

Comprendre le problème local de chaque patient

Alternatives au traitement par PPC? – l'endoscopie du sommeil aide à faire le bon choix

Gian-Marco Widmer^a, Kurt Tschopp^b, Tim Oliver Kneschke^c

^a HNO-Praxis-Milchbuck, Zürich

^b Klinik für Hals-Nasen-Ohren-Krankheiten, Kantonsspital Baselland

^c Klinik für Anästhesie, UniversitätsSpital Zürich

Lorsqu'un traitement alternatif est envisagé après échec d'une ventilation en pression positive continue (PPC), il est essentiel de comprendre le problème local de chaque patient, c'est-à-dire de reconnaître le niveau du collapsus des voies respiratoires, ainsi que le type et l'étendue du collapsus. Il est fascinant de constater les différences que peut présenter le rétrécissement des voies respiratoires et il est évident qu'à l'avenir, une meilleure compréhension de ces phénomènes permettra également d'améliorer les résultats thérapeutiques. Il s'agit ici de la mission de l'endoscopie du sommeil, décrite dans le présent article synoptique.

Introduction

Avec une prévalence de 2–7% au sein de la population adulte [1–3], le syndrome d'apnée obstructive du sommeil (SAOS) est le trouble respiratoire du sommeil (*sleep disordered breathing*, SDB) le plus répandu. La maladie est liée à une morbidité et une mortalité croissantes, ainsi qu'à des coûts de santé en augmentation [4].

Le standard d'or généralement accepté du traitement du SAOS fait appel à la ventilation nocturne en pression positive continue (PPC). L'effet de ce traitement est souvent limité par une tolérance réduite et une observance sous-optimale [5–7].

Le traitement chirurgical et l'utilisation de dispositifs oraux (*oral appliance therapy*, OAT) représentent des alternatives au traitement par PPC. Lorsqu'un traitement alternatif est envisagé après échec d'un traitement par PPC, il est essentiel de bien comprendre le problème local de chaque patient, c'est-à-dire de reconnaître le niveau du collapsus des voies respiratoires, ainsi que le type et l'étendue du collapsus.

Les traitements chirurgicaux ont l'avantage d'une observance à 100%, ce qui est déterminant pour l'efficacité du traitement [7, 8]. Malgré tout, le traitement chirurgical n'est souvent pas choisi en première intention, notamment en raison de mauvais résultats chez des patients non sélectionnés [9–11]. L'uvulo-palato-



pharyngoplastie (UVPP), qui constitue jusqu'à présent l'intervention la plus fréquemment réalisée chez les patients atteints de SAOS, obtient par exemple des résultats positifs à long terme chez au maximum 40% des patients [9].



Gian-Marco Widmer

Il semble évident qu'une meilleure observation et description des zones problématiques au niveau des voies respiratoires supérieures (VRS) permettrait d'effectuer une meilleure sélection des patients et d'obtenir ainsi de meilleurs résultats chirurgicaux.

Les techniques d'évaluation des VRS incluent l'imagerie, les analyses acoustiques, la manométrie, la fibroscopie sur patient éveillé et désormais également l'endoscopie du sommeil (*drug-induced sedation endoscopy*, DISE). L'évaluation des VRS chez les patients atteints de SAOS à l'état éveillé présente une pertinence limitée. La région, le type et le degré du collapsus peuvent varier significativement entre le sommeil et l'éveil, surtout en raison de la baisse du tonus musculaire au cours du sommeil [12, 13]. Après de premières tentatives de l'endoscopie du sommeil durant le sommeil physiologique en 1978, la technique est à nouveau tombée dans l'oubli, car elle n'était pas adaptée au quotidien. L'effort en termes de personnel et de temps était trop significatif [14]. De premières tentatives d'évaluation des VRS de patients atteints de SAOS sous sédation par midazolam ont été entreprises en 1991 par Croft et Pringle [15]. L'avantage de la sédation réside dans le fait qu'il est possible de réaliser un examen de jour et que l'endoscope, introduit par voie nasale, est mieux toléré. Après le peu d'intérêt suscité au début par cette méthode, le nombre de publications a fortement augmenté ces dernières années et a récemment débouché sur la parution d'un consensus européen [16], sur lequel s'appuie le présent article synoptique.

La preuve que la DISE entraîne de meilleurs résultats chirurgicaux grâce à une meilleure sélection des patients n'a pas encore été apportée selon les critères de la médecine fondée sur les faits. Toutefois, les ouvrages de référence regorgent d'indices témoignant d'un lien entre certaines conclusions de la DISE et les résultats thérapeutiques [17–19] et du fait que la DISE constitue un outil utile à la sélection des patients.

Terminologie

L'examen porte des noms différents dans les ouvrages de référence en anglais. Les dénominations *sleep nose endoscopy*, *drug-induced sleep endoscopy* et *fiber-optic sleep endoscopy* sont courantes. Dans le cadre du consensus européen, l'intitulé «*drug-induced sedation endoscopy*», abrégé sous la forme «DISE», a été établi. Ce nom est justifié par le fait qu'il s'agisse d'une endoscopie sous sédation et non en phase de sommeil physiologique. Toutefois, le terme le plus couramment employé en français est «*endoscopie du sommeil*». De même, la langue allemande utilise généralement «*Schlafendoskopie*» et l'italien «*endoscopia in sonno*».

Indication

L'examen est uniquement utile lorsque les informations supplémentaires escomptées ont une conséquence thérapeutique. L'indication est typiquement établie pour la DISE en cas de ronflement perturbant la vie sociale et chez les patients atteints de SAOS. L'examen est particulièrement utile chez les patients présentant une intolérance à la PPC, pour lesquels un traitement alternatif à la ventilation nocturne en pression positive est envisagé. La DISE peut également fournir des indications concernant la raison pour laquelle un traitement

La région, le type et le degré du collapsus peuvent varier entre le sommeil et l'éveil.

par PPC n'est pas toléré ou la persistance d'un SAOS significatif après intervention chirurgicale [20, 21]. La stimulation de l'hypoglosse (*upper airway stimulation*) suscite actuellement beaucoup d'intérêt dans les médias. Dans ce cas également, la DISE est incontournable pour déterminer si le patient se qualifie pour un tel traitement.

Contre-indications

L'examen doit uniquement être effectué chez des patients présentant un risque anesthésique acceptable. Il est absolument contre-indiqué en cas de limitation sévère de la performance liée à la maladie et présentant un danger mortel (ASA 4), en cas de grossesse, d'allergie au propofol ou aux autres médicaments employés pour la DISE. L'adiposité morbide et le reflux gastro-œsophagien prononcé représentent une contre-indication relative [23, 24].

Déroulement

L'examen ambulatoire s'effectue à jeun et sans prémédication. L'endoscope flexible est introduit par voie transnasale dans le rhinopharynx du patient éveillé, placé en décubitus dorsal. Les VRS sont alors systématiquement décrites à l'aide d'un système de score, suite à quoi la sédation est initiée. Lorsque le degré adapté de sédation est atteint, les VRS sont à nouveau évaluées au moyen du même système de score. Par ailleurs, diverses modifications et manœuvres de position sont entreprises. L'examen proprement dit dure en règle générale environ 15 minutes.

Après l'examen, le patient est surveillé pendant au moins 30 minutes. Avant sa sortie, le patient est informé du fait qu'il ne soit pas autorisé à opérer des machines durant les prochaines 24 heures et doit être accompagné.

Personnel requis

Le personnel minimal requis en cas de DISE comprend l'examineur, un spécialiste en anesthésiologie surveillant exclusivement la sédation et une troisième personne disponible en cas d'urgence.

En comparaison à la sédation en cas de gastroscopie/coloscopie et bronchoscopie, une sédation plus profonde (niveau III) est visée en cas de DISE. Ainsi, cette forme de sédation requiert-elle des compétences et ressources anesthésiologiques spécifiques.

Médicaments

Tandis que le midazolam était auparavant principalement employé, le propofol s'impose entre-temps de plus en plus. Les médicaments sont en partie aussi utilisés en association. Les conclusions de la DISE sous midazolam ou propofol ne diffèrent probablement pas [25]. Au final, le choix du sédatif relève également des préférences personnelles. Pour le quotidien, nous observons toutefois certains avantages en faveur du propofol.

Niveau de sédation

Il est essentiel d'éviter un surdosage, car celui-ci entraîne un relâchement musculaire excessif et des résultats inexploitable.

Le niveau correct de sédation est atteint lorsque le patient dort, mais peut être réveillé par un contact vigoureux (tab. 1). Selon la définition du niveau de sédation de la *American Society of Anesthesiologists* (ASA), il s'agit de la zone limite entre les niveaux II et III.

En présence d'un moniteur d'index bispectral (BIS), la sédation optimale est atteinte pour des valeurs aux alentours de 50–70 [27, 28].

Modifications / manœuvres de position

Changements de position

En cas de SAOS dépendant de la position, l'examen doit également avoir lieu en décubitus latéral. Le changement de position du patient sous sédatif est toutefois laborieux. Un travail récemment publié démontre que le simple fait de tourner la tête du patient sur le côté fournit des résultats comparables et s'avère ainsi suffisant [29].

Manœuvre d'Esmarch

L'avancement de la mâchoire inférieure est nécessaire pour tous les niveaux de VRS, car l'effet de la protrusion sur les VRS peut ainsi être évalué, de même que l'efficacité d'un dispositif oral.

Ouverture axiale de la bouche

L'ouverture de la bouche accroît la tendance de collapsus des VRS au niveau de la base de la langue.

Observations et description

Nous recommandons d'effectuer un enregistrement vidéo de la DISE. Le film sert particulièrement d'illustration lors de la discussion avec le patient et d'élément de comparaison en cas d'échec du traitement.

Il convient d'examiner, pour chaque segment de voies respiratoires, deux cycles complets à un niveau de sédation optimal. Un cycle équivaut à la suite complète depuis le ronflement/l'obstruction des voies respiratoires jusqu'à la réouverture des voies respiratoires, en passant par la désaturation.

Le schéma du collapsus et son étendue sont observés aux différents niveaux des VRS (fig. 1–3). Zones de collapsus devant être incluses dans l'observation:

Tableau 1: Société suisse d'anesthésiologie et de réanimation. Analgosédation, niveaux de sédation.

Niveau	Etat de conscience	Réaction à la stimulation	Ventilation spontanée	Réflexe protecteur	Circulation	Intervention
I Sédation minimale	Eveillé	Réaction normale à la parole	Non perturbée	Non perturbé	Non perturbée	Généralement aucune
II Sédation modérée	Somnolent	Peut être réveillé, phases d'éveil avec réaction normale à la parole et la stimulation tactile	Suffisante, adéquate	Non perturbé	Généralement non perturbée	Généralement aucune
III Sédation profonde	Semi-comateux	Ne peut pas être réveillé, mouvements réflexes ciblés à la stimulation douloureuse	Perturbations attendues	Perturbations attendues	Généralement non perturbée	Maintien des voies respiratoires/ventilation peut être nécessaire
IV Anesthésie générale	Inconscient	Aucune réaction ou réaction non ciblée	Insuffisante ou absente	Supprimé	Généralement perturbée	Maintien des voies respiratoires nécessaire

Issu de: Société suisse d'anesthésiologie et de réanimation. Analgosédation, version 2012; chapitre 1. Niveaux de sédation. Reproduction avec l'aimable autorisation de la SGAR-SSAR.

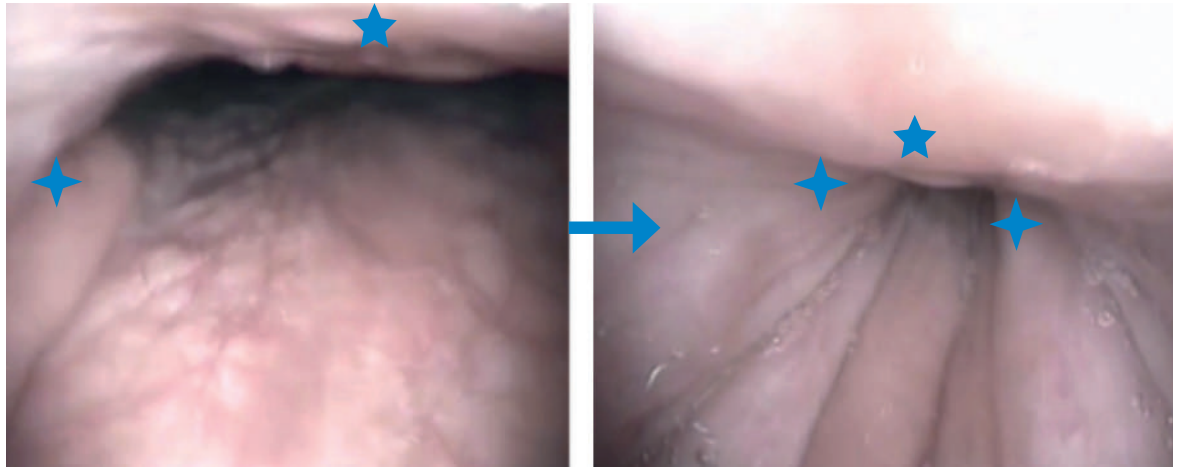


Figure 1: Exemple d'une obstruction vélaire concentrique.

Vue du rhinopharynx sur le mésopharynx. Un collapsus circulaire est à observer, pour lequel les parois latérales du pharynx (✦) et le palais mou (★) se referment vers le milieu, entraînant ainsi ensemble un collapsus circulaire.

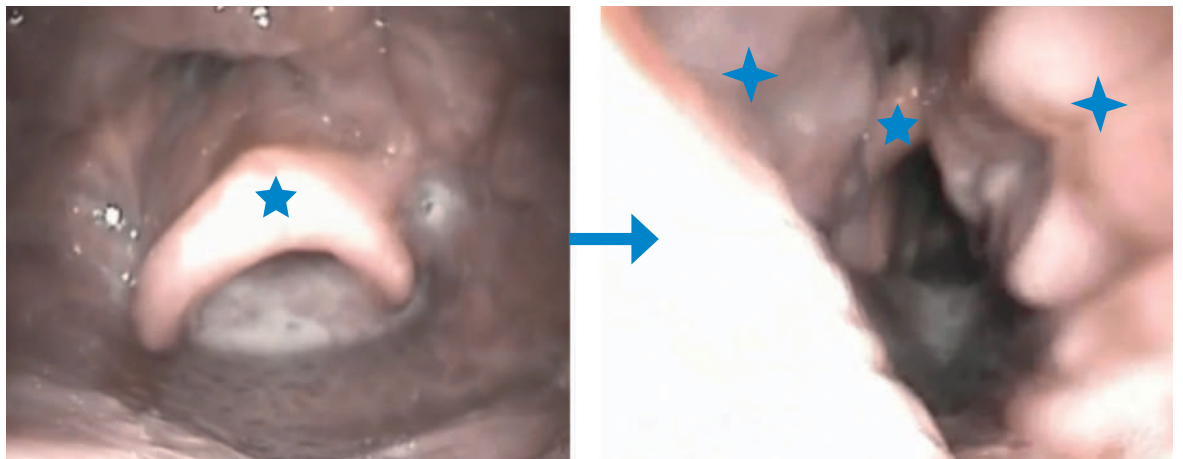


Figure 2: Exemple d'une obstruction transversale des parois latérales du pharynx.

Vue sur le larynx/l'hypopharynx. Sur la deuxième image, les amygdales et les parois latérales du pharynx (✦) se déplacent vers le milieu, marqué par l'épiglotte (★). Il s'agit d'une image juste avant l'obstruction effective.

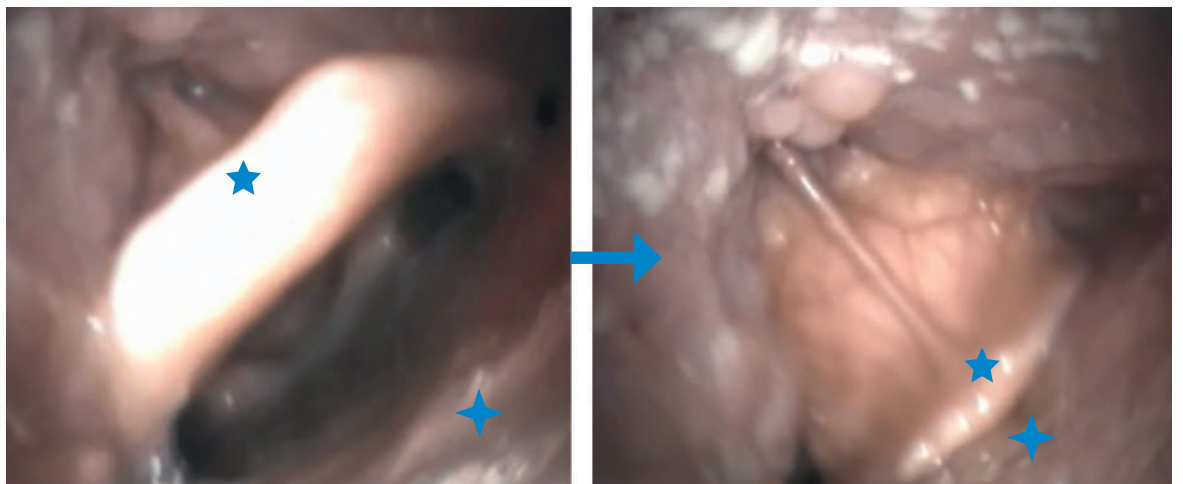


Figure 3: Exemple d'une obstruction isolée de l'épiglotte.

L'épiglotte (★) est aspirée par rapport à sa position normale. Elle est plaquée contre la paroi postérieure du pharynx (✦) et entraîne ainsi une obstruction isolée à ce niveau.

- palais mou;
- amygdales / parois latérales du pharynx;
- base de la langue;
- épiglotte.

Schémas de collapsus possibles:

- antéropostérieur;
- latéral;
- concentrique.

Etendue du collapsus

La réunion du consensus européen n'a malheureusement abouti à aucun accord relatif à un système global de score, de sorte qu'il n'existe aucune recommandation standard concernant la région et l'étendue du collapsus.

Il existe entre-temps au moins sept systèmes de score. Les deux systèmes les plus répandus actuellement sont la classification VOTE de Kezirian (2011) [32] et la classification NOHL de Vicini (2012) [33]. En fin de compte, le système employé n'est à ce stade pas décisif. Il importe d'opter pour un seul système et d'acquiescer de la pratique avec son utilisation. A l'avenir, il sera crucial de trouver un langage commun pour décrire les résultats.

Quelles conclusions tirons-nous de la DISE?

L'une des conclusions évidentes de l'endoscopie du sommeil est notamment le fait qu'un dispositif oral (OAT) puisse uniquement être efficace lorsque les niveaux d'obstruction répondent suffisamment à la protrusion de la mâchoire inférieure lors de l'examen.

De même, nous ne pourrions pas guérir un patient à l'aide d'une seule intervention sur le palais si la base de la langue ou le larynx sont impliqués dans l'obstruction. Si nous optons pour la chirurgie, ces régions doivent être intégrées au traitement, dans la mesure où elles font partie du problème. Dans ces cas-là, nous réalisons une réduction de la langue/épiglottopexie en utilisant le robot DaVinci®, une forme thérapeutique certes plutôt récente, mais dont l'efficacité est déjà bien éprouvée. Il est en outre crucial d'identifier les parois latérales effondrées. Si des amygdales grossies constituent la cause unique de l'obstruction, le problème peut facilement être résolu par une amygdalectomie. Toutefois, si les amygdales sont de petite taille ou ont déjà été retirées, ce schéma d'obstruction est plus difficile à influencer et nécessite des mesures chirurgicales spéciales, telles qu'un raffermissement des parois latérales ou une suspension hyoïdienne.

Tableau 2: Description d'une obstruction vélaire concentrique totale accompagnée d'une tendance significative mais partielle de collapsus de la base de la langue dans la direction antéropostérieure. Le nez et le larynx ne sont pas impliqués (exemple).

Score NOHL

N1 04c H3ap Ln

Classification VOTE

Struktur	Grad der Obstruktion	Konfiguration		
		AP	Lateral	Konzentrisch
Velum	2			X
Oropharynx Seitenwände	0			
Zungengrund (Tongue)	1	X		
Epiglottis	0			

Légende

Région du collapsus

N: Obstruction nasale constante
O: Oropharynx
H: Hypopharynx (y compris base de la langue)
L: Larynx a: supra-glottique b: glottique

Etendue du collapsus

1: 0–25%
2: 25–50%
3: 50–75%
4: 75–100%

Schéma de collapsus

ap: antéropostérieur
t: transversal
c: concentrique

Légende

Degré d'obstruction

0: Aucune obstruction
1: Obstruction partielle (y compris vibration)
2: Obstruction totale

Configuration

Description du schéma d'obstruction. AP signifie antéropostérieur. Les carrés noirs correspondent à un type impossible pour la localisation correspondante.

Correspondance:

Dr Gian-Marco Widmer
ORL, Hals- und
Gesichtschirurgie
HNO-Praxis-Milchbuck
Schaffhauserstrasse 124
CH-8057 Zürich
Widmer.HNO[at]hin.ch

La stimulation de l'hypoglosse comme alternative au traitement par PPC a, en Suisse également, suscité l'attention l'année dernière sous la dénomination de «pacemaker de langue» (un article sur le sujet est aussi paru dans cette revue [34]). La DISE est également nécessaire pour la sélection des patients entrant en considération pour ce traitement, car aucune obstruction circulaire ne doit exister au niveau du palais mou.

Et n'oublions surtout pas que, chez les non-répondants, l'endoscopie du sommeil aide à comprendre pourquoi le traitement a échoué et à élucider quelles prochaines étapes pourraient s'avérer efficaces.

L'avenir de la DISE

Il est désormais impossible de faire abstraction de cet examen simple et pertinent au quotidien clinique,

dont l'utilisation continuera sans aucun doute à se répandre rapidement. Les efforts visant à trouver un système standard de score persistent néanmoins. Il reste à espérer que les commissions impliquées de manière décisive parviendront bientôt à un accord.

D'autres points sont encore en suspens en relation avec la DISE et nécessitent un éclaircissement:

- le fait de savoir si la DISE améliore réellement les résultats des traitements chirurgicaux;
- quel rôle la DISE joue-t-elle dans les traitements titrables (OAT, stimulation de l'hypoglosse);
- la standardisation d'une méthode de simulation lors d'un traitement OAT durant la DISE;
- l'amélioration des options pour déterminer le degré de sédation;
- la comparaison des différences concernant la région, le schéma de l'obstruction et le degré du collapsus entre la DISE, le sommeil naturel et l'endoscopie à l'état éveillé.

Remerciements

Je souhaite remercier le Prof. Claudio Vicini et le Dr Gerhard Huber pour leur soutien qui a rendu possible la publication de cet article.

Disclosure statement

Les auteurs ne déclarent aucun soutien financier ni d'autre conflit d'intérêt en relation avec cet article.

Photo de couverture

© Tracy King | Dreamstime.com

Références sélectionnées

- 13 Awake versus sleep endoscopy: personal experience in 250 OSAHS patients. Campanini A, Canzi P, De Vito A, Dallan I, Montevocchi F, Vicini C. *Acta Otorhinolaryngol Ital.* 2010 Apr;30(2):73–7.
- 16 European position paper on drug-induced sedation endoscopy (DISE). De Vito A, Carrasco Llatas M, Vanni A, Bosi M, Braghiroli A, Campanini A, et al. *Sleep Breath.* 2014 Sep;18(3):453–65.
- 21 Kezirian EJ (2011) Nonresponders to pharyngeal surgery for obstructive sleep apnea: insights from drug-induced sleep endoscopy. *Laryngoscope* 121:1320–6.
- 32 Kezirian EJ, Hohenhorst W, de Vries N (2011) Drug-induced sleep endoscopy: the VOTE classification. *Eur Arch Otorhinolaryngol* 268:1233–6.
- 33 Vicini C, De Vito A, Benazzo M, et al. (2012) The nose oropharynx hypopharynx and larynx (NOHL) classification: a new system of diagnostic standardized examination for OSAHS patients. *Eur Arch Otorhinolaryngol* 269:1297–1300.

La liste numérotée complète des références se trouve en annexe de l'article en ligne sur www.medicalforum.ch.

L'essentiel pour la pratique

- Lorsqu'un traitement alternatif est envisagé après échec d'une ventilation en pression positive continue (PPC), il est essentiel de comprendre le problème local de chaque patient.
- Par le passé, les traitements chirurgicaux ont montré de mauvais résultats chez les patients non sélectionnés, bien qu'ils présentent un avantage significatif du fait de leur observance à 100%.
- L'endoscopie chez le patient éveillé présente une pertinence limitée. Durant le sommeil, l'évaluation des voies respiratoires supérieures (VRS) fournit des résultats souvent différents, surtout en raison de la baisse de tonus musculaire.
- Il est concevable qu'une meilleure observation et description des zones problématiques au niveau des VRS permettrait d'effectuer une meilleure sélection des patients et ainsi d'obtenir de meilleurs résultats chirurgicaux.
- Les ouvrages de référence regorgent d'indices attestant que l'endoscopie du sommeil représente un outil utile pour la sélection des patients et entraîne ainsi de meilleurs résultats thérapeutiques.
- Afin d'apporter systématique et objectivité à la description des VRS, il est essentiel d'utiliser l'un des systèmes de score décrits.
- La possibilité fascinante d'examiner les VRS durant le sommeil est réalisable de manière sûre et sans problème par tout médecin traitant le ronflement / le SAOS. C'est la raison pour laquelle les auteurs recommandent de mettre en application l'endoscopie du sommeil dans le quotidien clinique.

Literatur / Références

1. Punjabi NM. The epidemiology of adult obstructive sleep apnea. *Proc AmThorac Soc* 2008; 5:136–143.
2. Bixler EO, Vgontzas AN, Lin HM, et al. Prevalence of sleep-disordered breathing in women: effects of gender. *Am J Respir Crit Care Med* 2001;163 (3 pt 1):608–613.
3. Young T, Peppard PE, Gottlieb DJ. Epidemiology of obstructive sleep apnea: a population health perspective. *Am J Respir Crit Care Med* 2002; 165:1217–1239.
4. Tarasiuk A, Reuveni H. The economic impact of obstructive sleep apnea. *Curr Opin Pulm Med*. 2013 Nov;19(6):639–44.
5. Pieters T, Collard P, Aubert G et al (1996) Acceptance and long-term compliance with nCPAP in patients with obstructive sleep apnoea syndrome. *Eur Respir J* 9:939–944
6. Grote L, Hedner J, Grunstein R, Kraicz H (2000) Therapy with nCPAP: incomplete elimination of sleep related breathing disorder. *Eur Respir J* 16:921–927
7. Ravesloot MJL, de Vries N, Stuck BA (2014) Treatment adherence should be taken into account when reporting treatment outcomes in obstructive sleep apnea. *Laryngoscope* 124:344–345
8. Stuck BA, Leitzbach S, Maurer JT (2012) Effects of continuous positive airway pressure on apnea-hypopnea index in obstructive sleep apnea based on long-term compliance. *Sleep Breath* 16:467–471
9. Sher AE, Schechtman KB, Piccirillo JF (1996) The efficacy of surgical modifications of the upper airway in adults with obstructive sleep apnea syndrome. *Sleep* 19:156–177
10. Sundaram S, Lim J, Lasserson TJ (2005) Surgery for obstructive sleep apnoea in adults. *Cochrane Database Syst Rev Art. No.: CDO01004*
11. Surgical modifications of the upper airway for obstructive sleep apnea in adults: a systematic review and meta-analysis. *Caples SM, Rowley JA, Prinsell JR, Pallanch JF, Elamin MB, Katz SG, Harwick JD. Sleep*. 2010 Oct;33(10):1396–407
12. Trudo FJ, Geffer WB, Welch KC et al (1998) State-related changes in upper airway caliber and surrounding soft-tissue structures in normal subjects. *Am J Respir Crit Care Med* 158:1259–1270
13. Awake versus sleep endoscopy: personal experience in 250 OSAHS patients. *Campanini A, Canzi P, De Vito A, Dallan I, Montevocchi F, Vicini C. Acta Otorhinolaryngol Ital*. 2010 Apr;30(2):73–7
14. Borowiecki B, Pollak CP, Weitzman ED et al (1978) Fibro-optic study of pharyngeal airway during sleep in patients with hypersomnia obstructive sleep-apnea syndrome. *Laryngoscope* 88:1310–1313
15. Croft CB, Pringle M (1991) Sleep nasendoscopy: a technique of assessment in snoring and obstructive sleep apnoea. *Clin Otolaryngol Allied Sci* 16:504–509
16. European position paper on drug-induced sedation endoscopy (DISE). *De Vito A, Carrasco Llatas M, Vanni A, Bosi M, Braghiroli A, Campanini A, de Vries N, Hamans E, Hohenhorst W, Kotecha BT, Maurer J, Montevocchi F, Piccin O, Sorrenti G, Vanderveken OM, Vicini C. Sleep Breath*. 2014 Sep;18(3):453–65
17. Gillespie MB, Reddy RP, White DR et al (2013) A trial of drug-induced sleep endoscopy in the surgical management of sleep-disordered breathing. *Laryngoscope* 123:277–282
18. Iwanaga K, Hasegawa K, Shibata N et al (2003) Endoscopic examination of obstructive sleep apnea syndrome patients during drug-induced sleep. *Acta Oto-Laryngol Suppl* 550:36–40
19. Koutsourelakis I, Safiruddin F, Ravesloot M et al (2012) Surgery for obstructive sleep apnea: sleep endoscopy determinants of outcome. *Laryngoscope* 122:2587–2591
20. Millman RP, Rosenberg CL, Carlisle CC et al (1998) The efficacy of oral appliances in the treatment of persistent sleep apnea after uvulopalatopharyngoplasty. *Chest* 113:992–996
21. Kezirian EJ (2011) Nonresponders to pharyngeal surgery for obstructive sleep apnea: insights from drug-induced sleep endoscopy. *Laryngoscope* 121:1320–1326
22. Evaluation of drug-induced sleep endoscopy as a patient selection tool for implanted upper airway stimulation for obstructive sleep apnea. *Vanderveken OM, Maurer JT, Hohenhorst W, Hamans E, Lin HS, Vroegop AV, Anders C, de Vries N, Van de Heyning PH. J Clin Sleep Med*. 2013 May 15;9(5):433–8
23. Analgosedierung. Version 2012. Schweizer Gesellschaft für Anästhesie und Reanimation. www.sgar-ssar.ch
24. Guidelines for sedation and/or analgesia by non-anaesthesiology doctors. *Knappe JT, Adriaensen H, van Aken H, Blunnie WP, Carlsson C, Dupont M, Pasch T; Board of Anaesthesiology of the European Union of Medical Specialists. Eur J Anaesthesiol*. 2007 Jul;24(7):563–7
25. Carrasco Llatas M, Agostini Porras G, Cuesta González MT et al (2013) Drug-induced sleep endoscopy: a two drug comparison and simultaneous polysomnography. *Eur Arch Otorhinolaryngol* 271: 181–187. doi:10.1007/s00405-013-2548-3
26. De Vito A, Agnoletti V, Berrettini S et al (2011) Drug-induced sleep endoscopy: conventional versus target controlled infusion techniques - a randomized controlled study. *Eur Arch Otorhinolaryngol* 268:457–462
27. Abdullah VJ, Lee DLY, Ha SCN, van Hasselt CA (2013) Sleep endoscopy with midazolam: sedation level evaluation with bispectral analysis. *Otolaryngol Head Neck Surg* 148:331–337
28. Babar-Craig H, Rajani NK, Bailey P, Kotecha BT (2012) Validation of sleep nasendoscopy for assessment of snoring with bispectral index monitoring. *Eur Arch Otorhinolaryngol* 269:1277–1279
29. Upper airway collapse during drug induced sleep endoscopy: head rotation in supine position compared with lateral head and trunk position. *Safiruddin F, Koutsourelakis I, de Vries N. Eur Arch Otorhinolaryngol*. 2014 Aug 21. (Epub ahead of print)
30. Vroegop AVMT, Vanderveken OM, Dieltjens M et al (2013) Sleep endoscopy with simulation bite for prediction of oral appliance treatment outcome. *J Sleep Res* 22:348–355
31. Vroegop AVMT, Vanderveken OM, Van de Heyning PH, Braem MJ (2012) Effects of vertical opening on pharyngeal dimensions in patients with obstructive sleep apnoea. *Sleep Med* 13:314–316
32. Kezirian EJ, Hohenhorst W, de Vries N (2011) Drug-induced sleep endoscopy: the VOTE classification. *Eur Arch Otorhinolaryngol* 268:1233–1236
33. Vicini C, De Vito A, Benazzo M et al (2012) The nose oropharynx hypopharynx and larynx (NOHL) classification: a new system of diagnostic standardized examination for OSAHS patients. *Eur Arch Otorhinolaryngol* 269:1297–1300
34. Tschopp K, Khatami R Eine Alternative zur Behandlung des Schlafapnoe-Syndroms. *Schweiz Med Forum* 2015;15(37):817–821