

Obstrüktif Uyku Apnesi Sendromu'nda Laboratuvar Değerlendirmesi: Diğer Uyku Testleri

LABORATORY EVALUATION OF OBSTRUCTIVE SLEEP APNEA SYNDROME: OTHER SLEEP STUDIES

Dr. Aylin BİCAN,^a Dr. İbrahim Hakkı BORA^a

^aNöroloji AD, Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi, BURSA

Özet

Obstrüktif uyku apne sendromu (OSAS) tanısında ilk basamakta klinik şüphe ve sonrasında ayrıntılı anamnez gelmektedir. Radyolojinin OSAS tanısında apneye neden olabilecek hava yolu, kemik ve yumuşak doku değişikliklerini saptamada yardımcı olabilir. Polisomnografi uykuda solunum bozuklukları ve diğer uyku bozukluklarını tespit etmede kullanılan "altın standart" yöntemdir. Bu tetkikte, elektroensefalografi (EEG), elektrookulografi (EOG), çene ve ekstremitte elektromyografisi (EMG), elektrokardiyografi, nazal ve/veya oral hava akımı, abdominal ve torasik solunum hareketleri, solunum eforu, oksijen saturasyonu, vücut pozisyonu, trakeal sesler gibi birçok parametreye kullanılır. Polisomnografi kayıtları sırasında uyku evrelerini skorlamada EEG'den yararlanılmaktadır. Solunum çabası toraks ve abdome yerleştirilen kemerler ile ölçülür. OSA'lı olgularda tanıyı desteklemeleri açısından kan ve idrar tetkikleri, EKG, EKO, Holter, kan basıncı takibi, kan gazları, solunum fonksiyon testleri ve pupillometri gibi bazı nadir kullanılan tetkikler kullanılabilir. Gündüz uykululuk halinin belirlenmesinde subjektif bir değerlendirme olan Epworth Uykululuk Skalası sıklıkla kullanılmaktadır. Gündüz uykululuğu olanlarda Multiple sleep latency test (MSLT) ve Maintenance of wakefulness (MWT) testide yapılabilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Polisomnografi, elektroensefalografi (EEG)

Türkiye Klinikleri J Surg Med Sci 2007, 3(23):57-61

Abstract

The first step is clinical suspicion in the treatment of OSAS and than detailed story is in the second step. In the treatment of OSAS may be helpful in determining the airway, bone and soft tissue variations which may cause apnea. Polysomnography is the gold standart method used to determine the respiratory and other sleep disorders during sleep: A lot of parameters are used in this examination such as Electroencephalography (EEG), electrooculography (EOG), electrocardiography (EKG), jaw and extremity electromyography (EMG), nasal and/ or oral airflow, abdominal and thoracic respiratory moments, respiratory efforts, oxygen saturation, body position, tracheal sounds. We benefit from EEG to score sleep stages during Polysomnographic records. Respiratory efforts are measured with bandly placed on thorax and abdomen. Some rare examinations may be used to support the diagnosis such as blood and urinary specimen EKG, EKO, Holter, blood pressure follow up, blood gases, respiration function test and pupillometre. Epworth Sleep Scala a subjective evaluation, has been frequently used. Multiple sleep latency test and Maintenance of Wakefulness test may be done for dose having daytime sleep.

Key Words: Polysomnography, electroencephalography (EEG)

Obstrüktif uyku apne sendromu (OSAS) tanısında ilk basamakta klinik şüphe ve sonrasında anamnezin derinleştirilerek semptomlara ulaşılması gelmektedir. OSAS'ın major semptomları horlama, tanıklı apne ve gündüz aşırı uyku halidir. Kardiyopulmoner semptomlar (boğulma hissi ile uyanma, atipik göğüs ağrısı, bradikardi, taşikardi ritm bozuklukları, vs.), nöropsikiyatrik semptomlar (baş ağrısı ve yorgunluk hissi, anksiyete ve depresyon, konsantrasyon güçlüğü, dikkat dağınıklığı) ve

diğer sistemlere ait semptomlar (ağız kuruluğu, gece terlemesi, nokturnal öksürük, noktüri, vs) eşlik edebilir.¹

Radyolojinin OSAS tanısında kullanımı apneye neden olabilecek havayolu, kemik ve yumuşak doku değişikliklerini saptamada yardımcı olabilir. Hem cerrahi tedavi planlanan hem de CPAP-BIPAP açısından tedavi gerektirebilecek olgularda ileri tetkik amaçlı olarak uygulanabilmektedir. Sefalometri baş ve boynun lateral grafisi ile kemik ve yumuşak dokuların iki boyutlu değerlendirilmesidir.

Sefalometrik analiz ile film üzerinde kemik ve yumuşak dokulara ait referans noktaları arasında ölçümler yapılmıştır. OSAS etyolojisinde önemli yer tutan bir çok kraniyofasial ve üst solunum yolu yumuşak doku anomalilikleri kolaylıkla saptanabilir. Kemik ve yumuşak dokular arasındaki bazı açılar ve mesafeler ölçülerek OSAS'ta sık

Yazışma Adresi/Correspondence: Dr. Aylin BİCAN
Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi
Nöroloji AD, BURSA
aylinbican@mynet.com

Copyright © 2007 by Türkiye Klinikleri

Türkiye Klinikleri J Surg Med Sci 2007, 3(23)

57

karşılaşılan mikrognați, retrognati, büyük dil, büyük yumusak damak, inferior yerlesimli hiyoid kemik ve daralmıs posterior hava yolu gösterilebilmektedir. Hiyoid kemikle mandibula arası mesafenin artmıs olması yani inferior yerlesimli hiyoid kemik OSAS'lılarda sık görülür. Dil kökü ile arka farengeal duvar arası mesafe normalde 11 mm iken OSAS'lılarda belirgin olarak azalmıdır.

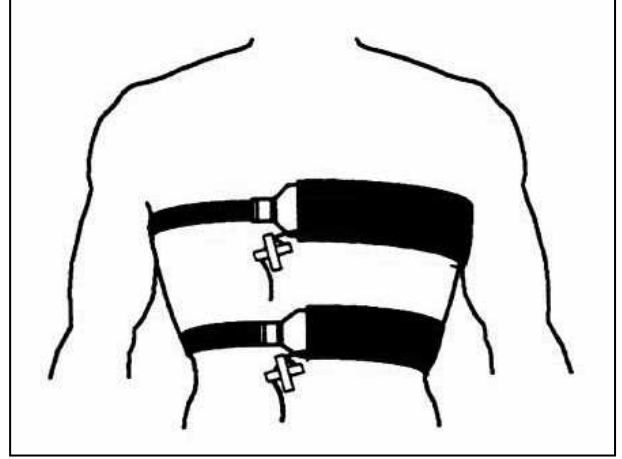
Bilgisayarlı tomografi OSAS'lı hastalardaki posterior hava yolu darlığının, dilin büyük ve arkada oluşunun, farinkste artmıs yağ dokusu miktarının gösterilmesinde faydalı bir yöntemdir.

Manyetik rezonans tekniği ile yumuşak dokuları, özellikle yumuşak damak ve preepiglotik alandaki yağ birikimi hakkında bilgi sahibi olunmaktadır.

Floroskopi uyanıkken ve uykuda üst solunum yollarının dinamik incelenmesini sağlayan bir görüntüleme yöntemidir. Akustik refleksiyon üst solunum yollarına gönderilen ses dalgalarının yansıması esasına dayanan ve üst solunum alanının hesaplanmasına imkan sağlayan noninvasiv bir tekniktir.²

Endoskopik tanı (Nazofarengoskopi), burundan glottise kadar üst solunum yollarının kollabe olduğu seviyeyi belirlemek için kullanılan bir tanı yöntemidir. Fiberoptik nazofarengoskopi sadece üst hava yolunun açık-kapalı durumunu veya polip, adenoid gibi yapıların varlığını gösterir, çevredeki yumuşak doku alanlarını ölçüp yorumlayamaz. Uygulama sırasında hastaya "Müller manevrası" (ağız-burun kapalı iken zorlu inspirasyon yapmaya çalışmak) yaptırılarak kollapsın derecesi ve seviyesi belirlenir ve uygulanacak cerrahi tedaviye rehber teşkil edebilir. Bu yöntemle saptanan darlık seviyesinin uyku sırasındaki obstrüksiyon seviyesi ile tam korelasyon göstermeyebileceği akıldan çıkmamalıdır.³

Polisomnografi uykuda solunum bozuklukları ve diğer uyku bozukluklarını tesbit etmede kullanılan "altın standart" yöntemdir.^{4,5} Polisomnografi, bir çok fizyolojik parametrenin uyku laboratuvarında, gece uyku sırasında simültane olarak kaydedilmesi, analizi ve yorumlanması işlevidir. Bu tetkikte, elektroansefalografi (EEG), elektrookulografi (EOG), çene ve ekstremitte elektromiyografisi (EMG), elektrokardiyografi, nazal ve/veya oral hava akımı, abdominal ve torasik solunum hareketleri, solunum eforu, oksijen saturasyonu, vücut pozisyonu, trakeal sesler, penil tümesans gibi birçok parametre uykuda tümü veya birkaçı birlikte olarak kaydedilir. Polisomnografi kayıtları sırasında uyku evrelerini skorlamada EEG'den yararlanılmakta, böylelikle uyku hastalıkları ile uykunun evreleri arasındaki ilişki daha net bir şekilde gösterilebilmektedir.⁶ Standart parametreler haricinde özefagus katateri aracılığıyla intraplevral basınç, Swan-Ganz katateriyle pulmoner arter basıncı, arter kanülü ile arter kan gazı değerleri isteğe göre ölçülebilir



Şekil 1. Torako-abdominal solunum kaydı sağlayan kemerler.

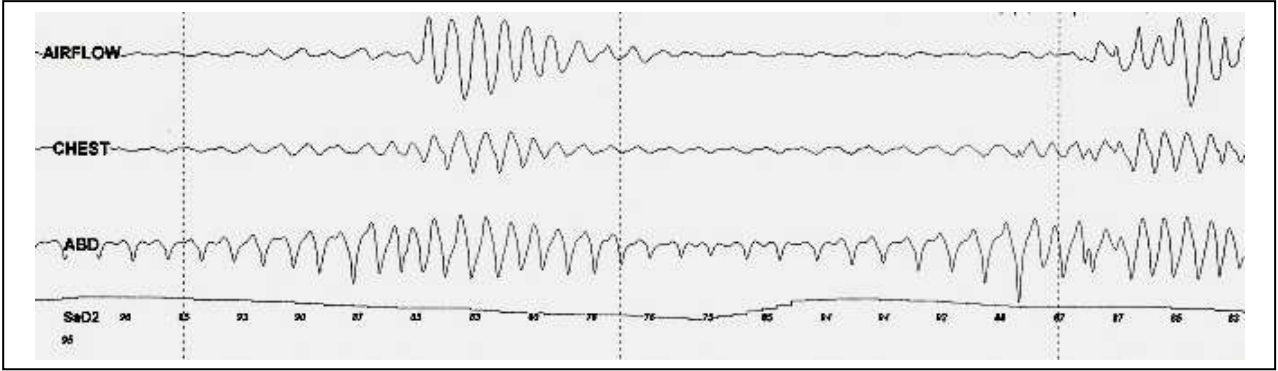
Oral/nazal hava akımı ölçümü ile torakoabdominal solunum hareketlerinin ölçümüyle apnenin varlığı, tipi obstrüktif/santral/mikst) ve apne süresi değerlendirilir. Solunum çabası toraks ve abdomene yerleştirilen kemerler ile ölçülür (Şekil 1).

Obstrüktif apneler polisomnografi eşliğinde respiratuar çabanın olmaması ve airflowda solunumun durması ile tespit edilebilmektedir.

Pletismografi ile abdomen ve göğüs arasındaki paradoksal solunum kaydı yapılmaktadır (Şekil 2). Eğer özefagial manometre kullanılır ise ekspirasyon ve inspirasyon çabaları arasındaki değişiklikleri daha sensitif kaydedilir. Bu ölçümün kantitatif yapılması da mümkündür, en duyarlı ancak hastayı rahatsız eden yöntem ise özefagus balon katateri ile yapılan ölçümlerdir.⁷ Polisomnografide supin pozisyonda (sırtüstü) apne ve oksijen desaturasyonlarının daha fazla olduğu bilinmektedir. Bu nedenle polisomnografik çalışmada hem yan hem sırtüstü pozisyonda kayıtlar alınmalıdır.⁸

Elektroensefalografi kaydında alfa dalgalarını ve uyku içciklerini görmemizi sağlayacak en yavaş hız (10 veya 15 mm/saniye) kullanılmalı, uyku içciklerini gözleyebilmemiz için kalem defleksiyonu 50 μ V için en az 7.5 mm olmalıdır.⁹ Elektrot yerleştirilmesi uluslararası on-yirmi sistemine göre yapılmaktadır (Şekil 3).^{4,5} Polisomnografi kayıtlarında EEG bilgisi bir kanalla sınırlandırılabilir; bu durumda C4/A1 ya da C3/A2 (C=Santral, A=Auriküler) derivasyonlarından kayıt alınır.[10] Uyku içcikleri, K kompleksleri ve keskin verteks dalgaları C3 ya da C4 noktalarından net bir şekilde kaydedilebilir, yüksek voltajlı yavaş dalgalar bu derivasyonlarda maksimal amplitüd gösterirler.^{8,9}

Elektro-okulografi kaydı (EOG), REM uykusu sırasında gelişen fazik hızlı göz küresi hareketlerini ve uyku-

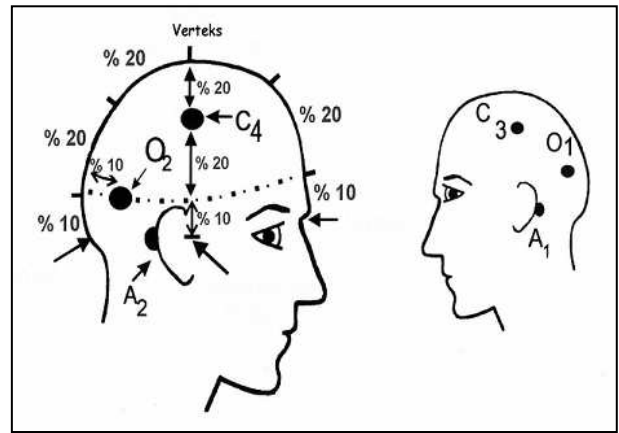


Şekil 2. Obstrüktif apne PSG örneği.

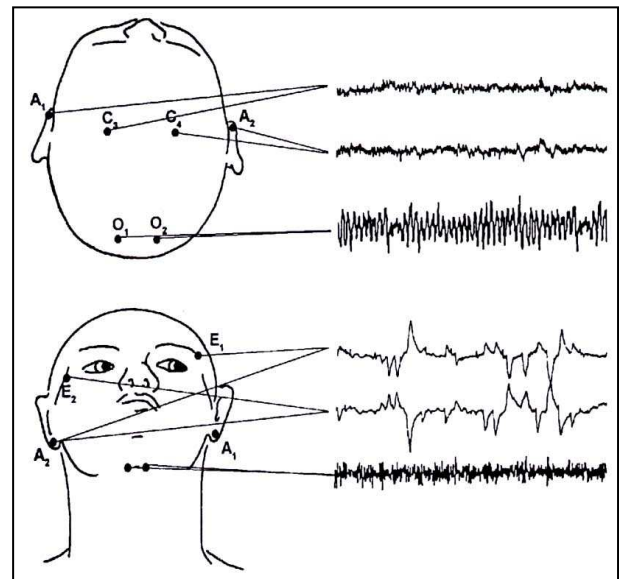
nun başlangıç aşamalarında gelişen yavaş, yüzen göz hareketlerini saptamada önemlidir.⁸ Elektrotlardan biri bir gözün dış kantusuna hafifçe lateral ve yaklaşık 1 cm üstüne, diğeri ise öteki gözün dış kantusunun hafifçe laterali ve 1 cm aşamasına yerleştirilmelidir.¹⁰

Horizontal planda hafifçe asimetrik olarak yapılan bu montaj, hem vertikal hem de horizontal planda gelişen göz hareketlerini izlememizi sağlar.

Elektro-okülografi kaydı için kullanılan derivasyonlar ROC/A1 ve LOC/A1 şeklindedir (ROC= Sağ oküler, LOC= Sol oküler).^{9,10} Göz hareketleri kaydında 50 microV için 7.5 mm'lik minimum bir kazanç önerilmektedir.⁴ Elektromiyografi kaydı (EMG) standart polisomnografi kayıtları arasında yer almaktadır.⁴ REM evreleştirmesi için EMG kaydı, çenenin altındaki ve üstündeki kaslardan (mental, submental) yapılmaktadır.^{9,10} Ancak, uykuda periyodik hareketler gibi belirli bir uyku hastalığı olan olgularda kaydın tibialis anterior kasından yapılması tercih edilmektedir. Ayrıca, polisomnografi kayıtlarında kullanılan cihazlarla solunum, kalp hızı, kan basıncı, özofagus pH, ile ilgili kayıtlar da yapılabilir.^{8,11} NREM uyku sessiz uyku, yavaş uyku olarak da ifade edilir. Uykunun diğer evresi ise hızlı göz hareketlerinin eşlik ettiği REM uykudur. Keza paradoksal, aktif, hızlı uyku olarak da isimlendirilir. NREM uyku insanlarda elektroensefalografik paternlerine göre 4 evreye ayrılır. NREM-I ve II bazen hafif uyku olarak ifade edilirken NREM III ve IV yavaş dalga uykusu ya da derin uyku olarak isimlendirilmektedir. Uyku fazlarının polisomnografik olarak skorlanması halen 1968 yılında Rechtschaffen ve Kales tarafından yayınlanan, insan uyku skorlama yöntemleri ve kullanılacak terminolojinin standartizasyonu rehberine göre yapılmaktadır. Rechtschaffen ve Kales'in yönteminde uyku evrelemesi uluslararası 10-20 sistemine göre yerleştirilmiş EEG elektrotlarından elde edilen EEG aktivitesi temelinde EOG ve EMG aktiviteleri ile temel özellikleri tanımlanmıştır. Uyku evrelemesi için polisomnografik kayıtlamalarda 30 sn'lik epoklar kullanılmaktadır (Şekil 4).



Şekil 3. Polisomnografide EEG elektrotlarının yerleşimi.



Şekil 4. Polisomnografide EEG, EOG ve çene EMG.

OSAS'da PSG Bulguları

Apne ve hipopne minimum 10 sn ve üzerinde olmalıdır. Herhangi bir uyku evresinde görülebilmekle beraber sıklıkla evre 1-2 NREM ile evre 3-4 NREM'den REM'e geçiş döneminde daha belirgindir. REM döneminde görüldüğünde uzamış ve ciddi kan oksijen saturasyonundaki düşüklük eşlik eder. OSAS'lı olgularda derin uyku ve REM uykusu azalmış olup yüzeysel uyku oranı ise artmıştır. Gece boyunca apne-hipopne sonrası gelişen sık uyanma periyotlarındaki artış göze çarpar.^{5,12} OSAS'lı hastalarda ise normal kişilerin aksine birçok vakada kan basıncı uyku esnasında % 25 artış gösterir. En yüksek kan basıncı ise apnenin sonlanmasından sonra taşikardiyle beraber, hava akımı tekrar başlayınca meydana gelir. Pulmoner ve sistemik arteriyel kan basıncındaki artma, oksijen desaturasyonun bir sonucu olarak meydana gelmektedir. Yapılan çalışmalarda kan basıncının artma miktarı ile O₂ desaturasyonunun ciddiyeti arasında bir korelasyon olduğunu göstermiştir.¹³ Hastanın uyku tetkiki boyunca yatış pozisyonu da apne skoru üzerine etkilidir. Supin pozisyonunda yatıldığında burundan farenkse hava akımının geçmesi zordur.¹⁴⁻¹⁷ Özellikle supin pozisyonda (sırtüstü) yatış sırasında hava yolu obstrüksiyonuna yatkınlığı nedeniyle apne ve oksijen desaturasyonlarının daha fazla olduğu bilinmektedir.¹⁸ Sıklıkla apne ve uyanma reaksiyonu esnasında bradikardi-taşikardi ve arterial oksijen desaturasyonunun eşlik etmesi beklenir. Paradoksal göğüs ve karın hareketleri OSAS'da önemlidir.

Polisomnografi endikasyonlarını uluslararası uyku bozuklukları sınıflamasında tarif edilen hastalıklar göz önünde tutularak konulmalıdır. Genel olarak solunum ile ilişkili hastalıklar, nöroloji ile ilişkili hastalıklar ve terapötik amaçla yapılan şekilde ayrılabilir. Solunum ile ilişkili hastalıklar içinde en sıklıkla obstrüktif uyku apne sendromu gelmektedir. Santral uyku apne sendromu, obesite-hipoventilasyon sendromu, üst solunum yolu direnç sendromu yanında pulmoner hipertansiyon, polistemi, sağ kalp yetmezliği ve gündüz aşırı uykululuk ile seyreden kronik obstrüktif akciğer hastalığında, göğüs duvarı veya nöromüsküler bozukluğa sekonder olarak ortaya çıkmış ve kronik hipoventilasyon, gündüz aşırı uykululuk ve sabah başağrısı ile seyreden restriktif akciğer hastalıklarının da, nokturnal sıklık bradikardiyası, nokturnal atrio-ventriküler ileti bozuklukları, uyku da artan ventriküler ektopi gibi kardiyak hastalıklarda polisomnografi yapılmalıdır. Nöroloji ile ilişkili hastalıklar arasında narkolepsi ve hipersomni, parasomniler ve nöbet bozuklukları, huzursuz bacaklar sendromu ve uykuda periyodik bacak bozuklukları, insomni ile depresyon, REM davranış bozukluğu sayılabilir. Terapötik endikasyonları ise CPAP (Continuous positive airway Pressure) titrasyon, CPAP kullanan hastada semptomlar tekrarladığında solunumsal yetmezliği olan (ALS gibi) hastalara ventilatör destek amacıyla yapılabilir.^{19,20}

OSAS'lı olgularda kesin tanı polisomnografi ile konulmakla birlikte tanıyı desteklemeleri, komplikasyonları saptamaları ve ayırıcı tanıdaki yararları nedeniyle, kan ve idrar tetkikleri, EKG, EKO, holter, kan basıncı takibi, kan gazları, solunum fonksiyon testleri, gündüz aşırı uykululuk için subjektif testler ve pupillometri gibi bazı nadir kullanılan tetkikler yardımcı tanı amaçlı olarak kullanılabilir. Kan tetkiklerinde kronik akciğer hastalıklarına eşlik eden polistemi ve obesite, hipotiroidi, akromegali ile ilgili hormon değerleri incelenebilir. EKG ile kalp yetmezliği, koroner arter hastalığı ve aritmiler, holter ve EKO ile kardiyak hastalıkların ileri tetkiki yapılabilir. Tansiyon takibi ile OSAS hipertansiyon birlikteliği tanımlanabilir. Akciğer grafisi, arter kan gazı ve solunum fonksiyon testleri ile OSAS'a eşlik eden bazı akciğer hastalıklarının (KOA, interstisyel akciğer hastalıkları vs.) veya komplikasyonlarının (Kor pulmonale vs.) saptanmasında yararlı olabilir. OSAS'la ilişkili olarak iki SFT bulgusu tanımlanmıştır. FEF50 / FIF50 oranının > 1 olması ve akım-volüm eğrisinde testere dışı paternidir.⁷

OSAS'ın major semptomlarından olan gündüz uykululuk halinin belirlenmesinde subjektif bir değerlendirme olan Epworth Uykululuk Skalası (EUS) sıklıkla kullanılmaktadır. 1991 yılında Johns tarafından "Epworth uykululuk skalası" (Epworth Sleepiness Scale-ESS) geliştirilmiştir.

ESS, kişinin uykuya eğilimini saptamaya yarayan basit, güvenilir, kendi başına uygulanabilen, bitirmesi birkaç dakika ve skorlaması birkaç saniye süren bir testtir.²¹ Gün içinde fiziksel aktivite esnasında uykululuk derecesi sorgulanmakta ve 10 puan ve üzeri bireyler pozitif kabul edilmektedir. Yapılan çalışmalarda nokturnal oksijen desaturasyonu ile ilişkili bulunmazken; apne sıklığı ile yakından ilişkili olduğu gösterilmiştir.⁵

Epworth Uykululuk Skalası

- 1- Otururken, okurken
 - 2- TV seyredirken
 - 3- Tiyatro, toplantı salonları gibi yerlerde inaktif olarak otururken
 - 4- Araç içinde mola vermeden 1 saatlik yolculuk yaparken
 - 5- Öğleden sonra dinlenirken
 - 6- Birisiyle konuşurken
 - 7- Alkolsüz bir öğle yemeği sonrası otururken
 - 8- Araç kullanırken trafikteki birkaç dakikalık duraklamalarda
- 'İç geçmesi,uyuklama, hafif uykuya dalma olur mu ?' sorularına hastaların;
- 0= 'Asla yok.'
- 1= 'Hafif derecede var.'

2= 'Orta derecede var.'

3= 'İleri derecede var.' seçeneklerden biriyle yanıt vermesi istenir.

Toplam skorun 10'dan büyük olması TUAS için anlamlıdır.

Toplam skorun 8'den büyük, 10'dan küçük olması primer horlama için anlamlı kabul edilir.

Gündüz uykululuğu olup yapılan polisomnografide uyku REM ile başlıyorsa gün içinde kısa süreli 4-5 periyod halinde Multiple sleep lacency test (MSLT) yapılabilir. Bazı OSA' lı hastalarda kısa sürede uykuya daldığı, nadir de olsa bazen REM dönemi ile uykuya başladığı gösterilmiştir.²² Maintenance of wakefulness test (MWT)'inin amacı uyku başlangıç zamanını tespit etmek, 2 saat aralıklarla 4 kez tekrarlanır. Yorumlanırken 11 saniyeden kısa ortalama latans uyanıklığı sürdürmede yetersizliği gösterir. OSAS'ta kullanımı nadirdir.

Aktigrafi tekniği ile hareket ve hareketsizlik zamanları incelenerek uzun süreli uyku kaydı yapılabilir. Hiçbir kablo bağlantısı olmayan bu alet kol bileğine takılır ve yaklaşık saat boyutlarındadır. Özellikle uykusuzluk şikayeti olan hastaların tek gecelik polisomnografi sonucu değerlendirilmeleri yeterli olmadığında 2-3 haftalık aktigrafi kaydı yapılabilir. Aktigrafi kayıtlarında hastanın uykuda hareketsiz kalması ve uyanık iken hareket kayıtları incelemesiyle yapılabilir. Klinisyene tedavinin takibi açısından büyük kolaylıklar sağlamaktadır.^{23,24}

Pupillometri nadir kullanılan gündüz uykululuk tarifleyen hastalarda pupil çaplarına bakılarak değerlendirme yapılmaktadır. Daha çok araştırma amaçlı olarak kullanılmaktadır.

KAYNAKLAR

1. Kaynak H. Uyku, uyuyamamak mı, uyanamamak mı. 2. baskı. İstanbul: AD Kitapçılık AŞ, 2003.
2. Köktürk O. Obstruktif uyku apne sendromu üst solunum yolunun görüntülenmesi. *Tüberküloz ve Toraks Dergisi* 1999; 47: 240-54.
3. Fleetham JA. Upper airway imaging in relation to obstructive sleep apnea. *Clin Chest Med* 1992; 13: 399-416.
4. Andrew L. An American sleep disorders association review: The indications for polysomnography and related procedures. *Sleep* 1997; 20: 423-87.
5. Wiegand L, Zwillich CW. Obstructive sleep apnea. *Disease amonth.* 1994; 40: 199-252.
6. American Sleep Disorders Association. International classification of sleep disorders revised: Diagnostic and coding manual. Rochester, Minnesota: American Sleep Disorders Association. 1997.
7. Köktürk O. Solunumsal uyku bozukluklarında tam yaklaşımları. Solunumsal uyku bozuklukları kursu, Toraks Derneği Ulusal Akciğer Sağlığı Kongresi, Antalya, 2000.
8. Cartwright RD. Effects of sleep position on sleep apnea severity. *Sleep* 1984; 7: 110-4.
9. Kryger MH, Roth T, Dement WC. Principles and practice of sleep medicine. 3rd ed. Philadelphia: W. B. Saunders; 2000.
10. Rechtschaffen A, Kales A. A manual of standardized terminology, techniques and scoring system for sleep stages of human subjects. Los Angeles: UCLA Brain information Service/Brain Research Institute; 1973.
11. Fisch BJ. Spehlmann'ın EEG El Kitabı. Çeviri editörü: fiahiner T. İstanbul: Turgut yayıncılık; 1998.
12. Köktürk O. Uykunun izlenmesi (1) : Normal uyku. *Tüberküloz ve Toraks Dergisi* 1999; 47: 499-511.
13. Flemons W, Horne G, Guilleminault C, Gillis A. Cardiac function during sleep. Principles and practice of sleep medicine, Roth, Dement 1994; 80: 824-34.
14. Fairbanks NF. Snoring: An overview with historical perspectives. In: Fairbanks NF, Fujita S, eds. Snoring and obstructive Sleep Apnea. 2nd ed. New York: Raven Pres Ltd; 1994. p.1-16.
15. Kuna S, Sant'Ambrogio G. Pathophysiology of upper airway closure during sleep. *JAMA* 1991; 266: 1384-9.
16. Findley L, Unverzagt M, Surat P. Automobile accidents involving patients with obstructive sleep apnea. *Am Rev Respir Dis* 1988; 138: 337-40.
17. Polo O, Tafti M, Frag j, Porkka K, Dejean Y, Billiard M. Why don't all heavy snorers have obstructive sleep apnea? *Am Rev Respir Dis* 1991;143: 1288-93.
18. Köktürk O. Uyku apne sendromu. Özyardımcı N, editör. 25. Yıl Akciğer Günleri Kongre Kitabı. Bursa: Uludağ Üniversitesi Basımevi 2000. s.197-213.
19. Knox KS, Foresman BH. Workup and indications for polysomnography in patients with sleep-related complaints. *J Am Osteopath Assoc* 2000; 100(8 Suppl):S22-7.
20. Kaynak H. İ.Ü. Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Sürekli Tıp Eğitimi Etkinlikleri Nörolog Olmayanlar İçin Nöroloji Sempozyum Dizisi 2005. s.233-6.
21. Johns MW. A new method for measuring daytime sleepiness: The Epworth Sleepiness Scale. *Sleep* 1991; 14:540-5.
22. American Academy of Sleep Medicine. International Classification of sleep disorders, Revised: Diagnosis and Coding Manual. American Academy of Sleep Medicine, Rochester, Minnesota 2000. p.27-8.
23. Friedl KE. Actigraphy as Metabolic Ethography: Measuring Patterns of Physical Activity and Energy Expenditure. *Diabetes Technol Ther* 2003;5:1035-7.
24. Actigraphy is a useful way to assess and manage sleep disorders. *Apr 23, Medicine & Health (American Academy of Sleep Medicine), 2007.*