

Polisomnografide Hasta Hazırlanması ve Kayıt Protokolleri

Doç Dr Gülgün Çetintaş Afşar
SBÜ Bursa Yüksek İhtisas EAH
Göğüs Hastalıkları ABD



**UYKU BOZUKLUKLARI
HİBRİT KURSU**

5-6 Nisan 2025
Occidental Otel, Ankara

Hasta Hazırlığı

1. Hasta Hazırlığı

Test Randevusu verilmeden önce
Uyku laboratuvarına geldikten sonra

2. Cihaz Hazırlığı

Hasta Hazırlığı

- Uyku nedeni ile şikayetleri olan hastanın (horlama, uykuda nefes durması, uykusuzluk, uykuda bacak hareketleri vb..) Uyku Hastalıkları ile ilgilenen hekim tarafından değerlendirilmesi, uygun tetkiklerin istenmesi ve Polisomnografi tetkikin istenmesi
- Polisomnografi tetkiki ile ilgili hekim tarafından bilgilendirme yapılması, onam formlarının alınması
- Tetkik sırasında pek çok kablonun bağlanacağı ve özellikle kamera kaydı alınacağını açık bir dille belirtilmesi
- Uyku sekreteri tarafından PSG test randevusu verilmesi

Teste gelmeden önce...

- PSG öncesi gününü olağandan farklı geçirmemeli
- Laboratuara aç gelmemeli, ağır yemek yememeli
- PSG'den önce uykusunu etkileyebilecek alkol, kafeinli içeceklerden kaçınması gerektiği belirtilmeli
- Hasta PSG öncesinde düzenli kullandığı ilaçlarını almalı
- Kesilebiliyorsa sedatif ilaçların alınmaması önerilmeli. İlacın alımı kaçınılmaz ise EEG verilerini değiştirebileceğinden kayıt edilmeli
- Hastanın laboratuara alışması için birkaç saat önceden gelmesi istenmeli
- Gelmeden ya da laboratuarda duş alması önerilmelidir.

Test Günü

- Hasta, polisomnografi için uyku laboratuvarına akşam saat 19:00-19:30 civarında çağırılmalı (yaz döneminde daha geç olabilir)
- Odalar ses ve ışık geçirmeyen 10-12 metrekare alanında kontrol odasına uzak olmayan ev konforuna yakın şekilde dizayn edilmiş olmalı
- Odalarda ya da laboratuvarda lavabo, banyo, tuvalet bulunmalı.
- Kontrol odası ile bağlantılı iki yollu ses, düşük ışık ya da infrared kamera ile çalışan video cihazı olmalı.
- Odanın havalandırılması ve ısı ayarı iklimleme cihazları ile yapılmalı
- Engelliler için de uygun olmalı

Test Günü

- Hasta uyku teknisyeni tarafından karşılanır
- Hastanın bilgileri, ek hastalıkları, kullandığı ilaçlar, boy, kilo gibi bilgileri kayıt edilir
- Teknisyen tarafından test ile ilgili tekrar bilgilendirme yapılır
- Hasta odasına yerleştirilir, uykuda kendisini sıkmayacak rahat bir kıyafet giymesi söylenir
- Hasta odasında bekler....

Hasta Hazırlığı

- Elektrot ve sensörleri hazırlanması



Standart PSG de kullanılan elektrotlar ve Sensörler

Hastaya elektrotlar Amerikan Uyku Tıbbı Akademisi (AASM)'nin 2007 yılında koyduğu, daha sonra 2023 yılında ise son versiyonu olan 3.0 kurallarına göre uygulanır.

Buna göre mutlaka bulunması gereken elektrot ve Sensörler;

- Elektroensefalogram (EEG) ---- *EEG elektrotları*
- Elektrookülogram (EOG) ----- *EOG elektrotları*
- Çene Elektromiyogramı (EMG) ---- *EMG elektrotları*
- Bacak EMG'si ----- *EMG elektrotları*
- Hava akımı ----- *Termistör, oro-nazal akım ölçer (nazal kanül)*
- Solunum Eforu ----- *Göğüs ve karın kemerleri*
- Oksijen Saturasyonu ----- *Puls oksimetre*
- Vücut Pozisyonu ----- *Pozisyon sensör*
- Elektrokardiografi (EKG) ---- *EKG elektrotları*
- Horlama ----- *Horlama sensör*
- Video (Polisomnografi ile senkronize ve sesli kayıt alabilen)

Temel Protokol

1. C3-A2

2. C4-A1

3. O1-O2

4. EOG sol

5. EOG sağ

6. EMG submental

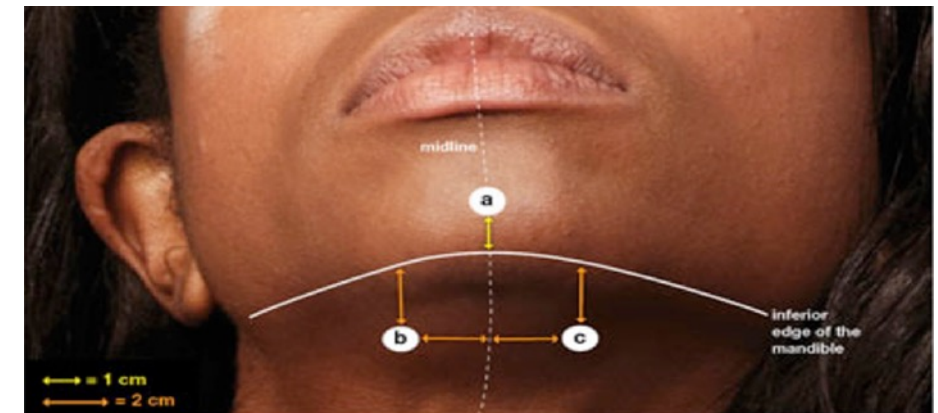
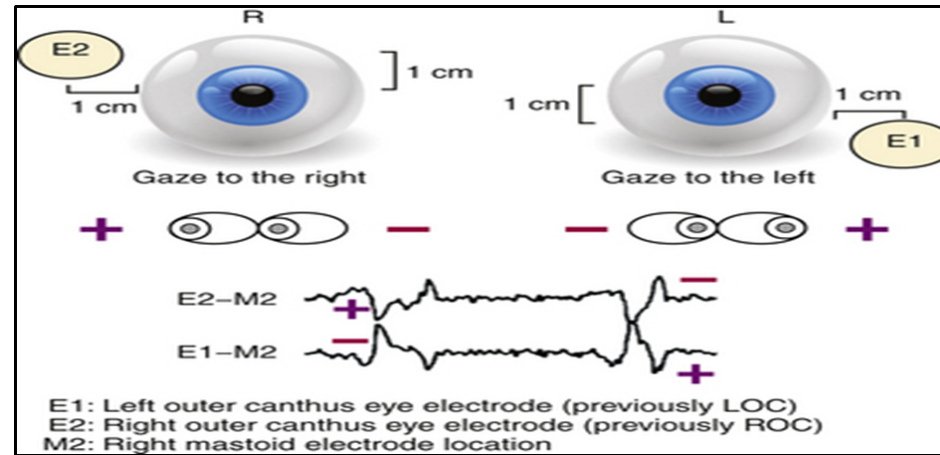
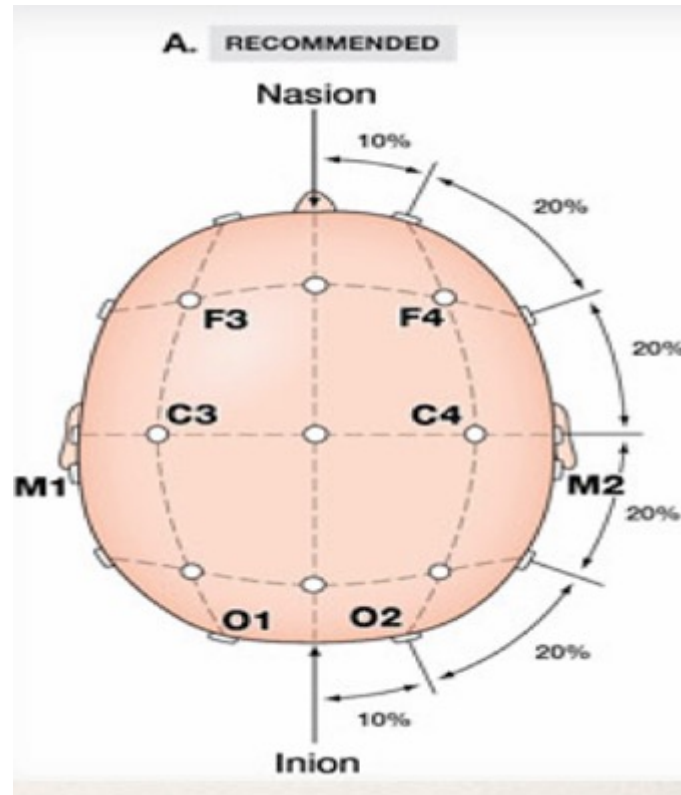


EEG

EKG sıklıkla temel protokole eklenir.

>16 kanallı bir kaydedici (polisomnograf) ile Çoklu Uyku Latans Testi (MSLT), inkomplike narkolepsi ve diğer intrensek hipersomnilerde tespit edilebilir.

EEG – EOG- EMG çene



Uyku Apne Protokolü

1-6 Temel Protokol

7. Oksimetre

8. Oronazal hava akımı

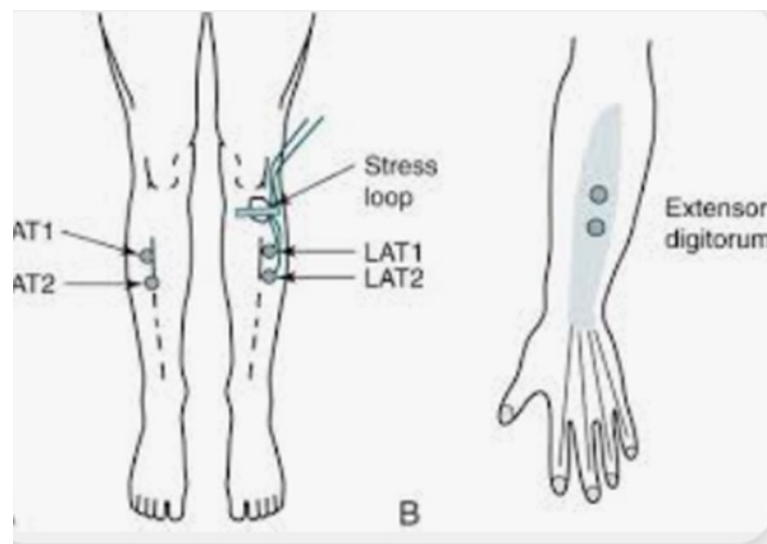
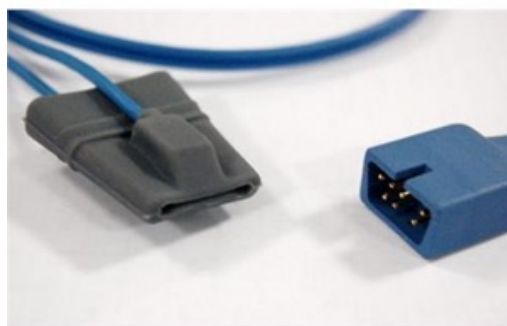
9. Göğüs hareketi

10. Karın hareketi

11. EMG anterior tibial kas (sağ + sol)

12. EKG





CPAP/BPAP Protokolü

1-12 Uyku Apne Protokolü

13. CPAP/BPAP basıncı



PLMs Protokolü

1-6. Temel protokol

7. EKG

8. EMG anterior tibial kas (sağ + sol)

9. Uyku apne şüphesi varsa solunumsal kanallar ve oksimetre eklenebilir.

Narkolepsi Protokolü

1-6 Temel protokol

7. EKG

8. EMG anterior tibial kas (sağ + sol)

Erektile Empotans Protokolü

1-6 Temel protokol

7. Tümesans bazal

8. Tümesans glans

9. EKG

Nöbet Protokolü

1.T3-T4

(T3-P3 opsiyonel)

2. P3-P4

(T4-P4 opsiyonel)

3. C3-A1

4. C4-A2

5. O1-O2

6. EOG sol

7. EOG (sağ)

8. EMG submental

9. EKG

10. EMG sol anterior tibial kas

11. EMG sağ anterior tibial kas

12. EMG deltoid kas
(opsiyonel)

Polisomnografi Standartları

- Uyku bozukluklarının tanı ve tedavisi için en az 16 kanal ve üzerinde kayıt özelliği olan (AC/DC kanalları) ideali kablolu (Ethernet kabloları ile) sistem ile çalışan polisomnograf (polisomnografi cihazı uyku takip cihazı) olması gerekir.

Polisomnografi cihazında şu özellikler bulunmalıdır

- Her parametre için standart negatif 50 mikrovoltluk DC kalibrasyon sinyali verebilme
- Her kanal için ayrı 50-60 Hz filtresi
- Her kanal için örnekleme hızını ayrı ayrı seçebilme
- Her elektrot için referansa karşılık impedans ölçebilme
- Ham veriyi saklama ve görüntüleme özelliği
- Evreler, solunum olayları, bacak hareketleri oksijen saturasyonu ve uyanıklık tepkilerinin olduğu histogram verebilmeli (grafiksel olarak)
- Eş zamanlı alınan video kayıtları polisomnografi verileri ile senkronize olabilmeli.
- Polisomnografi takip ve skorelama bilgisayar ekranının 1600X1200 piksel rezolüsyonda olmalı

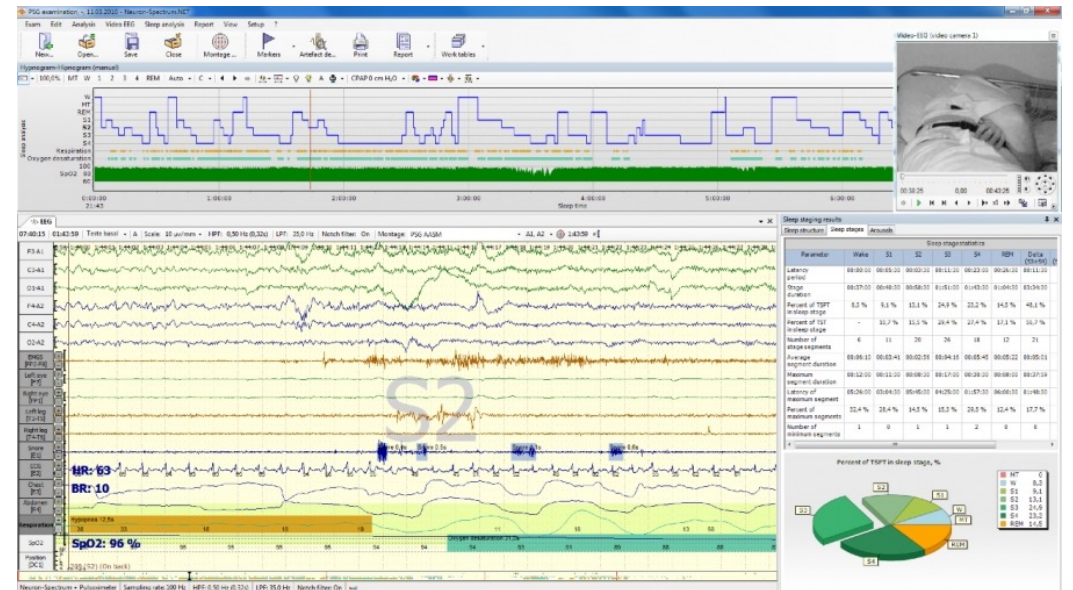
- Polisomnografi dışında, tedavide kullanılacak titrasyon cihazının da “laboratuvar tipi” olması gerekir.
- Tüm PAP titrasyon modlarını içeren ve teknisyenin uzaktan müdahalesi ile (bilgisayar üzerinden) basınç ve modları değiştirebilen bir cihaz olmalıdır.
- Hastaların burun yapılarına ve toleranslarına göre laboratuvarlarda farklı ebatlarda nazal ve oro-nazal maske çeşitleri bulundurulmalı

Kayıt Yöntemleri

ANALOG



DİJİTAL



KANALLAR

AC (Alterne Akım)

- Tek aktif uç / toprak (referans)
- EEG
- EOG
- EMG
- EKG

DC (Doğru akım)

- İki aktif uç
- Pozisyon
- Pulse oksimetre
- Solunum Hareketleri

Amplifikatör

- Amplifikatör iki sinyal kaynağı arasındaki sinyal farkını işleyen cihazdır.
- Sinyalleri işleyerek analog veriyi dijital veri haline getirir.
- Düşük sinyalleri görünür hale getirir.

Amplifikatör

AC Kanallar

Yüksek frekanslı fizyolojik parametreleri kaydetmekte kullanılır.

- AC amplifikatörlerde hem yüksek hem de düşük frekans filtreleri bulunur.

DC Kanallar

Düşük frekanslı sinyaller işlenir.

- DC kanallarda düşük frekans filtresi yoktur.

Filtreler

- Toplanan sinyaller istenmeyen yüksek veya düşük sinyallerle kirlenebilir.
- Gürültü, artefakt gidermede kullanılır.

- ***Yüksek frekans filtresi (low pass filter)***

Ayarlanan değerin üstündeki tüm frekansları filtre eder.

- ***Düşük frekans filtresi (high pass filter)***

Ayarlanan değerin altındaki tüm frekansları filtre eder

Tablo 1. Filtre ve örnekleme hızları

Kanal	Önerilen örnekleme hızı (Hz)	Kabul edilen en az örnekleme hızı (Hz)	Alçak frekans filtresi (Hz)	Yüksek frekans filtresi (Hz)
EEG,EOG	500	200	0.3	35
EMG	500	200	10	100
EKG	500	200	0.3	70
Nazal kanül				
Thermistör	100	25	0.1	15
Mikrofon	500	200	10	100
Vücut pozisyonu	1	1	-	-
Oksimetre	25	10	-	-
Efor kuşakları	100	25	-	-

EEG: Elektroensefalogram, EOG: Elektrookülogram, EMG: Elektromiyogram, EKG: Elektrokardiyogram

Kalibrasyon

- Kalibrasyon analog cihazlarda, cihazın kalibrasyonu ile başlar.
- Dijital aygıtlarda elektrot bağlandıktan sonra impedans ölçülür 5 ohm altında olduğu görüldüğünde kalibrasyona geçilir.
- Elektrot kalibrasyonunda cihaz farklılığı vardır.
- Otomatik kalibrasyon yapan cihazlar yaygınlaşmaktadır.

Biyokalibrasyon

- Biyokalibrasyon, skorelama sırasında özellikle göreceli olan verilerin (EMG, hava akımı) değerlendirilmesinde önemlidir.
- Montaj bittikten sonra hastadan bazı hareketler yapması istenir

Biyokalibrasyon

- EEG, EOG ve EMG elektrotlarının impedansını kontrol edin ve kaydedin
- Hasta uyanık ve gözleri açık yatarken min 30 saniye EEG kaydı alın
- Hasta uyanık ve gözleri kapalı yatarken min30 saniye EEG kaydı alın
- Hastaya başını oynatmadan gözleriyle yukarı-aşağı bakmasını söyleyin (x5)
- Hastaya başını oynatmadan gözleriyle sağa-sola bakmasını söyleyin (x5)
- Hastaya gözlerini kırpmasını söyleyin (x5)
- Hastaya dişlerini sıkmasını ve/veya çiğneme hareketi yapmasını söyleyin

Biyokalibrasyon

- Hastaya horlama sesi çıkarmasını söyleyin (5 saniye)
- Hastaya normal nefes almasını söyleyin ve hava akımı ve efor sinyallerinin senkronize olduğundan emin olun
- Hastaya nefesini tutmasını söyleyin (10 saniye)
- Hastaya normal nefes almasını, ve siz söyleyince almasını ve vermesini söyleyin. Buna göre kayıta nefes alma verme polaritesini işaretleyin (ops)
- Hastaya sadece burnundan nefes almasını söyleyin (10 saniye)
- Hastaya sadece ağızından nefes almasını söyleyin (10 saniye)
- Hastaya derin bir nefes almasını ve yavaşça vermesini söyleyin (opsiyonel)

Biyokalibrasyon

- Hastaya sol ayağını fleksiyona getirmesini/ sol ayak parmaklarını kaldırmasını
- Hastaya sağ ayağını fleksiyona getirmesini/ sağ ayak parmaklarını kaldırmasını
- EKG sinyalini temiz bir dalga elde edecek şekilde ayarlayın - R dalgası yukarıya doğru olmalıdır (opsiyonel)
- PSG kaydının sonunda EEG, EOG ve EMG elektrotlarının impedansını tekrar kontrol edin ve kaydedin
- PSG kaydının sonunda fizyolojik kalibrasyonları tekrar edin

POLİSOMNOGRAFİ

Bursa Yüksek
İhtisas EAH
UYKU
LABORATUVARI



TEŞEKKÜRLER