



Gibt es eine operative Alternative zur Maskenbeatmung beim obstruktiven Schlafapnoesyndrom?

Kurt Peter Tschopp^a, Esther G. Thomaser^a, Erich Köhler^b

Kantonsspital Liestal

^a Klinik für Hals-Nasen-Ohrenkrankheiten, Hals- und Gesichtschirurgie, ^b Pneumologie, Medizinische Universitätsklinik

Quintessenz


- Für die chirurgische Behandlung eines obstruktiven Schlafapnoesyndroms (OSAS) ist die Identifikation des Kollapsortes der oberen Atemwege entscheidend. Dazu eignet sich eine nächtliche Manometrie der oberen Atemwege.
- Die Operation ist nur erfolgreich, wenn sämtliche Engstellen der oberen Atemwege beseitigt werden. Dies führt zum Konzept der sogenannten Multi-Level-Chirurgie.
- Die Multi-Level-Chirurgie ist vor allem beim leicht- bis mittelgradigen OSAS zu erwägen. Die Erfolgsrate bei einem Apnoe-Hypopnoe-Index (AHI) von <35/h beträgt in unserem Patientenkollektiv 80%.
- Patienten mit einem OSAS sollten interdisziplinär pneumologisch und otorhino-laryngologisch betreut und über sämtliche Therapieoptionen informiert werden.

Summary

Is there a surgical alternative to CPAP masks for patients with obstructive sleep apnea?

- *Identification of the site of obstruction is crucial for the surgical treatment of the obstructive sleep apnea syndrome (OSAS). Nocturnal upper airway manometry is a useful tool for identification of the site of collapse.*
- *Correction of all sites of collapse in the upper airways is a prerequisite for the success of surgical treatment. For this reason, the concept of multi-level surgery has been established.*
- *Multi-level surgery is most suitable for patients with a mild to moderate obstructive sleep apnea syndrome. The rate of success is 80% in patients with an apnea and hypopnea index (AHI) of <35/h in our patient group.*
- *Interdisciplinary management of OSAS by pneumologists and otorhino-laryngologists is important. Patients should be informed about all therapeutic modalities.*

Einführung

Habituelles Schnarchen, das upper airway resistance syndrome (UARS) sowie das obstruktive Schlafapnoesyndrom (OSAS) haben eine gemeinsame Pathogenese: die Verengung der oberen Atemwege während des Schlafes. Der Unterschied zwischen den einzelnen Formen ist lediglich graduell (Abb. 1 ). Pathophysiologisch kommen als Ursache des Kollapses der oberen

Atemwege anatomische Hindernisse wie zum Beispiel eine Tonsillenhyperplasie in Frage. Aber auch eine ungenügende Tonisierung der den Pharynx dilatierenden Muskeln nach einem CO₂-Anstieg oder eine Degeneration der submukösen Barorezeptoren im Pharynx, die einen Druckabfall im Atemstrom registrieren sollten, werden diskutiert, siehe auch Artikel von Heinzer in der vorangehenden Nummer des «Schweizerischen Medizin-Forums» [1].

Beim habituellen Schnarchen treten störende Geräusche auf ohne gesundheitliche Auswirkungen auf den Schnarcher selbst. Im Fall des UARS ist die Atmungsanstrengung erhöht, und es kommt dadurch zu Aufweckreaktionen (arousals) und damit zu einer Fragmentation des Schlafes bei noch normaler Oxygenation. Erst ein OSAS führt zu einem vollständigen Kollaps der Atemwege mit konsekutivem Abfall der Sauerstoffsättigung im Blut, gefolgt von einem Anstieg der Herzfrequenz. Damit verbunden sind Aufweckreaktionen (arousals). Die nächtlichen O₂-Desaturationen sind verantwortlich für die kardiovaskulären Langzeitfolgen, während die arousals eine Tagesmüdigkeit bewirken.

Die kardiovaskulären Folgeschäden, das erhöhte Risiko für einen zerebrovaskulären Insult wie auch eine erhöhte Insulinresistenz sind in früheren Arbeiten im «Schweizerischen Medizin-Forum» bereits beschrieben worden [2-4]. Die nächtliche Überdruckbeatmung (continuous positive airway pressure, CPAP) gilt als Goldstandard zur Behandlung des OSAS. Was aber, wenn der Patient die Maske trotz mehrfachen Versuchen nicht toleriert oder sie grundsätzlich ablehnt? Für diesen Fall sollen im folgenden Artikel die chirurgischen Therapiealternativen aufgezeigt werden.

Konzept der Multi-Level-Chirurgie

Die Erkenntnis, dass ein offener Atemweg vom Nasen- bis zum Larynxeingang die Voraussetzung für eine erfolgreiche OSAS-Therapie bildet, hat zum Konzept der Multi-Level-Chirurgie geführt, das erstmals 1989 von Waite et al. vorge-

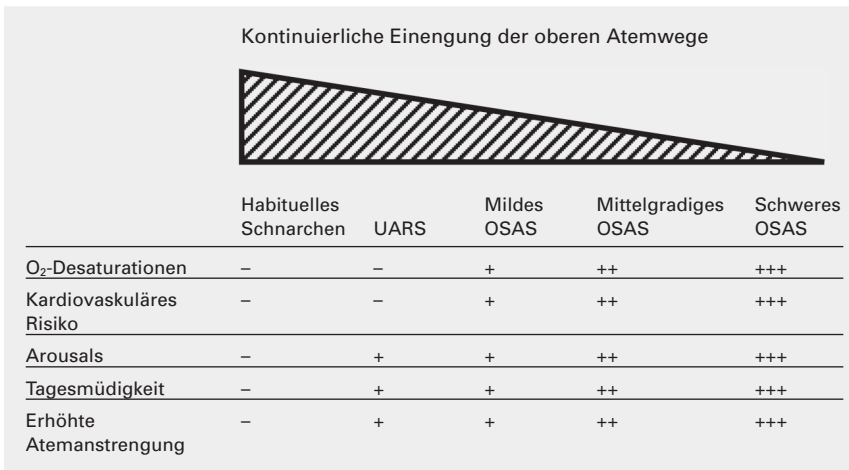


Abbildung 1
Die graduelle Einengung der oberen Atemwege im Schlaf ist die gemeinsame Pathophysiologie von Schnarchen, UARS und OSAS. Der Übergang ist fließend.

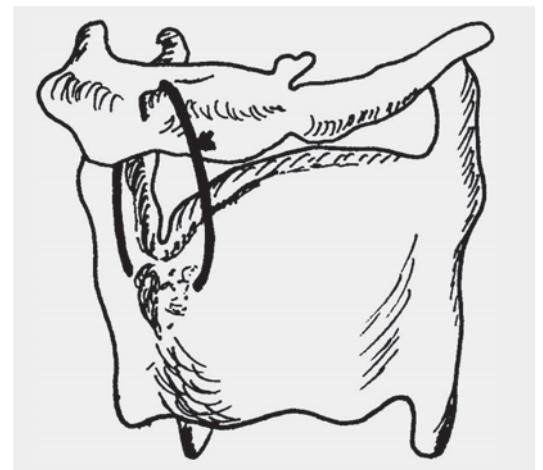


Abbildung 2
Die Hyoidsuspension mit Ligatur zwischen dem Hyoid und dem Schildknorpel (Hyoidothyreopexie) verhindert ein Zurückgleiten des Zungengrundes im Schlaf.

stellt wurde [5]. Die Ursache für eine Verengung der oberen Atemwege im Schlaf kann in einer behinderten Nasenatmung, einem Kollaps auf der Höhe des weichen Gaumens (velopharyngeales Segment/retropalatal) oder ein zurückfallender Zungengrund (oropharyngeales Segment/retrolingual) sein. An diesen Pathologien orientiert sich die Multi-Level-Chirurgie, bei der je nach Notwendigkeit eine Nasenoperation, ein Eingriff auf der Höhe des weichen Gaumens oder eine Stabilisierung des Zungengrundes durchgeführt wird. Die operative Stabilisierung der retrolingualen Ebene war bislang aufwendig, wobei Verfahren wie das «genioglossus advancement», bei dem die Musculi genioglossi nach anterior verlagert und verkürzt werden, oder maxillomandibuläre Umstellungsosteotomien bei Kieferfehlstellungen zum Einsatz gelangten. Ferner ist auch die Hyoidsuspension (Hyoidothyreopexie) seit über 20 Jahren bekannt [6]. Es ist das Verdienst von

Hörmann, die Technik der Hyoidsuspension wesentlich vereinfacht und damit zu einem gewebeschonenden Eingriff gemacht zu haben [7]. Eine weitere Modifikation der Hyoidsuspension wurde unlängst vom Erstautor publiziert [8]. Die Verbesserung der Operationstechnik zielt darauf ab, dass die Ligatur der Hyoidthyreopexie nicht wie von Hörmann beschrieben um das Hyoid herumgeschlungen, sondern mittels einer Bohrung durch das Corpus ossis hyoidei versenkt wird (Abb. 2). Dadurch lässt sich vermeiden, dass die Ligatur unmittelbar unter die pharyngeale Schleimhaut zu liegen kommt, die retrohyoidal im Durchschnitt lediglich 3 mm dick ist. Entscheidend bei der Multi-Level-Chirurgie ist, dass sämtliche Ursachen für den Kollaps der oberen Atemwege erkannt und beseitigt werden. Umgekehrt gilt auch, dass sich der Eingriff lediglich auf die notwendigen Korrekturen beschränken sollte. Die Eingriffe werden grundsätzlich in *einer* Narkose durchgeführt. Das von uns am Kantonsspital Liestal praktizierte Vorgehen ist in Abbildung 3 zusammengefasst.

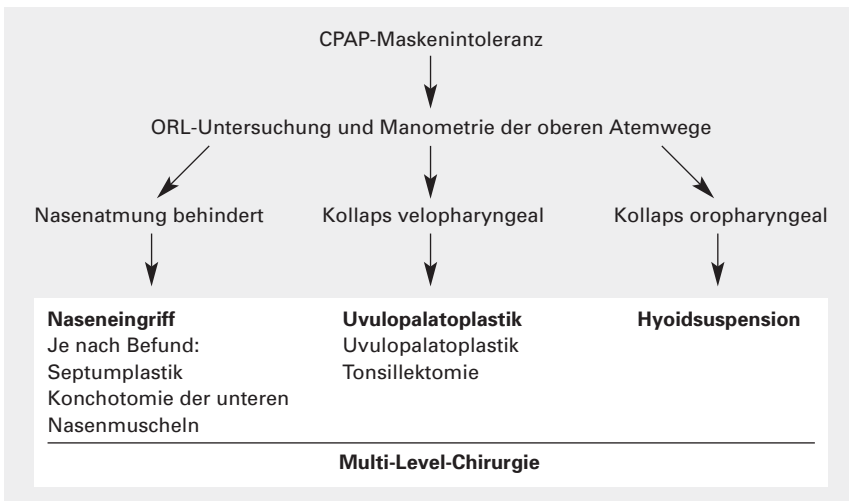


Abbildung 3
Konzept am Kantonsspital Liestal bei OSAS-Patienten mit einer Unverträglichkeit oder Malcompliance bezüglich nächtlicher Überdruckbeatmung.

Ergebnisse der Multi-Level-Chirurgie beim OSAS

Im Zeitraum von Januar 2005 bis Oktober 2006 wurden an der HNO-Klinik des Kantonsspitals Liestal 26 Patienten mit einem obstruktiven Schlafapnoesyndrom mittels Multi-Level-Chirurgie behandelt. Voraussetzung für eine operative Behandlung war in allen Fällen ein gescheiterter Versuch einer nächtlichen Überdruckbeatmung (CPAP).

Präoperativ und drei Monate postoperativ erfolgte eine respiratorische Polygraphie. Das Schnarchen wurde mittels einer visuellen Analogskala (Werte von 1 bis 10) gemessen. Der Eingriff umfasste eine Hyoidsuspension, eine Radiofrequenzthera-

pie des weichen Gaumens, eine Uvuloplastik, eine Tonsillektomie (sofern noch Tonsillen vorhanden waren) sowie eine Septumplastik und eine inferiore Konchotomie im Fall einer entsprechenden Nasenpathologie.

Der Apnoe-Hypopnoe-Index (AHI) betrug präoperativ durchschnittlich 30,9/h (SD \pm 15,8) und reduzierte sich drei Monate postoperativ auf durchschnittlich 12,7/h (SD \pm 10,7). Als Erfolgsmesser wurden allgemein anerkannte Kriterien verwendet, nämlich postoperativ ein AHI von $<20/h$ und eine Reduktion des präoperativen AHI um 50% [9]. Demnach betrug die Erfolgsrate 64% (17/26). Bei den übrigen Patienten (n = 9) reduzierte sich der AHI im Durchschnitt von präoperativ 39/h auf postoperativ 26/h. Bei Patienten mit einem präoperativen AHI von $<35/h$ (n = 15) betrug die Erfolgsrate 80%, während diese sich bei Patienten mit einem AHI von $>35/h$ auf 45% reduzierte.


Das Schnarchgeräusch wurde präoperativ auf der visuellen Analogskala mit einem Durchschnittswert von 8,6 (SD \pm 1,5) angegeben und betrug drei Monate postoperativ durchschnittlich 3,2 (SD \pm 1,3). Gut 96% (25/26) der Patienten und ihrer Bettpartner war mit der Reduktion der Schnarchgeräusche zufrieden. Lediglich in einem Fall wurde die Reduktion des Schnarchens als ungenügend beurteilt.


An Komplikationen der Multi-Level-Chirurgie traten ein prähyoidales Serom, zwei Nachblutungen nach einer Tonsillektomie und in zwei Fällen eine unerwünschte Gewichtsabnahme um mehr als 10 kg auf. Als mögliche Nebenwirkungen der Operation sind ein Fremdkörpergefühl beim Schlucken, Stimm- und Geschmacksstörungen zu erwähnen. Drei Monate postoperativ berichteten noch drei Patienten über ein Fremdkörpergefühl beim Schlucken. Eine Patientin gab eine tiefere Stimmfarbe an, ein Patient Heiserkeit und ein Patient eine verminderte stimmliche Belastbarkeit, in allen Fällen wirkten sich diese Erscheinungen allerdings nicht störend aus und

beeinträchtigten den Alltag nicht. Geschmacksveränderungen wurden ebenfalls in drei Fällen angegeben, in einem Fall subjektiv störend. Sämtliche oben erwähnten Nebenwirkungen zeigten eine Besserungstendenz.

Bei der Befragung drei Monate postoperativ waren 77% (20/26) der Patienten mit dem Erfolg der Multi-Level-Chirurgie zufrieden und gaben an, die Operation im Bedarfsfall wieder durchführen zu lassen. Rund 80% (21/26) konnten die Operation weiterempfehlen.

Diagnostik der Kollapsorte der oberen Atemwege im Schlaf

Ein sorgfältige *ORL-Untersuchung* ist nach wie vor entscheidend. Damit kann die Ursache einer behinderten Nasenatmung wie eine Deviation des Nasenseptums oder eine Hyperplasie der unteren Nasenmuscheln erkannt werden. Auf der retropalatalen Ebene sind eine Obstruktion durch die Tonsillen, ein schlaffer weicher Gaumen mit einem geringen Abstand zur Rachenhinterwand sowie eine Uvula prolongata wichtige Befunde (Abb. 4 ). Hinweise auf einen retrolingualen Kollaps geben ein hochstehender Zungengrund, eine Hyperplasie der Tonsilla lingualis oder seltener eine Epiglottisdeformität. Anomalien des Gesichtsschädels wie zum Beispiel eine Retrognathie dürfen nicht übersehen werden.

Die nächtliche *Manometrie der oberen Atemwege*, kombiniert mit einer pulsoxymetrischen Kontrolle, wurde kürzlich an der HNO-Klinik des Kantonsspitals Liestal eingeführt. Eine feine Sonde von lediglich 2 mm Durchmesser mit Druck- und Flow-Sensoren wird transnasal bis in den oberen Ösophagus eingeführt (Abb. 5 ). Ergänzend erfolgt eine Pulsoxymetrie (Messung von Herzfrequenz und O₂-Sättigung) über einen Sensor am Finger. Während einer Aufzeichnungszeit von sechs Stunden lässt sich erkennen, wo und wie häufig ein nächtlicher Kollaps der oberen Atemwege stattgefunden hat. Zudem kann die prozentuale Verteilung der Obstruktionsorte in «retropalatal» und «retrolingual» angegeben werden. Die Messung erlaubt dadurch eine differenzierte Beratung des Patienten. So kann beispielsweise ein Patient mit habituellem Schnarchen darauf hingewiesen werden, dass in 80% der Fälle der Kollaps der oberen Atemwege auf der Höhe des Weichgaumens stattfindet, aber auch in 20% der zurückfallende Zungengrund die Ursache des Atemwegkollapses ist. Ein alleiniger Eingriff auf der Höhe des Weichgaumens wird somit zu einer wesentlichen Verbesserung der Schnarchgeräusche führen, nicht aber zu deren vollständiger Beseitigung. Es konnte gezeigt werden, dass mit einer nächtlichen Manometrie der oberen Atemwege die Erfolgsrate einer Uvulopharyngopalatoplastik von 50% ohne

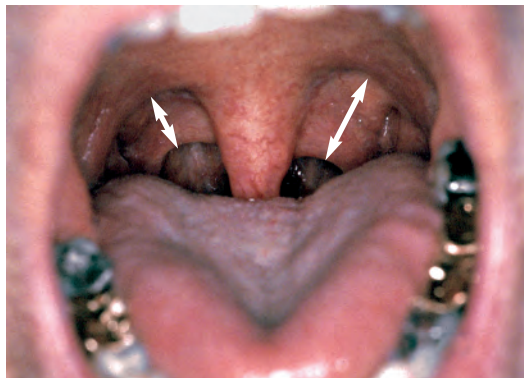


Abbildung 4
Uvula prolongata und «webbing» des hinteren Gaumenbogens. Als «webbing» wird die Distanz zwischen dem kaudalen Ende des vorderen und hinteren Gaumenbogens bezeichnet (weisse Pfeile).

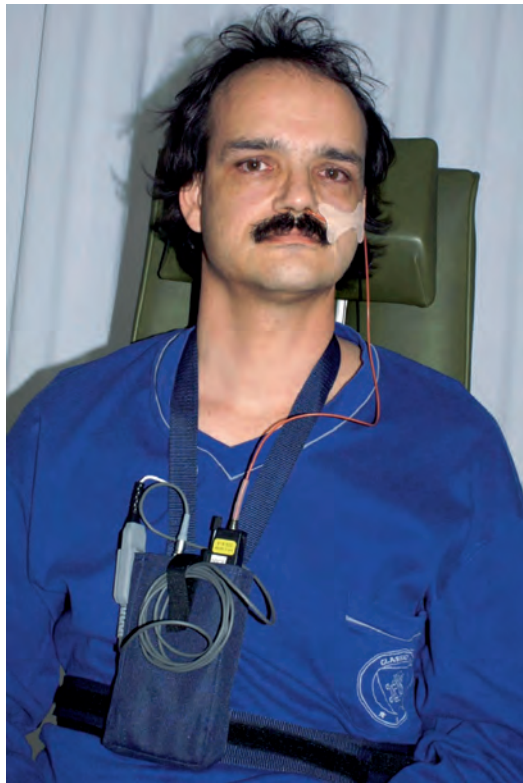


Abbildung 5

Patient mit einer nasopharyngoösophagealen Drucksonde zur nächtlichen Manometrie der oberen Atemwege (die Publikation erfolgt mit dem Einverständnis des abgebildeten Patienten).

vorherige manometrische Abklärung auf 80% gesteigert werden konnte [10].

Bei der *Schlafvideoendoskopie* wird während des propofolinduzierten Schlafes bei Spontanatmung des Patienten ein Fiberoendoskop transnasal eingeführt und so der Kollapsort der oberen Atemwege lokalisiert. Nachteilig ist, dass der Schlaf medikamentös induziert ist, die Beobachtungsdauer lediglich 15 bis 20 Minuten beträgt und nur der kranialste Kollapsort identifiziert werden kann. Schleim im Rachen kann die Sicht erheblich beeinträchtigen. Aus diesen Gründen wird an unserer Klinik die Schlafvideoendoskopie nur bei einer speziellen Indikationsstellung eingesetzt, zum Beispiel beim Verdacht auf einen Kollaps der Atemwege durch die Epiglottis. Eine Obstruktion durch eine funktionell relevante Epiglottisdeformität kann allein mit der Schlafvideoendoskopie zuverlässig identifiziert werden. Die *bildgebende Verfahren*, wie CT oder MRI, gelangen lediglich ausnahmsweise zum Einsatz, und zwar bei spezifischen Fragestellungen, etwa zum Ausschluss eines Tumors bei einer Hyperplasie des Zungengrundes (Abb. 6 )

Die Identifikation der Kollapsorte der oberen Atemwege während des Schlafes ist entscheidend für den Erfolg einer chirurgischen Therapie. Der Kollapsort kann während des Schlafes, insbesondere in Abhängigkeit von den Schlafphasen, wechseln. Während der REM-Phase fin-

det sich eine Verlagerung zu retrolingualen Obstruktionen, was mit dem muskulären Tonusverlust erklärt wird [11]. Bei OSAS-Patienten fand sich in mehreren Studien in 50% der Fälle ein Kollaps des velopharyngealen Segmentes, bei weiteren 50% kam es zusätzlich zu einem retrolingualen Kollaps [12, 13]. Dies ist eine Erklärung dafür, warum eine reine Weichgaumenchirurgie in Form einer Uvulopalatoplastik beim OSAS lediglich eine Erfolgsrate von 50% aufweist [14]. Nur mit einer sorgfältigen Diagnostik der Kollapsorte lässt sich gezielt die individuell richtige Selektion der entsprechenden Operationsschritte vornehmen.

Interdisziplinäre Behandlung von OSAS-Patienten

Patienten mit einem OSAS sollten grundsätzlich interdisziplinär pneumologisch/oto-rhino-laryngologisch abgeklärt und behandelt werden. An unserer Klinik werden die Patienten an einem interdisziplinären schlafmedizinischen Kolloquium besprochen.

Es sollte zum Standard gehören, dass alle Patienten, die mit einer CPAP-Maske versorgt werden auch oto-rhino-laryngologisch untersucht werden. Damit ist gewährleistet, dass beispielsweise eine behinderte Nasenatmung, die zu wesentlichen Problemen bei der Maskenbeatmung führen kann, rechtzeitig erkannt wird. Es ist nicht sinnvoll, einen Patienten mit einer obstruierenden Tonsillenhyperplasie mit einer CPAP-Maske zu versorgen, während eine Tonsillektomie mit sehr guten Erfolgsaussichten für eine Heilung verbunden ist.



Abbildung 6

Patientin mit einem Schlafapnoesyndrom und einer deutlichen Hyperplasie des Zungengrundes. Die Tonsilla lingualis wurde mittels CO₂-Laser reseziert.

Umgekehrt ist zu beachten, dass eine Multi-Level-Operation prinzipiell erst nach einer eingehenden pneumologischen Beratung des Patienten über die konservativen Therapiealternativen erfolgen darf. Es ist wichtig, dass ein Patient auch trotz grundsätzlicher Ablehnung einer Maske zumindest einen Versuch mit der nächtlichen Überdruckbeatmung durchführt.

Grundsätzlich gilt, dass Patienten mit einem schweren OSAS (AHI >40/h) mit einer CPAP-Maske beatmet werden sollten, während Patienten mit einem leicht- bis mittelgradigen OSAS eher für eine Operation in Frage kommen. Die Compliance für die Maskenbeatmung ist bei Patienten mit einem schweren OSAS besser, da in der Regel eine ausgeprägte Tagesmüdigkeit besteht, die sich dank der Maske beheben lässt. Demgegenüber ist die Masken-Compliance gerade bei Patienten mit einem leicht- bis mittelgradigen OSAS oftmals schlecht, da der Leidensdruck nicht gross genug ist. Diese Patienten sind eher dazu bereit, sich operieren zu lassen, als lebenslang nachts eine CPAP-Maske zu tragen. Die Langzeit-Compliance für eine Maskenbeatmung liegt in grossen Studien bei unter 70% [15].

Zu einer umfassende Beratung des Patienten gehört auch die Information über Hilfsmittel wie eine progenierende Zahnschiene oder eine Gaumenspanne. Deren Einsatz orientiert sich am zugrundeliegenden Kollapsort.

Eine progenierende Zahnspanne drückt den Unterkiefer nach vorne und führt so zu einer Verbreiterung des retrolingualen Luftraumes. Sie ist nur indiziert bei einem überwiegend retrolingualen Kollaps. Voraussetzung ist ein sanierter Zahnstatus und eine grösstmögliche Anteriorverlagerung des Unterkiefers um mindestens 6 mm. Die Zahnschiene wird auf ungefähr 60% der maximal möglichen Protrusion eingestellt, eine Wirkung auf das OSAS ist nur bei einer Protrusion des Unterkiefers um mindestens 4 mm zu erwarten. Als Nebenwirkungen sind Mund-

trockenheit, Hypersalivation und Schmerzen im Kiefergelenk zu erwähnen, die in bis zu 80% der Fälle auftreten. Bei einer Langzeitbenutzung kann es auch zu Veränderungen der Zahnstellung kommen, so dass Patienten mit einer progenierenden Zahnschiene immer zahnärztlich mitbetreut werden müssen.

Gaumenspannen, die das Velum palatinum nach anterior halten, eignen sich naturgemäss dann, wenn der Kollapsort vorwiegend retropalatal liegt. Die Gaumenspannen werden individuell angepasst. Wichtig ist, dass der Erfolg der Gaumenspanne auch mit einer respiratorischen Polygraphie kontrolliert wird. Derzeit laufen an unserer Klinik Studien zum Einsatz von Gaumenspannen beim OSAS.

Schlussfolgerungen

Die Behandlung von Patienten mit einem obstruktiven Schlafapnoesyndrom (OSAS) muss interdisziplinär pneumologisch/oto-rhino-laryngologisch erfolgen mit einer umfassenden Beratung der Patienten über alle Therapieoptionen. Die operative Behandlung hat ihren Stellenwert vor allem beim leicht- und mittelgradigen OSAS, insbesondere, wenn eine nächtliche Überdruckbeatmung (CPAP) nicht toleriert wird. Wichtig für die chirurgische Therapie ist die Selektion der notwendigen Operationsschritte zur Behebung sämtlicher Engstellen. Zur Identifikation der Kollapsorte eignen sich vor allem eine sorgfältige HNO-Untersuchung und eine nächtliche Manometrie der oberen Atemwege. Die Wünsche der Patienten sollten nach einer eingehenden Diagnostik unbedingt bei der Wahl des Therapieverfahrens, soweit vom medizinischen Standpunkt aus möglich, berücksichtigt werden. Die umfassende Information und Beratung sind der Schlüssel für eine gute Langzeit-Compliance und einen hohen Grad an Zufriedenheit der Patienten.

Literatur

- 1 Heinzer R, Aubert JD. Das obstruktive Schlafapnoesyndrom. Schweiz Med Forum. 2007;7(34):686–91.
- 2 Thurnheer R. Atemstörungen im Schlaf – ein (behandelbarer) kardiovaskulärer Risikofaktor? Schweiz Med Forum. 2006;6:1045–6.
- 3 Münzer T, Brändle M. Obstruktives Schlafapnoesyndrom und Insulinresistenz. Schweiz Med Forum. 2006;6:1071–3.
- 4 Siccoli MM, Bassetti CL. Schlafapnoe und Schlaganfall. Schweiz Med Forum. 2006;6:1097–102.
- 5 Waite PD, Wooten V, Lachner JH, Guyette RF. Maxillo-mandibular advancement surgery in 23 patients with obstructive sleep apnea syndrome. J Oral Maxillofac Surg. 1989;47:1256–61.
- 6 Riley RW, Powell NB, Guilleminault C. Inferior sagittal osteotomy of the mandible with hyoid myotomy-suspension: a new procedure for obstructive sleep apnea syndrome. Otolaryngol Head Neck Surg. 1986;94:589–93.
- 7 Hörmann K, Baisch A. How I do it: the hyoid suspension. Laryngoscope. 2004;114:1677–9.
- 8 Tschopp K. Modification of the Hörmann technique of hyoid suspension in obstructive sleep apnea. J Laryngol Otol. 2007;121:491–3.
- 9 Sher AE, Schechtman KB, Piccirillo JF. The efficiency of surgical modifications of the upper airway in adults with obstructive sleep apnea syndrome. Sleep. 1996;19:156–77.
- 10 Tvinnereim M, Mitic S, Hansen RK. Plasma radiofrequency preceded by pressure recording enhances success for treating sleep-related breathing disorders. Laryngoscope. 2007;117:731–6.
- 11 Boudewyns AN, van de Heyning PH, de Backer WA. Site of upper airway obstruction in obstructive sleep apnea and influence of sleep stage. Eur Respir J. 1997;10:2566–72.
- 12 Shepard JW, Thawley SE. Localization of upper airway collapse during sleep in patients with obstructive sleep apnea. Am Rev Respir Dis. 1990;141:1350–5.
- 13 Hudgel DW. Variable site of airway narrowing among obstructive sleep apnea patients. J Appl Physiol. 1986;61:1403–9.
- 14 Hörmann K, Verse T. Surgery for sleep-disordered breathing. Berlin et al.: Springer-Verlag; 2005.
- 15 McArdle N, Derveureux G, Heidarnejad H, Engleman HM, Mackay TW, Douglas NJ. Long-term use of CPAP therapy for sleep apnea/hypopnea syndrome. Am J Respir Crit Care Med. 1999;159:1108–14.