

Polisomnografi Dışı Tanı Yöntemleri



Prof.Dr.Hatice SELİMOĞLU ŞEN

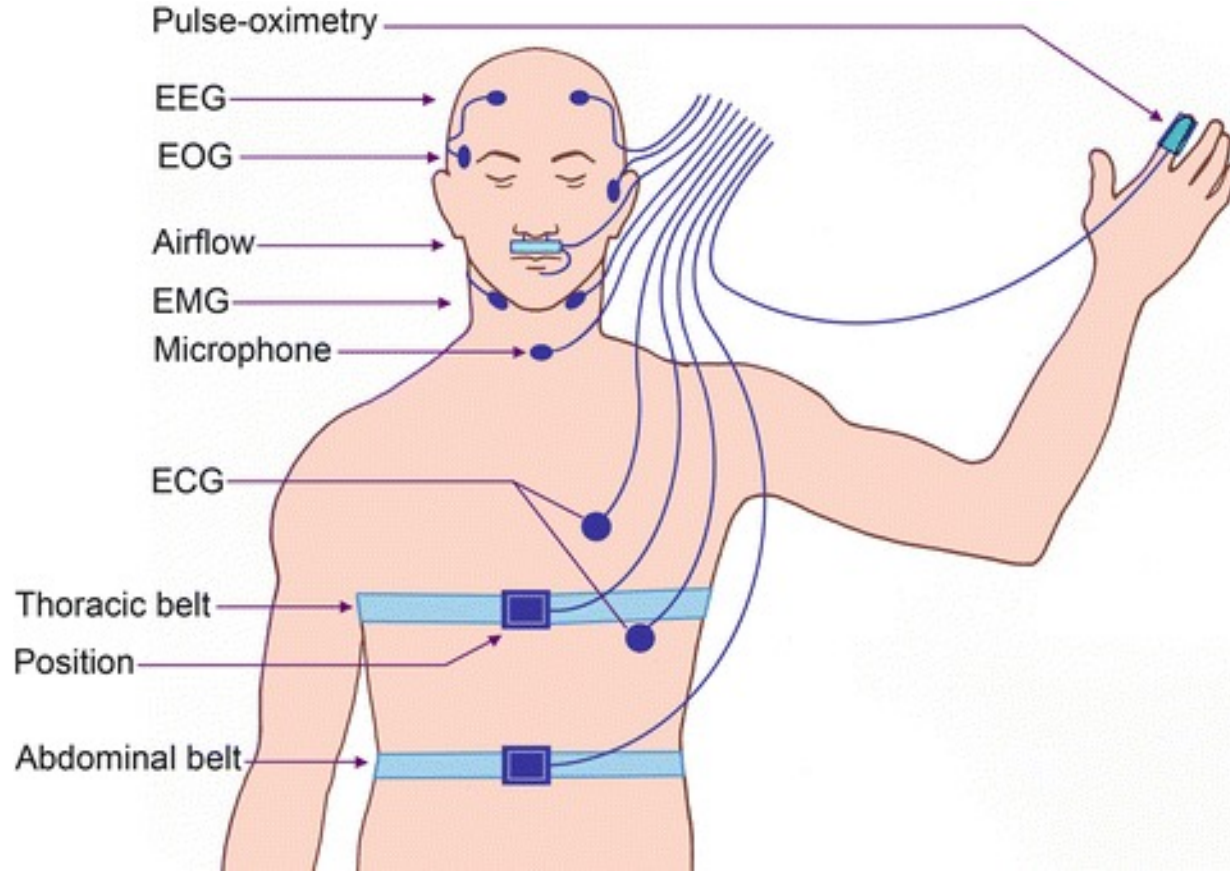
Dicle Üniversitesi Tıp Fakültesi, Diyarbakır

Uyku Bozuklukları Hibrid Kursu

5-6 Nisan 2025, Ankara

An illustration of a blue clipboard holding a white questionnaire form. The title "QUESTIONNAIRE" is at the top. Below it, there are three options, each with a checkbox: ☒ Very often, ☐ Sometimes, and ☐ Always.

Polisomnografi



- Uyku sırasında; **nörofizyolojik, respiratuvar, kardiyovasküler** birçok fizyolojik ve fiziksel parametrenin, gece boyunca, belli bir periyotta, eş zamanlı ve devamlı kaydedilmesi işlemidir.
- Başta uykuda solunum bozuklukları olmak üzere pek çok uyku hastalığının tanısında kullanılan **‘Altın Standart Test’**

Polisomnografi (PSG) Dışı Tanı Yöntemleri



Uyku apnesinde altın standart tanı yöntemi olan PSG ile yapılan uyku çalışmaları pahalı, zaman alıcı, özel ekip ve cihaz gerektiren çalışmalardır.



Ülkemizde ve dünyada yeterli sayıda uyku laboratuvarı mevcut değil.



Şüpheli olguların diğer tanı yöntemleri ile iyi değerlendirilmesi gerekli.



Artan hasta yükü ve bunu karşılayabilecek donanımda uyku laboratuvarı sayısındaki yetersizlik farklı tanı yöntemlerini zorunlu hale getirmiştir.

Polisomnografi (PSG) Dışı Tanı Yöntemleri

01

Klinik tanı

02

Uykuda Solunum
Bozukluklarını
Değerlendirmek İçin
Kullanılan Ölçekler
(Anketler)

03

Görüntüleme
yöntemleri
(radyolojik ve
endoskopik)

04

Taşınabilir Kayıt
Sistemleri =
Portable cihazlar=
Kısıtlı parametrelili
kayıt teknikleri =
Evde Uyku Testi

Klinik Tanı

Klinik ve fizik muayene bulguları uykuda solunum bozukluklarının tanısında önemli

Klinik bulgular ile birlikte laboratuvar bulgularının değerlendirilmesi de önemlidir.

Amerikan Uyku Tıbbı Akademisi (AASM)'nin klinik uygulama rehberinde OSA'nın tanısı ve şiddetinin tahmininde kan biyomarkırları gibi tarama araçlarına ihtiyaç duyulduğu belirtilmektedir

Horlama

Tanımlı apne

Gündüz aşırı uykululuk hali (GAUH)

Klinik Tanı

Gece Semptomları

- Horlama
- Tanıklı apne
- Uykuda zorlu nefes
- Uykuda boğulma hissi
- Dispne
- Nokturi
- Huzursuz uyku
- Terleme
- Özefagial reflü

Gündüz Semptomları

- Aşırı Uykululuk
 - Yorgunluk
 - Sabah baş ağrısı
 - Azalmış libido ve impotans
 - Dikkat azalması
 - Konsantrasyon. güçlüğü
 - Depresyon
 - Kişilik değişiklikleri
-

Klinik Tanı + Laboratuvar

Obstruktif uyku apne sendromu (OSAS)'nın neden olduğu **metabolik ve endokrin sistemlerde işlev bozuklukları, kronik inflamasyon, hipoksemi, uyku fragmantasyonu ve stres**, biyobelirteçlerdeki değişikliklerle ilişkilidir.

Glikozlu hemoglobin (HbA1c), C-reaktif protein (CRP), eritropoietin (EPO), interlökin-6 (IL-6) ve **ürik asit ile ilgili literatür verileri mevcut.**

Bu biyobelirteçlerdeki yüksekliklerin OSAS'tan şüphelendirmesi gerektiği bildirilmiş.

Tiroit fonksiyonları bozuk olanlarda OSAS görülebildiğinden tiroit hormonlarının kontrolü gerekebilir.

Özellikle hipotroidizmle birlikteliği sıktır.

Uykuda Solunum Bozukluklarını Değerlendirmede Kullanılan Ölçekler 'Anketler'



Klinik ve laboratuvar bulgular ile bu bulgulara dayalı anketler uyku bozuklukları için tanıda yol gösterici olabilmektedir.



Standart anketler **PSG için doğru hasta seçiminin** yanı sıra bilimsel çalışmalarda ortak dil kullanımını açısından da yarar sağlamaktadır.



Uyku ile ilgili anketlerde, **uyku kalitesi, uyku bozukluğu semptomları, risk faktörleri ve uyku sorunlarına bağlı olası komplikasyonlar** sorgulanmaktadır.

Epworth Uykululuk Ölçeği (ESS)

GAUH: Bireyin dikkatinin normal ve uyanık olması gereken zamanda kontrol edilemeyen uyku eğilimi

ESS; 1990 yılında Murray Johns tarafından oluşturulan öznel gündüz uykululuğunu ölçen, bir ankettir.

8 sorudan oluşan testte her soru hastanın kendisi tarafından 0-3 puan verilecek şekilde doldurulur.

Hastanın aşırı yorgun olmadığı sıradan bir günde, belli durumlarda uykuya dalma olasılığı sorgulanır.

Uykuya dalma olasılığı; hiç yoksa 0, düşük olasılıklı ise 1, orta olasılıklı ise 2, yüksek olasılıklı ise 3 puan

Toplam puan 10 ve üzerinde ise gündüz aşırı uyku halinin varlığına işaret eder.

Türkçe geçerlilik ve güvenilirliği gösterilmiştir .

Epworth Uykululuk Ölçeği (ESS)

Durum		Uyuklama Olasılığım			
1	Oturmuş bir şeyler okurken	0	1	2	3
2	Televizyon seyredirken	0	1	2	3
3	Toplum içinde hareketsizce otururken (örneğin; bir toplantıda veya tiyatroda)	0	1	2	3
4	Ara vermeden en az bir saat süren bir araba yolculuğunda yolcu olarak bulunurken	0	1	2	3
5	Öğleden sonra koşullar uygun olduğunda dinlenmek için uzanmışken	0	1	2	3
6	Birisiyle oturmuş konuşurken	0	1	2	3
7	Alkol almadığım bir öğle yemeğinden sonra sessizce otururken	0	1	2	3
8	Duran araç içinde trafikte birkaç dakika için durduğunda	0	1	2	3
Toplam skor: _____					
0: Hiçbir zaman uyuklamam. 1: Nadiren uyuklarım. 2: Zaman zaman uyuklarım. 3: Büyük olasılıkla uyuklarım.					

Berlin Anketi

Hastaları klinik semptomlarına, fizik muayenelerine ve risk faktörlerine göre sınıflandırmak için, **yüksek riskli ve acil PSG ihtiyacı olan ve düşük riskli** hastaları tespit etmek için bir tarama aracı gerekmektedir.

OSA hastalarının belirlenmesine yardımcı olmak için bir dizi tarama anketi ve klinik tarama modeli geliştirilmiştir.

OSA anketleri yüksek riskli hastaları belirlemek için karmaşık hesaplamalar gerektirmemektedir bu yüzden rutin klinik uygulamalar için kolaydır.

Berlin anketi 1996'da, Berlin'deki '**Birinci Basamak Bakımda Uyku Konferansı**'nda geliştirilmiştir.

Berlin Anketi

OSA riski taşıyan bireyleri tanımlamak için kullanılan doğrulanmış bir araçtır.

OSA toplum taramaları için düzenlenmiş bir ankettir.

Toplam 3 kategoride 10 soru bulunmaktadır.

Her kategori kendi içerisinde değerlendirilmekte, 2 veya daha fazla kategori pozitif sonuçlanırsa Berlin anketine göre **OSA riski yüksek** kabul edilmektedir.

Türkçe geçerlilik ve güvenilirliği gösterilmiştir.

Berlin Anketi

Kategori 1	Kategori 2	Kategori 3
1. Horlamanız var mı? a. Evet (1 puan) b. Hayır c. Bilmiyorum	6. Uykudan uyandığınızda kendinizi ne kadar sıklıkla yorgun ve halsiz hissedersiniz? a. Hemen her sabah (1 puan) b. Haftada 3-4 sabah (1 puan) c. Haftada 1-2 sabah d. Ayda 1-2 sabah e. Hemen hemen hiçbir zaman	10. Hipertansiyon veya obezite (beden kitle indeksi > 30 kg/m²) a. Evet (1 puan) b. Hayır
2. Horlamanızın şiddeti ne kadardır? a. Nefes alma sesinden biraz fazladır b. Konuşma sesi gibidir c. Konuşma sesinden daha şiddetlidir (1 puan) d. Çok şiddetlidir, yan odadan duyulabilir (1 puan)	7. Gündüz saatlerinde kendinizi ne kadar sıklıkla yorgun ve halsiz hissedersiniz? a. Hemen her gün (1 puan) b. Haftada 3-4 gün (1 puan) c. Haftada 1-2 gün d. Ayda 1-2 gün e. Hemen hemen hiçbir zaman	
3. Horlama sıklığınız nedir? a. Hemen her gece (1 puan) b. Haftada 3-4 gece (1 puan) c. Haftada 1-2 gece d. Ayda 1-2 gece e. Hemen hemen hiçbir zaman	8. Hiç araç kullanırken uyuyakaldığınız veya uyumak üzere iken fark ettiğiniz oldu mu? a. Evet (1 puan) b. Hayır c. Bilmiyorum	
4. Horlamanızdan diğer insanlar rahatsız olur mu? a. Evet (1 puan) b. Hayır c. Bilmiyorum	9. Araç kullanırken aşırı uykululuk veya uyuyakalma ne kadar sıklıkla olur? a. Hemen her gün (1 puan) b. Haftada 3-4 gün (1 puan) c. Haftada 1-2 gün d. Ayda 1-2 gün e. Hemen hemen hiçbir zaman	
5. Uyku sırasında nefesinizin durduğunu söyleyen oldu mu? a. Hemen her gece (1 puan) b. Haftada 3-4 gece (1 puan) c. Haftada 1-2 gece d. Ayda 1-2 gece e. Hemen hemen hiçbir zaman		
Kategori 1	≥ 2	3 kategoriden 2 veya daha fazlası (+) ise yüksek risk ≥ 2 Yüksek risk ≤ 1 Düşük risk
Kategori 2	≥ 2	
Kategori 3	≥ 1	

STOP ve STOP-BANG Anketleri

STOP anketi, **cerrahi hastalarda OSAS taraması için** 2008 yılında geliştirilmiştir.

Horlama, gündüz yorgunluk, uykuda solunum durması ve hipertansiyon ile ilgili 4 soruluk bir ankettir.

STOP anketine **BKİ, yaş, boyun çevresi ve cinsiyeti** dahil eden alternatif bir skarlama modeli STOP-BANG anketi olarak adlandırılmıştır.

Preoperatif değırlendirmede kullanılması önerilen bir ankettir.

Türkçe geçerlilik ve güvenilirliği gösterilmiştir.

STOP ve STOP-BANG Anketleri

S-Snore : Yüksek sesle horlamanız var mı?

T-Tired : Gündüzleri yorgun ve uykulu musunuz?

O-Observed : Uykuda nefesinizin durduğunu söyleyen oldu mu?

P-Pressure : Kan basıncı yüksekliği nedeni ile ilaç kullandınız mı?

Dört soruda 2 veya daha fazla evet yanıtı anlamlı (yüksek riskli) olarak kabul edilir.

B-BKİ : Beden kitle indeksi $> 35 \text{ kg/m}^2$

A-Age : Yaş > 50

N-Neck : Boyun çevresi $> 40 \text{ cm}$

G-Gender : Erkek cinsiyet

STOP-BANG anketinde toplam 8 sorudan 3'ünün yanıtı evet ise yüksek riskli kabul edilir.

Pittsburg Uyku Kalitesi Ölçeği (PSQI)

- **Subjektif uyku kalitesi, uyku latansı, uyku süresi, habitüel uyku etkinliği, uyku bozuklukları, uyku ilacı kullanımı ve gündüz fonksiyonları** olmak üzere **7 ana başlıkta sorulan sorular** ile uyku kalitesini değerlendiren bir ankettir.
- Sorulara **0-3** arası puan verilir, **yüksek puanlar kötü uyku kalitesini** yansıtır.
- Yedi ana başlıktan her birisi önce kendi içinde değerlendirilir.
- Sonra da 7 komponentin puanları toplanır.
- Toplam puan **5 ve üzerinde ise kötü uyku kalitesi** olarak değerlendirilir.
- Türkçe geçerlilik ve güvenilirliği gösterilmiştir.



Pittsburg Uyku Kalitesi Ölçeği (PSQI)

Aşağıdaki soruları son bir ay içerisindeki uyku alışkanlıklarınızı dikkate alarak yanıtlayınız.

1. Genellikle saat kaçta uyku için yatağa gidersiniz?.....
2. Yatağa yatmanız ile uykuya dalmanız arasında geçen süre ortalama kaç dakikadır?.....dakika
3. Genellikle sabah saat kaçta uyanırsınız?.....
4. Geceleri ortalama uyku süreniz ne kadardır (yatakta geçirilen süre değil uyku süresi)?...saat
5. Geçen ay aşağıdaki durumlarda belirtilen uyku problemlerini ne sıklıkla yaşadınız?

Haftada	Hiç yok (0)	1'den az (1)	1-2 kez (2)	3'ten çok (3)
a. 30 dakika içerisinde uykuya dalamadım				
b. Uykunun ortasında ya da sabah çok erken uyandım				
c. Banyoyu kullanmak zorunda kaldım				
d. Rahat nefes alamadım				
e. Şiddetli horladım veya öksürdüm				
f. Soğuk hissettim				
g. Sıcak hissettim				
h. Kötü rüya gördüm				
i. Ağrım oldu				
j. Diğer nedenler				

6. Geçen ay içerisinde uykuya yardım için ne kadar sıklıkla ilaç kullanmak zorunda kaldınız?

Hiç yok (0)	1'den az (1)	1-2 kez (2)	3'ten çok (3)
-------------	--------------	-------------	---------------

7. Geçen ay içerisinde ne kadar sıklıkla uyanıkken araç kullanma, yemek yeme veya sosyal aktivitelerde uykululuk nedeni ile zorluk çektiniz?

Hiç yok (0)	1'den az (1)	1-2 kez (2)	3'ten çok (3)
-------------	--------------	-------------	---------------

8. Geçen ay içerisinde ne kadar sıklıkla isteksizlik hissettiniz?

Hiç yok (0)	1'den az (1)	1-2 kez (2)	3'ten çok (3)
-------------	--------------	-------------	---------------

9. Geçen ay içerisinde genel olarak uyku kalitenizi nasıl değerlendirirsiniz?

Çok iyi (0)	Oldukça iyi (1)	Oldukça kötü (2)	Çok kötü (3)
-------------	-----------------	------------------	--------------

PSQI

Değerlendirme

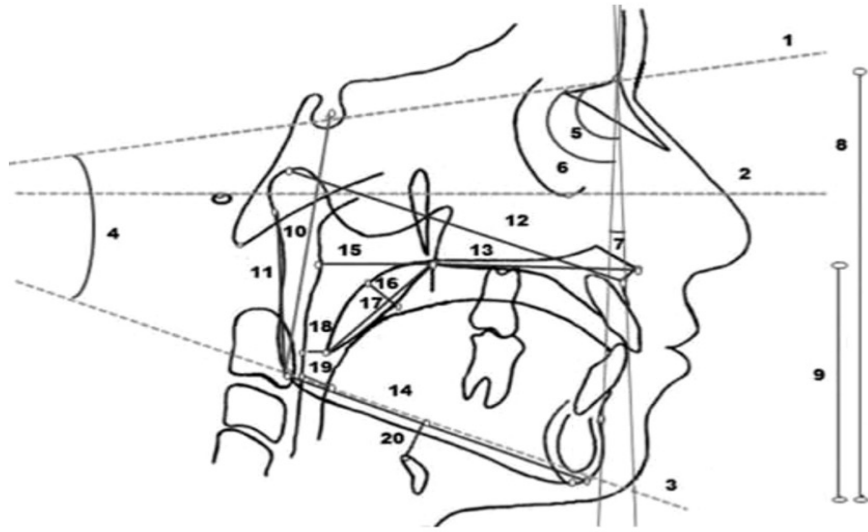
7 Komponentin puanlanması

Pittsburg Uyku Kalitesi Ölçeğinin Değerlendirilmesi		
Soru ve Sorunun Puan Karşılığı		Puan
Komponent 1 (Subjektif Uyku Kalitesi)	9. Soru puanı (0-1-2-3)	
Komponent 2 (Uyku Latansı)	2. Soru: ≤ 15 dakika= 0, 16-30 dakika= 1, 31-60 dakika= 2, > 60 dakika= 3 ve 5. soru a şıkkı puanının (0-1-2-3) toplamı 0= 0, 1-2= 1, 3-4=2, 5-6= 3	
Komponent 3 (Uyku Süresi)	4. Soru: > 7 saat= 0, 6-7 saat= 1, 5-6 saat= 2, < 5 saat= 3	
Komponent 4 (Uyku Etkinliği)	(uykuda geçen süre/yatakta kalma süresi)x100 > %85= 0, %75-84= 1, %65-74= 2, < %65= 3	
Komponent 5 (Uyku Bozukluğu)	5b, 5c, 5d, 5e, 5f, 5g, 5h, 5i ve 5j'nin toplam skoru 0= 0, 1-9= 1, 10-18= 2, 19-27= 3	
Komponent 6 (İlaç Kullanımı)	6. Soru puanı (0-1-2-3)	
Komponent 7 (Gündüz Fonksiyonları)	7. Soru puanı (0-1-2-3) ve 8. soru puanı (0-1-2-3) toplamı 0= 0, 1-2= 1, 3-4= 2, 5-6= 3	
Toplam Skor		

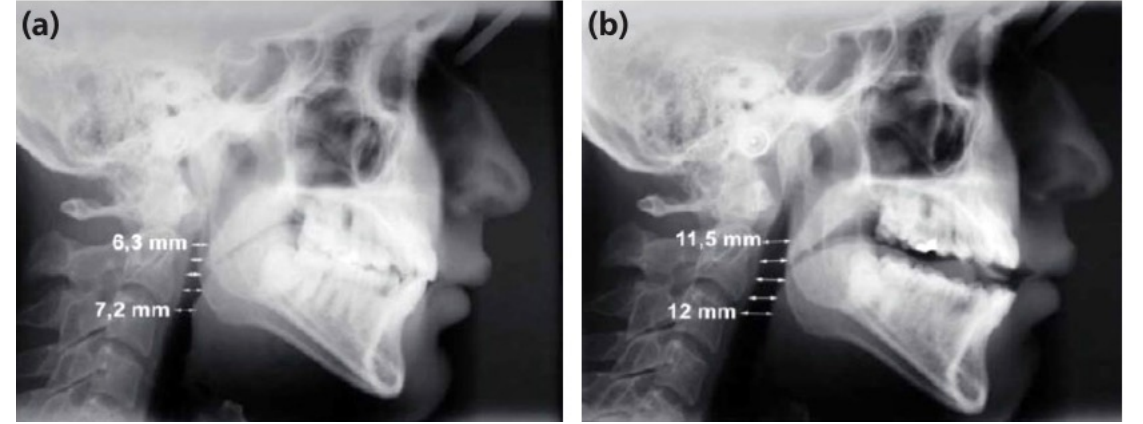
Radyolojik Tanı / Sefalometri

- Konvansiyonel yöntemler arasında tercih edilen görüntüleme yöntemi sefalometridir.
 - Kemik ve yumuşak doku sınırlarının değerlendirildiği **baş ve boynun standardize edilmiş lateral radyografik görünümüdür.**
 - Sefalometrik analiz ise film üzerinde kemik ve yumuşak dokulara ait çeşitli referans noktaları **mesafe, açı ve alan** ölçümü yapılmaktadır.
 - Sefalometri OSA etyolojisinde rol oynayan birçok kranioyofasyal anomalilikleri göstermektedir
 - Ucuz ve kolay uygulanabilir bir yöntemdir.
-

Radyolojik Tanı / Sefalometri



Şekil 1: Lateral sefalometride ölçüm: 1: S-N düzlemi; 2: Frankfurt horizontal düzlem; 3: Mandibular düzlem; 4: Mandibular düzlem açısı (SNGoG-n°); 5: SNA°; 6: SNB°; 7: ANB°; 8: Ön yüz yüksekliği (Na-Me); 9: Alt yüz yüksekliği (ANS-Me); 10: Arka yüz yüksekliği (S-Go); 11: Ramus yüksekliği (Ar-Go); 12: Orta yüz yüksekliği (Co-A); 13: Maksiller uzunluk (ANS-PNS); 14: Mandibular gövde uzunluğu (Go-Gn); 15: Üst hava yolu boşluğu; 16: Maksimum yumuşak damak kalınlığı (Max. spt); 17: Uvula uzunluğu (PNS-PA); 18: Orta havayolu boşluğu; 19: Alt hava yolu boşluğu; 20: Hyoid kemiğin mandibular düzleme uzaklığı (Hy-MPPerp) (18).



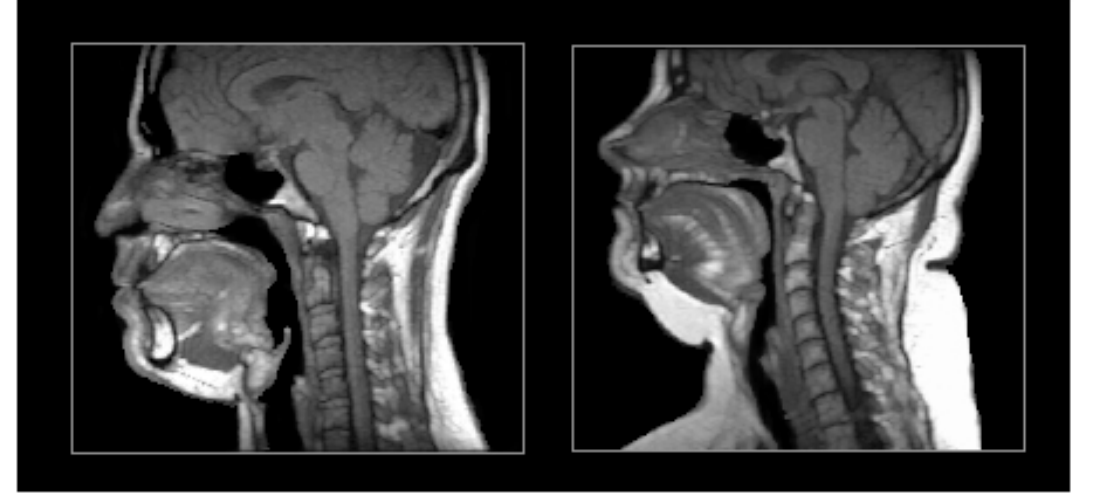
Mandibular ilerletici aparey tedavisi **(a)** öncesi ve **(b)** sonrasındaki durumu gösteren lateral sefalometri (19).

Öztürk Ö, Uykuda Solunum Bozukluklarında Tanı Yöntemleri ve Polisomnografi
<https://www.solunum.org.tr>

Radyolojik Tanı / Manyetik Rezonans

- Manyetik rezonans görüntüleme (MR) mükemmele yakın üst hava yolu ve yumuşak doku çözünürlüğü sağlar
- Kesitsel alan ve hacmi doğru bir şekilde belirler.
- Üç boyutlu görüntüleme imkanı sunar.
- Radyasyon maruziyeti olmadan, **uykuda ve uyanıkken yapılan MR** üst solunum yolunu görüntülüne çalışmaları için idealdir.
- **Santral uyku apne sendromunun ayırıcı tanısında da nörolojik değerlendirme için beyin MR istenilebilir.**

Reduced upper airway size in obstructive sleep apnea



Comparison of a mid-sagittal image of a normal subject (left) and a patient with sleep apnea (right). Soft palate and tongue area are larger in the patient with sleep apnea, leading to a reduction in upper airway size.

Courtesy of Richard J Schwab, MD.

UpToDate

Endoskopik Tanı



Floroskopi: Üst solunum yollarındaki kollapsı göstermek için kullanılmaktadır.

Uykuda ve uyanıkken üst hava yollarının dinamik değerlendirilmesine katkıda bulunması karşın, yüksek oranda radyasyona maruz kalınmasına neden olur



Somnofloroskopi: Apne sırasında farengeal hava yolunun dışında meydana gelen **servikal omurun** ve **aşağıya doğru hareket eden hyoid kemiğin** görüntülenmesini sağlar.

Floroskopi ile arasındaki fark polisomnografi ile birlikte yapılması ve OSA'aki dinamik değişikliklerin görülmesini sağlamasıdır

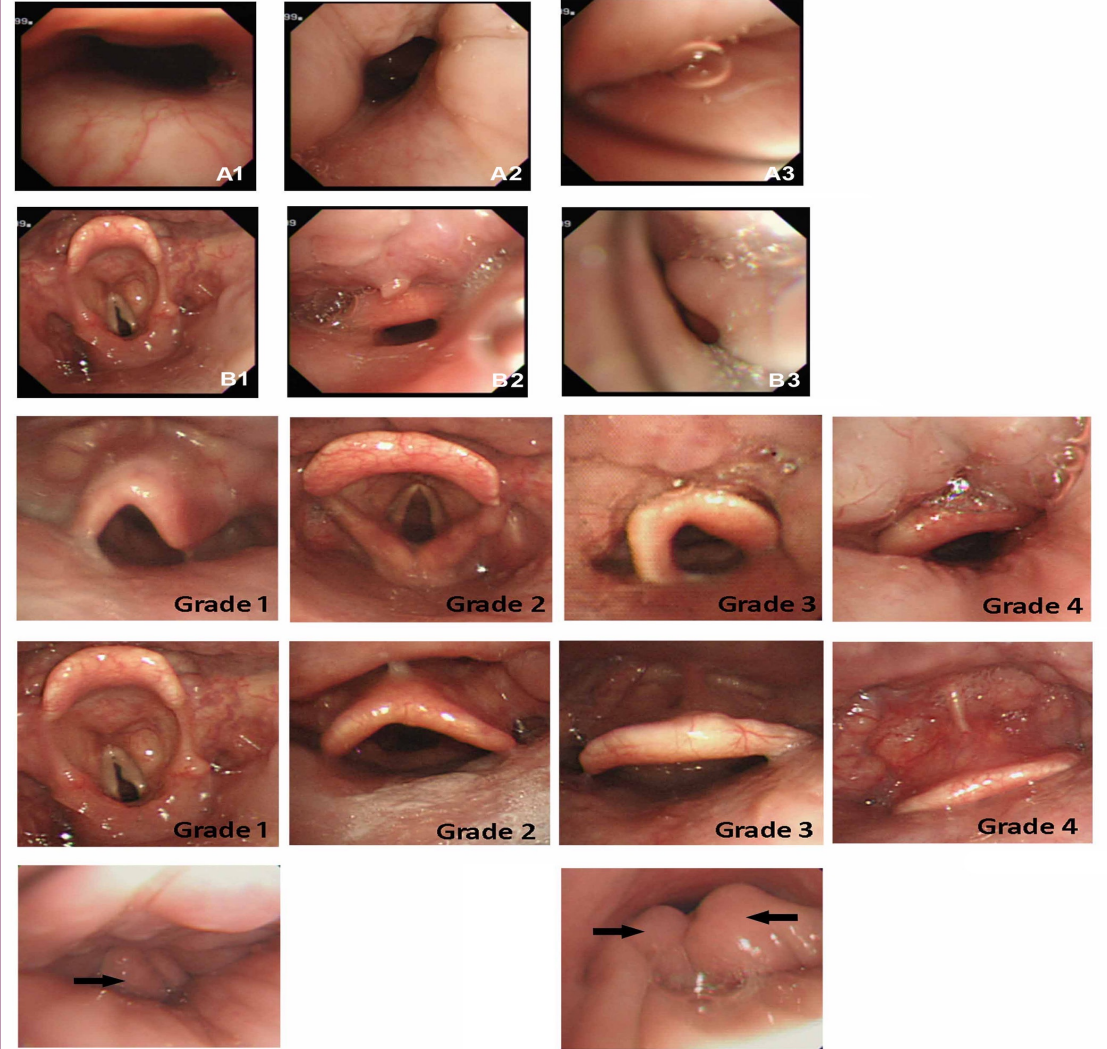


Nazofarengoskopi: Hava yolunun kollabe olduğu seviyeyi belirleme için kullanılır

Nazal girişten başlayarak nazal mukoza, konkalar, nazofarenks, yumuşak damak arka yüzü, lateral faringeal duvarlar, orofarenks, hipofarenks dil kökü, supraglottik larenks endoskopik olarak incelenir.

Endoskopik Tanı/ Uyku Endoskopisi

- **İlaçla indüklenmiş uyku endoskopisi (DISE)**, uyku sırasında üst solunum yolunun değerlendirilmesini sağlar.
- Horlama ve apne durumunun gelişimi de gözlenmektedir.
- **En sık obstrüksiyon üst farenks'te (retrovelar bölge)**
- Yumuşak damak en sık etkilenen yapı
- Olguların %30'u ve fazlasında epiglot etkilenir
- DISE ile obstrüksiyon yeri büyük oranda gösterilebilmektedir.



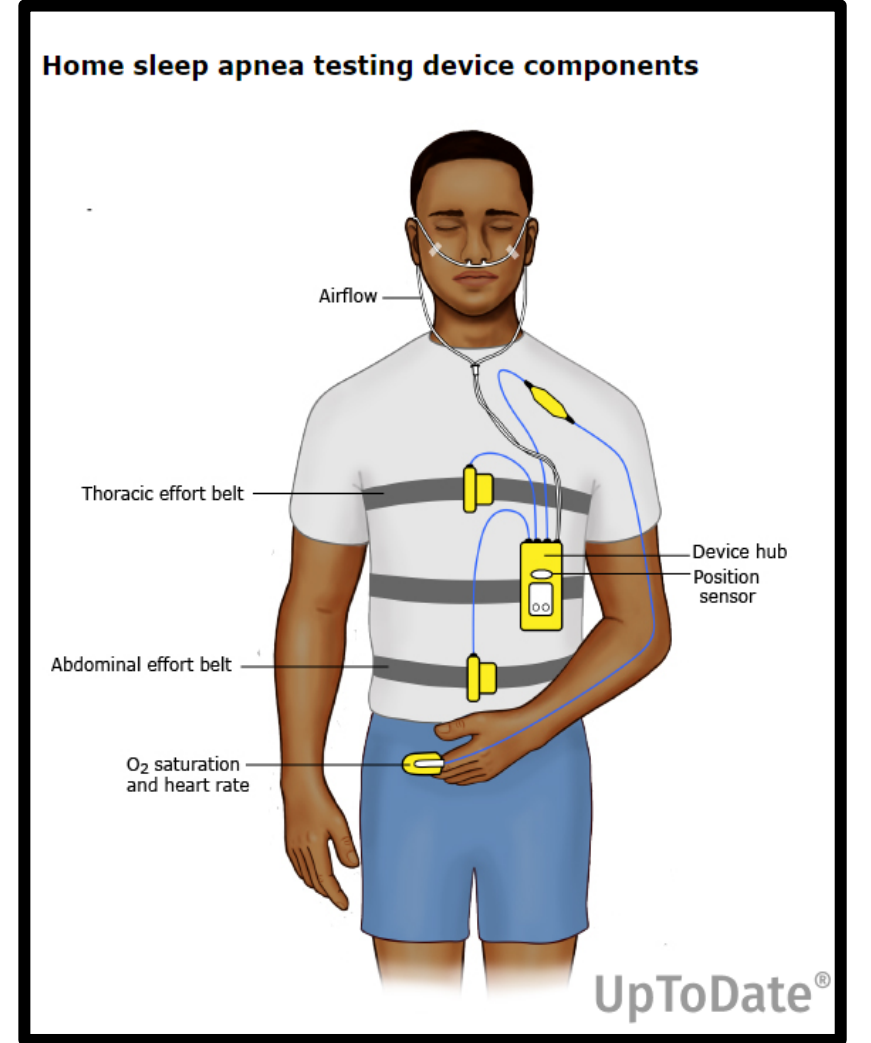
Taşınabilir Uyku Kayıt Sistemleri

Kısıtlı Parametrelili Cihazlar = Evde Uyku Apnesi Testi = Home Sleep Apnea Test = HSAT

- OSA teşhisi için, sigorta geri ödemeleri ve sağlık bakım sisteminin yapısı, aktif çözüm arayışlarının ortaya çıkmasına neden olmuştur.
 - Tanı sürecini iyileştirmek ve aynı zamanda maliyetleri düşürmek için portatif ekipmanla evde gerçekleştirilen tanı çalışmaları, geleneksel hastane PSG'sine alternatif olarak önerilmiştir.
 - OSA olan seçilmiş hastalarda, evde uyku apne testi, hem OSA tanısı hem de tedavi yanıtını değerlendirmede PSG'ye alternatif olarak düşünülmektedir.
 - Tüm gece, evde ya da uyku laboratuvarında, teknisyen gözleminde ya da hasta kendi başına iken gerçekleştirilen uygulamalar mevcut
-

Uyku Kayıt Cihazları

- Tanısal uyku cihazları 1994 yılında ‘Amerikan Uyku Tıbbı Akademisi’ (AASM) tarafından 4 alt başlık altında toplanmıştır;
1. Tip 1 standart PSG
 2. Tip 2 kapsamlı taşınabilir PSG
 3. Tip 3 modifiye taşınabilir uyku apne testi
 4. Tip 4 devamlı 1 veya 2 parametre kaydı



Uyku Kayıt Cihazları

	Tip 1	Tip 2	Tip 3	Tip 4
Kanal Sayısı	≥ 7	≥ 7	≥ 4	1-2
Kanallar	EEG, EOG, EMG, EKG, Oksimetri, airflow, solunum eforu	EEG, EOG, EMG, EKG, Oksimetri, airflow, solunum eforu	Oksimetri, airflow, solunum eforu	,Oksimetri ve/veya airflow / solunum hareketi
Pozisyon takibi	var	var	var	yok
Bacak hareketi	var	var	olanaklı	yok
Teknisyen gözetimi	var	yok	yok	yok

Taşınabilir Uyku Kayıt Sistemleri

- Collop ve ark'ları uyku çalışmalarını tekrardan değerlendirerek 2011 yılında yeni bir sınıflama yaptılar,
- SCOPER olarak isimlendirilen bu sınıflamada uyku, kardiyovasküler, oksimetre, pozisyon ve solunumsal efor verileri kullanıldı .
- SCOPER kategorizasyon sistemi, geleneksel sınıflama şemalarına kıyasla ölçülen fizyolojik parametrelerin tipinin daha detaylı bir tarifini ve nasıl ölçüldüklerini içerir**

1

2

3

4

Uyku	Kardiyovasküler	Oksimetre	Pozisyon	Efor	Solunum
S ₁ - 3 kanallı EEG# ile uyku tespiti; EEG ile birlikte EOG ve çene EMG*	C ₁ - Standart EKG ölçümü (birden fazla elektrot ile)	O ₁ -Oksimetre (kulak veya parmak)- Önerilen örneklem oranı ⁵ li	P ₁ - Video veya görsel olarak pozisyonun ölçümü	E ₁ - 2'li solunum efor kemeri	R ₁ - Nazal basınç ve termal cihaz birlikte
S ₂ - 3'den az kanallı EEG ile uyku tespiti; EEG ile EOG veya çene EMG birlikteliği	C ₂ - Periferik arteriyel tonometre	O _{1x} -Oksimetre (kulak veya parmak)- Önerilen örneklem oranı ⁵ yok veya tanımlanmamış	P ₂ - Görsel olmayan ölçüm	E ₂ - 1'li Solunum efor kemeri	R ₂ - Nazal basınç
S ₃ - Uyku tanısında EEG yerine geçen metot, örnek aktigrafı	C ₃ - standart EKG ölçümü (tek elektrot ile)	O ₂ - Alternatif bir bölgeden oksimetre (örnek alından)		E ₃ - Türetilmiş efor (alna karşı basınç)	R ₃ - Termal cihaz
S ₄ - Diğer uyku ölçümleri	C ₄ - Türetilmiş atım (genellikle oksimetreden) C ₅ - Diğer kalp ölçümleri	O ₃ -Diğer oksimetre		E ₄ - Diğer efor ölçütleri (örn; piezo kemeri)	R ₄ - End-Tidal CO ₂ R ₅ - Diğer solunumsal ölçütler
EEG*: elektroensefalografi; EMG: elektromiyografi; EOG: elektrookülografi 3 kanallı EEG*: Frontal, santral, oksipital kanallar Önerilen örneklem oranı ⁵ : minimum 10 Hz (25 Hz arzu edilen) ve 3 saniyenin ortalaması					

Collop NA, Tracy SL, Kapur V, et al.. J ClinSleepMed 2011; 7: 531.

Kaplan G, Altıntaş N, Güncel Göğüs Hastalıkları Serisi 2014; 2 (2): 152-158

Tip 1 Cihazlar (Standart Polisomnografi)

- Tip 1 monitörizasyon cihazları laboratuvar şartlarında, teknisyen refakatinde, bir gece süren PSG kayıtlarıdır
 - Minimum 7 kanal kaydeder.
 - Olması gereken kanallar; 1-4 kanal elektroensefalografi (EEG), elektrookülografi (EOG), elektromiyografi (EMG), elektrokardiyografi (EKG/atım), hava akımı, solunum eforu, oksijen saturasyonu ve vücut pozisyon sensörleridir.
 - **Bu cihazlar evde uyku testi için kullanılmaz.**
-

Evde Uyku Apne Testi / Tip 2 Cihazlar

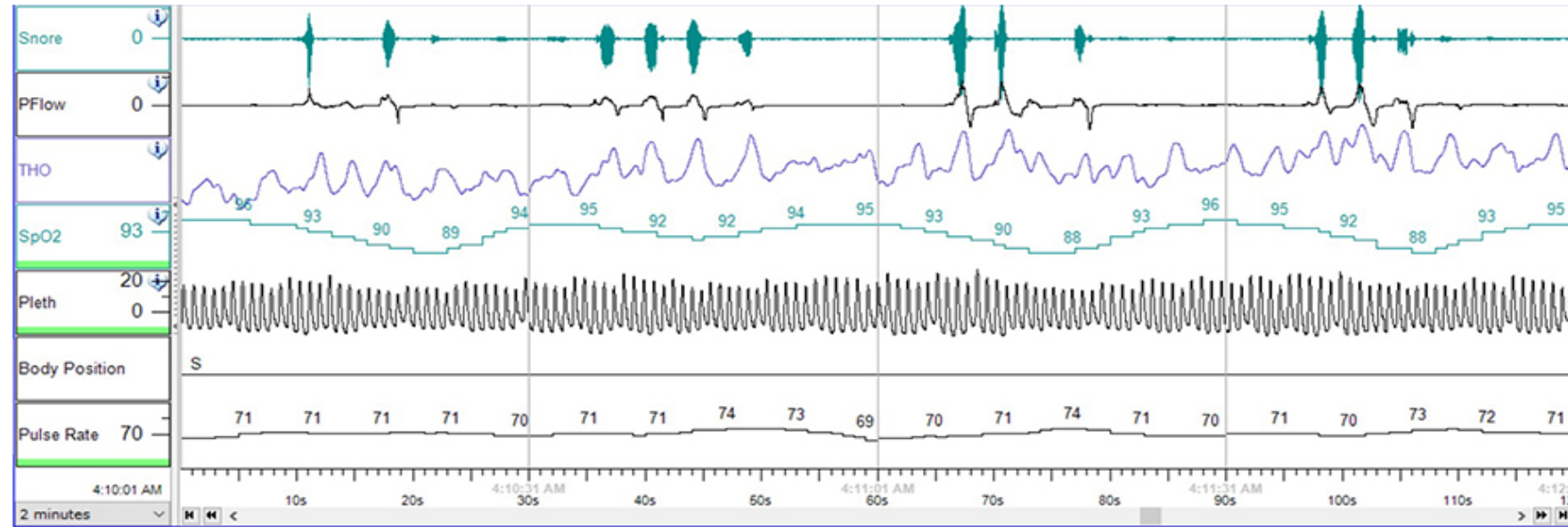
- Tip 2 cihazlar (gözetimsiz PSG) nadiren kullanılır.
 - Tip 1 cihazlarla aynı değişkenleri kaydedebilirler.
 - Elektrotlar uyku laboratuvarında yerleştirilir ve hasta onlarla birlikte eve gönderilir ancak bazen kurulum evde gerçekleştirilir.
 - **Kayıt sırasında bir teknisyen bulunmaz** ve veriler elektrodların çıkmasından dolayı sıklıkla kaybedilir ve bu nedenle yetersiz çalışma ile sonuçlanabilir.
 - Evde uygulanan PSG’de ana amaç hastaların uyku laboratuvarlarına gittiklerinde sıklıkla yaşadıkları **ilk gece etkisinden** kaçınmaktır.
-

Evde Uyku Apne Testi / Tip 3 Cihazlar

- Taşınabilir cihazlardır.
 - *İki solunum değişkeni (örneğin; solunum çabası ve hava akışı),*
 - *Bir kardiyak değişken (örneğin; kalp atış hızı veya bir elektrokardiyogram) ve*
 - *Nabız yoluyla arteriyel oksihemoglobin saturasyonu*dahil olmak üzere tipik olarak **4 fizyolojik değişkeni** ölçer.
 - Bazı cihazlarda horlamayı algılayan, vücut pozisyonunu belirleyen veya hareketi algılayan ek sinyaller bulunur.
 - Uyku değişkenleri (**örneğin; uyku evreleri, uyku devamlılığı**) tipik olarak tip 3 cihaz ile ölçülmez, ancak bazı yeni cihazlarda uykuyu hesaplama yöntemleri vardır (hareketi algılayan ve uykuyu uyanık durumlardan ayırmaya yardımcı olan aktigrafi monitörleri gibi yöntemleri)
 - Kayıt sırasında bir teknisyen bulunmaz.
-

Tip 3 Cihaz Kayıt Örneği

Sample report of a Type 3 home sleep apnea testing device



This represents a two-minute epoch of a Type 3 home sleep test. The snore signal shows some intermittent snores which are notably absent when the PFlow signal flattens. The THO signal, however, continues to show respiratory effort hence the patient has closed their upper airway (obstructive apnea). This is associated with clear oxygen desaturations (SpO₂).

Snore: snore signal is derived from nasal pressure signal; PFlow: nasal pressure transducer measuring airflow; THO: thoracic impedance sensor measure respiratory effort; SpO₂: oxygen saturation as measured by pulse oximetry; Pleth: plethysmography measuring beat-to-beat heart rate pulsations; Body position: body position sensor embedded in device; Pulse rate: heart rate derived from pulse oximeter.

Courtesy of Nancy Collop, MD.

UpToDate®

Evde Uyku Apne Testi / Tip 4 Cihazlar

- Tip 4 monitörizasyon cihazları farklı organizasyonlar tarafından farklı şekillerde tanımlanmıştır.
 - AASM Tip 4 monitörizasyon cihazlarını **bir ya da iki değişken ölçen** (örneğin; arteriyel oksihemoglobin saturasyonu ve hava akımı) ve teknisyen olmadan kullanılabilen cihazlar olarak tanımlar.
 - Bu cihazlar devamlı **tek ya da çiftli biyoparametre** cihazları olarak adlandırılır.
 - Bunun aksine, Medicare ve Medicaid rehberleri **üç değişken ölçerek AHI'nin doğrudan ölçülmesini sağlayan** veya AHI'yi indirekt yöntemlerle ölçen cihazları da tip 4 monitörizasyon cihazları olarak alır.
 - Pulse oksimetrede tek başına tip 4 cihaz olarak değerlendirilir.
-

Watch-PAD

- Periferik arteriyel tonometre (PAT), OSA'nın ayaktan tanısında kullanılan yeni bir yöntemdir.
- **Periferik arteriyel tonometreyi, oksimetreyi, horlamayı ve vücut pozisyonunu ölçer.**
- Bu teknoloji, venöz titreşimleri ortadan kaldıran parmak ucundan sürekli arteriyel hacim değişikliklerini ölçen bir sensör kullanır.
 - Apne ve hipopne epizodları arousallara, sempatik sinir sistemi aktivasyonuna ve dolayısıyla periferik vazokonstriksiyona neden olabilir, tüm bunlar da PAT sinyalinin zayıflamasına neden olur.
 - Böylece apneler tespit edilir iken, oksijen desatürasyonundaki %4'lük düşmeler ile de hipoapneler tespit edilmiş olur.
 - Solunumsal olaylar olmaksızın PAT sinyallerinin büyüklüğünün azaldığı ve REM övgü atımların geliştiğı dönem REM periyodu olarak tespit edilir.



Aktigrafi

- **Gün boyunca kişinin motor aktivitesini kayıt altına alan, taşınabilir, küçük ve ucuz cihazlardır.**
- En önemli avantajları: **objektif olarak günlük değişkenlik ve uyku kalitesi hakkında bilgi vermesi, kişinin primer uyku alanında (evinde) veri elde edilmesi, bireysel unutkanlık, uykusunu algılaması vb sorunları ortadan kaldırır**
- Uyku günlüklerine göre daha pahalıdır, ayrıca değerlendirmede mutlaka uyku günlükleri ile birlikte ele alınmalıdır.



Aktigrafi Kullanım Yerleri

- Sirkadyen ritim bozuklukları,
 - İnsomnia,
 - Hipersomnia
 - OSA olarak kabul edilmektedir.
 - **OSA’da AHI değerini en çok etkileyen faktör olan toplam uyku süresi (TST) göstermede aktigrafi oldukça başarılıdır.**
 - Aktigrafi, TST yanı sıra uyku latansı ve uyku etkinliğinin objektif gösterilmesinde de yarar sağlar.
 - **Sonuç olarak, sınırlı kayıt sağlayan oksimetri ve solunum parameterlerinin eşlik ettiği cihazlarda aktigrafi kullanımı bu tür cihazların elde ettiği veri kalitesini belirgin olarak artırmaktadır.**
-

Taşınabilir Uyku Kayıt Sistemleri Ne Zaman? Hangi Hastalarda? ve Nasıl Kullanılmalı?

- PSG ve evde uyku apne testleri aynı solunum ekipmanını, pulse oksimetre ekipmanını, hareket ve konum sensörlerini kullanır.
 - Her iki yöntemden elde edilen veriler aynı şekilde analiz edilir.
 - Pek çok çalışmada, çok kanallı portable cihazlar ile PSG'lerin sonuçları arasında korelasyon olduğu gösterilmiştir.
 - Bu konuda çalışılmış pek çok sistem mevcuttur
 - Eğer hasta, yaş veya bilişsel bozukluk nedeniyle evde uyku testi talimatlarına uyamıyorsa, klinikte ya da evde teknisyen katılımlı bir uyku çalışması gereklidir.
-

Erişkin OSA Tanı Kriterleri (ICSD 3)

A+B birlikte olacak veya C

A) Aşağıdakilerden bir veya birkaçı

1. Aşırı uyku hali, yorgunluk, yorgun uyanma veya uykusuzluk şikayeti
2. Nefes tutarak, boğularak veya öksürerek uyanma
3. Tanıklı horlama veya nefes tutma (apne) öyküsü
4. Hipertansiyon, psikolojik bozukluk, kognitif bozukluk, koroner arter hastalığı, inme, KKY, atrial fibrilasyon veya tip 2 Diabet tanısı olması

B) PSG veya OCST'de $AHI > 5$ (ağırlıklı olarak obstrüktif&mixtapne/hipopne/RERA)

VEYA

C) PSG veya OCST'de $AHI > 15$ (ağırlıklı olarak obstrüktif & mixtapne/hipopne/RERA)

Geçerli bir ölçekle klinik olasılığı saptanmış
Evde uyku testi için kontrendikasyonu olmayan

Hafif Klinik Olasılık

Orta –Yüksek Klinik Olasılık

Tip 2 Uyku
Çalışması

Tip 1 Uyku
Çalışması

Tip 3 Uyku
Çalışması

Yetersiz
Çalışma

Uyku Apne
Tanısı Yok

Uyku Apne
Tanısı Var
Tedavi Planla



Uygun Ev Testinin Seçimi

- Türkiye’de ev çalışmaları ile yapılan değerlendirmeler henüz sosyal güvenlik kurumu geri ödeme kapsamında değildir.
 - COVID-19 pandemisi ile tekrar ve daha güçlü şekilde gündeme gelen tele-tıp uygulamaları, uzaktan uygulanan uyku testlerinin (HSAT vb.) kullanımının yeniden gözden geçirilmesini sağlayabilir.
 - **Her cihaz, farklı değişkenleri ölçen ve solunum olaylarının tespiti ve tanımlanması için farklı algoritmalara sahip farklı tescilli ekipmana sahiptir.**
 - Klinisyen, kullanılan cihazın sınırlılıklarını anlayabilmeli ve gerekirse alternatif bir cihaz veya laboratuvar içi test seçebilmeli, bunun için de belirli cihazlar tarafından hangi değişkenlerin ölçüldüğünü bilmelidir.
-

Taşınabilir Cihazlar İle Uyku Apne Tanısının Avantaj ve Dezavantajları

AVANTAJLARI

Kolay ulaşılabilirlik

Hastanın daha kolay kabul etmesi

Evde uygulanabilirliği

Uyumun daha iyi olması

Daha az emek gerektirmesi

Bir geceden daha fazla yapılabilir olması

DEZAVANTAJLARI

Kayıt ve bağlantı hatalarını düzeltecek teknisyenin olmaması

Medikal olarak stabil olmayan hastalara müdahale edilememesi

Veri kaybı ve dalga kaybı olması

Az veriye bağlı sonuçların yanlış değerlendirilmesi

Eşlik eden multiple sleep latency testinin standart protokole göre yapılamaması

Farklı sensör teknolojilerinin kullanılması

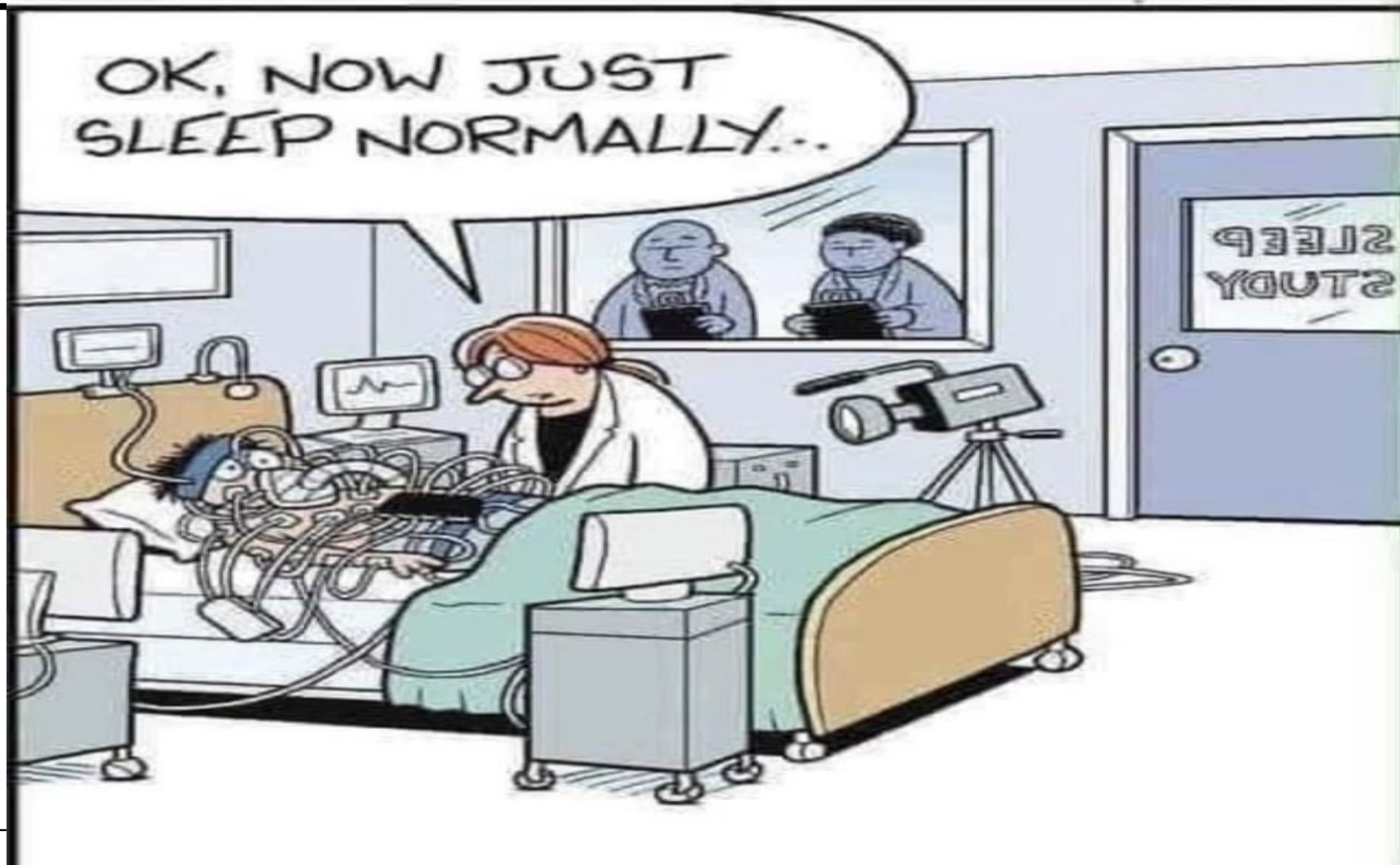
Uykunun değerlendirilemiyor olması

Yorumlama ve skorelama için basılmış standartların olmaması

Sonuç

- Taşınabilir kayıt sistemleri OSA tanısını koymak için kullanılan ve çeşitli izleme cihazlarından oluşan sistemlerdir.
 - Ek hastalığı olmayan ve OSA düşünülen hastalarda tanısal etkinliği yüksek olmasına karşın, hafif olgularda, etkinliği düşük yöntemlerdir.
 - Bununla birlikte asemptomatik hastaların ve diğer uyku bozuklukların tanısında, evde CPAP kalibrasyonunda kullanılmaları önerilmemektedir.
 - Fiziksel olarak uyku bozuklukları merkezlerine gidemeyen, OSA düşünülen hastaların tanısında kullanışlı yöntemlerdir.
-

Sleep studies be like:





*Teşekkür
Ederim*
