

# Die Hamburger-UnterkieferProtrusions-Schiene (H-UPS®)

## Erste Ergebnisse der prospektiven Studie bei Patienten mit obstruktivem Schlafapnoe-Syndrom

Unterkieferprotrusionsschienen (UPS) werden seit 1995 von der American Academy of Sleep Medicine (ASDA) zur Therapie des Schnarchens und des leichten, obstruktiv bedingten Schlafapnoe-Syndroms und darüber hinaus bei nCPAP-Intoleranz empfohlen [1]. Mit der Hamburger-UnterkieferProtrusionsSchiene (H-UPS®) ist von allen auf dem Markt erhältlichen UPS die geringste Bissperrung bei gleichzeitiger Einstellbarkeit der Protrusion und weitgehend freier Unterkieferbewegung möglich. Ziel der Arbeit war die Untersuchung der Wirkung und Nebenwirkung der H-UPS®.

### Einleitung

Das obstruktive Schlafapnoe-Syndrom (OSAS) zeichnet sich durch periodisch auftretende Atmungsstörungen aus, die durch einen vollständigen oder teilweisen Verschluss (Obstruktion) der Atemwege bedingt sind [2]. Dabei ist die Obstruktion am häufigsten im Mesopharynx lokalisiert [17] und betrifft 5 % der Männer und 4 % der Frauen im Alter zwischen 40 und 65 Jahren. Unterschieden wird in der Literatur je nach Schweregrad zwischen einem obstruktiven Schnarchen (OS), einem upper airway resistance syndrome (UARS) sowie einem leicht-, mittel- und schwergradigen OSAS [1]. Die Folgen reichen von der Störung der nächtlichen Ruhe durch das Schnarchen über erhöhte Tagesmüdigkeit und Leistungsminde- rung bis zu möglichen Organschädigungen durch z. B. Bluthochdruck [10].

Die effektivste Behandlung mit der größten therapeutischen Sicherheit ist nach wie vor die assistierte nasale Beatmung (nCPAP) [32]. Bei geringerem Schweregrad (OS, UARS, leichtes OSAS) oder im Falle von nCPAP-Intoleranz bei höherem Schweregrad (mittelgradiges und schwergradiges

OSAS), haben sich intraorale Geräte (IOG) über längere Jahre bewährt [31] und werden von der American Academy of Sleep Medicine seit 1995 empfohlen [1]. Vorteil der intraoralen Geräte ist die deutlich höhere Akzeptanz gegenüber der nCPAP Therapie [26].

Bei den IOG kann zwischen Retainern (z. B. Zungenretainer, TRD, Cartwright R. 1988), UnterkieferProtrusionsSchienen (UPS) und anderen (z. B. Velumschilde) unterschieden werden. Wenngleich der therapeutische Nutzen der UPS in den letzten Jahren immer mehr von wissenschaftlichem Interesse war und erhärtet werden konnte [3, 4, 7, 9, 11, 13, 17, 20, 23, 24, 26, 31, 33, 35], trifft dies für die Retainer und andere Geräte nicht zu. Durch die UPS tritt eine Reduzierung des respiratorischen Widerstandes auf [18], der jedoch nicht zwangsläufig mit dem Unterkieferprotrusionsgrad (UP) korreliert [11, 15]. Da zudem mit größerer UP und Bissperrung die Akzeptanz der UPS abnimmt [25], ist oftmals eine optimale Einstellung (maximale Akzeptanz und Effektivität bei möglichst minimaler UP und Bissperrung) der Schienen erst im Laufe der Behandlung möglich.

Diese individuelle „Einstellung“ der UPS erfolgt durch gelenkartige, längenverstellbare Verbindungselemente zwischen dem Ober- und Unterkieferschienteil. Derartige UPS gehören zu der Gruppe der zweiteiligen, einstellbaren UPS, wozu u. a. die H-UPS®, das IST-Gerät und der TAP® gehören.

Ziel der Arbeit ist die Untersuchung von Wirkung und Nebenwirkung der Hamburger-UnterkieferProtrusions-Schiene (H-UPS®) bei einem definierten Patientenkollektiv mit OSAS bei definierter Einstellung der Protrusion und Bissperrung.

### Material und Methode

In die Studie aufgenommen wurden alle Patienten, bei denen zum Beginn der Studie

- die Ausschlusskriterien nach Tabelle 1 nicht zutrafen,
- die H-UPS® mit einer Protrusion von 6 mm und
- minimal möglicher Bissperrung eingestellt wurde,
- eine polysomnographische Voruntersuchung stattfand,
- bei denen zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung polysomnographische Kontrolldaten mit der H-UPS® sowie
- Ausgangs- und Folge Modelle nach intraoraler Abdrucknahme der Zahnbögen vorlagen.

### Zahn- Mund- Kieferbefund (ZMK-Befund)

Die Befunderhebung vor und nach der Therapie orientiert sich an dem UPS

Status [30] mit Erhebung der Anamnese (allgemein zahnmedizinisch und anamnestischer Dysfunktionsindex, Ai, [14]), der Tagesschläfrigkeit (ESS Test, [16]), der Funktionsbefunde (Clinical Dysfunktion Index, Di, [14]), der muskulären, neurologischen Befunde entsprechend der Empfehlungen der DGZMK, des Parodontalbefundes (PSI, [22]), des Rachenbefundes (Bewertungsklassifikation, BK, [29]), der Befunde der Schleimhäute sowie die der bildgebenden Verfahren (OPG und ggf. FRS, MRT). Die Ausschlusskriterien für eine Therapie mit der H-UPS® finden sich in Tabelle 1.

**ZMK-Befunde, die primär als Ausschlusskriterium für eine H-UPS® Therapie galten. Patienten mit einem oder mehreren dieser Befunde wurden nach einem gesonderten Therapieregime mit der H-UPS® behandelt und nicht in diese Untersuchung mit einbezogen.**

**Ausschlusskriterium:** *Tab. 1*

- nicht gesicherte Okklusion
- Ai II (Helkimo 1974)
- SFi > I (s. o. und Tab. 2)
- PSI > II (Meyle et al. 2000)
- BK III (Schlieper et al. 2003)
- Freundsituationen (ab 1. Molar) u./o. nicht mit festsitzendem ZE versorgte Schaltlücken u./o. teilretinierte 8er

Hierfür wurde der Schlafmedizinische Funktionsindex (SFi), der sich an dem

**Definition der Ausprägung der Symptome nach dem Dysfunktionsindex [14]**

*Tab. 2a*

- (1) Abweichungen bei der Unterkieferbewegung anhand des mandibulären Mobilitätsindex (Mi) nach Helkimo mit der Ausprägung  
**keine:** M<sub>i</sub>0, **milde:** M<sub>i</sub>1 und **schwere:** M<sub>i</sub>5,
- (2) Abweichung von der normalen Kiefergelenksfunktion mit der Ausprägung  
**keine:** Symmetrische Unterkieferbewegung, negativer Palpationsbefund des Kiefergelenkes,  
**milde:** Abweichung der Unterkieferbewegung über 2 mm oder Gelenkgeräusche und  
**schwere:** Locking oder Luxation während der Unterkieferbewegungen,
- (3) Schmerzen bei Unterkieferbewegungen mit der Ausprägung  
**keine:** alle Unterkieferbewegungen ohne Schmerzen,  
**milde:** nur eine Unterkieferbewegung schmerzhaft und  
**schwere:** zwei oder mehr Unterkieferbewegungen schmerzhaft.

Clinical Dysfunktion Index (Di) [14] orientiert, neu aufgenommen. Der Di bewertet anhand der Ausprägung (keine, milde und schwere Symptomatik, Tab. 2a) von drei Symptomen während der Unterkieferbewegung und zwei Symptomen während der Palpation den Schweregrad einer Dysfunktion. Der Schweregrad der Di wird dann mittels eines umfangreichen Punktesystems ermittelt und reicht von Di0 symptomfrei bis DiIII schwere Dysfunktion. Die Ermittlung des SFi erfolgt dagegen nur über die Untersuchung der drei Symp-

tome während der Unterkieferbewegung. Diese sind Abweichungen bei der Unterkieferbewegung (1), Abweichung von der normalen Kiefergelenksfunktion (2) und Schmerzen bei Unterkieferbewegungen (3). Eingeteilt werden die Symptome in drei Schweregrade von normal über mild bis schwer. Die Ermittlung des SFi erfolgt dann über das Symptom, welches als erstes während der Unterkieferbewegung mit dem höchsten Schweregrad auftritt. Die zwei weiteren Symptome des Di – Muskelschmerzen und Kiefergelenksschmerzen –, die mittels Palpation ermittelt werden, fließen in den Index nicht mit ein und werden lediglich dokumentiert.

Die Auswertung der Zahnmodelle vor und zum Zeitpunkt der Untersuchung betraf die Messung des Overbites, Overjets und der transversalen Breite zwischen den Eckzähnen, ersten Prämolaren und ersten Molaren. Die Messungen wurden am Ausgangsmodell und Folgemodell dreimal wiederholt. Zur Erhebung der Messwerttoleranz erfolgten 100 Vergleichsmessungen jeweils an unterschiedlichen Modellen der untersuchten Patienten.

**Hamburger-UnterkieferProtrusionsSchiene (H-UPS®)**

Die H-UPS® (Abb. 1) wurde seit 1996 kontinuierlich aus einem Monoblock

**Der schlafmedizinische Funktionsindex der Kiefergelenke (SFi) unterscheidet zwischen keine, milde und schwere Ausprägung der drei Symptome: Abweichung bei der Unterkieferbewegung (1), Abweichung von der normalen Kiefergelenksfunktion (2) und Schmerzen bei Unterkieferbewegung (3). Der SFi orientiert sich bei der Befundung an dem Dysfunktionsindex nach Helkimo [14] (Tab. 2a) und wird immer nach dem Symptom bestimmt, welches am ehesten während der Unterkieferbewegung mit der stärksten Ausprägung auftritt (Tab. 2b).**

**Ermittlung des SFi**

*Tab. 2b*

Ausprägung der Symptome (1), (2) und (3):	keine			milde			schwere		
	1. Drittel	2. Drittel	3. Drittel	1. Drittel	2. Drittel	3. Drittel	1. Drittel	2. Drittel	3. Drittel
Auftreten der Symptome während der Unterkieferbewegung:									
SFi	0	0	0	II	I	I	II	II	II

**Tab. 2b: Beispiel: Mildes Symptom der Kiefergelenksfunktion ((2): Krepitation im 2. und 3. Drittel bei Laterotrusion nach rechts in beiden Kiefergelenken) und schweres Symptom der Kiefergelenksfunktion ((2): Luxation rechtes Kiefergelenk im mittleren Drittel der Protrusion) im 3. Drittel bei Laterotrusion und mildes Symptom der Unterkieferbewegung ((3): leichte Schmerzen im letzten Drittel der Protrusion): SFi II.**

Abb. 1

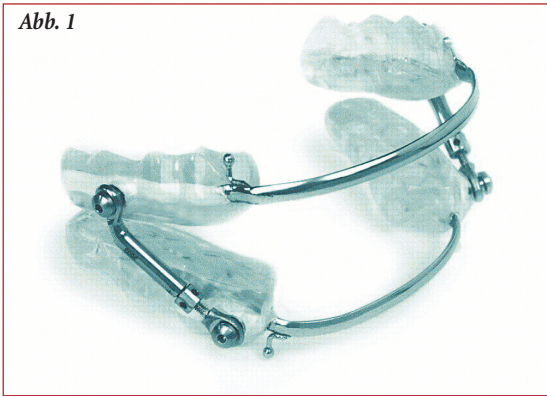


Abb. 1: Die H-UPS® (Hamburger-UnterkieferProtrusionsSchiene). Die obligatorischen frontalen Gummizüge zum Mundschluss (nicht abgebildet) werden bds. an den Haken in den Regionen der 3er vom Ober- zum Unterkiefer eingehängt.

weiter entwickelt. In der verwendeten Form besteht die H-UPS® (Abb. 1) aus vier Schienteilen aus PMMA-Kunststoff, die nur den Ober- und Unterkieferseitenzähnen und teilweise auch den Eckzähnen mit ausreichender Friktion gegen Abzugskräfte aufliegen. Die beiden Schienteile im selben Kiefer werden zu einer Ober- und einer Unterkieferschienen durch labial verlaufende Metallbügel verbunden. Die Ober- und Unterkieferschienen werden wiederum durch zwei seitlich angebrachte Führungsteleskope in der Protrusion einstellbar und gelenkig miteinander verbunden, wodurch Protrusions- und Laterotrusionsbewegungen zwanglos ermöglicht werden, eine Retrusion über die voreingestellte Protrusion jedoch verhindert wird. Die UP (gemessen am mesio Buccalen Höcker von 16 als Differenz der Strecke zwischen Schlussbiss und Protrusion bei eingesetzter H-UPS®) wurde mit 6 mm und die Bissperrung (gemessen an der Incisalkante von 11 als Differenz der Strecke zwischen Schlussbiss und Bissöffnung bei eingesetzter H-UPS®) so gering wie möglich eingestellt. Nach 4 bis 6 Wochen erfolgte eine ambulante Kontrollpolygraphie, nach der je nach Bedarf die UP bis auf maximal 8 mm erhöht und die BS zur Gewährleistung eines flächigen Kontaktes zwischen den beiden Schienen angepasst wurde.

**Polysomnographische Untersuchungen**

Die polysomnographischen Daten wurden durch stationäre bzw. nachtsta-

tionäre Untersuchungen in fünf Schlaflaboren durchgeführt. Es wurden pro Stunde Schlaf der Apnoe Index (AI), Apnoe-Hypopnoe Index (AHI), die durchschnittliche Herzfrequenz, die durchschnittliche minimale und die mittlere Sauerstoffsättigung während des Schlafes errechnet und die Fragen nach dem Epworth Sleepiness Scale [16] sowie nach der Veränderung (zufrieden stellende Verbesserung, keine zufrieden stellende Verbesserung, keine Änderung, Verschlechterung) des Schnarchens und der Leistungsfähigkeit erfragt. Weitere Daten aus polysomnographischen Untersuchungen flossen in diese Untersuchung nicht mit ein.

Die statistische Auswertung der beiden Datengruppen am Anfang und am Ende der Untersuchung bezog sich auf die Ermittlung der Durchschnittswerte, der Standardabweichungen (SD) und des Wilcoxon-Tests (p<0,05 ist signifikant).

**Ergebnisse**

Die Untersuchungsergebnisse von 16 männlichen Patienten mit einem durchschnittlichen Alter von 54,02 Jahren (range 40,36 – 66,49; SD 11,0) und ei-

nem durchschnittlichen BMI von 27,4 (range 20,1 – 30,6; SD 3,6), konnten über einen Behandlungszeitraum von 2,50 Jahren (SD 1,41) ausgewertet werden.

Die Tragedauer der H-UPS® wurde von den Patienten mit durchschnittlich 6,6 Tagen pro Woche angegeben. Wenn subjektiv Nebenwirkungen beklagt wurden, dann nur in sehr begrenztem Maße und Häufigkeit nach der Eingewöhnungsphase der Patienten (Tab. 3). Der Unterkiefervorschub wurde zum Beginn der Behandlung standardmäßig auf 6 mm eingestellt und lag nach Justierung bei durchschnittlich 5,9 mm (range 5 bis 9; SD 1,8) bei einer Bissperrung von 8,6 mm (range 6-12, SD 1,8). Die Kiefermodelle konnten über einen durchschnittlichen Zeitraum von 1,50 Jahre (SD 1,00) ausgewertet werden. Die gemessenen Differenzen der Messstrecken am Ausgangs- und Folgemodell unterschieden sich nicht signifikant von den Messungen zur Ermittlung der Messwerttoleranz. Die Ergebnisse zeigen während des Schlafes eine signifikante Absenkung des AHI von durchschnittlich 24,1/h (range 59,4 – 2; SD 13,8) auf 8,9/h (range 34,6 – 1,0; SD 8,8) p=0,001, des AI von 9,1/h (range 35 – 0; SD 11,2) auf 1,1/h (range 15 – 0; SD 3,7) p=0,005 und des ESS Scores von 9 (range 14 – 4; SD 2,9) auf 5,6 (range 8 – 4; SD 1,6) p=0,001 und eine signifikante Erhöhung der durchschnittlichen minimalen (von 78,2 %, SD 5,3 auf 84,5 %, SD 5,0) p=0,001 und eine nicht signifikante Erhöhung der durchschnittlichen O<sub>2</sub>-Sättigung (von 94,1 %, SD 1,5 auf 94,9 %, SD 1,7)

Tab. 3

**Die subjektiv empfundenen Wirkungen (Schnarchreduktion und Verbesserung der Leistungsfähigkeit) und Nebenwirkungen unter Anwendung der H-UPS®.**

Frage an die Patienten unter Anwendung der H-UPS®	Patientenzahl
Beschwerden über 15 Min. nach Entfernen der H-UPS® am Morgen	0
erhöhte Mundtrockenheit	2
erhöhter Speichelfluss (Hypersalivation)	2
kein störendes Schnarchen mehr	15
kein Schnarchen mehr	12
zufrieden stellende Verbesserung der Leistungsfähigkeit	12

p=0,110. Die durchschnittliche Herzfrequenz nahm nicht signifikant von 70,0 b/m auf 67,8 b/m ab. Zu Beginn der Behandlung lag bei 6,3 % der Patienten ein hochgradiges (AHI > 40/h), bei 56,3 % ein mittelgradiges (AHI zwischen 20/h und 40/h) und bei 37,5 % ein leichtgradiges OSAS (AHI < 20/h) vor. Mit der H-UPS® lag bei 0 % der Patienten ein hochgradiges, bei 12,5 % ein mittelgradiges OSAS vor. In 87,5 % der Fälle konnte ein AHI unter 20/h, in 63 % der Fälle ein AHI von unter 10/h und in 44 % der Fälle ein AHI kleiner gleich 5/h erzielt werden. Aus Abb. 2-4 sind die Ergebnisse graphisch für die einzelnen Patienten und im Durchschnitt dargestellt.

**Diskussion**

**Tragedauer und Akzeptanz**

Die Tragedauer der H-UPS® mit durchschnittlich 6,6 Nächten pro Woche und damit 93 % der Schlafzeit bestätigt die hohe Patientenakzeptanz der UPS im Vergleich zur nCPAP-Therapie [26]. Die Tragedauer ist damit vergleichbar mit anderen UPS-Typen, wie z. B. dem TAP, den 86 % der Patienten über einen Zeitraum von 350 Tagen jede Nacht trugen [23].

**Nebenwirkungen**

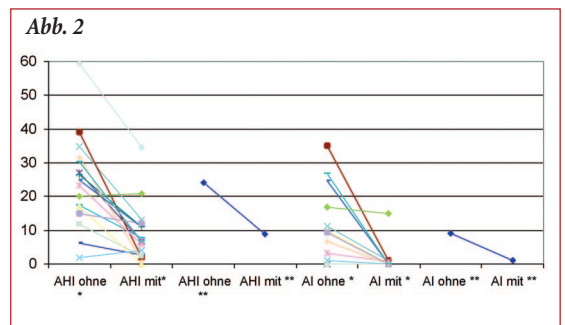
Im Vergleich der gemessenen Strecken am Ausgangs- zum Kontrollmodell tra-

**Literatur**

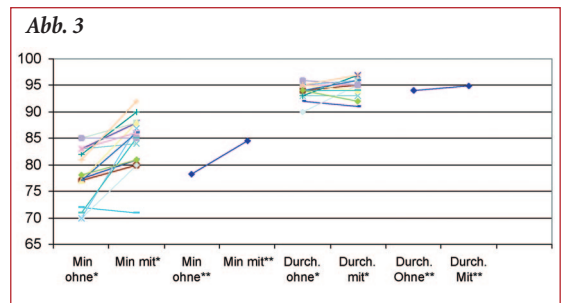
<sup>1</sup>American sleep disorders association and sleep research society (ASDA) (1995) An american sleep disorders association report. Practice parameters for the treatment of snoring and obstructive sleep apnea with oral appliances. Sleep 18(6): 511-13

<sup>2</sup>Badr MS (1998) Pathophysiology of upper airway obstruction during sleep. Clinics in Chest Medicine 19: 21-32

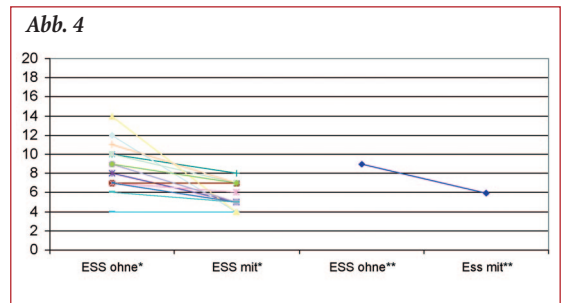
**Abb. 2: AHI und AI ohne und mit (unter Anwendung) der H-UPS® für die einzelnen Patienten (\*) und im Durchschnitt (\*\*).**



**Abb. 3: Minimale (min) O<sub>2</sub>-Sättigung und durchschnittliche (durch.) O<sub>2</sub>-Sättigung ohne und mit (unter Anwendung) der H-UPS® für die einzelnen Patienten (\*) und im Durchschnitt(\*\*).**



**Abb. 4: ESS Score ohne und mit (unter Anwendung) der H-UPS® für die einzelnen Patienten (\*) und im Durchschnitt (\*\*).**



ten zwar in einigen Fällen Abweichungen auf, die jedoch nicht signifikant waren und damit keinen Hinweis auf eine Zahnstellungsänderung gaben. Die fehlende Einfassung der Frontzähne und teilweise der Eckzähne führen demnach nicht zu einem erhöhten Risiko einer

Zahnfehlstellung. Vergleichbare Untersuchungen mit anderen UPS-Typen [5, 21] zeigen dagegen einen deutlicheren orthodontischen Effekt der UPS mit einer Reduktion des overjet und overbite, der jedoch aufgrund der sehr geringen Ausprägung in beiden Arbeiten als

<sup>3</sup>Bloch KE, Iseli A, Zhang JN, Xie X, Kaplan V, Stoeckli PW, Russi EW (2000) A randomized, controlled crossover trial of two oral appliances for sleep apnea treatment. Am J of resp and critical care med, 162(1): 246-51

<sup>4</sup>Bondemark L, Lindman R (2000) Craniomandibular status and function in patients with habituel snoring and obstructive sleep apnea after nocturnal treatment with a mandibular advancement splint: a 2-year follow-up. European J of orthodontics 22(1): 53-0

<sup>5</sup>Clark GT, Sohn JW; Hong CN (1980) Treating obstructive sleep apnea and snoring: assessment of an anterior mandibular positioning device. J Am Dent Assoc 131(6): 765-71

<sup>6</sup>Eveloff SE, Rosenberg CL, Carlisle CC (1994) Efficacy of a Herbst mandibular advancement device in obstructive sleep apnea. Am J Respir Crit Care med 149: 905-09

<sup>7</sup>Engleman H, McDonald J, Graham D, Lello G, Kingshott R, Coleman E,



nicht klinisch relevant eingestuft wird. Deutliche Veränderungen fanden sich hingegen mit dem Karwetzky Aktivator (reduzierter sagittaler und vertikaler Überbiss, offener Biss an den ersten Molaren und Mesialverschiebung in der Bissstellung [28]). Nur vereinzelt wird in Fallberichten über ausgeprägte, irreversible Veränderungen berichtet [27, 33]. Die strenge Patientenauswahl vor Beginn der Therapie mit der H-UPS®, die geringe Protrusionseinstellung mit durchschnittlich 5,9 mm und Bissperrung mit durchschnittlich 8,6 mm scheint sich günstig auf die Sicherung der Zahnstellung während der Therapie mit der H-UPS® auszuwirken. Der Zusammenhang zwischen okklusalen Verhältnissen und parodontalem Befund ist seit längerem bekannt [12]. Bei nicht gesicherter Okklusion oder pathologischem Parodontalbefund [22] oder erhöhter Zahnlockerung kann eine Zunahme der Zahnfehlstellung im Rahmen der Behandlung mit UPS angenommen werden.

Nur sehr wenige Patienten (Tab. 3) gaben Nebenwirkungen an. Andere Arbeiten berichten über eine Häufigkeit von 39 % bis 81 % [13, 24, 35]. Auch hier scheint sich die Patientenauswahl positiv auf den Therapieverlauf auszuwirken. Patienten mit klinisch relevanter Kiefergelenks-symptomatik oder Befund [14] wurden nicht mit in diese Studie einbezogen (Tab. 1). Der SFi war vor und nach der Therapie mit der H-UPS® unverändert und wird durch vergleichbare Untersuchungen in der Literatur bestätigt [4].

#### Respiratorische Parameter und Einstellung der UPS

Die respiratorischen Parameter konnten mit der H-UPS® günstig beeinflusst werden. Eine Absenkung des AHI auf unter 10/h trat bei 63 % und auf unter 20/h bei 88 % aller Patienten auf. Dies übertrifft die Angaben aus der Literatur über eine Absenkung des AHI unter 10/h in 40 % [31] bis 53 % [6] der Patienten, die mit einer UPS therapiert wurden.

*Mackay T, Douglas N (2002) Randomized crossover trial of two treatments for sleep apnea/hypopnea syndrome. Am J Respir Crit Care Med 166: 85–59*

*<sup>8</sup>Fransson AMC, Tegelberg A, Leissner L, Wenneberg B, Isacson G (2003) Effects of a Mandibular protruding device on the sleep of patients with obstructive sleep apnea and snoring problems: a 2-years follow-up. Sleep breathing 7(2): 131-42*

*<sup>9</sup>Ferguson KA, Ono T, Lowe AL, Keenan SP, Fleetham JA (1996) A randomized crossover study of an oral appliance vs. nasal continuous positive airway pressure in the treatment of mild-moderate obstructive sleep apnea. Chest 109:1269-75*

Der AI konnte bei allen Patienten bis auf vier auf 0/h und bis auf einen Patienten auf unter 1,2/h gesenkt werden. Die Anhebung der minimalen O<sub>2</sub>-Sättigung gelang von 78,0 % (SD 5,3) auf 84,5 % (SD 5,0). Andere Arbeiten kommen zu ähnlichen Ergebnissen mit einer Anhebung von 78,2 % (SD 8,1) auf 89,0 % (SD 4,7) [8] und von 78,5 % auf 84,2 % [28]. Bei der Verbesserung dieser respiratorischen Parameter ist zu bedenken, dass der Protrusionsgrad nicht mit der velopharyngealen Erweiterung [15] oder mit dem „minimum pharyngeal cross-sectional area“ (MPCSA) in CT-Untersuchungen [11] korreliert und eine größere Bissperrung einer Absenkung des AHI-Wertes und der Akzeptanz der UPS

entgegenwirkt [25]. Um einen möglichst großen Effekt mit möglichst geringen Nebenwirkungen erzielen zu können, sollte die UPS daher mit minimal möglicher Protrusion und Bissperrung eingestellt werden. Die Einstellung der Protrusion und Bissperrung wird in der Literatur sehr unterschiedlich beschrieben. Marklund et al. erreichen die therapeutische Protrusion unter Verwendung eines Monoblocks beginnend bei 4 bis 6 mm je nach Erfordernis schrittweise bis maximal 7,3 mm durch den Behandler [21]. Pancer schlägt mit dem TAP eine schrittweise Protrusionseinstellung u. a. durch den Patienten selber bis maximal 17 mm [23] vor. Walker-Engström et al. gibt dagegen die therapeu-

tische Protrusion mit 75 % der maximalen Protrusion an [35]. Die therapeutisch geringe Protrusion bei eingesetzter H-UPS® von 5,9 mm (SD 1,8) und Bissperrung (BS) von 8,6 mm (SD 1,8) wird durch die von Schienenanteilen freibleibenden Front- und teilweise Eckzähnen möglich. Marklund et al. gibt mit dem Monoblock eine Bissperrung von 9,9 ± 1,8 mm an. Angaben zur BS mit dem TAP fehlen [23]. Die BS dürfte jedoch (bedingt durch den ca. 5 mm hohen und zwischen den Schneidezähnen liegenden frontalen Verstellmechanismus) deutlich höher als bei der H-UPS® (8,6 mm, SD 1,8) ausfallen. Dieser Unterschied wird mit zunehmendem Overbite größer ausfallen.

<sup>10</sup>Fletcher EC (2000) Hypertension in patients with sleep apnea, a combined effect? *Thorax* 55(9): 726-28

<sup>11</sup>Gale DJ, Sawyer RH, Woodcock A, Stone P, Thompson R, O'Brian K (2000) Do oral appliance enlarge the airway in patients with obstructive sleep apnea? A prospective computerized tomographic study. *Europ J Orthodontics* 22(2): 159-68

<sup>12</sup>Geiger AM, Wassermann BH (1980) Relationship of occlusion and periodontal disease. Part XI. *J Periodontology* 51(2): 283-90

<sup>13</sup>Hein H, Sonja B, Gross DH, Magnussen H (2004) Effects, side effects and quality of life associated with treatment of sleep-disordered breathing using a functional appliance – a modified activator (bionator). *Somnologie* 8: 46-52

<sup>14</sup>Helkimo M (1974) Studies on function and dysfunction of the masticatory system. *Swedish Dental J* 67: 101-19

<sup>15</sup>Hochban W (1996) Mechanical/prosthetic protrusion of mandible: effects on the pharynx. *Pneumologie*, 50(12): 919-23

<sup>16</sup>Johns MW (1991) A new method for measuring daytime sleepiness: the Epworth sleepiness scale. *Sleep* 14: 540-45

<sup>17</sup>Kuna ST, Sant'Ambrogio G (1991) Pathophysiology of upper airway closure during sleep. *JAMA* 266(10): 1384-89

<sup>18</sup>Lorino AM, Maza M, d'Ortho MP, Coste A, Harf A, Lorino H (2000) Effects of mandibular advancement on respiratory resistance. *Eur Respir J* 16(5): 928-32

<sup>19</sup>Marklund M, Franklin KA, Sahling C, Lundgren R (1998) The effect of mandibular advancement device on apneas and sleep in patients with obstructive sleep apnea. *Chest* 113: 707-12

<sup>20</sup>Marklund M, Sahlin C; Stenlund H, Persson M, Franklin KA (2001) Mandibular advancement device in patients with obstructive sleep apnea: long-term effects on apnea and sleep. *Chest* 120(1): 162-69

<sup>21</sup>Marklund M, Franklin KA, Persson M (2001) Orthodontic side-effects of mandibular advancement devices during treatment of snoring and sleep apnea. *Europ J Orthodontics* 23: 135-44

<sup>22</sup>Meyle J, Jepsen S (2000) Der parodontale Screening-Index (PSI) *Parodontologie* 1: 17-3

<sup>23</sup>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: 1511-18

<sup>24</sup>Pantin CC, Hillman DR, Tennant M (1999) Dental side effects of an oral device to treat snoring and obstructive sleep apnea. *Sleep* 22(2): 237-40

### Subjektive Bewertung

Der ESS Score konnte mit der H-UPS® von durchschnittlich 9 auf 5,9 gesenkt und damit im Durchschnitt um 3,1 abgesenkt werden. Die Literatur gibt eine durchschnittliche Absenkung des ESS Score mit UPS zwischen 1,8 [13] und 4,5 [3] an. Mit H-UPS® gab nur noch ein Patient Schnarchgeräusche an, die weiterhin störend waren. Alle übrigen Patienten (94 %) waren mit dem Ergebnis zufrieden. Kein Patient berichtete über eine Verschlechterung. Diese Ergebnisse sind nur schwer mit denen aus der Literatur aufgrund unterschiedlicher Erhebung und Auswertung vergleichbar. Aus der Literatur kann eine subjektiv empfundene, zufrieden stellende Verminderung des

Schnarchens zwischen 63 % und 100 % angenommen werden [19, 31]. Ähnlich verhält es sich mit der Diskussion über die Änderung der subjektiv empfundenen Steigerung der Leistungsfähigkeit unter der UPS-Therapie. Den vorliegenden Untersuchungen lag kein standardisierter Fragebogen zugrunde, so dass die Ergebnisse lediglich eine Tendenz widerspiegeln können und mit der Literatur nicht direkt vergleichbar sind.

### Zusammenfassung

Die Ergebnisse zeigen in der Gegenüberstellung zur Literatur vergleichbare, z. T. respiratorisch günstigere Ergebnisse. Diese Ergebnisse werden im Vergleich zur Literatur mit einer gerin-

geren Bisssperrung und Protrusion erreicht. Dies scheint sich positiv auf die Tragezeit der H-UPS®, den Tragekomfort bei nur vereinzelt auftretenden Nebenwirkungen und die Zahnstellung, die nicht beeinträchtigt wurde, auszuwirken.

**Dr. Dr. med. Jörg W. Schlieper**

**Dres. Brinkmann,  
Schlieper & Partner**

MKG-Chirurgen  
Kollaustraße 239  
22453 Hamburg

<sup>25</sup>Pitsis AJ, Darendeliler MA, Gotsoopoulos H, Petocz P, Cistulli PA (2002) Effect of vertical dimension on efficacy of oral appliance therapy in obstructive sleep apnea. *Am j of respirat and critical care med* 166(6): 860-64

<sup>26</sup>Randerath WJ, Heise M, Hinz R, Ruehle KH (2002) An individually adjustable oral appliance vs. continuous positive airway pressure in mild-to-moderate obstructive sleep apnea syndrome. *Chest* 122(2): 569-75

<sup>27</sup>Rose EC, Schnegelsberg C, Staats R, Jonas IE (2001) Occlusal side effects caused by a mandibular advancement appliance in patients with obstructive sleep apnea *Angle Orthodontist* 71(6): 452-60

<sup>28</sup>Rose EC (2003) Die Wertigkeit eines intraoralen Protrusionsgerätes zur Behandlung der obstruktiven Schlafapnoe. *Habilitationsschrift*, ISBN 3-936427-33-X, 141 Seiten

<sup>29</sup>Schlieper J., Brinkmann B., Kar-meier A., Pakusa T. (2002) Erfolgsrate und Komplikationen der primären, laserassistierten Uvulopalatoplastik (LAUP) bei Patienten mit Rhin-chopathie. *Mund Kiefer Gesichtschir* 6: 146-52.

<sup>30</sup>Schlieper JW (2003) Empfehlungen zur Befunderhebung vor Anwendung von UnterkieferProtrusionsSchiennen (UPS) bei der Therapie von Schlaf-Atmungsstörungen – der UPS-Status. *SOMNOJOURNAL* 2: 14-6

<sup>31</sup>Schmidt-Nowara W, Lowe A, Wiegand L, Cartwright R, Perez-Guerra F, Menn S (1995) Oral appliance for the treatment of snoring and obstructive sleep apnea: a review. *Sleep* 18(6): 501-10

<sup>32</sup>Sullivan CE, Issa FG, Berthon-Jones M, Eves L (1981) Reversal of obstructive sleep apnea by continuous positive airway pressure applied through the nares. *Lancet* 1(8225): 862-5

<sup>33</sup>Tegelberg A, Wilhelmsson B, Walker-Engström ML, Ringqvist M, Andersson L, Krekmanov L, Ringqvist I (1999) Effects and adverse events of a dental appliance for treatment of obstructive sleep apnea. *Swed Dent J* 23(4): 117-26

<sup>34</sup>Walker-Engström ML, Tegelberg A, Wilhelmsson B, Ringqvist I (2002) 4-years follow-up treatment with dental appliance or uvulopalatopharyngoplasty in patients with obstructive sleep apnea. *Chest* 121(4): 739-46

<sup>35</sup>Walker-Engström ML, Ringqvist I, Vestling O, Wilhelmsson B, Tegelberg A (2003) A prospective randomized study comparing two different degrees of mandibular advancement with a dental appliance in treatment of severe obstructive sleep apnea. *Sleep Breathing* 7(3): 119-30