



doi • 10.5578/tt.28034  
Tuberk Toraks 2016;64(4):299-305  
Geliş Tarihi/Received: 13.06.2016 • Kabul Ediliş Tarihi/Accepted: 15.08.2016

DERLEME  
REVIEW

## Uyku testi nerde yapılmalı; laboratuvarda mı, evde mi?

Handan İNÖNÜ KÖSEOĞLU<sup>1</sup>  
Asiye KANBAY<sup>2</sup>  
Turan ACICAN<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Gaziosmanpaşa Üniversitesi Araştırma ve Uygulama Hastanesi, Göğüs Hastalıkları Anabilim Dalı, Tokat, Türkiye

<sup>1</sup> Department of Chest Diseases, Research and Practice Hospital, Gaziosmanpaşa University, Tokat, Turkey

<sup>2</sup> İstanbul Göztepe Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Göğüs Hastalıkları Kliniği, İstanbul, Türkiye

<sup>2</sup> Clinic of Chest Diseases, Istanbul Goztepe Training and Research Hospital, Istanbul, Turkey

<sup>3</sup> Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi, Göğüs Hastalıkları Anabilim Dalı, Ankara, Turkey

<sup>3</sup> Department of Chest Diseases, Faculty of Medicine, Ankara University, Ankara, Turkey

### ÖZET

#### Uyku testi nerde yapılmalı; laboratuvarda mı, evde mi?

Obstrüktif uyku apne sendromu (OSAS), erkeklerde %14.3, kadınlarda %5 oranında görülen, başta kardiyovasküler ve serebrovasküler olmak üzere birçok sistemi etkileyen sonuçları nedeniyle morbidite ve mortaliteye yol açabilen önemli bir halk sağlığı problemidir. Toplumda yaygın olmasına rağmen dünyada ve ülkemizde mevcut uyku laboratuvarları bu hastaların teşhisinde yetersiz kalmakta, OSAS'lı olguların %80-90'ına tanı konulamamaktadır. Bu durum, tanıda altın standart yöntem olan polisomnografi incelemesine alternatif olarak, daha pratik, daha az emek ve maliyet gerektiren, teknisyen refakati gerektirmeyen, hastaların evlerinde uygulanabilen portabl monitörizasyon cihazlarının kullanımını gündeme getirmiştir. Bu yazıda OSAS şüphesi olan bir hastaya yapılacak uyku testinin, etkin ve güvenilir olması ve hızlı sonuç vermesi için laboratuvarda mı, yoksa evde mi yapılmasının daha uygun olacağı, bilimsel veriler ışığında tartışılacaktır.

**Anahtar kelimeler:** Portabl monitörizasyon, evde uyku testi, polisomnografi, obstrüktif uyku apne

### SUMMARY

#### Where do we perform sleep test: In the laboratory or at home?

Obstructive sleep apnea syndrome (OSAS) is an important public health problem seen in 14.3% of male, and 5% of female population which leads to higher morbidity, and mortality rates because of its outcomes effecting many organ systems including cardiovascular, and cerebrovascular systems. Despite its higher prevalence in community, sleep laboratories both in our country, and in the world remain incapable of diagnosing these patients, and 80-90% of the cases with OSAS can not be diagnosed. As an alternative to gold standard polysomnographic examinations this desperate condition revived the use of more practical, and less expensive portable monitoring devices which can be used at home without the need for help of a technician. In this article we will discuss whether application of sleep test on a patient with suspect OSAS in the laboratory or at home will be more appropriate regarding effectiveness, and reliability of the test in the light of the scientific data.

**Key words:** Portable monitoring, home sleep testing, polysomnography, obstructive sleep apnea

#### Yazışma Adresi (Address for Correspondence)

Dr. Handan İNÖNÜ KÖSEOĞLU  
Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Araştırma ve Uygulama Hastanesi,  
Göğüs Hastalıkları Anabilim Dalı, TOKAT - TURKEY  
e-mail: handaninonu@gmail.com

## GİRİŞ

Obstrüktif uyku apne sendromu "obstructive sleep apnea syndrome (OSAS)", horlama-tanıklı apne-gündüz uykululuk ile karakterize majör semptomlarla seyreden, toplumda görülme prevalansı erkeklerde %14.3, kadınlarda %5 olarak tahmin edilen, kardiyovasküler ve serebrovasküler sonuçları nedeniyle morbidite ve mortaliteye yol açabilen önemli bir halk sağlığı problemidir (1). Yapılan araştırmalar OSAS'lı olguların %80-90'ına tanı konulmadığını göstermektedir (2). Halihazırda dünyada ve ülkemizde mevcut uyku laboratuvarlarının bu hastaların teşhisinde yetersiz kalması nedeniyle, laboratuvar şartlarında yapılan, teknisyen ve ekipman gerektiren polisomnografi (PSG) incelemesine alternatif olarak, daha pratik, daha az emek ve maliyet gerektiren, teknisyen refakati gerektirmeyen, hastaların evlerinde ya da herhangi bir hastane odasında uygulanabilen portabl monitörizasyon (PM) cihazlarının üretimi gündeme gelmiştir. Yukarıda bahsedilen avantajları yanı sıra, PSG'ye kıyasla daha az sayıda fizyolojik parametreyi içermesi, sonuçların değerlendirilmesinde standart rehberlerin olmaması, gözetimsiz yapılması nedeniyle kayıt sırasında oluşabilecek sorunlara müdahale edilememesi ve bu nedenle veri kayıpları yaşanabilmesi gibi dezavantajları nedeniyle PM yöntemlerinin kullanımı kısıtlanmaktadır. Bu yazıda OSAS şüphesi olan bir hastaya yapılacak uyku testinin, etkin ve güvenilir olması ve hızlı sonuç vermesi için laboratuvarda mı, yoksa evde mi yapılmasının daha uygun olacağı, bilimsel veriler ışığında tartışılacaktır. İlk olarak uyku kaydında kullanılan cihazların özelliklerinden bahsedilecektir.

### Uyku Kayıt Yöntemleri

Amerikan Uyku Tıbbi Akademisi "American Academy of Sleep Medicine (AASM)" tarafından, uyku kaydı yapılmasına olanak sağlayan dört tip cihaz tanımlanmıştır (3).

**Tip 1 Cihazlar:** Standart PSG incelemesidir. Laboratuvar şartlarında, teknisyen refakatinde, bir gece süren inceleme yapılıır. Minimum 7 kanal kaydeder. Olması gereken kanallar; elektroensefalografi (EEG), elektrookülografi (EOG), elektromiyografi (EMG), elektrokardiyografi (EKG), hava akımı, solunum eforu, oksijen satürasyonu ve vücut pozisyon sensörleridir. Bu cihazlar PM için kullanılmazlar.

**Tip 2 Cihazlar:** Bu tip cihazlar, Tip 1 cihazların kaydettiği değişkenlerin aynılarını kaydedebilir. Tip 1

cihazlardan temel farkları, uyku laboratuvarı dışında kullanılabilmeleri ve kayıt sırasında bir teknisyen olmamasıdır.

**Tip 3 Cihazlar:** Modifiye portabl uyku apne testi olarak da adlandırılan Tip 3 monitorizasyon cihazları, iki solunumsal değişken (respiratuar hareket ve hava akımı), bir kardiyak değişken (kalp hızı veya elektrokardiyogram) ve arteriyel oksijen satürasyonu dahil olmak üzere dört fizyolojik değişkeni ölçer. Bazı cihazlarda horlamayı saptayan, vücut pozisyonunu belirleyen ya da hareketi saptayan ek sinyaller bulunur. Kayıt sırasında bir teknisyen bulunmaz.

Portabl cihazların OSAS tanısında kullanımıyla ilgili AASM tarafından 2007 yılında bir rehber yayınlanmış, bu rehberde OSAS tanısı için kullanılacak olan PM yöntemlerinin, kapsamlı bir uyku değerlendirmeyle birlikte kullanılması gerektiğine dikkat çekilmiştir. PM kullanılarak yapılan klinik uyku değerlendirmesinin, uyku tıbbi konusunda yetkin, board sertifikası olan veya uyku tıbbi sertifikasyon sınavı için uygunluk kriterlerini taşıyan kişilerce denetlenmesi gerektiği belirtilmektedir. Şayet kapsamlı bir uyku değerlendirmesi yapılamıyor ise, PM kullanım endikasyonunun olmadığı vurgulanmaktadır (4).

Uykuda solunum bozuklukları tanısında PM yöntemlerinin tanısallı doğruluğunun araştırıldığı bir meta-analizde; 5026 olguyu içeren 59 çalışma içinden, Tip 3 PM ile Tip 1 standart PSG'nin karşılaştırıldığı 19 çalışmanın sonuçlarına göre; Tip 3 cihazların sensitivitesi %79-97, spesifitesi %60-93 bulunmuş, özellikle apne hipopne indeksi (AHI) > 15 olduğunda PM ve standart PSG arasında anlamlı bir korelasyon tespit edilmiştir. Evde uyku testi (EUT) tanı ve tedavi algoritmaları, standart PSG ile eşdeğer fonksiyonel sonuçlar vermiştir. Ancak EUT algoritması içinde yine standart PSG'nin yer aldığı ve önemini koruduğu, özellikle PM'deki teknik yetersizliklerde ve yüksek OSAS olasılığı olanlarda negatif sonuçlanan EUT varlığında, yeterli pozitif hava yolu basınç (PAP) tedavisine rağmen semptomatik olan hastalarda, eşlik eden diğer uyku hastalıklarının ayırıcı tanısında standart PSG yapılması gerektiği vurgulanmıştır (5).

Tip 3 PM'nin doğruluğunu etkileyen faktörlerin araştırıldığı farklı bir çalışmada; PM ile gözetimsiz evde yapılan kayıtlar ile, standart PSG yapılan 44 olgunun kayıtları randomize edilmiş; AHI, kayıt süresi ve uykuda supin (sırt üstü) pozisyonunda yatış süresi anlamlı parametreler olarak bulunmuştur. Buna göre AHIPSG < 30 olduğunda her iki yöntemle elde edilen

AHI arasındaki farkı gösteren  $\Delta$ AHI:  $10.32 \pm 12$  ( $p= 0.002$ ), kayıt süresi  $< 390$  dakika olduğunda  $\Delta$ AHI:  $10.8 \pm 14.1$  ( $p= 0.028$ ), supin pozisyonda yatış süresi toplam kayıt süresinin  $< \%55$  olduğunda  $\Delta$ AHI:  $13.7 \pm 8.5$  ( $p= 0.045$ ) tespit edilmiştir (6).

İki fazlı gerçekleştirilen farklı bir çalışmada; 1. Fazda; 40 olguya standart PSG ve PM ile senkronize kayıt yapılarak, OSAS tanımı için cut-off değerler belirlenmiştir (AHI  $\geq 20$  ise OSAS, AHI: 20-10 ise muhtemel OSAS, AHI  $< 10$  ise OSAS değil). Çalışmanın 2. Fazında; 61 olguya iki farklı günde laboratuvar standart PSG ve evde PM kaydı yapılmıştır. Sonuçta; 61 olgunun 29'da yeterli tanımlama yapılamadığından ileri araştırma gerekli görülmüştür (7). Gözetimsiz yapılan PM çalışmalarında yanlış negatiflik oranı  $\%17$  dolayındadır. Bu nedendir ki test öncesi OSAS olasılığı yüksek olan olgularda, PM ile teknik yeterlilik veya tanısal başarısızlık durumunda laboratuvar da PSG yapılması gerekmektedir (4).

Semptomatik OSAS'lı 156 hastanın (AHI  $\geq 10$ ) Tip 3 PM ile tanı konulduğu bir başka çalışmada; randomizasyonda laboratuvar da yapılan PSG eşliğinde titrasyon sonrası CPAP veya ototitrasyon ile APAP tedavisi verildikten 6 hafta sonra; APAP başlanan 78 hastanın  $\%85$ 'i ve CPAP başlanan 70 hastanın  $\%84$ 'ü PAP kullanımına devam etmiştir. APAP  $\%90$  basıncı ve CPAP basıncı, ortalama gece kullanım süreleri, ESS skorundaki düzelleme, fonksiyonel skor (FOSQ)'da düzelleme oranları benzer bulunmuştur (8).

Home-PAP çalışması olarak bilinen çok merkezli çalışmada; 7 uyku merkezinde, test öncesi orta-yüksek olasılıklı OSAS olan 373 hastanın yarısına EUT, yarısına laboratuvar da PSG yapılmak üzere randomize edilmiştir. Portabl monitör ile AHI  $> 15/h$  olanlara 5-7 gün ototitrasyon ve sonrasında sabit basınçlı CPAP, laboratuvar da PSG yapılanlarda AHI  $> 15/h$  olanlara titrasyon ve sabit basınçlı CPAP verilmiştir. Hastaların  $\%92$ 'sinde titrasyon başarılı olmuş,  $\%94$ 'ü CPAP tedavisini kullanabilmiştir. Gecede en az 4 saat kullanım oranı EUT grubunda, laboratuvar da test yapılan gruba göre daha iyi tespit edilmiştir ( $\%63$  &  $\%49$   $p= 0.02$ ). Bir ayın sonunda CPAP uyumları benzer, 3. ayın sonunda EUT grubunda  $\%15$  daha fazla iyileşme tespit edilmiştir. Fonksiyonel parametrelerdeki (ESS ve FOSQ) düzelleme iki grupta benzer, total maliyet EUT'de  $\%25$  daha düşük olmuştur. Çalışmanın sonunda; EUT yöntemi ile tanı, titrasyon ve tedavi sonuçlarının, standart laboratuvar PSG yöntemi ile elde edilen tanı, titrasyon ve tedavi sonuçlarından daha aşağıda olmadığı vurgulanmıştır (9).

Farklı bir randomize çalışmada, 143 hastaya Tip 3 PM ile EUT ve ardından evde 4-5 gece yapılan otomatik CPAP (APAP) titrasyonu sonucunda 113 hastaya CPAP tedavisi verilirken; diğer kolda 148 hastaya laboratuvar da standart PSG yapılmış ve laboratuvar da yapılan titrasyon sonrasında 110 hastaya CPAP tedavisi başlanmıştır (10). Hastaların  $\%95$ 'inde laboratuvar PSG ve EUT sonuçları uyumlu bulunmuş, üç aylık tedavi sonrasında; CPAP uyumu, ESS, uyku ilişkili yaşam kalitesi, fonksiyonel uyku anket sonucu (FOSQ) her iki grupta benzer tespit edilmiştir. Çalışma sonunda, EUT'nin, standart PSG'den klinik olarak daha az değerli olmadığı belirtilmiştir.

Yukarıda sonuçları tartışılan çalışmalardan elde edilen veriler ve AASM önerileri dikkate alındığında; test öncesi orta-ağır OSAS olasılığı yüksek olan hastalarda, PM yönteminin tanıda PSG'ye alternatif olarak kullanılabilmesi söylenebilir.

Tip 3 PM yöntemlerinin önemli bir kısıtlılığı, uyku evreleri, uyku devamlılığı gibi uyku değişkenlerinin ölçülemediği olmasıdır. Apne Risk Değerlendirme Sistemi (ARDS) ve Watch-PAT gibi yeni geliştirilen bazı cihazlarda uyku zamanı hesaplanmaya çalışılmaktadır. Apne risk değerlendirme sistemi ile ilgili yapılan validasyon çalışmalarında, toplam uyku zamanını standart PSG'ye yakın doğrulukta ölçtüğü gösterilmiştir. OSAS şüpheli 80 hasta ve 22 sağlıklı kişiye, evde ve laboratuvar da ARDS ve laboratuvar da yapılan PSG incelemesi sonrasında, AHI ve "respiratory disturbance index (RDI)  $> 15$  için, laboratuvar da yapılan ARDS için sensitivite  $\%95$ , spesifite  $\%94$ , evde yapılan ARDS için sensitivite  $\%85$  ve spesifite  $\%91$  bulunmuştur (11).

Watch-PAT yönteminde; oksijen satürasyonu, horlama ve vücut pozisyonu ölçülür (12). Aktigrafi ile tahmini uyku zamanı değerlendirilerek RDI hesaplanır. Parmak ucuna takılan sensör aracılığıyla, arteriyel hacim değişiklikleri ölçülür. Arteriyel hacim değişiklikleri  $\alpha$ -adrenerjik innervasyon tarafından düzenlenir ve sempatik aktiviteyi yansıtır. Apne ve hipopne epizodları arousallara, sempatik sinir sistemi aktivasyonuna ve dolayısıyla periferik vazokonstriksiyona neden olarak PAT sinyalinin zayıflamasına yol açar. Böylece apneler ve oksijen satürasyonundaki  $\%4$ 'lük azalmalar ile hipopneler belirlenir. On dört çalışmanın derlendiği, 909 hastanın yer aldığı bir meta-analizde; PAT yöntemi ile tespit edilen AHI, RDI ve ODI (Oksijen desatürasyon indeksi, değerlerinin, PSG ile tespit edilen değerler ile korele olduğu gösterilmiştir (13).

**Tip 4 Cihazlar:** Bir ya da iki değişken ölçen (arteriyel oksihemoglobin satürasyonu ve hava akımı) ve teknisyen olmadan kullanılan cihazlardır. Apne sıklığı, hipopne sıklığı, AHİ, başlangıç oksijen satürasyonu ( $SpO_2$ ), ortalama  $SpO_2$ , desatürasyon sıklığı, süresi ve derecesi ile en düşük  $SpO_2$  parametreleri elde edilebilir. Amerika Birleşik Devletleri (ABD), sağlık sisteminin bir parçası olan Medicare ve Medicaid tip 1, 2, 3 ya da en az üç değişken ölçen bir tip 4 cihaz kullanılarak tanısı konmuş OSAS'lı olguya reçete edilen PAP tedavisini karşılamaktadır (14).

Yeni geliştirilen bir Tip 4 PM olan Apnea Strip (AS)'in duyarlılık ve özgüllüğünün değerlendirildiği bir çalışmada, 56 hastaya PSG yapılmış ve PSG'de tespit edilen değerlere göre  $AHI \geq 5$ ,  $\geq 15$ ,  $\geq 30$  için AS'nin duyarlılık ve özgüllüğü araştırılmıştır. AS'nin pozitif prediktif değeri 0.98 tespit edilirken, spesifite ve negatif prediktif değerleri sırasıyla 0.67 ve 0.13 tespit edilmiştir ki bu değerler, tanıda başka bir test gerekliliğini ekarte edecek düzeyde yüksek değildir. Bu çalışmada, klinik belirti ve bulguları yüksek olasılıklı OSAS olanlarda PM ile elde edilen negatif sonuçların dikkatle yorumlanması ve ek incelemeler yapılması gerektiği belirtilmiştir (15).

Evde uygulanabilen bir diğer Tip 4 PM cihazı olan akustik cihaz (BresoDx, ApneaDx) ile tespit edilen  $AHI$ -a ile, laboratuvar PSG'de tespit edilen  $AHI$ -p arasında %95.2 korelasyon izlenmiş,  $AHI$ -p cut-off  $\geq 10$  alındığında, akustik cihaz doğruluk oranı %81 bulunurken,  $AHI$ -p cut-off  $< 10$  alındığında, akustik cihaz ile geceler arası variabilite %19 bulunmuştur (16).

Tip 1,2,3,4 cihazlara ait özellikler Tablo 1'de, PM kaydında kullanılan çeşitli cihazların isimleri ve tipleri Tablo 2'de gösterilmiştir.

Yukarıda bahsedilen portabl kayıt cihazları, 2011'de AASM tarafından yapılan yeni bir revizyon ile klasifiye edilmiş, kayıt kanal tiplerine ve içerdikleri teknolojiye göre kategorize edilmiştir. Bu sistem SCOPER kategorizasyon sistemi olarak adlandırılmıştır (17). SCOPER kısaltması; uyku (sleep), kardiyak ölçümler (Cardiac measures), oksimetre (oximetry), pozisyon (position), efor (effort) ve solunum (respiration) kelimelerinin başharflerinden oluşmaktadır. Bu sistem sayesinde mevcut PM cihazıyla hangi parametrelerin hangi yöntemle ölçülebildiği konusunda daha detaylı tanımlamalar yapılabilmektedir (Tablo 3).

OSAS tanısı koyarken hastaları değerlendirme aşamasında karşımıza çıkan bir diğer önemli nokta eşlik eden komorbiditelerdir. Bu olgular genellikle ileri yaşta oldukları için solunumsal, kardiyovasküler veya diğer sistemleri ilgilendiren komorbiditeler sıkça görülmektedir. Evre II-III KOAH'ı olan olguların değerlendirildiği bir çalışmada, bir gece evde PM ile, diğer gece laboratuvarda standart PSG incelemesi yapılmış olup, PM ile evde yapılan kayıtların %39'unda, oksimetre ölçümünde yetersizlik, hava akımı ölçümünde yetersizlik veya veri aktarımında başarısızlık gibi nedenlerden dolayı testler yetersiz olmuştur (18). OSAS varlığını araştırmak amacıyla,  $> 65$  yaş olguların incelendiği farklı bir çalışmada, olguların sadece %22'si çalışmaya dahil edilebilmiştir (19). Benzer kısıtlılıklar ileri derecede obezitesi olan hastalar için de geçerlidir. Nitekim AASM rehberinde de, ciddi komorbid medikal hastalıklar (orta-ağır derecede pulmoner hastalık, nöromusküler

**Tablo 1.** Tiplerine göre uyku kayıt cihazlarının özellikleri

	<b>Tip 1 Standart PSG</b>	<b>Tip 2 Gözetimsiz PSG taşınabilir</b>	<b>Tip 3 Modifiye portabl uyku apne testi</b>	<b>Tip 4</b>
Ölçümler	Minimum 7 kanal EEG, EOG, çene EMG'si, EKG, ventilasyon, solunum eforu, $SaO_2$ içeren	Minimum 7 kanal EEG, EOG, çene EMG'si, EKG ya da kalp hızı, ventilasyon, solunum eforu, $SaO_2$ içeren	Minimum 4 kanal ventilasyon, kalp hızı ya da EKG, $SaO_2$ içeren	Minimum 1 kanal $SaO_2$ ya da ventilasyon ya da solunum eforunu içeren
Vücut pozisyonu	Var	Mümkün	Mümkün	Ölçülmez
Bacak hareketleri	EMG ya da hareket sensörü kullanılabilir	Opsiyonel	Opsiyonel	Kaydedilemez
Teknisyen	Var	Olabilir	Yok	Yok
Girişim	Mümkün	Mümkün değil	Mümkün değil	Mümkün değil

PSG: Polisomnografi, EEG: Elektroensefalografi, EOG: Elektrookülografi, EMG: Elektromiyografi, EKG: Elektrokardiyografi.

**Tablo 2.** Portabl monitörizasyon kaydında kullanılan bazı cihazlar

Cihaz adı	Cihaz tipi
Embletta Gold	Tip 3
ARES <sup>a</sup>	Tip 3
Watch-PAT <sup>b</sup>	Tip 3
Apnea Strip	Tip 4
Apnea Link	Tip 4
Akustik Cihaz (BresoDx, ApneaDx)	Tip 4
Alice PDx	Tip 2
Stardust II	Tip 3
Rusleeping Apne	Tip 4

<sup>a</sup> ARES: Apnea risk evaluation system.  
<sup>b</sup> PAT: Peripheral arterial tone.

hastalık, konjestif kalp yetmezliği) varlığında PM yönteminin doğruluğu azalacağı için, OSAS tanısında kullanımının uygun olmadığı vurgulanmıştır (4).

Portabl kayıt cihazlarının çoğunda, solunum eforu değerlendirilememektedir. Bu nedenle oluşan solunumsal olayın natürü (santral/obstrüktif) hakkında kesin yargıya varılamaz. Laboratuvarda yapılan PSG'de alınan EEG kayıtlarıyla uyku-uyanıklık durumu tespit edilmektedir. Bu önemli bir veridir çünkü AHİ, uyku saati başına düşen solunumsal olayları tanımlar. Birçok PM kaydında, toplam kayıt zamanı

bilgisi yer alır, dolayısıyla AHİ gerçek değerinden düşük tespit edilir. OSAS tanısı konulacak olguda, santral uyku apne, periyodik bacak hareketleri bozukluğu, insomni, parasomni, sirkadian ritim bozukluğu, narkolepsi gibi diğer uyku bozuklukları şüphesi varsa, tanı için PM kullanımı uygun değildir. Benzer şekilde asemptomatik olgularda tarama amaçlı PM kullanımı uygun değildir. İmmobilizasyon, kritik hastalık, güvenlik nedeniyle laboratuvarda PSG'nin yapılamadığı hastalarda OSAS tanısı için PM kullanılabilir. Yine OSAS'lı bir olguda CPAP dışı tedavilerin (oral aparey, kilo kaybı, üst solunum yolu cerrahisi) etkinliğini değerlendirmek için PM kullanılabilir (4).

OSAS ile ilgili yapılan prevalans çalışmalarından elde edilen sonuçlar dikkate alındığında, ülkemizde yaklaşık 1.5 milyon OSAS'lı hasta olduğu tahmin edilebilir. Ülkemizdeki uyku laboratuvarı yatak sayısı yaklaşık 250-300 dolaylarındadır. Şu halde mevcut OSAS olgularına tanı konulabilmesi için uzun yıllar gerekir. Resmi Gazetede yeni yayınlanan ehliyet yönetmeliğine göre ülkemizde sürücü adaylarının da OSAS açısından araştırılması gerekmektedir (20). Tedavi edilmeyen OSAS'lı olgularda trafik kazası riski 2-7 kat artmaktadır (21). Tanıda aşamasında önemli olan bir diğer durum preoperatif değerlendirme sürecidir. OSAS olgularında perioperatif morbidite ve mortalite yüksektir ve OSAS ağırlığı arttıkça kompli-

**Tablo 3.** Uyku kayıt cihazlarının SCOPER sistemine göre sınıflandırılması

Uyku	Kardiyovasküler	Oksimetre	Pozisyon	Efor	Solunum
S1-3 kanallı EEG <sup>a</sup> ile uyku tespiti; EEG ile birlikte EOG ve çene EMG	C1-Standart EKG ölçümü (birden fazla elektrot ile)	O1-Oksimetre (kulak veya parmak) Önerilen örneklem oranı <sup>b</sup>	P1-Video veya görsel olarak pozisyonun ölçümü	E1-2'li solunum efor kemeri	R1-Nazal basınç ve termal cihaz birlikte
S2- 3'ten az kanallı EEG ile uyku tespiti; EEG ile EOG veya çene EMG birlikteliği	C2-Periferik arteriyel tonometre	O1x-Oksimetre (kulak veya parmak) Önerilen örneklem oranı <sup>b</sup> yok veya tanımlanmamış	P2- Görsel olmayan ölçüm	E2-1'li solunum efor kemeri	R2-Nazal basınç
S3-Uyku tanısında EEG yerine geçen metot, örnek aktigrafı	C3-Standart EKG ölçümü (tek elektrot ile)	O2- Alternatif bir bölgeden oksimetre (örnek alından)		E3- Türetilmiş efor (alna karşı basınç)	R3- Termal cihaz
S4-Diğer uyku ölçümleri	C4- Türetilmiş atım (genellikle oksimetreden)	O3-Diğer oksimetre		E4- Diğer efor ölçütleri (örn. piezo kemeri)	R4-End-Tidal CO <sub>2</sub>
	C5-Diğer kalp ölçümleri				R5- Diğer solunumsal ölçütler

EEG: Elektroensefalografi; EMG: Elektromiyografi; EOG: Elektrookulografi.  
<sup>a</sup> Frontal, santral, oksipital kanallar.  
<sup>b</sup> Minimum 10 Hz (25 Hz arzu edilen) ve 3 saniyenin ortalaması.

kasyon riski artar (22). Şu halde OSAS şüphesi olan preoperatif hastaya hızlı tanı konulması, postoperatif komplikasyonların azaltılması için son derece önemlidir. Tüm bu durumlar dikkate alındığında, daha kısa sürede, daha hızlı tanı koymaya imkan sağlayacak yöntemlerin gündeme gelmesi şarttır. Bu noktada PM yöntemleriyle hastanın değerlendirilmesi uzun bekleme sürelerini kısaltacaktır. Uzun bekleme süreleri ve tanıdaki gecikmeler, hasta memnuniyetsizliği yanı sıra, bekleme sürecinde hastada gelişebilecek birçok komplikasyon nedeniyle de hayati önem arz etmektedir. İsrail'de 650.000 nüfuslu Haifa bölgesinde yapılan bir çalışmada; 2007-2008 yılları arasında laboratuvarda PSG incelemesi yapılmış, 2009 yılından sonra EUT uygulamasına geçilmiş, 2010-2011 yılları arasında %76 olgu EUT ile değerlendirilmiştir. Çalışmada bu değişimin, teste ulaşılabilirlik, bekleme süresi, hasta memnuniyeti, maliyet ve kısa süreli sonuçlar üzerine etkileri incelenmiştir (23). Randevu süresi 2007-2008'de 9.9 hafta iken 2010-2011'de 1.1 haftaya gerilemiştir ( $p < 0.005$ ). Test yapılabilen hasta sayısı %90 artmıştır. Verilen PAP cihazı sayısı 2007-2008'de 597 iken, 2010-2011 tarihleri arasında 831'e yükselmiştir. Maliyet açısından bakıldığında; EUT maliyeti, laboratuvar PSG'nin 1/3'ünden az olmuştur. Test sayısı 2010-2011 tarihleri arasında %90 artarken total maliyet %20 azalmıştır.

Test tekrarlanabilirliği açısından ele alındığında, iki ayrı gecede laboratuvarda PSG yapılan 129 olguda; olguların %45'inde geceler arası AHİ farkı  $> 5$ , %41'inde tek gecelik inceleme ile yanlış hastalık ağırlığı, %16'sında tanısız hata gerçekleşmiştir. Sonuçta laboratuvar PSG'nin birçok kez tekrarı mümkün olamayacağından, bu noktada EUT daha kolay uygulanabilir bir yöntemdir (24).

Günlük pratikte, hem hastanın hem de hekimin işini birçok açıdan kolaylaştırdığı görülen PM yönteminin OSAS tanısında kullanımı, AASM'nin 2014'te revize edilen uluslararası uyku bozuklukları sınıflamasının üçüncü versiyonunda yerini almıştır. Buna göre; erişkinde gündüz uykululuk, tanıklı apne, horlama semptomlarından veya hipertansiyon, koroner arter hastalığı, atrial fibrilasyon, kalp yetmezliği, tip 2 diabetes, inme, mood bozukluğu, kognitif bozukluk tanılarından en az birinin varlığına ilave olarak, PSG veya OCST (out of sleep center test)'de saatte 5 veya daha fazla obstrüktif apne, mikst apne, hipopne veya solunum çabasıyla ilişkili arousal (RERA) olması ya da tek başına PSG veya OCST'de saatte 15 veya daha fazla obstrüktif apne, mikst apne, hipopne veya RERA

varlığı OSAS tanısı koydurur (25). American College of Physicians (ACP) 2014 rehberinde de, ciddi komorbiditesi olmayan olgularda OSAS tanısında PM kullanımı önerilmiştir (26).

Sonuç olarak; OSAS sık görülen bir halk sağlığı sorunudur. Olgulara erken tanı konulması ve tedavisi, OSAS'a bağlı gelişebilecek birçok komplikasyonun engellenmesi açısından hayati önem taşımaktadır. Bu noktada, uyku eğitimi almış, bu konuda deneyimli uzmanlarca yapılan ayrıntılı bir klinik değerlendirmenin sonrasında, uygun görülen olgularda PM yöntemlerinin kullanılması; ilave komorbiditeleri olan, uykuda solunum bozukluğu dışında bir başka uyku hastalığı şüphesi olan komplike olgularda ve PM ile yeterli sonucun elde edilemediği durumlarda standart laboratuvar PSG yönteminin tercih edilmesi doğru bir yaklaşım olacaktır.

#### KAYNAKLAR

1. Cooksey JA, Balachandran JS. Portable Monitoring for the Diagnosis of OSA. *Chest* 2016;149:1074-81.
2. Finkel KJ, Searleman AC, Tymkew H, Tanaka CY, Saager L, Safer-Zadeh E, et al. Prevalence of undiagnosed obstructive sleep apnea among adult surgical patients in an academic medical center. *Sleep Med* 2009;10:753-8.
3. Ferber R, Millman R, Coppola M, Fleetham J, Murray CF, Iber C, et al. Portable recording in the assessment of obstructive sleep apnea. *ASDA standards of practice. Sleep* 1994;17:378-92.
4. Collop NA, Anderson WM, Boehlecke B, Claman D, Goldberg R, Gottlieb DJ, et al. Clinical guidelines for the use of unattended portable monitors in the diagnosis of obstructive sleep apnea in adult patients. *Portable Monitoring Task Force of the American Academy of Sleep Medicine. J Clin Sleep Med* 2007;3:737-47.
5. El Shayeb M, Topfer LA, Stafinski T, Pawluk L, Menon D. Diagnostic accuracy of level 3 portable sleep tests versus level 1 polysomnography for sleep-disordered breathing: a systematic review and meta-analysis. *CMAJ* 2014;186:E25-51.
6. Yin M, Miyazaki S, Ishikawa K. Evaluation of type 3 portable monitoring in unattended home setting for suspected sleep apnea: factors that may affect its accuracy. *Otolaryngol Head Neck Surg* 2006;134:204-9.
7. Dingli K, Coleman EL, Vennelle M, Finch SP, Wraith PK, Mackay TW, et al. Evaluation of a portable device for diagnosing the sleep apnoea/hypopnoea syndrome. *Eur Respir J* 2003;21:253-9.
8. Berry RB, Sriram P. Auto-adjusting positive airway pressure treatment for sleep apnea diagnosed by home sleep testing. *J Clin Sleep Med* 2014;10:1269-75.

9. Rosen CL, Auckley D, Benca R, Foldvary-Schaefer N, Iber C, Kapur V, et al. A multisite randomized trial of portable sleep studies and positive airway pressure autotitration versus laboratory-based polysomnography for the diagnosis and treatment of obstructive sleep apnea: the HomePAP study. *Sleep* 2012;35:757-67.
10. Kuna ST, Gurubhagavatula I, Maislin G, Hin S, Hartwig KC, McCloskey S, et al. Noninferiority of functional outcome in ambulatory management of obstructive sleep apnea. *Am J Respir Crit Care Med* 2011;183:1238-44.
11. Ayappa I, Norman RG, Seelall V, Rapoport DM. Validation of a self-applied unattended monitor for sleep disordered breathing. *J Clin Sleep Med* 2008;4:26-37.
12. Yalmanchali S, Farajian V, Hamilton C, Pott TR, Samuelson CG, Friedman M. Diagnosis of obstructive sleep apnea by peripheral arterial tonometry: meta-analysis. *JAMA Otolaryngol Head Neck Surg* 2013;139:1343-50.
13. Yalmanchali S, Farajian V, Hamilton C, Pott TR, Samuelson CG, Friedman M. Diagnosis of obstructive sleep apnea by peripheral arterial tonometry: meta-analysis. *JAMA Otolaryngol Head Neck Surg* 2013;139:1343-50.
14. Department of Health and Human Services, Center for Medicare and Medicaid Services. Decision Memo for Continuous Positive Airway Pressure (CPAP) Therapy for Obstructive Sleep Apnea (OSA). CAG 00093R. March 13, 2008.
15. Assefa SZ, Diaz-Abad M, Korotinsky A, Tom SE, Scharf SM. Comparison of a simple obstructive sleep apnea screening device with standard in-laboratory polysomnography. *Sleep Breath* 2016;20:537-41.
16. Alshaer H, Fernie GR, Tseng WH, Bradley TD. Comparison of in-laboratory and home diagnosis of sleep apnea using a cordless portable acoustic device. *Sleep Med* 2015 pii: S1389-9457(15)02041-9. doi: 10.1016/j.sleep.2015.11.003
17. Collop NA, Tracy SL, Kapur V, Mehra R, Kuhlmann D, Fleishman SA, et al. Obstructive sleep apnea devices for out-of-center (OOC) testing: technology evaluation. *J Clin Sleep Med* 2011;7:531-48.
18. Oliveira MG, Nery LE, Santos-Silva R, Sartori DE, Alonso FF, Togeiro SM, et al. Is portable monitoring accurate in the diagnosis of obstructive sleep apnea syndrome in chronic pulmonary obstructive disease? *Sleep Med* 2012;13:1033-8.
19. Polese JF, Santos-Silva R, de Oliveira Ferrari PM, Sartori DE, Tufik S, Bittencourt L. Is portable monitoring for diagnosing obstructive sleep apnea syndrome suitable in elderly population? *Sleep Breath* 2013;17:679-86.
20. Resmi Gazete. Erişim tarihi: Şubat 2016. Available from: <http://www.yeniehliyet.com/surucu-saglik-raporu-yonetmeligi.html>
21. Gülbay BE, Acıcan T, Doğan R, Baççioğlu A, Güllü E, Karadağ G. The evaluation of excessive daytime sleepiness in taxi drivers. *Tuberk Toraks* 2003;51:385-9.
22. Memtspudis S, Liu SS, Ma Y, CHiu YL, Walz JM, Gaber-Baylis LK, et al. Perioperative pulmonary outcomes in patients with sleep apnea after noncardiac surgery. *Anesth Analg* 2011;112:113-21.
23. Safadi A, Etzioni T, Fliss D, Pillar G, Shapira C. The effect of the transition to home monitoring for the diagnosis of OSAS on test availability, waiting time, patients' satisfaction, and outcome in a large health provider system. *Sleep Disord* 2014;2014:418246.
24. Newell J, Mairesse O, Verbanck P, Neu D. Is a one-night stay in the lab really enough to conclude? First-night effect and night-to-night variability in polysomnographic recordings among different clinical population samples. *Psychiatry Res* 2012;200:795-801.
25. American Academy of Sleep Medicine: *The International Classification of Sleep Disorders Third edition (ICSD-III)*, 2014.
26. Qaseem A, Dallas P, Owens DK, Starkey M, Holty JE, Shekelle P. Clinical Guidelines Committee of the American College of Physicians. Diagnosis of obstructive sleep apnea in adults: a clinical practice guideline from the American College of Physicians. *Ann Intern Med* 2014;161:210-20.