

PAPER DETAILS

TITLE: Obstruktif Uyku Apne Sendromu ve Anestezi

AUTHORS: Hüseyin FIDAN, Fatma FIDAN, Mehmet ÜNLÜ

PAGES: 1-5

ORIGINAL PDF URL: <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/161483>

Obstruktif Uyku Apne Sendromu ve Anestezi

Obstructive Sleep Apnea and Anaesthesia

Hüseyin FİDAN¹, Fatma FİDAN², Mehmet ÜNLÜ²

¹ Afyon Kocatepe Üniversitesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon AD, Afyonkarahisar

² Afyon Kocatepe Üniversitesi Göğüs Hastalıkları AD, Afyonkarahisar

ÖZET: Obstruktif uyku apne sendromu (OUAS) uyku sırasında obstruktif apne ve hipopne epizodları, gündüz aşırı uykululuk ile birlikte seyreden bir hastalıktır. OUAS'nin erkeklerin %4'ü, kadınların %2'de görüldüğü tahmin edilmektedir. OUAS anestezipleri önemli ölçüde ilgilendirir. Standart preopertaif anestezi değerlendirmeye horlama, tanıklı apne, dinlendirmemiş uyku, gündüz aşırı uyuklama gibi OUAS semptomlarının eklenmesi, anesteziğin OUAS olasılığına karşı dikkatli olmasını sağlamasının dışında anesteziğin entübasyon veya intraoperatif havayolu açıklığını sağlamadaki güçlükleri belirleme kapasitesini artırır. OUAS olan hastalarda anestezi teknik seçimi önemlidir. İntra ve postoperatif havayolu problemleri ve arousal yanıtlarının baskılanması reyonel tekniklerin kullanımı ile önlenir. Derlenme odaları ve postoperatif koşullarda hastalar sırtüstü pozisyona çevrildiklerinde üst havayolu obstrüksiyonuna eğilimli oldukları için lateral pozisyonda tutulmalıdırlar. Acil durumda nazofarengeal havayolu aracı yardımcı olabilir. Basit çözümlere rağmen obstrüksiyon devam ederse nazal CPAP uygulanmalıdır. Uykuya bağlı solunum zorluğu problemleri tüm yaş gruplarını etkilemektedir. Anestezipler açısından en önemli nokta OUAS semptom ve bulguları olan hastaların farkına varabilmek ve bu hastaların peroperatif yönetimlerinde gereken özeni göstermektir.

Anahtar Kelimeler: Obstruktif, uyku apne, sendrom, anestezi

ABSTRACT: Obstructive sleep apnea syndrome (OSA) presents with obstructive apnea and hypopnea episodes during sleep and daylight sleepiness. It is suggested that 4% of men and 2% of women present with OSA. Anesthesiologists have many concerns about OSA. Anesthesiologists ask for snoring, witnessed apnea, restless sleep and daylight sleepiness in preoperative evaluations and this may alert anesthesiologists not just for OSA itself but also probable difficult intubation problems. The choice of anesthetic technique is important in OSA patients. Per and postoperative airway problems and depression of arousal responses may be overwhelmed by regional anesthesia. Patients with OSA should be positioned laterally because they may experience airway problems during postoperative emergency. Nasopharyngeal airway may be helpful in emergency. Respiratory problems during sleep may be seen in any age. The most important point may be to be aware of OSA symptoms and management of these patients.

Key Words: Obstructive, sleep apnea, syndrome, Anaesthesia

TANIMLAMALAR

1970'lerin başında, obstruktif uyku apne sendromu (OUAS) uyku sırasında obstruktif apne ve hipopne epizodları, gündüz aşırı uykululuk ile birlikte seyreden bir hastalık olarak tanımlanmıştır (1). OUAS olan hastaların çoğunda mevcut olan anahtar semptomlar aşırı horlama, bir anlık boğuluyormuş gibi aniden uyanma, yatak partneri tarafından tanımlanan tanıklı apne ve gündüz aşırı uykululuk halidir.

Bu semptomları olan hastaların tanısında altın standart polisomnografidir.

Polisomnografi: Elektroensefalografi (EEG), elektrookülografi (EOG), çene ve bacak elektromiyelografi (EMG), elektrokardiyografi (EKG), oro-nazal termistör ile hava akımı, göğüs ve karın solunum hareketleri, parmak ucu pulse oksimetre ile oksijen saturasyonu, boyuna yerleştirilen trakeal mikrofona ile horlama ve vücut pozisyonu kaydedilir.

Apne: Oronazal hava akımında 10 saniyeden daha uzun süreli tam kesilmeye denir.

Hipopne: On saniye veya daha fazla süre ile oksijen saturasyonunda %3'lük düşme ya da arousal gelişimi ile birlikte hava akımında en az %50 azalma olmasıdır.

Apne hipopne indeksi (Respiratuar distress index): Saatteki apne ve hipopne sayısı apne hipopne indeksi (AHI) olarak tanımlanır. Sonuçlara göre, AHI<5 olanlar normal, AHI≥5 olanlar OUAS olarak gruplandırılır. OUAS grubu da kendi içinde hafif OUAS (AHI=5-14.9), orta OUAS (AHI=15-29.9), ağır OUAS (AHI≥30) olarak sınıflandırılır (2).

Arousal: Uyku sırasında daha hafif bir uyku evresine ya da uyanıklık durumuna ani geçişlerdir.

Prevalans ve Obstruktif Uyku Apne Sendromu İçin Risk Faktörleri:

Obstruktif uyku apne sendromu erkeklerin %4'ü, kadınların %2'de görülmektedir (3). Bu prevalans yaşla birlikte artar (4). OUAS oluşumu için risk faktörleri Tablo 1'de görülmektedir.

Tablo 1. Obstruktif uyku apne sendromu için risk faktörleri (5)

Obesite	Nazal obstrüksiyon (septal deviasyon, kronik nazal konjesyon)
İrk/genetik	Faringeal obstrüksiyon (tonsiller ve adenoid hipertrofi)
Yaş	Kraniofasial anormallikler (Down's sendromu, akromegali)
Erkek cinsiyet	Laringeal obstrüksiyon (laringomalasi, trakeomalasi)
Alkol	Endokrin/metabolik hastalıklar (hipotroidizm, androjen tedavisi)
Analjezikler	Nöromusküler hastalıklar (serebral palsy, myotonik distrofi)
Anestezikler	Kollajen doku hastalıkları (Marfan sendromu)
Sedatifler	Depo hastalıkları (Mukopolisakkaridozlar)
Sigara	Kronik böbrek yetmezliği

Obstruktif Uyku Apne Sendromu Semptomları

Obstruktif uyku apne sendromu olan hastalarda horlama, gündüz aşırı uykululuk hali ve tanıklı apne gibi majör semptomlar başta olmak üzere pek çok yakınma olabilir. Afyon ilinde yapılan bir çalışmada 1100 ilköğretim okulu öğrencisinde habitüel horlama sıklığı %4.8 olarak bulunmuştur (6). Erişkin ve çocuklarda OUAS ile ilişkili semptomlar Tablo 2'de görülmektedir.

Obstruktif Uyku Apne Sendromu Tanısı

OUAS'nin kesin tanısı için altın standart polisomnografidir. Ancak bunun yanında kullanılan bazı radyolojik ve endoskopik incelemelerde tanıya yardımcı olabilmektedir. Boyun bilgisayarlı tomografi ile ekspirasyon sırasında orofarinks çapının ölçümü ağır OUAS tanısına yardımcı olabilmektedir

(7). Yardımcı tanı yöntemleri arasında kan ve idrar tetkikleri, akciğer grafisi, solunum fonksiyon testleri, arteriyel kan gazları, ekokardiografi gibi yöntemler de yer almaktadır.

Tablo 2. Erişkin ve çocuklarda OUAS ile ilişkili semptomlar (5)

Erişkinler	Çocuklar
Aşırı horlama	Horlama
Gündüz aşırı uykululuk hali	Uykuda huzursuzluk
Tanıklı apneler	Uykululuk hali
Boğuluyormuş gibi aniden uyanma	Çatışma/davranışsal problemler
Uykuyla ilişkili kazalar	Hiperaktivite
Hafıza ve konsantrasyonda bozulma	Düzensiz uyku postürleri
Deliryum	Sık öksürük/soğuk algınlığı
Gastroözefajial reflü	
Kişilik değişiklikleri	
Gece terlemesi	
Noktürü	
Enüresis (yaygın değil)	
Ağız kuruluğu	
Gece veya sabah baş ağrısı	
İmpotans	
Nokturnal epilepsi	

Obstruktif Uyku Apne Sendromu ve Anestezi

Preoperatif değerlendirme:

Son yayınlar OUAS tanısı kriterlerine uyan hastaların % 10'undan azının tıbbi tedavi için başvurduğunu ya da tanı için araştırıldığını ortaya koymuştur (8). Benumof (9) önümüzdeki 10 yılda OUAS tanısı veya şüphesi olan ve cerrahi için başvuran hastaların prevalansının 5 ile 10 kat artacağını bildirmektedir.

OUAS anesteziistleri önemli ölçüde ilgilendirmektedir. Rutin anestezi preoperatif incelemede, trakeal entübasyon veya anestezi altında üst havayolu açıklığını sağlamada güçlüğü yol açabilecek patolojileri saptamak amacıyla üst havayolu anatomik olarak değerlendirilmelidir. Sadece semptomlara göre OUAS'nu önceden belirleme kapasitesinin semptom ve bulguların kombine değerlendirilmesi ile arttığı görülmektedir (10,11). Dahası standart preopertaif anestezi değerlendirilmeye horlama, tanıklı apne, dinlendirmemiş uyku, gündüz aşırı uykulama gibi OUAS semptomlarının eklenmesi, anesteziğin OUAS olasılığına karşı dikkatli olmasını sağlamadan başka anesteziğin entübasyon veya intraoperatif havayolu açıklığını sağlamadaki güçlükleri belirleme kapasitesini artırır (12). Çünkü

OUAS'lu hastalarda zor entübasyon insidansı belirgin olarak artmıştır (13,14). Ağır OUAS tanısı alan olgular kullandıkları sürekli pozitif havayolu basıncı (CPAP) cihazlarını operasyon salonuna birlikte getirmeleri konusunda uyarılmalıdır. Ayrıca preoperatif sürede bu CPAP cihazının kullanımı postoperatif hemşiresine ve hastanın bakımıyla ilgili personele gösterilmeli, böylece hastaların CPAP ihtiyacı olduğunda zaman kaybı önlenmelidir.

Preoperatif değerlendirmede dikkat edilmesi gerekli hususlardan birisi de preoperatif premedikasyon amacıyla verilen anksiyolitik ajanların kullanımıdır. Sedatif premedikasyon OUAS'lu hastalarda hava yolu obstrüksiyonunu ağırlaştırabilir ve bazı otörler bu nedenle OUAS'lu hastalarda sedatif premedikasyondan kaçınılması gerektiği konusunda uyarılmışlardır (15). Sakin hastalarda premedikasyona gerek olmamasına rağmen, ancak sedatize olduklarında CPAP uygulanabilen hastalarda premedikasyon kullanımı için herhangi bir kontrendikasyon yoktur (16). Hastaya sedasyon veya ağır premedikasyon uygulaması söz konusu ise intravenöz damar yolu acil durumlarda bir antagonist ilacın verilebilmesi için açık tutulmalıdır. Dolayısıyla premedikasyon ve sedasyon sırasında antagonizasyonu mümkün olan sedatif ajanlar seçilmelidir (17,18).

Özellikle ağır OUAS olduğu düşünülen hastaların ileri tetkikleri yapılarak operasyonlarının ertelenmesi düşünülmelidir (5). Ancak çoğu durumda operasyonların ertelenmesi mümkün olmayabilir ve hatta acil koşullarda imkansız olabilir. Uyku ile ilgili hekim tarafından değerlendirme mümkünse OUAS düşünülen hasta preoperatif değerlendirilmeli ve tanısı konarak gerekli tedavileri planlanmalıdır. Eğer hastanın OUAS yönünden incelenmesi mümkün değilse hasta peroperatif OUAS'li olgu olarak kabul edilmelidir (5).

Peroperatif değerlendirme:

OUAS'nun peroperatif morbidite ve mortaliteye neden olduğuna dair kanıtlar mevcuttur (19). Özellikle hematoma gibi intraluminal obstrüksiyon, nazogastrik kateterler gibi tüpler ve nazal paketler olması ve postoperatif ödem gibi hava yolu alanını azaltan nedenlerin eşlik edebileceği üst havayolu cerrahisi OUAS yönünden büyük önem taşır (20,21).

Uyku sırasında solunum bozukluğu olan hastalar sedatize edildiği zaman solunumu daha da kötüleşebilir. Ayrıca uyku sırasında havayolu obstrüksiyonunu kolaylaştıran üst havayolu anormallikleri trakeal entübasyonu zorlaştırabilir. Kronik olarak ciddi OUAS

olan hastalarda ciddi nokturnal hipoksemi ve hiperkapninin devam etmesi ile solunum yetmezliği ve sağ kalp yetmezliği gelişebilir, böylece anestezi ve cerrahinin riski daha fazla artar (5).

OUAS olan hastalarda anestezi teknik seçimi önemlidir. İntra ve postoperatif havayolu problemleri ve arousal yanıtlarının baskılanması rejjyonel tekniklerin kullanımı ile önlenabilir. Eğer cerrahi teknik izin veriyorsa ve hastalar müsaitse rejjyonal teknikler düşünülmelidir ancak rejjyonal tekniğin yol açabileceği bilinç kaybı ve solunum paralizinin olması durumunda zor havayolu yaklaşımı akılda tutulmalıdır.

Ayrıca genel anestezi uygulanması gerektiğinde de muhtemel zor entübasyon için hazırlık yapılmalı, ve hasta muhtemel zor entübasyon komplikasyonları ile entübe edilemeyerek operasyonun ertelenmesi konularında bilgilendirilmelidir. Anestezi indüksiyonu ve idamesinde seçilecek ajanların arasındaki seçim çok önemli değildir. Derlenme dönemine geçişte kas gevşeticilerin etkilerinin devam etmemesine dikkat edilmelidir. Bu hastalar havayolu obstrüksiyonuna eğilimli oldukları için kas kuvvetinin optimum hale getirilmesi önemli olabilir. Kas gevşetici etkisinin peroperatif monitörizasyonu ve derlenmede antagonize edilmesi mantıklı olabilir. Kas gevşetici etkisinin antagonizasyonu için kullanılan neostigmin gibi ajanların sekresyon arttırıcı etkilerine dikkat edilmelidir çünkü derlenme döneminde hipoksiye eğilimli bu hastalarda sekresyon havayolu direncini arttırıcı etki gösterir. Analjezik olarak kullanılan opioidlerin solunum reflekslerini baskılayıcı etkileri yakın izlenmeli ve gerekli olduğunda CPAP ile müdahale edilmelidir. Ayrıca bu ajanların nalokson ile antagonize edilebilmeleri bir avantajdır. Gerektiğinde analjezik etkinlik kadırlmadan nalokson ile opioidlerin solunum baskılayıcı etkileri azaltılmalıdır (5).

Anestezi almış insanlarda üst havayolunun kollabe olmaya eğilimli olması, pek çok insanda havayolu açıklığının üst havayolu dilatör kaslarının aktivitesine yüksek oranda bağlı olduğunu düşündürmektedir (22). Horlaması olan hastalarda hatta özellikle OUAS'lu hastalarda normal hastalara göre uyanıklılık döneminde bu kasların aktivitesi daha yüksek olmakta ve kollapsa eğilimli hava yollarını yansıtmaktadır (23).

Üst hava yolu kollapsı maksimal daralmanın veya elastisitenin olduğu bölümlerde olmaya eğilimlidir. Velofarinks OUAS olan ve olmayan hastalarda sıklıkla en küçük segment olup (24), uyku sırasında en sık primer kollabe olan alan olarak görülmektedir (25). Üst havayolu kollapsına eğilimi arttıran risk faktörleri arasında erkek cinsiyet, obezite, artmış bo-

yun çevresi, makroglossi, retrognati ve maksiller konstriksiyon yer almaktadır. Alkol ve sedatif ilaç kullanımı da kollaps eğilimini artırır. Muhtemel nazal konjesyon ve faringeal ödemi artırıcı etkileri nedeniyle sigara içimi de OUAS eğilimini arttırmaktadır. Horlama kendisi de faringeal ödeme neden olabilmektedir (14).

Spinal veya epidural anestezi gibi rejyonel anestezi tekniklerinin kullanımı ile intra ve postoperatif hava yolu açıklığını sağlama ile ilgili potansiyel problemlerden kaçınılabilir. Postoperatif dönemde epidural infüzyon gibi rejyonel analjezinin devam ettirilmesi sistemik analjeziklere olan ihtiyacın azalması gibi potansiyel faydaların postoperatif periyotta da devam etmesi sağlanabilir. Elbette bu teknikler cerrahi prosedürün ve hastanın uygun olması durumunda düşünülmelidir (14).

Bilinen ya da şüpheli OUAS olan hastalarda genel anestezi sırasında, hastaların postoperatif havayolu açıklığını sağlama yeteneğini en az etkileyen ilaçlar seçilmelidir. Sedatifler (örneğin diezepam ve midazolam), opioid analjezikler, etanol ve inhalasyon anestezi ajanlarının subanestezi kon-santrasyonları veya propofol (sedasyon için kullanılabilir) gibi ilaçların tümü üst hava yolu kas aktivitesini inhibe eder ve üst hava yollarının obstruksiyona eğilimini artırır. Opioidler sıklıkla anesteziğin önemli bir kısmını oluştururlar, fakat opioidlerin kullanımında dikkatli olmak gerekir (14).

Postoperatif özellikler:

Toraks ve üst abdomen cerrahisi ventilatuar fonksiyonları etkiler, postoperatif oluşabilecek santal aracılıklı hipoventilasyonu artırabilir (26). Üst hava yolunu kapsayan cerrahiler obstruksiyonu kötüleştirerek postoperatif havayolunda daralma oluşturma riski taşır (27,28).

Postoperatif sedatiflerin neden olabileceği solunum depresyonu gibi potansiyel problemlerin üstesinden rejyonel analjezi ve/veya nonsteroidal analjezik kullanımı ile gelinebilir ya da opioidlerin kullanımı gerekiyorsa CPAP tedavisi gerekli olabilir (5).

Derlenme odaları ve postoperatif koşullarda hastalar sırtüstü pozisyona çevrildiklerinde üst havayolu obstruksiyonuna eğilimli oldukları için lateral pozisyonda tutulmalıdırlar. Acil durumda nazofarengeal havayolu aracı yardımcı olabilir (29). Basit çözümlere rağmen obstruksiyon devam ederse nazal CPAP uygulanmalıdır (5). OUAS tanısı almış tüm hastalarda, postoperatif dönemde OUAS'nun şiddetinde artma olasılığı ve/veya postoperatif analjezi veya sedasyon için artmış gereksinim nedeniyle CPAP tedavisi gerekebilmektedir (14).

CPAP uyku sırasında üst hava yollarının kollapsını önlemek için OUAS tedavisinde sıklıkla kullanılır (30). Etkatif olmasına rağmen, anestezi sırasında sistematik olarak daha az kullanılmaktadır (31). Ekstübasyon, oral veya nazofarengeal havayolunun çıkartılması sonrası kısa süreli CPAP tedavisi uygulanması gerekebilir. Bu nedenle acilen ulaşılabilir bir CPAP aracı bulunmalıdır.

Maske yoluyla oksijen alımı erken postoperatif periyotta çok yaygın olarak kullanılır. Tek başına oksijen tedavisi OUAS için yetersizdir. CPAP maskesi üzerine yan bir port yoluyla verilen rölatif olarak düşük akımda (2-4 lt/dk) oksijen CPAP tedavisi-ne eklenebilir (14).

Uykuya bağlı solunum zorluğu problemleri tüm yaş gruplarını etkileyebilmekte ve bazı hastalık ve sendromlar ile birlikte görülebilmektedir. Bu konudaki patolojilerin anestezi ve cerrahi sürelerini nasıl etkilediği ile ilgili çalışmalar henüz başlangıç aşamasındadır. Anestezistler açısından en önemli nokta OUAS semptom ve tanısı olan hastaların farkına varabilmek ve bu hastaların peroperatif yönetimlerinde gereken özeni gösterebilmektir.

KAYNAKLAR

- Guilleminault C, Tilkian A, Dement WC. The sleep apnoea syndromes. *Ann Rev Med*, 1976; 27: 465-484.
- Gould GA, Whyte KF, Rhind GB, et al. The sleep hypopnea syndrome. *Am Rev Respir Dis*, 1988;137: 895-898.
- Young T, Palta M, Dempsey J, et al. The occurrence of sleep-disordered breathing among middle-aged adults. *N Engl J Med*, 1993; 328: 1230-1235.
- Krieger J, Turlot JC, Mangin P, et al. Breathing during sleep in normal, young, and elderly subjects: hypopneas, apnoeas and correlated factors. *Sleep*, 1983; 6: 108-120.
- Loadman JA, Hillman DR. Anaesthesia and sleep apnoea. *Br J Anaesth*, 2001; 86: 254-266.
- Fatma Fidan, Mehmet Ünlü, Murat Sezer, Ziya Kara. Afyonkarahisar ili ilköğretim okulu öğrencilerinde habitüel horlama ve uyku ile ilişkili solunum bozukluğu prevalansı. *Tüberküloz ve Toraks*, 2005;53:380-386.
- Yücel A, Unlu M, Haktanir A, Acar M, Fidan F. Evaluation of the upper airway cross-sectional area changes in different degrees of severity of obstructive sleep apnea syndrome: Cephalometric and dynamic CT study. *Am J Neuroradiol*, 2005; 26:2624-2629.
- Young T, Hutton R, Finn L, et al: The gender bias in sleep apnea diagnosis: are women missed because

- they have different symptoms? Arch Intern Med, 1996; 156: 2445-1451.
9. Benumof JL. Obstructive sleep apnea in the adult obese patient: implications for airway management. Anesthesiol Clin North America, 2002; 21: 789-811.
 10. Flemons WW. Obstructive sleep apnea. New Engl J Med, 2002; 347: 498-504.
 11. Tsai WH, Remmers JE, Brant R, et al. A decision rule for diagnostic testing in obstructive sleep apnea. Am J Respir Crit Care Med, 2003; 167: 1427-1432.
 12. Practice parameters for the treatment of obstructive sleep apnea in adults: the efficacy of surgical modifications of the upper airway. Report of the American Sleep Disorders Association. Sleep, 1996; 19: 152-155.
 13. Hiremath AS, Hillman DR, James AL, et al. Relationship between difficult tracheal intubation and obstructive sleep apnoea. Br J Anaesth, 1998; 80: 606-611.
 14. Hillman DR, Loadsman JA, Platt PR, Eastwood PR. Obstructive sleep apnoea and anaesthesia. Sleep Med Rev, 2004; 8: 459-471.
 15. Connolly LA. Anesthetic management of obstructive sleep apnea patients. J Clin Anesth, 1991; 3: 461-469.
 16. Rennotte RM, Baele P, Aubert G, Rodenstein DO. Nasal continuous positive airway pressure in the perioperative management of patients with obstructive sleep apnea submitted to surgery. Chest, 1995; 107: 367-374.
 17. Kabeli C. Obstructive sleep apnea and modifications in sedation. Crit Care Nurs Clin North Am, 2005; 17: 269-277.
 18. Rosenberg J, Rasmussen V, von Jessen F, Ullstad T, Kehlet H. Late postoperative episodic and constant hypoxemia and associated abnormalities. Br J Anaesth, 1990; 65: 684-91.
 19. Gupta RM, Parvizi J, Hanssen AD, Gay PC. Postoperative complications in patients with obstructive sleep apnea syndrome undergoing hip or knee replacement: a case-control study, Mayo Clin Proc, 2001; 76: 897-905.
 20. Burgess LP, Derderian SS, Morin GV, Gonzalez C, Zajtchuk JT. Postoperative risk following uvulopalatopharyngoplasty for obstructive sleep apnea. Otolaryngol Head Neck Surg, 1992; 106: 81-86.
 21. Kravath RE, Pollak CP, Borowiecki B, Weitzman ED. Obstructive sleep apnea and death associated with surgical correction of velopharyngeal incompetence. J Pediatr, 1980; 96: 645-648.
 22. Eastwood PR, Szollosi I, Platt PR, Hillman DR. Comparison of upper airway collapse during general anaesthesia and sleep. Lancet, 2002; 359: 1207-1209.
 23. Mezzanotte WS, Tangel DJ, White DP. Waking genioglossal electromyogram in sleep apnea patients versus normal controls (a neuromuscular compensatory mechanism). J Clin Invest, 1992; 89: 1571-1579.
 24. Isono S, Remmers JE, Tanaka A, et al. Anatomy of pharynx in patients with obstructive sleep apnea and in normal subjects. J Appl Physiol, 1997; 82: 1319-1326.
 25. Morrison DL, Launois SH, Isono S, et al. Pharyngeal narrowing and closing pressures in patients with obstructive sleep apnea. Am Rev Respir Dis, 1993; 148: 606-611.
 26. Knudsen J. Duration of hypoxaemia after uncomplicated upper abdominal and thoraco-abdominal operations. Anaesthesia, 1970; 25: 372-377.
 27. Cistulli PA. Craniofacial abnormalities in obstructive sleep apnoea: implications for treatment. Respirology, 1996; 1: 167-174.
 28. McColley SA, April MM, Carroll JL, Naclerio RM, Loughlin GM. Respiratory compromise after adenotonsillectomy in children with obstructive sleep apnea. Arch Otolaryngol Head Neck Surg, 1992; 118: 940-943.
 29. Young ML, Hanson CW. An alternative to tracheostomy following transsphenoidal hypophysectomy in a patient with acromegaly and sleep apnea. Anesth Analg, 1993; 76: 446-449.
 30. Sullivan CE, Issa FG, Berthon-Jones M, Eves L. Reversal of obstructive sleep apnoea by continuous positive airway pressure applied through the nares, Lancet, 1981; 18: 862-865.
 31. Eastwood PR, Szollosi I, Platt PR, Hillman DR. Collapsibility of the upper airway during anesthesia with isoflurane. Anesthesiology, 2002; 97: 786-793.

