



# Patrones de obstrucción y colapso en las vías aéreas superiores en pacientes con síndrome de apnea-hipopnea obstructiva del sueño. Propuesta de tratamiento

Lugo-Saldaña R<sup>1</sup>, Moreno-Sales R<sup>2</sup>, Hidalgo-Venegas M<sup>3</sup>, González-Lara CT<sup>4</sup>, Alcas-Arce O<sup>5</sup>, Osorio-Anaya S<sup>6</sup>

## Resumen

**ANTECEDENTES:** la uvulopalatofaringoplastia es la cirugía de sueño más común realizada en el ámbito de la Otorrinolaringología, a pesar de ser la primera técnica propuesta hace más de 50 años por Ikematsu y popularizada por Fujita a principios del decenio de 1980. En la actualidad esta técnica sólo resulta ideal en pacientes con patrón de obstrucción anteroposterior puro. Con las nuevas técnicas de valoración prequirúrgica, como la endoscopia de vías aéreas superiores bajo sueño inducido por fármacos, es posible determinar los sitios obstructivos para seleccionar la técnica quirúrgica apropiada.

**OBJETIVOS:** describir los patrones obstructivos en pacientes no tolerantes a CPAP y enumerar las técnicas actuales en cirugía de sueño acorde con éste.

**MATERIAL Y MÉTODO:** estudio prospectivo que incluyó a pacientes con síndrome de apnea-hipopnea obstructiva del sueño con estudio de sueño tipos I, II o III, adaptación y titulación de terapia respiratoria a presión positiva nocturna, atendidos de 2009 a 2016. Se clasificaron y se programó endoscopia bajo sueño inducido, observando los patrones y niveles de obstrucción en la vía aérea superior, se utilizó la clasificación VOTE como método de recolección de datos y un método de clasificación modificado por los autores.

**RESULTADOS:** se identificaron cuatro tipos de obstrucción palatofaríngea, dos a nivel de la base de la lengua y dos a nivel epiglótico, acorde con la bibliografía actual que menciona el papel de la pared lateral faríngea en la obstrucción y colapso de la vía aérea superior, y la participación de la base de la lengua, las amígdalas linguales y la epiglotis en el colapso multifactorial de los pacientes con trastornos respiratorios del sueño y ronquido.

**CONCLUSIÓN:** identificar el nivel y características de la obstrucción apoya la selección de la técnica quirúrgica, aspecto fundamental para el éxito posoperatorio de los pacientes con obstrucción y colapso de la vía aérea superior; el papel de la úvula y paladar blando es mínimo, causal de la alta recurrencia de los síntomas obstructivos en las técnicas de uvulopalatofaringoplastia y uvulectomía.

**PALABRAS CLAVE:** uvulopalatofaringoplastia, endoscopia bajo sueño inducido por medicamentos, nasofibrolaringoscopia, maniobra de Müller, resonancia magnética, colgajo uvulopalatal.

<sup>1</sup> Otorrinolaringólogo, Hospital ISSSTE Constitución, Monterrey, NL, México. Instituto de Sueño y Ronquido. Profesor titular del Diplomado en desórdenes respiratorios del sueño, ronquido y rinología aplicada, Universidad Autónoma de Nuevo León, México.

<sup>2</sup> Otorrinolaringólogo. Diplomado en desórdenes respiratorios del sueño, ronquido y rinología aplicada, Hospital Christus Muguerza, Monterrey, NL, México. Instituto de Sueño y Ronquido.

<sup>3</sup> Otorrinolaringóloga. Diplomado en desórdenes respiratorios del sueño, ronquido y rinología aplicada. Hospital Nacional Arzobispo Loayza, Lima, Perú.

<sup>4</sup> Residente de segundo año de Otorrinolaringología, Hospital Valentín Gómez Farías, ISSSTE, Zapopan, Jalisco, México.

<sup>5</sup> Otorrinolaringología. Diplomado en desórdenes respiratorios del sueño, ronquido y rinología aplicada, UANL/ISSSTE. Hospital Nacional Edgardo Rebagliati Martins, Lima, Perú.

<sup>6</sup> Residente de cuarto año, Otorrinolaringología. Universidad de Cartagena, Cartagena, Colombia.

**Recibido:** 1 de agosto 2016

**Aceptado:** 3 de febrero 2017

## Correspondencia

Dr. Rodolfo Lugo Saldaña  
drlugo@oidosnarizygarganta.com

## Este artículo debe citarse como

Lugo-Saldaña R, Moreno-Sales R, Hidalgo-Venegas M, González-Lara CT y col. Patrones de obstrucción y colapso en las vías aéreas superiores en pacientes con síndrome de apnea-hipopnea obstructiva del sueño. Propuesta de tratamiento. An Orl Mex. 2017 ene;62(1):20-27.



An Orl Mex 2017 January;62(1):20-27.

## Obstruction patterns and collapse of upper airways in patients with obstructive sleep apnea/hypopnea syndrome. A treatment proposal.

Lugo-Saldaña R<sup>1</sup>, Moreno-Sales R<sup>2</sup>, Hidalgo-Venegas M<sup>3</sup>, González-Lara CT<sup>4</sup>, Alcas-Arce O<sup>5</sup>, Osorio-Anaya S<sup>6</sup>

### Abstract

**BACKGROUND:** Uvulopalatopharyngoplasty (UPPP) is the most common sleep surgery performed in Otorhinolaryngology, despite being the first technique proposed more than 50 years ago by Ikematsu and popularized by Fujita in the early 1980's decade. This technique is only ideal in patients with a pattern of pure antero-posterior obstruction. With new preoperative assessment techniques, such as upper airway endoscopy under drug-induced sleep (DISE), it is possible to determine obstructive sites to select the appropriate surgical technique.

**OBJECTIVE:** To describe the obstructive patterns in patients not tolerant to CPAP and to identify the current techniques in sleep surgery according to this one.

**MATERIAL AND METHOD:** A prospective study was done including patients with obstructive sleep apnea-hypopnea syndrome with sleep study type I, II or III, adaptation and titration of respiratory therapy at nocturnal positive pressure attended from 2009 to 2016. Patients were staged and scheduled endoscopy under induced sleep, observing the patterns and levels of obstruction in the upper airway, VOTE classification was used as a method of data collection and a method of classification modified by the authors.

**RESULTS:** Four types of palatopharyngeal obstruction were identified, two at the base of the tongue and two at the epiglottic level, according to the current literature that mentions the role of the lateral pharyngeal wall in obstruction and collapse of the upper airway, dropping of the tongue base, lingual tonsils and epiglottis in the multifactorial collapse of patients with sleep and snoring respiratory disorders.

**CONCLUSION:** Identifying the level and characteristics of the obstruction supports the selection of the surgical technique, a fundamental aspect for the postoperative success of patients with obstruction and collapse of the upper airway. The role of the uvula and soft palate is minimal, causal of the high recurrence of obstructive symptoms in UPP techniques and uvulectomy.

**KEYWORDS:** uvulopalatopharyngoplasty; drug induced sleep endoscopy; nasofibrolaryngoscopy; Müller maneuver; magnetic resonance; uvulopalatal flap

<sup>1</sup> Otorrinolaringólogo, Hospital ISSSTE Constitución, Monterrey, NL, México. Instituto de Sueño y Ronquido. Profesor titular del Diplomado en desórdenes respiratorios del sueño, ronquido y rinología aplicada, Universidad Autónoma de Nuevo León, México.

<sup>2</sup> Otorrinolaringólogo. Diplomado en desórdenes respiratorios del sueño, ronquido y rinología aplicada, Hospital Christus Muguerza, Monterrey, NL, México. Instituto de Sueño y Ronquido.

<sup>3</sup> Otorrinolaringóloga. Diplomado en desórdenes respiratorios del sueño, ronquido y rinología aplicada. Hospital Nacional Arzobispo Loayza, Lima, Perú.

<sup>4</sup> Residente de segundo año de Otorrinolaringología, Hospital Valentín Gómez Farías, ISSSTE, Zapopan, Jalisco, México.

<sup>5</sup> Otorrinolaringología. Diplomado en desórdenes respiratorios del sueño, ronquido y rinología aplicada, UANL/ISSSTE. Hospital Nacional Edgardo Rebagliati Martins, Lima, Perú.

<sup>6</sup> Residente de cuarto año, Otorrinolaringología. Universidad de Cartagena, Cartagena, Colombia.

### Correspondence

Dr. Rodolfo Lugo Saldaña  
drlugo@oidosnarizygarganta.com

## ANTECEDENTES

En 1978 Borowiecki y colaboradores reportaron la primera videoendoscopia de faringe y laringe durante el sueño fisiológico. Debido a que en esa época el tratamiento quirúrgico del síndrome de apnea obstructiva del sueño (SAHOS) se limitaba únicamente a la traqueotomía y en pocos centros se empezaba a tener experiencia con cirugías incipientes de paladar, determinar el sitio de estrechez carecía de utilidad.<sup>1</sup>

A principios del decenio de 1980, Fujita popularizó la uvulopalatofaringoplastia, que consiste en realizar una amigdalectomía seguida del recorte del músculo palatogloso y la resección de la úvula, proponiéndola como opción de tratamiento quirúrgico en pacientes con obstrucción y colapso en la vía aérea superior.<sup>2</sup> Pocos años después, en varios centros de atención, se empezaron a obtener resultados no favorables, en ocasiones con más de 50% de recurrencia de los síntomas obstructivos y de ronquido; el mismo Fujita sugirió en su clasificación que la obstrucción pudiera encontrarse en otros niveles y no sólo en el paladar blando.

A pesar de esto, la uvulopalatofaringoplastia sigue siendo una de las cirugías de sueño más realizadas en el mundo, al igual que sus diversas modificaciones con técnicas como el LAUP (*laser assisted uvulopalatoplasty*), la uvulectomía simple con cauterio u otros tipos de energía, como bisturí harmónico. Estas técnicas se enfocan principalmente en la resección, en ocasiones excesiva, de paladar blando y de la úvula.<sup>3</sup>

En 1991 Pringle y Croft, basados en el estudio previo de Borowiecki, describieron por primera vez la endoscopia bajo sueño inducido por medicamentos (DISE por sus siglas en inglés de *drug-induced sleep endoscopy*).<sup>4,5</sup> Además, fueron los primeros en estandarizar los hallazgos endoscópicos durante el sueño inducido por me-

dicamentos en 50 pacientes; al comparar estos resultados con los obtenidos durante la maniobra de Müller en estos mismos pacientes, al estar despiertos, encontraron gran discrepancia en cuanto a las indicaciones quirúrgicas entre las valoraciones.<sup>4</sup>

Cahali, en 2003, reportó la técnica de faringoplastia lateral como opción quirúrgica a la uvulopalatofaringoplastia, su principal modificación fue no alterar ni resecar la línea media palatina, dejando intacta la úvula.<sup>6</sup> Se han reportado otras modificaciones de la técnica lateral con resultados alentadores, como la de Li con su técnica de recolocación faríngea y la de Pang con su esfinteroplastia de expansión; todas enfocadas en el manejo del arco palatofaríngeo con mínimo o nulo manejo de la línea media.<sup>7,8</sup>

Recientemente en Italia, Mantovani reportó el uso de suturas barbadas para la realización de cirugías faríngeas de recolocación más enfocadas en el arco palatofaríngeo. Se ha modificado esta técnica realizando una disección cuidadosa del músculo palatofaríngeo, fijándolo en el rafe pterigomaxilar.<sup>9,10</sup> Por lo anterior, para el éxito de la cirugía resulta de vital importancia tener muy claro el sitio de obstrucción al momento de elegir la técnica más apropiada para el paciente.

La localización del sitio de obstrucción en pacientes con síndrome de apnea obstructiva del sueño se ha evaluado de diversas formas, desde la exploración física otorrinolaringológica, la nasofibrolaringoscopia utilizando la maniobra de Muller e imagen, como la cefalometría y la resonancia magnética, hasta la nasofibrolaringoscopia bajo sueño inducido.

A pesar de las grandes ventajas que posee la endoscopia bajo sueño inducido por medicamentos (DISE) sobre los estudios de valoraciones estáticas y con el paciente despierto, la gran limitante de la DISE es que no existe un estándar



para su realización, se ha descrito la administración de diferentes sedantes, la infusión con dexmedetomidina (Precedex®) es la preferida y más utilizada por los autores de este artículo.

Aunque no existe un estándar universal para la descripción de los sitios de colapso, la posición europea de 2014 estableció que el reporte de la endoscopia bajo sueño inducido por medicamentos debe incluir el nivel o la estructura, severidad y configuración de la obstrucción.<sup>11</sup> Las clasificaciones más utilizadas son la de Fujita, la clasificación VOTE (*Velum, Oropharynx, Tongue base, Epiglottis*), descrita por Kezirian y su grupo, y la clasificación NOHL (*Nose, Oropharynx, Hypopharynx, Larynx*), descrita por Vicini y colaboradores.<sup>12,13</sup>

Se describen los patrones de obstrucción más comúnmente observados en pacientes con síndrome de apnea obstructiva del sueño durante la endoscopia bajo sueño inducido por medicamentos, como parte del protocolo desde 2011 en la clínica de trastornos respiratorios del sueño.

## MATERIAL Y MÉTODO

Estudio prospectivo en el que se incluyeron pacientes con síndrome de apnea-hipopnea obstructiva del sueño con estudio de sueño tipo I, II o III, adaptación y titulación de terapia respiratoria a presión positiva nocturna atendidos de 2009 a 2016. Los pacientes se estadiaron y se programó endoscopia bajo sueño inducido, observando los patrones y niveles de obstrucción en la vía aérea superior, se utilizó la clasificación VOTE como método de recolección de datos y un método de clasificación modificado por los autores.

Se realizó endoscopia bajo sueño inducido por medicamentos en pacientes seleccionados colocados en posición supina utilizando un equipo de nasoendoscopia de fibra óptica flexible marca

Fuji (Fujinon, Fujifilm Co., Japón), con adaptador iScope® (Hopkins, Inc., Estados Unidos), iPhone® (Apple Inc., Estados Unidos) y se videograbó. Se utilizó un monitor de signos vitales, colocando electrodos cardiacos, manguito para presión arterial en un brazo y pulsoxímetro en el dedo índice contralateral (mismo lado de la punción venosa para la infusión).

Utilizando una bomba de infusión (Baxter Co., Estados Unidos) se inicia con dexmedetomidina (Precedex® Abbott Laboratories, Estados Unidos) una dosis en infusión de 1 mcg x kg de peso durante 15 minutos, tiempo aproximado en que se alcanza una sedación consciente, disminuye la respuesta a estímulos verbales y táctiles leves e inicia el ronquido y las apneas. Se procedió a realizar la nasoendoscopia, sin la utilización de anestésico tópico ni vasoconstrictor en tres posiciones diferentes: decúbito supino, lateral izquierdo y lateral derecho.

Se describe el patrón de obstrucción en los diferentes niveles, además de registrar el tiempo en el que se realizó la observación: primeros 15 minutos, 30 minutos del estudio o en el último segmento de 15 minutos (aproximadamente a 45 minutos del inicio de la impregnación del sedante).

## RESULTADOS

Se evaluaron 140 pacientes adultos en los que se observaron los siguientes hallazgos.

Tipos de obstrucción: en el paladar y la faringe se observó obstrucción como sigue (Cuadro 1):

- A. Anteroposterior. Principalmente producida por el paladar blando y la úvula.
- B. Lateral alta. Obstrucción en la zona alta del arco palatofaríngeo en la zona de las cúpulas, haciendo un efecto de esfínter superior.

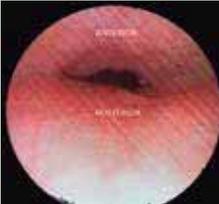
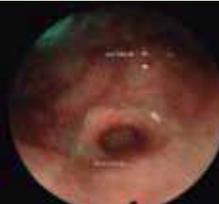
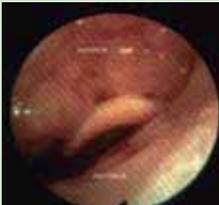
		Concéntrico	Lateral	AP
Velopalatino				
Orofaringe		-		
H I P O F A R I N G E	Amígdalas linguales - (LTH)	-	-	
	Epiglotis -	-		

Figura 1. Fotografías con los tipos de obstrucción y colapso más frecuentes mediante endoscopia de sueño inducido.

- C. Lateral completa. Desde la base de la lengua hasta la porción superior del arco palatofaríngeo.
- D. Base de la lengua. Ocupación de valéculas y zona epiglótica por amígdala lingual.
- E. Hipofaríngeo. Por mecanismo de volumen lingual (base de la lengua)
- F. Epiglótica. Por alteraciones propias de la epiglotis (mecanismo de obstrucción

en puerta de sótano y en libro son las más comunes).

G. Obstrucción concéntrica total.

El tipo de colapso y obstrucción más comúnmente observado con 26% fue el lateral alto, un colapso de las paredes faríngeas laterales en su porción superior sin ser una obstrucción completa, seguida con 25% de la obstrucción del tipo concéntrico. El 15% con colapso anteroposterior, en 11% la obstrucción era a nivel de la amígdala lingual, el colapso en hipofaríngeo,



el cierre lateral completo de las paredes faríngeas y la obstrucción en la base de la lengua combinados con otro tipo de colapso en 9% de los pacientes y la obstrucción epiglótica sólo en 4% con variantes estructurales probablemente causadas por laringomalacias de la infancia, pero que requerirán estudios posteriores para investigar esta relación.

## DISCUSIÓN

Identificar el nivel y características de la obstrucción apoya la selección de la técnica quirúrgica, aspecto fundamental para el éxito posoperatorio de los pacientes con obstrucción y colapso de la vía aérea superior. Se observó que el papel de la úvula y paladar blando en muchas ocasiones es mínimo, causal de la alta recurrencia de los síntomas obstructivos en las técnicas como la uvulopalatofaringoplastia y uvulectomía.

El orden de colapso en este estudio es similar al reportado en la bibliografía, con predominio a nivel velopalatino, seguido por la base de la lengua e hipofaringe, y epiglótis.<sup>14</sup>

La antigua premisa de la obstrucción únicamente provocada por la úvula o el paladar blando en un patrón anteroposterior está equivocada y sería sólo una de las variantes existentes entre otros patrones y no la más común de ellas.

Según el tipo de obstrucción y patrón de colapso, puede sugerirse una o varias combinaciones de las técnicas existentes ya sea para tratar obstrucciones tipo anteroposterior, lateral alto o lateral completo o concéntrico y además pueden combinarse con cirugía de la base de la lengua, la epiglótis o las amígdalas linguales (Cuadro 2).

Existen más de 16 técnicas diferentes con sus modificaciones de cirugías de sueño que pueden incorporarse a la cirugía multinivel. Deben considerarse las variantes de la cirugía faríngea

y palatina, así como de la base de la lengua, la epiglótis y las amígdalas linguales. En ello se sustenta la base de la cirugía multinivel propuesta por Powell y Riley en Stanford, cuando introdujeron la cirugía de la base de la lengua combinada con cirugía de faringe y paladar. Alrededor de 72 a 78% de los pacientes tiene colapso multinivel de la vía aérea superior en la endoscopia bajo sueño inducido por medicamentos, y tiende a ser más frecuente en los pacientes con síndrome de apnea obstructiva del sueño severo.<sup>14-17</sup>

El concepto actual del tratamiento quirúrgico de los trastornos respiratorios del sueño se basa en el diagnóstico preciso y fidedigno y en seleccionar de manera individual la técnica quirúrgica a usar.

El tratamiento con CPAP sigue siendo la primera línea de tratamiento para pacientes con síndrome de apnea obstructiva del sueño moderado a severo, la cirugía correctiva se sugiere ante mala o escasa adaptación con nulo apego a a éste.

## CONCLUSIONES

Identificar el nivel y características de la obstrucción apoya la selección de la técnica quirúrgica, aspecto fundamental para el éxito posoperatorio de los pacientes con obstrucción y colapso de la vía aérea superior, observando que el papel de la úvula y paladar blando en muchas ocasiones es mínimo, causal de la alta recurrencia de los síntomas obstructivos en las técnicas como la uvulopalatofaringoplastia y uvulectomía.

Deben considerarse las múltiples variantes de obstrucciones faríngeas, palatinas y de hipofaringe para poder seleccionar la técnica quirúrgica adecuada para cada paciente.

Los patrones de obstrucción son diversos y pueden asociarse con situaciones multifactoriales, lo que hace necesaria la individualización del tratamiento quirúrgico; en este caso, con el uso

**Cuadro 1.** Procedimientos quirúrgicos según el nivel de obstrucción y colapso actualmente practicados en centros de cirugía de sueño en todo el mundo

Región velopalatina		
AP	Concéntrico	Lateral
Colgajo uvulopalatal	Colgajo uvulopalatal ampliado	Faringoplastia de recolocación de Li
Colgajo uvulopalatal ampliado	Faringoplastia de recolocación de Li	Enteroplastia tipo Pang
Zetaplastia	Zetaplastia	Zetaplastia
Suturas barbadas técnica Mantovani más uvulopalatofaringoplastia	Suturas barbadas técnica de Mantovani	Suturas barbadas técnica de Mantovani
Uvulopalatofaringoplastia		
Región orofaríngea		
Lateral	Lengua	
Esfinteroplastia tipo Pang	Linguoplastia	
Suturas barbadas (más amigdalectomía)	Reducción volumétrica de la base de la lengua por radiofrecuencia	
	SMILE	
	Glosectomía de línea media	
	Suspensión de la base de la lengua	
	Cirugía robótica transoral	
	Avance maxilar	
	Mentoplastia por deslizamiento	
	Hemoglosectomía	
	Estimulación eléctrica del nervio hipogloso por implante	
Epiglottis		
Epiglottoplastia por radiofrecuencia		
Cirugía robótica transoral		

de la endoscopia de sueño inducido podemos optimizar en gran medida la adecuada selección de las técnicas quirúrgicas, que se verá reflejada en los resultados posquirúrgicos.

## REFERENCIAS

- Borowiecki B, Pollak CP, Weitzman ED, Rakoff S, Imperato J. Fibro-optic study of pharyngeal airway during sleep in patients with hypersomnia obstructive sleep-apnea syndrome. *Laryngoscope* 1978;88:1310-1319.
- Fujita S, Conway W, Zorick F, Roth T. Surgical correction of anatomic abnormalities in obstructive sleep apnea syndrome: uvulopalatopharyngoplasty. *Otolaryngol Head Neck Surg* 1981;89:923-934.
- Boudewyns AN, De Backer WAH, Van de Heyning PH. Pattern of upper airway obstruction during sleep before and after uvulopalatopharyngoplasty in patients with obstructive sleep apnea. *Sleep Medicine* 2001;2:309-315.
- Croft CB, Pringle M. Sleep nasendoscopy: a technique of assessment in snoring and obstructive sleep apnoea. *Clin Otolaryngol Allied Sci* 1991;16:504-509.
- Pringle MB, Croft CB. A grading system for patients with obstructive sleep apnoea--based on sleep nasendoscopy. *Clin Otolaryngol Allied Sci* 1993;18:480-484.
- Cahali MB. Lateral pharyngoplasty: a new treatment for obstructive sleep apnea hypopnea syndrome. *Laryngoscope* 2003;113:1961-1968.
- Li HY, Lee LA. Relocation pharyngoplasty for obstructive sleep apnea. *Laryngoscope* 2009;119:2472-2477.
- Pang KP, Woodson BT. Expansion sphincter pharyngoplasty: a new technique for the treatment of obstructive sleep apnea. *Otolaryngology Head Neck Surg* 2007;137:110-114.



9. Mantovani M, Minetti A, Torretta S, Pincherle A, et al. The velo-uvulo-pharyngeal lift or “roman blinds” technique for treatment of snoring: a preliminary report. *Acta Otorhinolaryngol Ital* 2012;32:48-53.
10. Vicini C, Hendawy E, Campanini A, et al. Barbed reposition pharyngoplasty (BRP) for OSAHS: a feasibility, safety, efficacy and teachability pilot study. “We are on the giant’s shoulders”. *Eur Arch Otorhinolaryngol* 2015;272:3065-3070.
11. De Vito A, Carrasco Llatas M, Vanni A, Bosi M, et al. European position paper on drug-induced sedation endoscopy (DISE). *Sleep Breath* 2014;18:453-465.
12. Vicini C, De Vito A, Fau-Benazzo M, Benazzo M, et al. The nose oropharynx hypopharynx and larynx (NOHL) classification: a new system of diagnostic standardized examination for OSAHS patients. *Eur Arch Otorhinolaryngol* 2012;269:1267-1300.
13. Kezirian EJ, Hohenhorst W, Fau-de Vries N, de Vries N. Drug-induced sleep endoscopy: the VOTE classification. *Eur Arch Otorhinolaryngol* 2011;268:1233-1236.
14. Pilaete K, De Medts J, Delsupehe KG. Drug-induced sleep endoscopy changes snoring management plan very significantly compared to standard clinical evaluation. *Eur Arch Otorhinolaryngol* 2014;271:1311-1319.
15. Huo H, Li W, Tian X, Xu C, et al. Endoscopic upper airway evaluation in obstructive sleep apnea: Mueller’s maneuver versus simulation of snoring. *Sleep Breath* 2015;19:661-667.
16. Bachar G, Feinmesser R, Shpitzer T, Yaniv E, Nageris B, Eidelman L. Laryngeal and hypopharyngeal obstruction in sleep disordered breathing patients, evaluated by sleep endoscopy. *Eur Arch Otorhinolaryngol* 2008;265:1397-1402.
17. Steinhart H, Kuhn-Lohmann J, Gewalt K, Constantinidis J, et al. Upper airway collapsibility in habitual snorers and sleep apneics: Evaluation with drug-induced sleep endoscopy. *Acta Otolaryngol* 2000;120:990-994.