellt die verschiedenen angebotenen Apparaturen und den gegenwärtigen wissenschaftlichen Stellenwert auf der Basis der verfügbaren Literatur vor.

Edmund Rose

Klinik für Zahn-, Mund und Kieferheilkunde
Abt. Poliklinik für Kieferorthopädie
(Ärztliche Direktorin: Prof. Dr. I. Jonas)
Universitätsklinikum, Freiburg i.Br., Deutschland

Schlüsselwörter: Schnarchen, obstruktive Schlafapnoe, orale Apparaturen

Korrespondenzadresse:

Dr. Dr. Edmund Rose
Universitätsklinikum Freiburg i.Br.
Hugstetterstr. 55
D-79106 Freiburg i.Br.
E-Mail: rose@zmk2.ukl.uni-freiburg.de
Fax +49 761 270 4809

(Texte français voir page 366)

Einführung

Orale Apparaturen (= OA) werden als eine Ergänzung der verschiedenen Therapieoptionen zur Behandlung des habituellen Schnarchens und der obstruktiven Schlafapnoe (= OSA) eingesetzt. Das Hauptkontingent dieser Hilfsmittel stellen orale Protrusionsgeräte dar; sie bewirken durch unterschiedlich mechanische Mechanismen eine Lageveränderung des Unterkiefers, der Zunge und/oder der angrenzenden Weichteile. Ziel dieser

Manipulation ist eine pharyngeale Erweiterung (FERGUSON et al. 1997, GALE et al. 2000, GAO et al. 1999) und möglicherweise auch eine Beeinflussung des Tonus der suprahyoidalen Muskulatur (ONO et al. 1996).

Standardbehandlung, die in den meisten Fällen zu einer vollständigen Normalisierung der Atmung und der Schlafstadien führt, ist die nächtliche Überdrucktherapie mit CPAP (= continuous positive airway pressure) (SULLIVAN et al. 1981). Bei einer relevanten Anzahl von Patienten ist die Compliance, d.h. die

nächtliche CPAP-Anwendung kontinuierlich durchzuführen, jedoch eingeschränkt (GROTE et al. 2000, McARDLE et al. 1999, NOSEDA et al. 2000, WRIGHT & WHITE 2000). Aus diesem Grunde besteht der Wunsch der Patienten und der Behandler in einer Erweiterung des Therapiespektrums. Orale Geräte werden als eine mögliche Therapieform betrachtet. In vergleichenden Untersuchungen zum CPAP, zeigten OA in der polysomnografischen Untersuchung einen wesentlich geringeren therapeutischen Effekt, dennoch bevorzugten die Patienten subjektiv die OA-Therapie (CLARK et al. 1996, FERGUSON et al. 1996). Auf Grund der augenscheinlichen Diskrepanz zwischen einer erhöhten Akzeptanz durch den Patienten und einer nachweislich weniger effektiven Therapieform steht der behandelnde Zahnarzt im Spannungsfeld zwischen der Notwendigkeit einer effektiven und zuverlässigen Therapie und dem Patientenwunsch nach einer Verbesserung seiner Situation, insbesondere der Beseitigung des lästigen Schnarchgeräusches bei einem Minimum an Unannehmlichkeiten. Ziel der vorliegenden Übersichtsarbeit ist es, die Wertigkeit der Therapie mit oralen Apparaturen anhand der verfügbaren Literatur darzustellen.

Methode

Die Auswahl der herangezogenen Veröffentlichungen basiert auf einer computergestützten Abfrage von klinischen Untersuchungen in der PubMed-Datenbank (National Library of Medicine; online database), welche die Datenbanken Medline, PreMedline und verwandte Datenbanken enthält, und der Cochrane-Datenbank (Cochrane Controlled Trials Register; Cochrane Database of Systematic Reviews, EBM Review-Best Evidence, 2000, issue 4; online database) im August 2001. Die folgenden Begriffe wurden abgefragt: «oral appliances», «oral devices», «mandibular advancement», «tongue retainer», «activator» in Kombination mit «snoring», «sleep», «apnoea». Eine Handsuche wurde in den Zeitschriften: Deutsche Zahnärztliche Zeitschrift, Stomatologie in den Jahrgängen 1970–2001 und Somnologie durchgeführt. Des Weiteren erfolgte eine erweiterte Handsuche nach Autoren, die sich zu diesem Thema hervorgetan haben.

Schlafbezogene obstruktive Atmungsstörungen

Schlafstörungen werden nach der Klassifikation der American Academy of Sleep Medicine in Dysomnien, Parasomnien, Schlafstörungen bei psychiatrischen, neurologischen und internistischen Erkrankungen und vorgeschlagene Schlafstörungen unterteilt. Schlafbezogene obstruktive Atmungsstörungen zählen zu den intrinsischen Dysomnien. Darunter werden primäre Störungen und/oder Beeinträchtigungen des Schlafes hinsichtlich der Dauer, der Qualität und der zeitlichen Organisation, die entweder Ein- und Durchschlafschwierigkeiten oder übermässige Schläfrigkeit verursachen und deren Ursache vom Körper ausgeht, verstanden (AMERICAN SLEEP DISORDERS ASSOCIATION 1997, 1999).

Die Schlafapnoe ist eine Atmungsstörung infolge wiederkehrender teilweiser oder vollständiger Verlegung der oberen Luftwege während des Schlafes; sie wird von der Lokalisation in eine zentral, obstruktiv oder in eine gemischt zentral-obstruktiv ausgelöste Form unterteilt. Der Mangel an alveolärer Ventilation führt zu einer Sauerstoffentsättigung und konsekutiv zu einer Hyperkapnie. Gleichzeitig treten Begleitreaktionen, wie z.B. Tachyarrhythmien und häufige Arousals, d.h. kurzzeitige Weckreaktionen, auf.

Als klinische Leitsymptome werden starkes Schnarchen, ausgeprägte Tagesmüdigkeit mit erhöhter Einschlafneigung und wiederholtes Sistieren der Atmung während der Nacht angesehen. Häufige Symptome sind ein unruhiger Schlaf, kognitive Defizite, mangelnde Leistungsfähigkeit, Konzentrationsschwäche, Persönlichkeitsveränderungen, morgendlicher Kopfschmerz und Abgeschlagenheit. Fakultativ können Alkoholintoleranz, Libidoverlust, Nachtschweiss und Gewichtszunahme auftreten. Ein erhöhtes Risiko für die Ausbildung von kardiovaskulären Erkrankungen bei Patienten mit einem leichten OSA ist beschrieben worden (PEPPARD et al. 2000).

Obwohl das Syndrom durch verschiedene Einzelbefunde wie z.B. respiratorischer, somnologischer und kardiologischer Art beschrieben ist, wird der Schweregrad der Erkrankung zur Zeit über die Anzahl der Apnoen und Hypopnoen pro Stunde Schlaf (AHI = Apnoe-Hypopnoe-Index) und der Sauerstoffentsättigung festgelegt. Eine leichte OSA wird bei einem AHI von 5/h bis 14/h, eine mittelschwere OSA bei einem AHI von 15 bis 30/h und eine schwere OSA bei einer Inzidenz von über 30/h angenommen. Medizinisch werden Apnoen als ebenso pathognomisch angesehen wie Hypopnoen, deshalb wird das OSA auch als Apnoe/Hypopnoe-Syndrom bezeichnet (AMERICAN SLEEP DISORDERS ASSOCIATION 1999). In der Bewertung sind therapie-relevante, differentialdiagnostisch abzuklärende Zusatzbefunde nicht aufgenommen, wie z.B. das vermehrte Auftreten der Obstruktionen in bestimmten Schlafpositionen oder in bestimmten Schlafphasen, insbesondere in der REM-Phase (= Traumschlaf). Die pathogenetische Bedeutung von Rhonchopathien wird derzeit wissenschaftlich diskutiert (BLOCH 1997). Es ist bekannt, dass starkes Schnarchen in einen OSA übergehen kann. Weiterhin wird das Upper-Airway-Resistance Syndrom zu den obstruktiven Schlafstörungen gezählt. Die respiratorischen Parameter in der Polysomnografie sind bei diesen Patienten unauffällig, gleichzeitig weisen die Patienten jedoch die klinischen Symptome einer OSA auf. Differentialdiagnostisch begleitend ist eine zusätzliche ösophageale Druckmessung.

Die obstruktive Schlafapnoe wird hauptsächlich bei übergewichtigen Männern nach dem 40. Lebensjahr diagnostiziert. Mit einer Prävalenz von 2–4% liegt es etwa im Bereich der Inzidenz des Diabetes mellitus. Neben dem männlichen Geschlecht zählen ein erhöhter Body Mass Index (BMI), abendlicher Alkoholkonsum und ein vergrösserter Halsumfang zu den Risikofaktoren (YOUNG et al. 1993).

Indikationen von oralen Apparaturen zur Therapie von schlafbezogenen obstruktiven Atmungsstörungen

Das Behandlungsspektrum nächtlicher obstruktiver Atemstörungen umfasst konservative und operative Massnahmen. Standardtherapie der ersten Wahl mittelschwerer und schwerer Atemstörungen ist die CPAP-Therapie. Bei leichten Formen der OSA werden die Schlafhygiene verbessernde Massnahmen und eine Reduktion von Risikofaktoren wie z.B. die Gewichtsreduktion bei adipösen Patienten, Vermeiden des Alkoholkonsums und bei vorwiegend lageabhängigen obstruktiven Ereignissen ein Positionstraining verordnet.

Operativ werden die verschiedensten Modifikationen der Uvulopalatopharyngoplastik, bimaxilläre Umstellungsosteotomien und als Ultima ratio die Tracheotomie beschrieben (HOCHBAN et al. 1997). Orale Geräte stellen eine nicht-invasive Therapieform dar. Therapieempfehlungen zu oralen Geräten bei der Behandlung der OSA wurden von der AMERICAN SLEEP DISORDERS AS-

SOCIATION (1995) verfasst. Die Therapieform wurde ebenfalls in der Leitlinie zur Diagnostik und Therapie schlafbezogener Atmungsstörungen beim Erwachsenen der Deutschen Gesellschaft für Pneumologie, die in Zusammenarbeit mit der Deutschen Gesellschaft für Schlafforschung und Schlafmedizin erstellt wurde, aufgenommen (HEIN et al. 2001). Indiziert sind die Geräte beim banalen Schnarchen und bei leichtgradigen Formen der OSA mit nur geringer klinischer Symptomatik. Haben bei mittelschweren bis schwerer OSA andere Massnahmen, wie z.B. eine CPAP-Therapie, keinen Erfolg oder lehnt der Patient diese Therapieform ab, kann ein Behandlungsversuch mit einem OA unternommen werden.

Die Diagnose und die Therapiestellung der OSA erfolgt durch die Anamnese und die klinische Befunderhebung. Die subjektiven Leitsymptome sind diagnostisch richtungsweisend. Die Diagnose muss über einen abgestuften diagnostischen Prozess durch einen in der Schlafmedizin fortgebildeten Arzt, welcher eine medizinische Anamnese und mindestens eine ambulante oder stationäre Polygrafie durchführen sollte, erfolgen.

Zahnärztliche Kontraindikation für ein OA bestehen bei Parodontopathien und mangelnder dentaler Verankerung. Nach einer Untersuchung im Freiburger Raum besteht eine dentale Kontraindikation bei ca. 30% der Patienten, die für eine OA-Therapie vom Schlaflabor überwiesen werden (ROSE et al. 2001). Begründet durch die Tatsache, dass bei einem erheblichen Teil der Patienten Kiefergelenksymptome beim Tragen der Esmarch-Orthothese auftraten (MAYER & MEIER-EWERT 1995), werden Myoarthropathien als eine relative Kontraindikation betrachtet. Bei Geräten, die den Luftstrom durch den Mund verhindern, wie z.B. der Tongue-Retaining Device (= TRD) (CARTWRIGHT & SAMELSON 1982) und der Positioner (ATHEN & ATHEN 1999) ist eine ungehinderte Nasenatmung notwendig.

Konstruktionsprinzipien

Orale Apparaturen sind von PIERRE ROBIN (ROBIN 1934) als Therapiemassnahme bei dem von ihm beschriebenen Syndrom Anfangs des letzten Jahrhunderts erst beschrieben worden. 1984 wurde in Europa von MEYER-EWERT die Esmarch-Orthothese (MEYER-EWERT et al. 1984) und in den U.S.A von CARTWRIGHT der TRD (CARTWRIGHT & SAMELSON 1982) inauguriert (Abb. 1). Seit der Erstbeschreibung, einen Einfluss auf das nächtliche Kollabieren der extrathorakalen Luftwege mit OA nehmen zu können, wurde eine fast unüberschaubare Vielzahl von Geräten

konstruiert. Grundsätzlich lassen sich drei verschiedene Konstruktionsprinzipien (ECKHART 1998, LOWE et al. 2000) unterteilen. Allen Geräten ist gemein, dass diese mit mechanischen Mitteln versuchen, ein nächtliches Kollabieren des pharyngealen Luftraumes zu verhindern. Unterschieden werden Zungenretainer, Gaumen- oder Ventilationsplatten und Unterkieferprotrusionsgeräte.

Der Zungenretainer versucht, durch eine Verlagerung der Zungenposition innerhalb der Mundhöhle ein Zurückfallen der Zunge während des Schlafs mit konsekutiver Obstruktion zu vermeiden (CARTWRIGHT & SAMELSON 1982, SCHÖNHOFER, 1997). Während der TRD die Zunge durch einen anterior im Gerät eingebauten Vakuumbalg ansaugt, übt die SnorEx®-Apparatur durch einen Federmechanismus und einem beweglichen Kunststoffschild einen Druck auf den dorsalen Anteil der Zunge aus. Die Tepper-Apparatur bedient sich eines Zungenschildes, welches der Zunge einen Reiz bieten soll, um so eine funktionell anteriore Zungenlage zu erreichen. Umgekehrt wirkt die Harzer-Apparatur®; durch ein palatinales Schild wird die Zunge dorsal in die Mundbodenregion gedrückt. Die Apparatur ist als Kombination zwischen einem Protrusionsgerät und einem Zungenretainer konstruiert. Lediglich für den TRD ist die Wirksamkeit in Studien beschrieben worden. Die Untersuchungen zu diesem Gerät sind zurzeit die einzigen, die belegten, dass OA bei lageabhängigen Obstruktionen eine therapeutische Wirkung zeigen (CARTWRIGHT et al. 1988). Die SnorEx®-Apparatur zeigte ebenfalls in der polysomnografischen Untersuchung eine statistisch signifikante Verbesserung der respiratorischen Parameter, jedoch ist die initiale Mitarbeit der Patienten stark eingeschränkt (SCHÖNHOFER et al. 1997).

Ventilationsplatten oder «soft palatal lifter» schienen das Zäpfchen und den Gaumen (Abb. 2) (HAZE 1987, MARKLUND & FRANKLIN 1996). Auf Grund einer sehr niedrigen Compliance bei den Patienten haben sich diese Geräte nicht bewährt. Modifikationen dieser Apparate werden in Einzelberichten bei Neugeborenen und Kindern mit Atmungsstörungen in Kombination mit kraniofazialen Syndromen wie z.B. beim PIERRE-ROBIN-Syndrom, Muskeldystrophien in ihrer Anwendung beschrieben (BACHER et al. 1997, STELLZIG et al. 1998).

Derzeit am häufigsten werden Unterkieferprotrusionsgeräte eingesetzt, sie sind in ihrer Wirksamkeit am intensivsten untersucht. Durch die Vorverlagerung des Unterkiefers führen sie zu einer Erweiterung und Stabilisierung des pharyngealen Raumes (GALE et al. 2000, GAO et al. 1999, RYAN et al. 1999). O'SULLIVAN



Abb. 1 Zungenretainer

Fig. 1 Orthèse d'abaissement de la langue (tongue retainer)



Abb. 2 Ventilationsplatte

Fig. 2 Plaque de ventilation

erbrachte in einer randomisierten Studie den direkten Nachweis für die Wirksamkeit. Patienten, die während einer Hälfte der Nacht mit einem Protrusionsgerät geschlafen hatten, zeigten in dieser bedeutend weniger Apnoen als in der anderen Hälfte ohne ein Gerät (O'SULLIVAN et al. 1995). Uneinheitlich ist die Auffassung über die benötigte vertikale Sperrung: Während bei Protrusionschienen nach SIEBERT eine Sperrung von 15 mm angegeben wird, ist das Gerät nach NAKAZAWA (NAKAZAWA et al. 1992) um nur 4 mm gesperrt. In einer vergleichenden Studie wurde gezeigt, dass eine gleichzeitige Sperrung in der Sagittalen von 6–8 mm und in der Vertikalen von 8 mm signifikant bessere Ergebnisse erbrachte als ein Gerät mit einer ausschliesslich sagittalen Sperrung (HANS et al. 1997). In einer weiteren Untersuchung wurde der Unterkiefervorschub während des Schlafs mit einer elektrischen Mechanik titriert. Eine maximale Vorverlagerung des Unterkiefers erwies sich als die effektivste Position zur Verbesserung der respiratorischen Situation (RAPHAELSON et al. 1998), die Vertikale wurde in dieser Untersuchung nicht berücksichtigt.

Die Gerätegruppe der Protrusionsapparaturen lassen sich unterteilen in Monoblockapparaturen, wie z.B. die Esmarch-Orthothese (MEYER-EWERT et al. 1984), verschiedenste Positioner (ATHEN & ATHEN 1999), modifizierte Bionatoren und Aktivatorn (HÜMPFNER-HIERL et al. 1998, ROSE et al. 1999) und Zweiplattensysteme, die über meist justierbare Verbindungselemente verbunden sind. Beispiele dieser Geräte sind das IST-Gerät® nach HINZ (Abb. 3) (HINZ 1996) und der Silencor® mit vestibulär eingearbeiteten modifizierten Herbststegen, die Klearway-Apparatur® (LOWE et al. 1990) mit einer palatinal angebrachten Hydrax-Schraube, der Silencer nach HALSTÖM (HALSTRÖM 1994) mit einem anterior eingebauten Führungselement und Magnet-systeme, die in lateralen Aufbissen eingearbeitet sind (BERNHOLD & BONDEMARK 1998). Die Retention der Geräte wird über Schienen, die im Tiefziehverfahren hergestellt werden, gewährleistet; die Bewegungsfreiheit des Unterkiefers gegen den Oberkiefer wird durch einen glatten, lateralen Aufbiss erreicht. Die Geräte sind so konzipiert, dass sie die durch die Protrusion des Unterkiefers die auf die Zähne einwirkenden retrusiven Kräfte gleichmässig verteilen.

Einen direkten Vergleich zweier Schienensystem mit gleicher vertikaler und sagittaler Sperrung beschreiben BLOCH et al. (2000). Die Arbeitsgruppe zeigte polysomnografisch an 24 Patienten, dass sowohl eine modifizierte Herbstapparatur als auch eine retentiv verankerte Monoblockapparatur einen therapeuti-



Abb. 3 Modifizierte Herbstapparatur (mod. Herbstgerät)

Fig. 3 Appareil (ou propulseur) de Herbst modifié

schen Effekt aufweisen; die Monoblockapparatur war jedoch der Herbstapparatur in der Wirksamkeit überlegen. Neben der Verbesserung der respiratorischen Situation wird besonderer Wert auf den Tragekomfort der Apparaturen gelegt. Es hat sich ebenfalls in der Studie gezeigt, dass die Patientenzufriedenheit mit der Monoblockapparatur höher als mit der Herbstapparatur war. Die Unterlegenheit der Herbstapparatur gegenüber einer Monoblockapparatur zeigten bereits SJOHOLM et al. ebenfalls in einer Vergleichsstudie (SJOHOLM et al. 1994).

Bimaxilläre Positioner aus thermolabilen Kunststoffen haben sich zur Austestung der Effektivität etabliert. Da nicht jeder Patient gleich gut auf die Therapie mit einem OA anspricht, werden diese kostengünstigeren Geräte zum initialen Austesten angewandt (MAURER et al. 2000, SCHÖNHOFER et al. 2000).

Therapiebewertung

Der überwiegende Anteil der Publikationen beschreibt Fall- und Serienberichte, in denen die Effektivität der Geräte bei der Kontrolluntersuchung mit den Ausgangsbefunden retrospektiv gegenübergestellt wurden. Als Bewertungsparameter werden die subjektiv vom Patienten und vom Lebenspartner empfundene Verbesserung, nächtliche kardiorespiratorische, meist ambulant durchgeführte Kontrollen und polysomnografische Folgeuntersuchungen herangezogen. Letztere Untersuchungsmethode liefert die zuverlässigsten Daten. Hauptbewertungsparameter zur Beurteilung des therapeutischen Effektes ist in der Literatur der AHI. Der Massstab für eine Therapiebewertung variiert in den einzelnen Studien stark, aus diesem Grund sind die Untersuchungen häufig nicht direkt miteinander vergleichbar. Das Schnarchgeräusch wird in den meisten Fällen durch die Unterkiefervorverlagerung signifikant eliminiert oder zu mindest in der Intensität gemindert (VERES 1993); ebenfalls wird häufig von einer signifikanten Verbesserung der Tagesmüdigkeit und der respiratorischen Situation berichtet.

In vergleichenden, randomisiert kontrollierten Studien zwischen der Effektivität von CPAP und OA wurden mit der CPAP die respiratorischen Parameter normalisiert; mit der OA-Therapie liess sich der Schweregrad der OSA jedoch nur halbieren; damit war die Effektivität deutlich geringer als die von CPAP (BENNETT et al. 1998, CLARK et al. 1996, FERGUSON et al. 1996). Die Patienten bevorzugten allerdings die OA im direkten Vergleich mit CPAP; gleiches zeigt eine Übersichtsarbeit aus der Cochrane-Datenbank (WRIGHT & WHITE 2000).

Im Vergleich zur Uvulopalatopharyngoplastik (UPPP) schneidet ein OA nach einer Studienzeit von 12 Monaten in der polysomnografischen Kontrolle signifikant besser ab. Nach einem Jahr waren 78% der Patienten mit einem OA zufriedenstellend behandelt, jedoch nur 51% der Patienten mit einer UPPP (WILHELMSSON et al. 1999). Obwohl die OA-Therapie stabilere Ergebnisse liefert, scheinen die Patienten, bei denen die chirurgische Lösung nach einem Jahr noch Erfolg hatte, zufriedener (WALKER-ENGSTROM et al. 2000).

Alle in der Literatur beschriebenen OA zeigen in der ersten Nachkontrolle im Durchschnitt eine statistisch signifikante Verbesserung des AHI. Eine nicht immer optimale Therapie besteht bei einer 50%igen Verbesserung des Ausgangswertes. Von einer optimalen, therapierelevanten Verbesserung wird bei einem AHI unter 10/h (MARKLUND et al. 1998b) bzw. unter 5/h (MEHTA et al. 2001) ausgegangen.

Entsprechend einer Metaanalyse aus dem Jahre 1995 bezüglich der Wirkung verschiedener intraoraler Geräte kann mit diesen eine Reduzierung des AHI um ca. 50% des Ausgangswertes er-

reicht werden (SCHMIDT-NOWARA et al. 1995). Es besteht jedoch eine sehr grosse individuelle, nicht durch weitere diagnostische Massnahmen vorhersagbare Streubreite in der Effektivität. Deshalb ist nach der Insertion bei OSA-Patienten eine polysomnografische Kontrolle angezeigt. In einer ähnlichen Zusammenstellung der publizierten initialen Einzelfall- und Serienberichte ermittelten LINDMANN und BONDEMARK eine wesentlich höhere Erfolgsrate. Im Mittel wird bei 61% der Patienten über eine Verbesserung des AHI unter 10/h berichtet (LINDMAN & BONDEMARK 2001).

Eine differenzierte Therapiebeurteilung unter Berücksichtigung des Schweregrades der Atemstörung hat ergeben, dass die Behandlungsform zur Beseitigung des Schnarchens und bei leichten Formen der OSA in der Regel einen guten Effekt erzielt; bei mittelgradigem Schweregrad ist der therapeutische Bereich, d.h. eine AHI unter 10/h, nicht in jedem Fall gewährleistet (MARKLUND et al. 1998b). Patienten mit schwerer Ausprägung der Erkrankung profitieren dennoch von der OA-Therapie. In einer prospektiven, randomisierten, placebo-kontrollierten Crossover-Studie konnte die Wirksamkeit einer Unterkieferverlagerung bei schwerer OSA dokumentiert werden (MEHTA et al. 2001). Hervorzuheben ist, dass in beiden letztgenannten Untersuchungen die durch den Patienten subjektiv berichtete therapeutische Verbesserung mit der OA-Therapie häufig nicht mit der objektiven Reduzierung des AHI in einem akzeptablen Bereich übereinstimmte. 9 von 16 Patienten, bei denen in der Polysomnografie keine Verbesserung erreicht werden konnte, bewerteten die Therapie aufgrund der Reduktion des Schnarchgeräusches als erfolgreich (MARKLUND et al. 1998b).

Eine Verbesserung der minimalen Sauerstoffsättigung und eine Reduktion der Anzahl der Sauerstoffsättigungen ist mit OA-Therapie erreichbar; ein Anheben der durchschnittlichen Sauerstoffsättigung wird nur in wenigen Studien befundet (BLOCH et al. 2000, MEHTA et al. 2001, PANCER et al. 1999).

Die Veränderungen im Schlafprofil bei der OA-Therapie werden als nicht so eindeutig wie bei der CPAP-Therapie beschrieben (LOWE et al. 2000, MARKLUND et al. 1998a, MEHTA et al. 2001, PANCER et al. 1999). Therapeutisch wünschenswert ist eine Vermehrung des Anteiles an Tiefschlaf und REM-Schlaf und eine Reduzierung der Arousals und der Schlaffragmentierung. Da nur wenige Studien polysomnografische Nachuntersuchungen durchgeführt haben, sind die Daten zu dieser Fragestellung unzureichend. Die Untersuchungen zeigen eine signifikante Reduktion der Arousals und eine Harmonisierung des Schlafprofils (LOWE et al. 2000, MARKLUND et al. 1998b, MEHTA et al. 2001, PANCER et al. 1999). Der erholsamere Schlaf spiegelt sich auch in einer Verbesserung der Tagesleistungsfähigkeit wider (ARAI et al. 1998). Untersuchungen zur Verbesserung der kardiovaskulären Situation wurden bisher noch nicht publiziert.

Nebenwirkungen/Therapiecompliance

Die Therapie der OSA stellte eine lebenslang durchzuführende Behandlung dar. Aus diesem Grunde sind initiale Nebenwirkungen bzw. Unannehmlichkeiten beim Tragekomfort der oralen Geräte, die einen Einfluss auf die Compliance der Patienten haben, von Langzeitnebenwirkungen zu unterscheiden. Initial können morgendliche Schmerzen und Druckgefühl im Bereich der Zähne, der Muskelansätze des M. masseters und der Kiefergelenke, Mundtrockenheit bzw. ein verstärkter Speichelfluss, Würgereiz und morgendliche Schwierigkeiten, die habituelle Okklusion einzunehmen, auftreten. Diese Nebenwirkungen werden als vorübergehend beschrieben und vergehen in der

Mehrzahl nach einer Adaptationszeit an die OA (CLARK et al. 1993, JOHAL & BATTAGEL 1999, MEYER-EWERT et al. 1984, SCHMIDT-NOWARA et al. 1991). Systematische Langzeituntersuchungen liegen derzeit ausschliesslich zu Protrusionsgeräten vor. Gravierende dentale und skeletale Nebenwirkungen mit einem bilateralen offenen Biss nach einer Tragezeit von mehr als 3 Jahren wurden in einem Fallbericht von PANULA et al. (PANULA & KESKINISULA 2000) beschrieben. In einer Nachkontrolle von 106 Patienten nach durchschnittlich 31 Monaten beschreiben PANTIN et al. (PANTIN et al. 1999) in 14% der Fälle dentale Nebenwirkungen mit vorwiegend okklusalen Störungen; BONDEMARK und LINDMAN (BONDEMARK 1999, BONDEMARK & LINDMAN 2000) fanden statistisch signifikante Veränderungen des Overjets, des Overbites, der Molarenbeziehung und der Unterkieferlage nach einer Tragedauer von mehr als 2 Jahren. Der Unterkiefer war nach einer Tragedauer von 24 Monaten bei mehr als 50% der Patienten bis zu 2 mm weiter nach anterior und kaudal verlagert.

Langzeitbewertung

Verlaufsuntersuchungen zur Beständigkeit der Therapieform liegen derzeit nur vereinzelt vor. Nach einer Tragezeit von 2,5 Jahren beschreibt YOSHIDA eine Responderrate von 54% (YOSHIDA 2000). Diese entspricht in etwa der Responderrate von 51% in einer weiteren Nachuntersuchung nach drei Jahren (CLARK et al. 2000). Abhängig vom Beobachtungszeitraum und vom Therapiegerät wird in der Untersuchung eine Langzeitcompliance zwischen 34% und 100% angegeben (BONDEMARK 1999, ICHIOKA et al. 1991, LIU et al. 2000, LOWE et al. 2000, PANCER et al. 1999, SCHÖNHOFER et al. 2000, YOSHIDA 2000). Eine systematische Nachuntersuchung von initial optimal behandelten Patienten in regelmässigen Abständen liegt derzeit nicht vor.

Zusammenfassung

Orale Protrusionsgeräte führen bei leichter bis mittelgradiger OSA zu einer Verbesserung der respiratorischen Parameter, nicht jedoch in jedem Fall zu einer Normalisierung der Atmung im Schlaf. Der Vorteil oraler Protrusionsgeräte liegt in der einfachen Durchführung und in der weniger belastenden Therapieform für den Patienten. Initiale Unannehmlichkeiten und dentale Nebenwirkungen können bei der Therapie auftreten. In den meisten Fällen sind diese gering; in ausgeprägten Fällen ist die Indikation zu reevaluieren und ggf. diese auf eine CPAP-Therapie umzustellen.

Derzeit liegen vorwiegend Fall- bzw. Serienberichte verschiedener Schienensysteme vor. In nur einem geringen Anteil der Untersuchungen wurde ein Kontrollkollektiv einbezogen oder gar eine Randomisierung durchgeführt. Zur Bewertung der Compliance, der Komplikationen und der Langzeiteffektivität sind neben der zahlreich vorliegenden Vergleiche der prä- mit der posttherapeutischen Polysomnografie, Verlaufsuntersuchungen der Patienten und multizentrische Studien angezeigt. Gleichfalls fehlen heute noch Prädiktoren zur prognostischen Abschätzung der Wirksamkeit der Geräte.

Literatur

AMERICAN SLEEP DISORDERS ASSOCIATION: International Classification of Sleep Disorders, revised: Diagnostic and Coding Manual. American Sleep Disorders Association, Rochester, Minn., U.S.A. (1997).

- AMERICAN SLEEP DISORDERS ASSOCIATION: Sleep-related breathing disorders in adults: recommendations for syndrome definition and measurement techniques in clinical research. The Report of an American Academy of Sleep Medicine Task Force. *Sleep* 22: 667–689 (1999).
- ARAI H, FURUTA H, KOSAKA K, KANEDA R, KOSHINO Y, SANO J, KUMAGAI S, YAMAMOTO E: Changes in work performances in obstructive sleep apnea patients after dental appliance therapy. *Psychiatry Clin Neurosci* 52: 224–225 (1998).
- ATHEN B, ATHEN B: Intraorale Therapie grenzwertiger schlafbezogener Atemstörungen mit einer modifizierten Protrusions-Fixation des Unterkiefers. *Pneumologie* 53: 88–91 (1999).
- BACHER M, STEIL E, DUNZ W, BADEN W, WERNER O, BRENNENDORF C, PHAM P, BRAUN S, BACHER U, GÖZ G: Eine kieferorthopädische Methode zur Therapie von gravierenden Ventilationsstörungen im Kindesalter. 50. Jahrestagung der DGKFO, Rostock (1997).
- BENNETT L S, DAVIES R J, STRADLING J R: Oral appliances for the management of snoring and obstructive sleep apnoea. *Thorax* 53 Suppl 2: 58–64 (1998).
- BERNHOLD M, BONDEMARK L: A magnetic appliance for treatment of snoring patients with and without obstructive sleep apnea. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 113: 144–155 (1998).
- BLOCH K E: Die klinische Bedeutung des Schnarchens. *Schweiz Med Wochenschr* 127: 170–175 (1997).
- BLOCH K E, ISELI A, ZHANG J N, XIE X, KAPLAN V, STOECKLI P W, RUSSI E W: A randomized, controlled crossover trial of two oral appliances for sleep apnea treatment. *Am J Respir Crit Care Med* 162: 246–251 (2000).
- BONDEMARK L: Does 2 years' nocturnal treatment with a mandibular advancement splint in adult patients with snoring and OSAS cause a change in the posture of the mandible? *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 116: 621–628 (1999).
- BONDEMARK L, LINDMAN R: Craniomandibular status and function in patients with habitual snoring and obstructive sleep apnoea after nocturnal treatment with a mandibular advancement splint: a 2-year follow-up. *Eur J Orthod* 22: 53–60 (2000).
- CARTWRIGHT R, STEFOSKI D, CALDARELLI D, KRAVITZ H, KNIGHT S, LLOYD S, SAMELSON C: Toward a treatment logic for sleep apnea: the place of the tongue retaining device. *Behav Res Ther* 26: 121–126 (1988).
- CARTWRIGHT R D, SAMELSON C F: The effects of a nonsurgical treatment for obstructive sleep apnea. The tongue-retaining device. *Jama* 248: 705–709 (1982).
- CLARK G T, SOHN J W, HONG C N: Treating obstructive sleep apnea and snoring: assessment of an anterior mandibular positioning device. *J Am Dent Assoc* 131: 765–771 (2000).
- CLARK G T, ARAND D, CHUNG E, TONG D: Effect of anterior mandibular positioning on obstructive sleep apnea. *Am Rev Respir Dis* 147: 624–629 (1993).
- CLARK G T, BLUMENFELD I, YOFFE N, PELED E, LAVIE P: A crossover study comparing the efficacy of continuous positive airway pressure with anterior mandibular positioning devices on patients with obstructive sleep apnea. *Chest* 109: 1477–1483 (1996).
- ECKHART J E: Comparisons of oral devices for snoring. *J Calif Dent Assoc* 26: 611–623 (1998).
- FERGUSON K A, LOVE L L, RYAN C F: Effect of mandibular and tongue protrusion on upper airway size during wakefulness. *Am J Respir Crit Care Med* 155: 1748–1754 (1997).
- FERGUSON K A, ONO T, LOWE A A, KEENAN S P, FLEETHAM J A: A randomized crossover study of an oral appliance vs nasal-continuous positive airway pressure in the treatment of mild-moderate obstructive sleep apnea. *Chest* 109: 1269–1275 (1996).
- GALE D J, SAWYER R H, WOODCOCK A, STONE P, THOMPSON R, O'BRIEN K: Do oral appliances enlarge the airway in patients with obstructive sleep apnoea? A prospective computerized tomographic study. *Eur J Orthod* 22: 159–168 (2000).
- GAO X M, ZENG X L, FU M K, HUANG X Z: Magnetic resonance imaging of the upper airway in obstructive sleep apnea before and after oral appliance therapy. *Chin J Dent Res* 2: 27–35 (1999).
- GROTE L, HEDNER J, GRUNSTEIN R, KRAICZI H: Therapy with nCPAP: incomplete elimination of Sleep Related Breathing Disorder. *Eur Respir J* 16: 921–927 (2000).
- HALSTROM L W: Snoring: the universal language. *Dentistry of fers a solution. Oral Health* 84: 41–42 (1994).
- HANS M G, NELSON S, LUKS V G, LORKOVICH P, BAEK S J: Comparison of two dental devices for treatment of obstructive sleep apnea syndrome (OSAS). *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 111: 562–570 (1997).
- HAZE J J: Treatment of obstructive sleep apnea with the Equalizer appliance. *J N J Dent Assoc* 58: 34–36 (1987).
- HEIN H, RASCHKE F, KOHLER D, MAYER G, PETER J H, RUHLE K H: [Guideline on diagnostics and treatment of sleep-related respiratory disorders in adults]. *Pneumologie* 55: 339–342. (2001).
- HINZ R: Intraorale Schnarch-Therapie-Geräte. *Das KFO-Labor, Herne* (1996).
- HOCHBAN W, CONRADT R, BRANDENBURG U, HEITMANN J, PETER J H: Surgical maxillofacial treatment of obstructive sleep apnea. *Plast Reconstr Surg* 99: 619–626 (1997).
- HÜMPFNER-HIERL H, HIERL T, PITZINGER M, RICHTER F, KLAPPER H U: Wirksamkeit und Nebenwirkungen der prothetischen Therapie obstruktiver schlafbezogener Atmungsstörungen. *Dtsch Zahnärztl Z* 53: 481–486 (1998).
- ICHIOKA M, TOJO N, YOSHIZAWA M, CHIDA M, MIYAZATO I, TANIAI S, MARUMO F, NAKAGAWA K, HASEGAWA M: A dental device for the treatment of obstructive sleep apnea: a preliminary study. *Otolaryngol Head Neck Surg* 104: 555–558 (1991).
- JOHAL A, BATTAGEL J M: An investigation into the changes in airway dimension and the efficacy of mandibular advancement appliances in subjects with obstructive sleep apnoea. *Br J Orthod* 26: 205–210 (1999).
- LINDMAN R, BONDEMARK L: A review of oral devices in the treatment of habitual snoring and obstructive sleep apnoea. *Swed Dent J* 25: 39–51 (2001).
- LIU Y, ZENG X, FU M, HUANG X, LOWE A A: Effects of a mandibular repositioner on obstructive sleep apnea. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 118: 248–256 (2000).
- LOWE A: Dental appliances for the treatment of snoring and obstructive sleep apnea. In: Principles and practice of sleep medicine. R T Kryger M., Dement W.: R T Kryger M., Dement W., 3 ed., W.B. Saunders Company, Philadelphia 2000.
- LOWE A, FLEETHAM J, RYAN F, MATHEWS B: Effects of a mandibular repositioning appliance used in the treatment of obstructive sleep apnea on tongue muscle activity. *Prog Clin Biol Res* 345: 395–404 (1990).
- LOWE A A, SJOHOLM T T, RYAN C F, FLEETHAM J A, FERGUSON K A, REMMERS J E: Treatment, airway and compliance effects of a titratable oral appliance. *Sleep* 23: 172–178 (2000).
- MARKLUND M, FRANKLIN K A: Dental appliances in the treatment of snoring. A comparison between an activator, a soft-palate lifter, and a mouth-shield. *Swed Dent J* 20: 183–188 (1996).

- MARKLUND M, PERSSON M, FRANKLIN K A: Treatment success with a mandibular advancement device is related to supine-dependent sleep apnea. *Chest* 114: 1630–1635 (1998a).
- MARKLUND M, FRANKLIN K A, SAHLIN C, LUNGGREN R: The effect of a mandibular advancement device on apneas and sleep in patients with obstructive sleep apnea. *Chest* 113: 707–713 (1998b).
- MAURER J T, HIRTH K, MATTINGER C, RIEDEL F, WERNER B, HORMANN K: Einsatz eines intraoralen Schnarchtherapiegerätes aus thermolabilem Kunststoff. *HNO* 48: 302–308 (2000).
- MAYER G, MEIER-EWERT K: Cephalometric predictors for orthopaedic mandibular advancement in obstructive sleep apnoea. *Eur J Orthod* 17: 35–43 (1995).
- MCARDLE N, DEVEREUX G, HEIDARNEJAD H, ENGLEMAN H M, MACKAY T W, DOUGLAS N J: Long-term use of CPAP therapy for sleep apnea/hypopnea syndrome. *Am J Respir Crit Care Med* 159: 1108–1114 (1999).
- MEHTA A, QIAN J, PETOCZ P, DARENDELILER M A, CISTULLI P A: A randomized, controlled study of a mandibular advancement splint for obstructive sleep apnea. *Am J Respir Crit Care Med* 163: 1457–1461 (2001).
- MEYER-EWERT K, SCHÄFER H, KLOSS W: Treatment of sleep apnoea by mandibular protracting device. 7th European Congress of Sleep Research., München (1984).
- NAKAZAWA Y, SAKAMOTO T, YASUTAKE R, YAMAGA K, KOTORII T, MIYAHARA Y, ARIYOSHI Y, KAMEYAMA T: Treatment of sleep apnea with prosthetic mandibular advancement (PMA). *Sleep* 15: 499–504 (1992).
- NOSEDA A, JANN E, HOFFMANN G, LINKOWSKI P, KERKHOF M: Compliance with nasal continuous positive airway pressure assessed with a pressure monitor: pattern of use and influence of sleep habits. *Respir Med* 94: 76–81 (2000).
- ONO T, LOWE A A, FERGUSON K A, FLEETHAM J A: A tongue retaining device and sleep-state genioglossus muscle activity in patients with obstructive sleep apnea. *Angle Orthod* 66: 273–280 (1996).
- O'SULLIVAN R A, HILLMAN D R, MATELIAN R, PANTIN C, FINUCANE K E: Mandibular advancement splint: an appliance to treat snoring and obstructive sleep apnea. *Am J Respir Crit Care Med* 151: 194–198 (1995).
- PANCER J, AL-FAIFI S, AL-FAIFI M, HOFFSTEIN V: Evaluation of variable mandibular advancement appliance for treatment of snoring and sleep apnea. *Chest* 116: 1511–1518 (1999).
- PANTIN C C, HILLMAN D R, TENNANT M: Dental side effects of an oral device to treat snoring and obstructive sleep apnea. *Sleep* 22: 237–240 (1999).
- PANULA K, KESKI-NISULA K: Irreversible alteration in occlusion caused by a mandibular advancement appliance: an unexpected complication of sleep apnea treatment. *Int J Adult Orthodon Orthognath Surg* 15: 192–196 (2000).
- PEPPARD P E, YOUNG T, PALTA M, SKATRUD J: Prospective study of the association between sleep-disordered breathing and hypertension. *N Engl J Med* 342: 1378–1384 (2000).
- RAPHAELSON M A, ALPHER E J, BAKKER K W, PERLSTROM J R: Oral appliance therapy for obstructive sleep apnea syndrome: progressive mandibular advancement during polysomnography. *Cranio* 16: 44–50 (1998).
- ROBIN P: Glossoptosis due to atresia and hypotrophy of the mandible. *Am J Dis Child* 48: 541–547 (1934).
- ROSE E, FRUCHT S, JONAS I: Der Stellenwert eines bimaxillären Protrusionsgerätes bei der Therapie des obstruktiven Schlafapnoe-Syndromes. *Dtsch Zahnärztl Z* 54: 329–331 (1999).
- ROSE E, RIDDER G, STAATS R, JONAS I: Zahnärztliche Befunde und Behandlungsmöglichkeiten im Rahmen der Therapie mit intraoralen Protrusionsgeräten bei schlafbezogenen obstruktiven Atmungsstörungen. *HNO* (im Druck): (2001).
- RYAN C F, LOVE L L, PEAT D, FLEETHAM J A, LOWE A A: Mandibular advancement oral appliance therapy for obstructive sleep apnoea: effect on awake calibre of the velopharynx. *Thorax* 54: 972–977 (1999).
- SCHMIDT-NOWARA W, LOWE A, WIEGAND L, CARTWRIGHT R, PEREZ-GUERRA F, MENN S: Oral appliances for the treatment of snoring and obstructive sleep apnea: a review. *Sleep* 18: 501–510 (1995).
- SCHMIDT-NOWARA W W, MEADE T E, HAYS M B: Treatment of snoring and obstructive sleep apnea with a dental orthosis. *Chest* 99: 1378–1385 (1991).
- SCHÖNHOFER B, RAGER H, WENZEL M, WENZEL G, KOHLER D: Bedeutet SnorEx gleichzeitig ApneaEx? Eine Untersuchung mit einem neuen oralen Apparat zur Behandlung des obstruktiven Schlafapnoe syndrom. *Pneumologie* 51 Suppl 3: 804–808 (1997).
- SCHÖNHOFER B, HOCHBAN W, VIEREGGE H J, BRUNIG H, KOHLER D: Immediate intraoral adaptation of mandibular advancing appliances of thermoplastic material for the treatment of obstructive sleep apnea. *Respiration* 67: 83–88 (2000).
- SIOHOLM T T, POLO O J, RAUHALA E R, VUORILUOTO J, HELENIUS H Y: Mandibular advancement with dental appliances in obstructive sleep apnoea. *J Oral Rehabil* 21: 595–603 (1994).
- STELLZIG A, BASDRA E K, SONTHEIMER D, KOMPOSCH G: Non-surgical treatment of upper airway obstruction in oculoauriculovertebral dysplasia: a case report. *Eur J Orthod* 20: 111–114 (1998).
- SULLIVAN C E, ISSA F G, BERTHON-JONES M, EVES L: Reversal of obstructive sleep apnoea by continuous positive airway pressure applied through the nares. *Lancet* 1: 862–865 (1981).
- VERES E: Clinical trial of an oral vestibular shield for the control of snoring. *J Dent Assoc S Afr* 48: 15–17 (1993).
- WALKER-ENGSTROM M L, WILHELMSSON B, TEGELBERG A, DIMENAS E, RINGQVIST I: Quality of life assessment of treatment with dental appliance or UPPP in patients with mild to moderate obstructive sleep apnoea. A prospective randomized 1-year follow-up study. *J Sleep Res* 9: 303–308 (2000).
- WILHELMSSON B, TEGELBERG A, WALKER-ENGSTROM M L, RINGQVIST M, ANDERSSON L, KREKMANOV L, RINGQVIST I: A prospective randomized study of a dental appliance compared with uvulopalatopharyngoplasty in the treatment of obstructive sleep apnoea. *Acta Otolaryngol* 119: 503–509 (1999).
- WRIGHT J, WHITE J: Continuous positive airways pressure for obstructive sleep apnoea. *Cochrane Database Syst Rev* 2: (2000).
- YOSHIDA K: Effects of a mandibular advancement device for the treatment of sleep apnea syndrome and snoring on respiratory function and sleep quality. *Cranio* 18: 98–105 (2000).
- YOUNG T, PALTA M, DEMPSEY J, SKATRUD J, WEBER S, BADR S: The occurrence of sleep-disordered breathing among middle-aged adults. *N Engl J Med* 328: 1230–1235 (1993).