

OBSTRÜKTİF UYKU APNESİ HASTALARINDA OBSTRUKSİYON LOKALİZASYONUNUN UYKU ENDOSKOPİSİ İLE DEĞERLENDİRİLMESİ

Evaluation of The Obstruction Localization with Sleep Endoscopy in Obstructive Sleep Apnea Patients

Mümtaz Taner Torun ¹

¹Bandırma Onyedi Eylül University, Department of Ear, Nose and Throat Diseases, Bandırma, Turkey

Yazışma Adresi / Correspondence:

Mümtaz Taner Torun

T: +90 266 738 00 22

E-mail : mumtaztanertorun@gmail.com

Geliş Tarihi / Received : 11.11.2021 Kabul Tarihi / Accepted: 04.12.2021

Orcid

 Mümtaz Taner Torun <https://orcid.org/0000-0002-5194-4234>

(Hippocrates Medical Journal / Hippocrates Med J 2021, 1(1):5-10) DOI:

Abstract

Objective The aim is to evaluate awake and sleep endoscopy (SE) findings in patients with obstructive sleep apnea syndrome (OSAS) with NOHL (nose-oropharynx-hypopharynx-larynx) classification, to reveal the differences between the two methods and to determine whether the severity of OSAS is related to anatomical localization.

Materials and Methods OSAS patients were included in the study. Patients were divided into three groups as mild, moderate and severe OSAS. SE was performed with sedation to all patients. Endoscopic findings were scored according to the NOHL classification.

Results Seventy patients were included in the study. In the awake endoscopic examination, only one level of obstruction was detected in 6 patients, while two or more levels of obstruction were detected in 64 patients. When SE findings were evaluated, there was no change in the level of obstruction in 6 patients in the mild group, 6 patients in the moderate group, and 4 patients in the severe group, while a change in the obstruction level was found in the other patients. These changes were found to be statistically significant ($p<0.001$).

Conclusion In recent years, it has been reported that the treatments applied as a result of the evaluation of the level and pattern of obstruction are more successful. While collapse in the upper respiratory tract is at a single level in a few patients, it is detected at multiple levels in many patients. Collapse and anatomical condition determined by SE are extremely important in treatment management and are reported to be preferred to standard awake endoscopy.

Keywords Obstructive sleep apnea, Sleep endoscopy, NOHL classification, Obstruction pattern,

Öz

Amaç Obstrüktif uyku apnesi sendromu (OUAS) hastalarında uyanık ve uyku endoskopisi bulgularını NOHL (nose-oropharynx-hypopharynx-larynx) sınıflamasıyla değerlendirerek, iki yöntem arasındaki farklılıkları ortaya koymak ve OUAS şiddetinin anatomik lokalizasyonla ilişkili olup olmadığını saptamaktır.

Gereç ve Yöntemler Çalışmaya polisomnografi sonucu uyku apnesi saptanan hastalar alındı. Hastalar hafif, orta ve ağır OUAS olarak üç gruba ayrıldı. Hastalara rutin KBB muayenesini takiben fleksibl fiberoptik nazofarenjaringoskopi uygulandı ve bulgular NOHL sınıflamasına göre skorlandırıldı. Tüm hastalara sedasyon uygulanarak uyku endoskopisi yapıldı.

Bulgular Çalışmaya 70 hasta dahil edildi. Uyanık iken yapılan endoskopik muayenede sadece 6 hastada tek seviye obstrüksiyon saptanırken 64 hastada iki ya da daha fazla seviyede obstrüksiyon saptandı. Tüm lokalizasyonlar arasında en sık obstrüksiyon palatal bölgede saptandı. Uyku endoskopisi bulguları değerlendirildiğinde hafif grupta 6, orta grupta 6 ve ağır grupta 4 hastada obstrüksiyon seviyesinde değişiklik olmazken diğer hastalarda obstrüksiyon seviye değişikliği saptanmıştır. Bu değişiklikler istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Ayrıca hastalardaki obstrüksiyon paternleri de değerlendirilmiştir, iki yöntem arasında istatistiksel olarak anlamlı değişim saptanmamıştır ($p<0.001$).

Sonuç Son yıllarda obstrüksiyonun seviyesi ve paterninin değerlendirilmesi sonucu uygulanan tedavilerin daha başarılı olduğu bildirilmektedir. Üst solunum yolundaki kollaps az sayıda hastada tek seviyede iken birçok hastada multipl seviyede saptanmaktadır. Uyku endoskopisi hava yolu obstrüksiyonunu dinamik olarak değerlendirebilmektedir. Uyku endoskopisi ile fizyolojik uykuya yakın bir uyku elde edilerek belirlenen kollaps ve anatomik durum tedavi yönlendirmede son derece önemlidir ve uyanık yapılan standart endoskopiye üstün olduğu bildirilmektedir. Hastaya anestezi verilmesi, sedasyon derinliğinin obstrüksiyon derecesini etkileyebilmesi ve sadece sırtüstü pozisyonla yapılması uyku endoskopisinin dezavantajları olarak sayılabilir.

Anahtar Kelimeler

Obstrüktif uyku apnesi, Uyku endoskopisi, NOHL sınıflaması, Obstrüksiyon paterni,

GİRİŞ

Obstrüktif uyku apnesi sendromu (OUAS) farengal hava yolunun kapanmasına bağlı olarak uykuda bir süre solunumun durmasına yol açan bir uyku ve solunum sorunudur. Erişkinlerde prevalansı %0,3 ila %5 arasında bildirilmektedir (1-3). Etiyolojide hava yoluna ait anatomik faktörler ve üst hava yollarında nöromusküler tonus kaybı temel faktörlerdir. Tıkanıklığa yol açan anatomik bölgelerin belirlenmesi aynı zamanda uygun tedavilerin geliştirilmesi ve seçimi için de gereklidir. Uyku hastalıklarının tanısında altın standart olarak kabul edilen polisomnografi (PSG), uyku sırasındaki beyin aktiviteleri, solunum ve kardiyovasküler sistemler başta olmak üzere birçok biyofizyolojik parametrenin uyku laboratuvarında, gece uykusu sırasında birçok kanaldan simültane olarak kaydedilmesi ve kayıt sonrası bu bilgilerin analizi ve yorumlanması işlemidir. PSG üst hava yolunda meydana gelen bu tıkanmaların tespit edilmesinde ve dolayısıyla OUAS tanısında altın standart tanı yöntemi olmasına karşın, tıkanıklıkların olduğu bölge hakkında bilgi sağlamamaktadır (4). OUAS cerrahi tedavisinde başarıyı etkileyen faktörlerin başında obstrüksiyon yerinin doğru tespiti gelmektedir. Kesin topografik tanı olmadığı takdirde, hangi hastanın cerrahiden fayda sağlayacağını ve hangi tip cerrahi operasyonun uygulanacağını belirlemek zor olmaktadır. Daha pratik olarak üst hava yolunda meydana gelen obstrüksiyonları tespit edebilmek amacıyla Croft ve Pringle 1991 yılında ilaçla indüklenen uyku endoskopisini tanımlamışlardır (5).

NOHL (nose-oropharynx-hypopharynx-larynx) klasifikasyonu Vicini ve arkadaşları tarafından tanımlanmış basit, efektif ve hem obstrüksiyon derecesi hemde paterni hakkında bilgi veren bir sınıflama sistemi olup uyku ve uyanık endoskopisine uygun olarak dizayn edilmiştir (6).

Çalışmamızın amacı; OUAS hastalarında uyanık ve uyku endoskopisi bulgularını NOHL klasifikasyonu ile değerlendirmek, iki yöntem arasındaki farklılıkları ortaya koymak ve OUAS şiddetinin lokalizasyonla ilişkili olup olmadığını saptamaktır.

MATERYAL VE METOD

Çalışma için yerel etik kuruldan onay alındı. Çalışma prospektif planlandı, hastalardan aydınlatılmış onam imzaları alındı. PSG sonucu uyku apnesi saptanan hastalar sıra ile alındı. 18 yaş altı hastalar ve ASA (American Society of Anesthesiologists) skoru III ve üstü (operasyon riski açısından) hastalar çalışma dışı bırakıldı. Hastaların boy, kilo, yaş ve cinsiyetleri kaydedildi. PSG sonuçlarına göre hastaların OUAS şiddetleri sınıflandırıldı. Apne-hipopne indeksi (AHI): 5-15 hafif, AHI: 15-30 orta, AHI > 30 ağır OUAS olarak sınıflandırılarak hastalar 3 gruba ayrıldı (7). Hastalara rutin KBB muayenesini takiben fiberoptik nazofarengolarinoskopi uygulandı ve bulgular NOHL klasifikasyonuna göre skorlandırıldı. Uyku endoskopisi planlanan hastalara anestezi konsültasyonu yapıldı. Hastalarda entübasyon ihtiyacı olabileceğinden dil-oral kavite ilişkisini belirleyen modifiye mallampati sınıflaması kullanıldı (8). Uyku endoskopisi yapılarak elde edilen bulgular da NOHL klasifikasyonuna göre skorlandı. Bu sınıflama anatomik olarak burun, orofarenks, hipofarenks ve larenks seviyesindeki anatomik darlığı sınıflandırırken, daralma paterni hakkında da (ön-arka, konstriktif ve transvers) bilgi vermektedir (Tablo 1).

Tablo 1. NOHL sınıflaması.

| Taraf | Burun | Orofarenks | Hipofarenks | Larenks | Patern | | |
|-------|-------------|-------------|-------------|---|--------|----|---|
| | | | | | A-P | Tr | C |
| Değer | 1 (%0-25) | 2 (%25-50) | 3 (%50-75) | a: supraglottik b: glottik Pozitif veya negatif kollaps/obstrüksiyon | | | |
| | 2 (25-50%) | 2 (%25-50) | 3 (%50-75) | | | | |
| | 3 (50-75%) | 2 (%25-50) | 3 (%50-75) | | | | |
| | 4 (75-100%) | 4 (75-100%) | 4 (75-100%) | | | | |

A-P: Anterior-Posterior, Tr: Transverse, C: Konstriktif

Anestezi kliniği ile oluşturulan protokol gereği tüm hastalara IV bolus 0.05 mg/kg midazolam verildi. Sonrasında yükleme dozu olarak 0.7 mg/kg 10 dk ve sonrasında idame olarak 0.5 mg/kg olacak şekilde propofol uygulanarak sedasyon sağlandı. Titrasyonda 0.1 mg/kg/sa artış uygulandı. Gerekli sedasyon sağlandıktan sonra komple nazofaringolarinoskopi uygulanarak görüntü kayıtları alındı. Hastalar uyku endoskopisi uygulaması bitiminde uyandırma odasına alındılar. İşlemler aynı cerrah tarafından uygulandı ve görüntü kayıtları başka bir zamanda tekendoskopisi

rardan değerlendirilerek konfirmasyon sağlandı. Bulgular uyanıklık ve uyku endoskopisi için ayrı ayrı NOHL sınıflamasına göre sınıflandırıldı.

Uyku ve uyanıklık endoskopinde NOHL klasifikasyon skorlamalarını değerlendirmek için Weighted Kappa testi kullanıldı. Vücut kitle indeksi (VKİ), yaş ve OUAS şiddeti ile ilgili parametreler ANOVA, Fischer's exact test ve Weighted Kappa testleri ile değerlendirildi. $P < 0.05$ anlamlı olarak kabul edildi.

BULGULAR

PSG' de uyku apnesi saptanan 70 hasta çalışmaya alınmıştır. Hastaların 56'sı erkek (%80) 14' ü kadını (%20). Hastalardan 28'i hafif (%40), 22'si orta (%31.4) ve 20'si şiddetli (%28.6) OUAS olarak saptandı ve 3 gruba ayrıldı. Hastaların demografik özellikleri benzerdi. Grupların VKİ' leri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmadı ($p > 0.05$). Tüm hastaların tıkanıklık seviyeleri belirlendi; 28 hastada nazal (nazal kavite değerlendirmesinde hafif grupta 12, orta grupta 10 ve ağır grupta 6 hastada olmak üzere nazal septal deviasyon ve/veya konkal hipertrofi saptandı.), 64 hastada orofarenks, 54 hastada hipofarenks ve 8 hastada larenks (supraglottik bölge) seviyesinde obstrüksiyon saptandı. Tüm hasta grupları arasında en sık palatal bölgede obstrüksiyonlar gözlemlendi. Toplamda sadece 6 hastada tek seviye obstrüksiyon saptanırken 64 hastada iki ya da daha fazla seviyede obstrüksiyon saptandı (Tablo 2). Uyku endoskopisi sonucu; hafif grupta 6 hastada seviye değişikliği olmazken, 20 hastada orofarenks, 6 hastada hipofarenks seviyesindeki obstrüksiyonun bir

seviye üstüne çıktığı gözlemlendi. Orta grupta 6 hastada seviye değişikliği olmazken 14 hastada orofarenks, 6 hastada hipofarenks seviyesindeki obstrüksiyonun bir seviye üstüne çıktığı gözlemlendi. Ağır grupta 4 hastada seviye değişikliği olmazken 12 hastada orofarenks, 8 hastada hipofarenks seviyesindeki obstrüksiyonun bir seviye üstüne çıktığı gözlemlendi. Gruplar arasında seviyeler açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmamıştır ($p = 0.953$). Uyku endoskopisi sonucu orofarenks ve hipofarenks seviyesindeki obstrüksiyon seviyelerindeki artış istatistiksel olarak anlamlı saptanmıştır ($p < 0.001$) (Şekil 1).

Tüm hastaların tıkanıklık paternleri belirlendi; 40 hastada tek patern (%57.1), 30 hastada mixt patern (%42.9) saptanırken 56 hastada anterior- posterior patern (en sık), 24 hastada transvers patern, 28 hastada konsantrik patern bileşen olarak saptandı (Tablo 3). OUAS şiddetine göre paternler değerlendirildiğinde 3 grup arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunamamıştır ($p = 0.328$). Uyku endoskopisi ile paternler tekrar değerlendirildiğinde tüm gruplarda mikst paternlerde bir artış görülmekle birlikte istatistiksel olarak anlamlı saptanmamıştır ($p = 0.551$). Hastaların rutin fiberoptik endoskopik muayene sırasındaki obstrüksiyon seviye gradeleri ile uyku endoskopisi sırasındaki gradeleri karşılaştırıldığında; orofarenks ve hipofarenks seviyesindeki obstrüksiyon seviye gradelerinin istatistiksel olarak anlamlı derecede artış gösterdiği saptanmıştır ($p < 0.001$) (Tablo 4). Obstrüksiyon lokalizasyonu ile OUAS şiddeti arasında ise bir ilişki saptanmamıştır ($p = 0.053$).

Tablo 3. Obstrüksiyon paternlerinin analizi

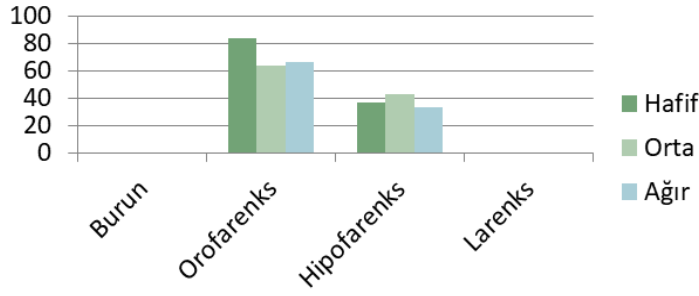
| | Tek Patern | | | | Mikst patern |
|--------|------------|-----------|------------|--------|--------------|
| | A-P | Transvers | Konsantrik | Toplam | |
| Hafif | 14 | 0 | 2 | 16 | 12 |
| Orta | w8 | 0 | 6 | 14 | 8 |
| Ağır | 8 | 2 | 0 | 10 | 10 |
| Toplam | 30 | 2 | 8 | 40 | 30 |

A-P: Anterior-Posterior

Tablo 2. Uyanık endoskopide OUAS şiddetine göre obstrüksiyon seviyeleri.

| Seviye | Hafif | Orta | Ağır | Toplam |
|-------------|-------|-------|------|--------|
| Burun | 12 | 10 | 6 | 28 |
| Orofarenks | 24 | 22 | 18 | 64 |
| Hipofarenks | 22 | 14 | 18 | 54 |
| Larenks | 2 (a) | 6 (a) | 0 | 8 |
| Tek | 4 | 0 | 2 | 6 |
| İki | 18 | 14 | 14 | 46 |
| Üç | 6 | 8 | 4 | 18 |
| Dört | 0 | 0 | 0 | 0 |

(a): Supraglottik seviye



Şekil 1. Uyku endoskopisinde OUAS şiddetine göre obstrüksiyon seviyelerinde grade artışı yüzdesi

TARTIŞMA

OUAS hastalarında yıllardır çeşitli tanı yöntemleri tek tek ya da kombine olarak kullanılmaktadır. Sefalometrik analizde hiyoid kemik, mandibula ve kranial landmarklar arasındaki ölçümler değerlendirilmektedir. Mallampati skorlaması ve Müller manevrası ile nazofaringolarinoskopi diğer seçenekler arasındadır (8,9). PSG, OUAS' ta altın standart tanı yöntemi olup OUAS şiddetini belirlemede de temel gereçtir. Bununla birlikte lokalizasyon yerini ve tıkanıklık paternini belirlemede yetersizdir. Bu durum için yıllarca fleksibl endoskopik muayene yöntemleri ve çeşitli manevralar kullanılmaktadır. Endoskopi ile kombine Müller manevrası günümüzde de popüleritesi devam eden bir yöntemdir.

OUAS' lı hastalarda üst hava yolunun uykuda fiberoptik endoskop ile değerlendirildiği ilk çalışma 1978 yılında Borowiecki ve ark. tarafından bildirilmiş ve hava yolu obstrüksiyonunun oluşumuna sebep olan yapıların velofarengal sfinkter kasları ve dil olduğu, larengeal hava yolunda kapanma olmadığı gösterilmiştir (10). Tanımlandığı yıldan beri giderek yaygınlaşan bir yöntem olan uyku endoskopisi sayesinde OUAS hastalarının hava yolu uykuda iken dinamik olarak değerlendirilebilmektedir. Son yıllardaki kabul gören görüşe göre obstrüksiyonun seviyesi ve paterninin değerlendirilmesi sonucu uygulanan tedavilerin daha başarılı olduğu gözlenmektedir (11). Üst solunum yolundaki kollaps az sayıda hastada tek seviyede iken birçok hastada multipl seviyede obstrüksiyon saptanmaktadır (12). Özellikle lateral farengal duvar kollapsı OUAS' lı hastalarda önemli bir rol oynamaktadır. Bunun önemi yıllar sonra anlaşılmıştır. 1990' lı yıllardan sonra yapılan çalışmalarda lateral duvar kollapsının önemi daha iyi ortaya konmuştur. Bizim çalışmamızda hastaları sade-

ce %8' inde tek seviyede kollaps saptanmıştır. Hastaların %40'ında lateral duvar kollapsı saptanmış olup bu durumun gözardı edilmemesi gerektiği gözlenmiştir. Özellikle uyku endoskopisi sırasında bu kollaps daha net gözlenip değerlendirilebilmektedir.

Yapılan birçok çalışmada palatal bölge en sık obstrüksiyon bölgesi olarak bildirilmiştir (5,13,14). Bizim çalışmamızda da benzer şekilde hastalarda en sık obstrüksiyon bölgesi palatal seviye olarak tespit edilmiştir.

Sher ve arkadaşları yaptığı meta-analizde uyku endoskopisi ile preoperatif obstrüksiyon yeri belirlenmeden yapılan cerrahi tedavinin (özellikle en sık uygulanan cerrahi olan uvulofaringopalatoplasti (UPPP) başarı şansının %41 olduğunu bildirmişlerdir (15). Yapılan bir araştırmada sadece klinik bulgular, rutin endoskopik muayene ve PSG kriteri sonucu UPPP uygulanan hastaların %44'ünde tam düzleme sağlandığı bildirilmiştir (16). Yapılan farklı çalışmalar da uyku endoskopisi ile hasta seçiminin başarılı UPPP sonuçları ile ilişkili olduğunu bildirmektedir (17,18). Larengeal seviyedeki kollapsların uyku endoskopisinde fazlaca değişiklik göstermediği bildirilmekle birlikte deforme epiglot yapısının değerlendirilmesi daha rahat olmaktadır (19). Uyku endoskopisi hem anatomik olarak lokalizasyonu belirlemede, hem de üst solunum yollarının dinamik değerlendirilmesinde kullanıldığından tedavi yönlendirme sürecinde daha doğru bulgular verebilmektedir.

OUAS' ın yatış pozisyonu ile değişiklik gösterdiği de bilinmektedir. Pozisyonel OUAS da denilen bir grup hastada uyku endoskopisi lateral ve sırtüstü pozisyonda uygulanmış, hipofarengal seviyede değişimler gözlenmiştir (20).

NOHL ve VOTE (Velum-Orofareks-Dil-Epiglot) skorlamaları uyku endoskopisi skorlamasına uyumlu olarak geliştirilmiş sistemlerdir (6,21). Bu sınıflamalar ile obstrüksiyon bölgesi dinamikleri sınıflandırılarak tedavi planlanmasının daha doğrulukla yapılması amaçlanmaktadır. Vicini ve arkadaşlarının tanımladığı NOHL sınıflaması ile üst hava yolu obstrüksiyon bölgeleri tanımlanırken, dinamik olarak faringolaringeal duvar kollapsları değerlendirilebilmektedir (6). Ayrıca hem uyanıklık hem de uyku endoskopisi ile uyumlu olarak kullanılabilmesi de bir avantajdır.

Hipofarengeal ve larengeal seviyedeki obstrüksiyonlar uyanıklık endoskopiler sırasında gözden kaçabilmekte ve bu da tedavi başarısızlık oranlarını artırmaktadır (22). Gregorio ve arkadaşları da retrolingual kollapsların uyku endoskopisi ile görülebildiğini, uyanıklık endoskopisinde gözden kaçabileceğini bildirmişlerdir (23). Campinini ve arkadaşları 250 OUAS hastasını retrospektif olarak değerlendirdiklerinde hastaların %76'sında orofarengeal ve/veya hipofarengeal seviyede değişikliklerin olduğunu bildirmişlerdir (22). Bununla birlikte uyku endoskopisinin şart olmadığını ancak OUAS' ta destekleyici bir yöntem olduğunu bildirmişlerdir (22).

Uyku endoskopisini sadece supin pozisyonda uygulanması çalışmamızın kısıtlaması olabilir.

SONUÇ

OUAS' ta en sık patoloji orofarenks ve lateral duvar bölgesinde görülmektedir ve sıklıkla multipl seviyenin bileşenidir. Uyku endoskopisi solunum yolu dinamikleri ve obstrüksiyon yeri konusunda bize ekstra bilgi vermektedir, bu yüzden standart uyanık endoskopisine göre daha üstün bir yöntemdir. Uyku endoskopisi sonucu obstrüksiyon bölgesindeki değişim istatistiksel olarak anlamlıdır. Uyku endoskopisinin tedavi önerisi için önemli bir rolü vardır. OUAS şiddetinin lokalizasyonla ilişkisi saptanması gibi kısıtlamaları mevcuttur. Yapılacak daha geniş serili çalışmalar ve farklı yatış pozisyonlarında uygulanacak uyku endoskopisi bulgularımızı destekleyebilir.

Çıkar çatışması: Çıkar çatışması bildirilmemektedir.

Finansal destek: Çalışma için finansal destek alınmamıştır.

KAYNAKLAR

1. Young T, Peppard PE, Gottlieb DJ. Epidemiology of obstructive sleep apnea: a population health perspective. *Am J Respir Crit Care Med* 2002;165:1217-39.
2. Stradling JR, Davies RJ. Sleep. 1: Obstructive sleep apnea/hypopnea syndrome: definitions, epidemiology, and natural history. *Thorax* 2004;59:73-8.
3. Marin JM, Carrizo SJ, Vicente E, Agusti AG. Long-term cardiovascular outcomes in men with obstructive sleep apnoea-hypopnoea with or without treatment with continuous positive airway pressure: an observational study. *Lancet* 2005;365:1046-53.
4. De Corso E, Fiorita A, Rizzotto G, et al. The role of drug-induced sleep endoscopy in the diagnosis and management of obstructive sleep apnoea syndrome: our personal experience. *Acta Otorhinolaryngol Ital* 2013;33:405-13.
5. Croft CB, Pringle M. Sleep nasendoscopy: a technique of assessment in snoring and obstructive sleep apnoea. *Clin Otolaryngol Allied Sci* 1991;16:504-9.
6. Vicini C, De Vito A, 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;269:1297-300.
7. Mallampati S, Gatt S, Gugino L, et al. A clinical sign to predict difficult tracheal intubation: a prospective study. *Can Anaesth Soc J* 1985;32:429-34.
8. Cavaliere M, Russo F, Iemma M. Awake versus drug-induced sleep endoscopy: Evaluation of airway obstruction in obstructive sleep apnea/hypopnoea syndrome. *Laryngoscope* 2013;123:2315-8.
9. Borowiecki B, Pollak CP, Weitzman ED, Rakoff S, Imperato J. Fibro-optic study of pharyngeal airway during sleep in patients with hypersomnia obstructive sleepapnea syndrome. *Laryngoscope* 1978; 88:1310-3.
10. Rabelo FA, Küpper DS, Sander HH, et al. A comparison of the Fujita classification of awake and drug-induced sleep endoscopy patients. *Braz J Otorhinolaryngol* 2013;79:100-5.
11. Koo SK, Choi JW, Myung NS, Lee H, Kim YJ, Kim YJ. Analysis of obstruction site in obstructive sleep apnea syndrome patients by drug induced sleep endoscopy. *Am J Otolaryngol* 2013;34:626-30.
12. Hamans E, Meeus O, Boudewyns A, Saldien V, Verbraecken J, Van de Heyning P. Outcome of sleep endoscopy in obstructive sleep apnea: the Antwerp experience. *B-ENT* 2010;6:97-103.
13. Vroegop AV, Vanderveken OM, Boudewyns AN, et al. Drug-induced sleep endoscopy in sleep-disordered breathing: report on 1,249 cases. *Laryngoscope* 2014;24:797-802.
14. Sher AE, Sneathman KB, Piccirillo JF. The efficacy of surgical modifications of the upper airway in adults with obstructive sleep apnea syndrome. *Sleep* 1996;19:156-77.
15. Braga A, Carboni LH, do Lago T, Küpper DS, Eckeli A, Valera FC. Is uvulopalatopharyngoplasty still an option for the treatment of obstructive sleep apnea? *Eur Arch Otorhinolaryngol*. 2013;270:549-54.
16. Camilleri AE, Ramamurthy L, Jones PH. Sleep nasendoscopy: what benefit to the management of snorers? *J Laryngol Otol* 1995;109:1163-5.
17. Li W, Ni D, Jiang H, Zhang L. Predictive value of sleep nasendoscopy and the Müller maneuver in uvulopalatopharyngoplasty for the obstructive sleep apnea syndrome. *Lin Chuang Er Bi Yan Hou Ke Za Zhi* 2003;17:145-6.
18. Stuck BA, Maurer JT. Airway evaluation in obstructive sleep apnea. *Sleep Med Rev* 2008;12:411-36.
19. Victores AJ, Hamblin J, Gilbert J, Switzer C, Takashima M. Usefulness of sleep endoscopy in predicting positional obstructive sleep apnea. *Otolaryngol Head Neck Surg* 2014;150:487-93.
20. Kezirian EJ, White DP, Malhotra A, Ma W, McCulloch CE, Goldberg AN. Interrater reliability of drug-induced sleep endoscopy. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 2010;136:393-7.
21. Campanini A, Canzi P, De Vito A, Dallan I, Montecocchi F, Vicini C. Awake versus sleep endoscopy: personal experience in 250 OSAHS patients. *Acta Otorhinolaryngol Ital* 2010;30:73-7.
22. Gregório MG, Jacomelli M, Figueiredo AC, Cahali MB, Pedreira WL Jr, Lorenzi Filho G. Evaluation of airway obstruction by nasopharyngoscopy: comparison of the Müller maneuver versus induced sleep. *Braz J Otorhinolaryngol* 2007;73:618-22.