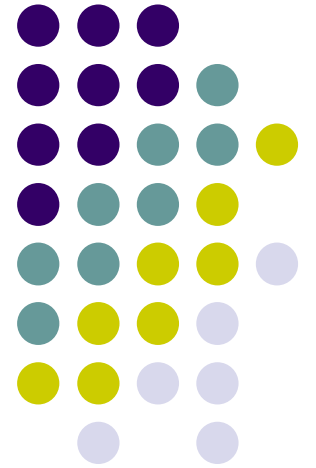
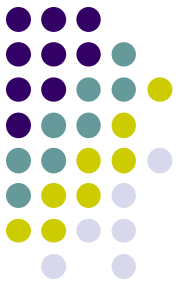


PSG (Tanım, Endikasyonlar ve Kayıt Yöntemleri)

Prof. Dr. Hüseyin LAKADAMYALI
Alanya Alaaddin Keykubat
Üniversitesi Tıp Fakültesi
Göğüs Hastalıkları Anabilim Dalı





Polisomnografi - Tanım

- Yunan ve Latince kökenli bir terimdir.
- Yunanca πολύς (*poly* “çok, çoklu”), Latince *somnus* (“uyku”) ve Yunanca γράφειν (*graphein*, “yazdırma”) kelimelerinin birleşiminden oluşur.

Tarihçe- Beyin aktivitesinin fizyolojik kaydı



Richard Caton

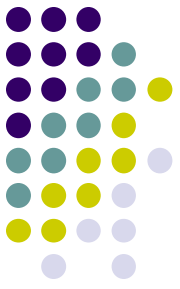
Hayvanlarda elektriksel aktivitenin beyin yüzeyinde kaydının yapılması.



Hans Berger

İnsan beynindeki elektriksel aktiviteyi kaydeden ilk kişi.

Tarihçe- İnsan uykusunun fizyolojik kaydı



Nathaniel Kleitman
Tüm gece uyku çalışması ve REM uykusunu keşfeden kişi

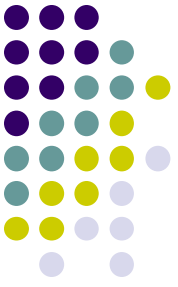


William Dement
Uyku sikluslarının tarifi ve keşfi

Normal Uyku

- Uyanıklık
- NREM uyku
- REM uykusu

Polisomnografi



Analog kayıtlar



Uykuda Solunum Bozuklukları

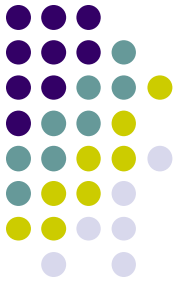


Christian Guilleminault
Uyku kayıtlarında
solunumsal parametrelerin
kaydı, 1972



Jerome Holland
İlk kez Polisomnografi tanımı
1974

Türkiye



- Türkiye’de uyku hastalıkları konusunda çalışmalara Nöroloji ve Psikiyatri bilim dalları öncülük etmiştir.
- Prof. Dr. İsmet Karacan’ın yanında eğitim gören bilim adamları ülkemizde bu çalışmalarını başlatmıştır.
- Prof. Dr. Erbil Gözükırmızı – İ.Ü. Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Nöroloji Anabilim Dalı’nda, Prof. Dr. Hamdullah Aydın - GATA Psikiyatri Anabilim Dalında

Türkiye



- Göğüs Hastalıkları İlk laboratuvarlar; 1994 yılında Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Göğüs Hastalıkları Anabilim Dalında Prof. Dr. Oğuz Köktürk tarafından kuruldu.

Polisomnografi (PSG)



- Uyku esnasında nörofizyolojik, respiratuvar, kardiyovasküler, diğer fizyolojik ve fiziksel parametrelerin, genellikle tüm gece boyunca, belli bir periyotta, eş zamanlı ve sürekli kaydedilmesi işlemidir.

PSG



- Uyku evreleri izlenir
- Fizyolojik parametreler toplanır
- Organ sistemlerinin fonksiyonları
- Uyku ve uyanıklık arasındaki etkileşim konusunda bilgi sağlanır

Polisomnografi

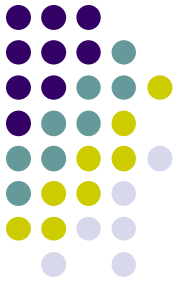


Tanıda “Altın Standart”

- Uyku mimarisi
- Solunumsal olaylar
- Hareket bozuklukları: Periyodik bacak hareketleri, Bruksizm
- EEG patolojileri: Epilepsi vb

Polisomnografi

- EEG
- EOG
- EMG
- EKG
- SpO2
- Nazal kanül
- Termistör
- Pozisyon
- Toraks ve abdomen kemerleri
- Diğer parametreler



• Temel Elektrotlar

EEG

EOG

EMG

- **Yardımcı Elektrotlar
ve Sensörler**

Oronazal hava akımı
Torakal - abdominal
kemerler

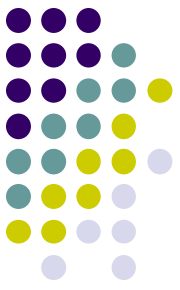
Oksijen satürasyonu

Trakeal mikrofon

EKG

EMG (M. tibialis)

Vücut pozisyonu



- **Diğer Sensörler**

Noktürnal penil tümesans
(NPT)

Özofagus pHmetre

Özofagus balonu

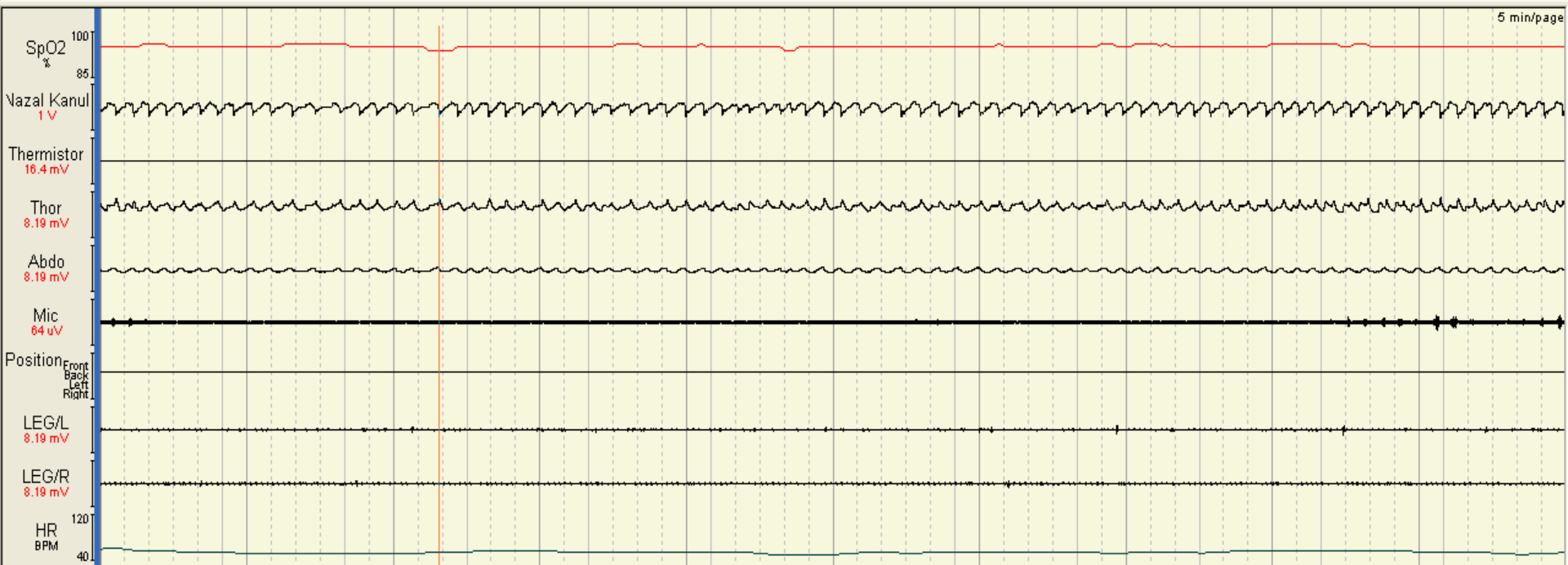
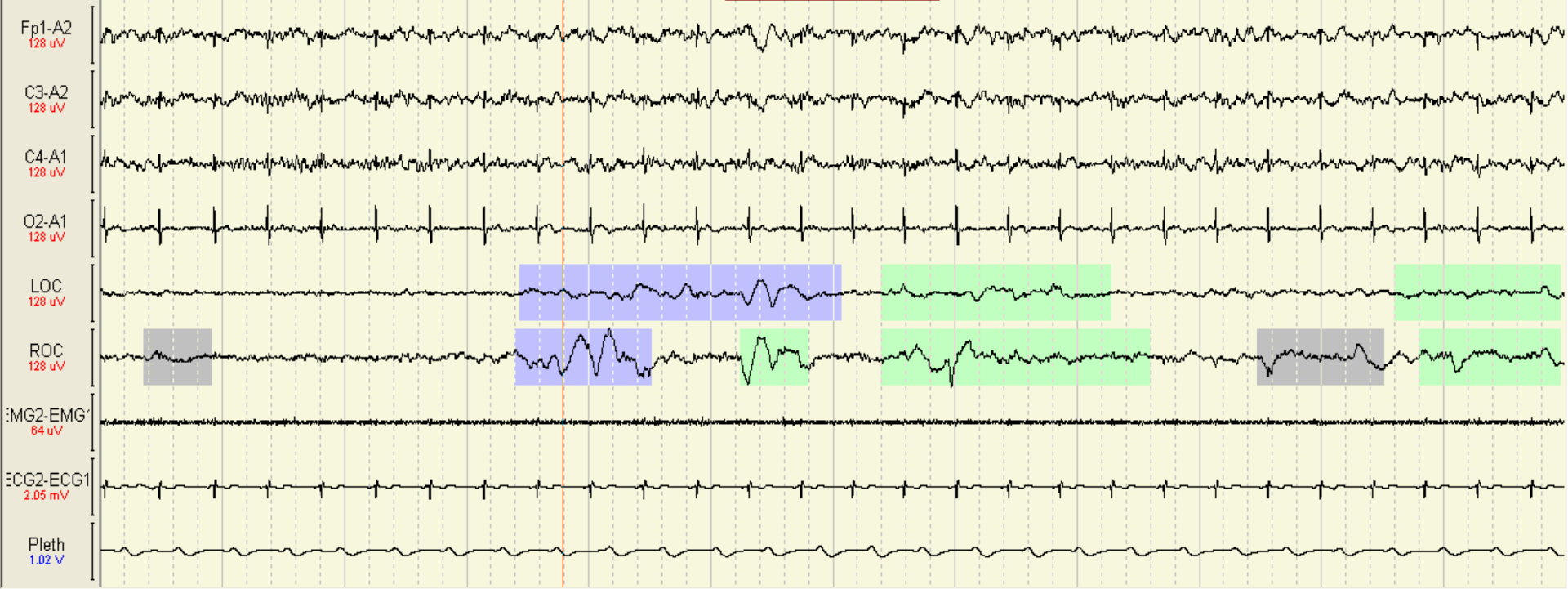
Kan basıncı ölçümü

End-tidal CO2

- **Diğer**

Pulse transit time (PTT)

Video kaydı



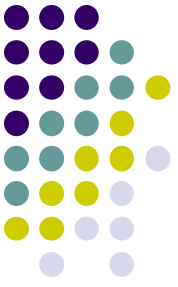
Polisomnografi



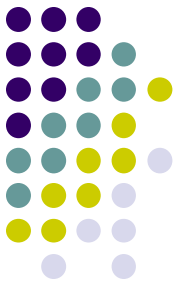
- Uyku etkinliği
- Uykuya giriş
- Uyku evrelerinin dağılımı
- Solunum olayları
 - AHİ (RDI)
 - Pozisyon ilişkisi
 - Evrelerle ilişki
- Oksijen satürasyonu
 - Desatürasyon %3
 - Min. SpO2
 - %88 altı süre
 - Oksijen Satürasyon İndeksi

PSG süresi

- Tüm gece (Full night)
- Yarı gece (Split night)

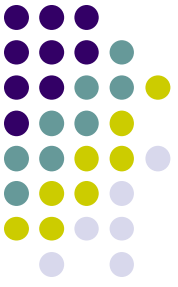


Yarı Gece Çalışması

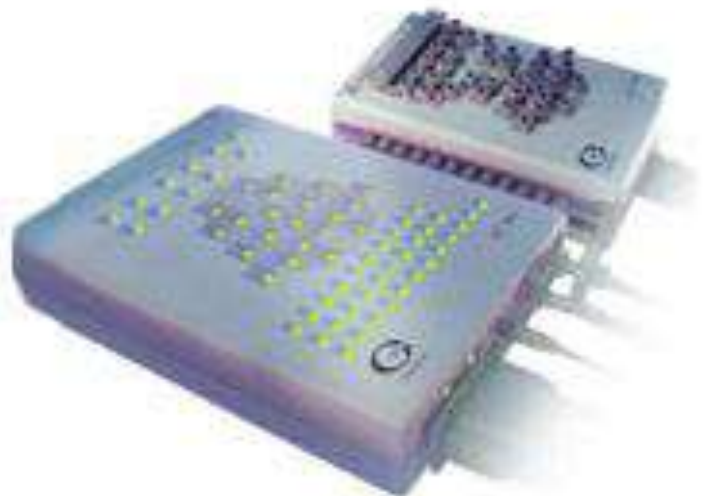


- Tanısal amaçlı PSG en az 2 saat sürmüş ve $AHI > 40$ bulunmuşsa
- $AHI = 20-40$ olmakla birlikte tekrarlayan uzun süreli obstrüksiyonlar veya majör desatürasyonların bulunması durumunda

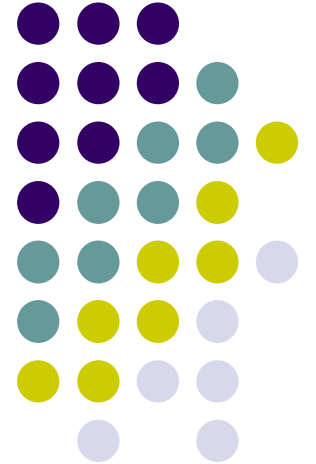
Yarı Gece Çalışması



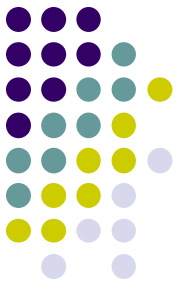
- CPAP titrasyonu en az 3 saat sürmeli
- PSG kayıtlarında CPAP'ın REM, NREM dönemdeki ve süpin pozisyon dahil tüm pozisyonlardaki solunumsal olayların düzeltildiği gösterilmeli.
- $AHI < 20$ olanlarda veya ilk yarıda OSAS tanısı konulamamış olgularda tüm gece çalışmasına geçilmelidir.



Polisomnografi Endikasyonları

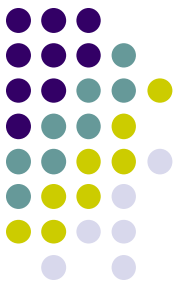


PSG Endikasyonları



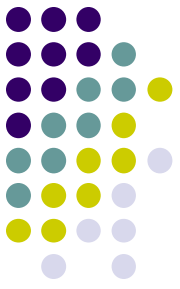
- Uykudaki solunum bozuklukları (USB) tanısında
- CPAP veya BPAP cihazının titrasyonunda
- USB tedavisi için yapılacak cerrahi öncesi ve sonrasında
- CPAP tedavisi sonuçlarının değerlendirilmesi ve takibinde

PSG Endikasyonları



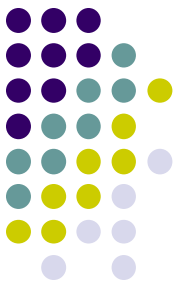
- Diğer solunumsal hastalıklarda (özellikle KOAH'da) USB semptomları varsa
- Narkolepsi
- Parasomni ve uyku ile ilişkili epilepsiler
- Huzursuz bacaklar sendromu ve periyodik ekstremite hareketleri hastalığı
- İnsomni ile birlikte olan depresyon
- Sirkadiyen ritim bozuklukları

Uykuda Solunum Bozuklukları (USB)



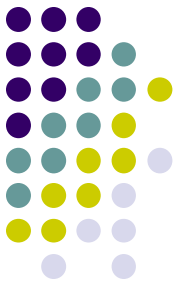
- Uyku sırasında solunumda patolojik olarak değerlendirilebilecek düzeydeki değişiklikler ile birlikte morbidite ve mortalitenin artmasına yol açan klinik tablolara **uykuda solunum bozuklukları** denir.

USB Tanısında



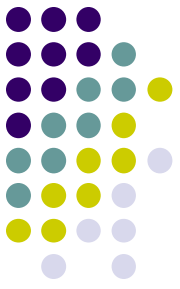
- Full night (tüm gece) PSG endikedir.
- İlk gece PSG'si negatif olup klinik olarak OSAS şüphesi yüksek olan olgularda semptomların diğer sebepleri ekarte edildiyse ikinci gece PSG gerekli olabilir.

USB tanısı konulan hastalarda PAP titrasyonu için



- Aşağıdaki durumlarda PSG eşliğinde PAP titrasyonu önerilmektedir:
 - **AHI > 15 olan hastalarda semptomlarına bakılmaksızın**
 - **AHI > 5 olup ve GAUH bulunan hastalarda**

Preop. klinik değerlendirmede PSG endikasyonları



- **Horlama** ya da **OSAS** sebebiyle üst solunum yolu cerrahisi yapılacak olan hastada OSAS varlığını değerlendirmek için...



A Systemic Review of Obstructive Sleep Apnea and Its Implications for Anesthesiologists ANESTHESIA & ANALGESIA 2008; 107(5): 1543-63.

STOP

S (snore) Have you been told that you snore? YES NO

T (tired) Are you often tired during the day? YES NO

O (obstruction) Do you know if you stop breathing or has anyone witnessed you stop breathing while you are asleep? YES NO

P (pressure) Do you have high blood pressure or on medication to control high blood pressure? YES NO

BANG

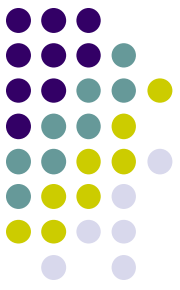
B (BMI) Is your body mass index greater than 28? YES NO

A (age) Are you 50 years old or older? YES NO

N (neck) Are you a male with a neck circumference greater than 17 inches, or a female with a neck circumference greater than 16 inches. YES NO

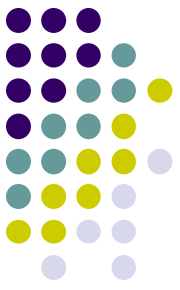
G (gender) Are you a male? YES NO

Takipte PSG'si endikasyonları -1



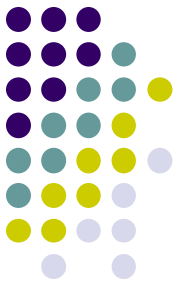
- Ağız içi araç tedavisine iyi klinik yanıt alınan orta-ağır OSAS'lılarda tedavi etkinliğini saptamak,
- Cerrahi tedavi uygulanan OSAS'lılarda tedavi başarısını saptamak,
- Cerrahi ya da ağız içi araç tedavisi uygulanan, ancak başlangıçtaki iyi tedavi yanıtına rağmen, semptomları tekrar ortaya çıkan olgularda

Takipte PSG'si endikasyonları -2



- Kilo verme sonrası,
- Kilo alımı sonrası,
- CPAP tedavisine klinik yanıt yetersizse,
- CPAP tedavisine başlangıçta iyi yanıt alınmasına rağmen semptomlar tekrar ortaya çıkmışsa

Diğer endikasyonlar

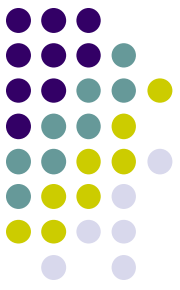


- Sistolik ya da diyastolik kalp yetmezliği olan hastada USB düşündüren noktürnal semptom (horlama, rahatsız uyku, noktürnal dispne vs.) varsa ve optimal KKY tedavisine rağmen semptomlar devam ediyorsa
- Koroner arter hastalığı olan hastalarda USB şüphesi varsa
- İnme ya da transient iskemik atak geçiren hastalarda USB şüphesi varsa
- Taşiaritmi ya da bradiaritmi olan hastalarda USB şüphesi varsa

Multiple uyku latansı testi (MSLT)

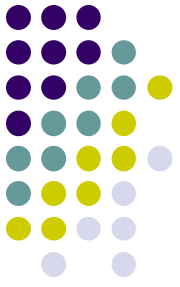
- GAUH'nin objektif ölçümü amacı ile
 1. Narkolepsiden şüphe edilen hastada tanıyı doğrulamak
 2. İdiopatik hipersomni tanısı koyarken narkolepsi ile ayırıcı tanı yapmak

Multiple uyanıklık testi (MWT)



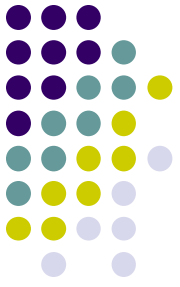
- 1. Kişinin uyanıklığı koruması konusunda yeterliliği kişisel veya toplum güvenliği açısından önem arz ettiğinde ve bu konuda şüphe duyulduğunda
- 2. Gündüz aşırı uyku hali yakınması olan hastalarda tedaviye yanıtın değerlendirilmesinde

Diğer Solunum Bozukluklarında



- Nöromusküler hastalıkla birlikte uykuyla ilgili semptomu olanlarda,
- Uyku anamnezi, uyku özellikleri ve uyku günlükleri ile yeterli bilgi alınamıyorsa

Diğer Solunum Bozukluklarında



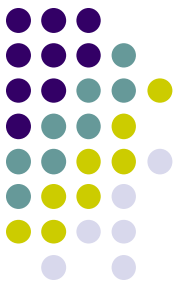
- Kronik obstrüktif veya restriktif akciğer hastalığı olan olgularda;
- OSAS semptomları yada PLMS şüphesi varsa, PSG endikedir.
- Gündüz $PaO_2 > 60$ mmHg olmasına rağmen polistemi veya pulmoner hipertansiyon varsa,
- Uykuda oksijen tedavisi alan hastada sabahları baş ağrısı oluyorsa, OSAS sorgulanmalıdır.

İnsomnia



- İnsomnia tanısı için rutin PSG endike değildir.
- Davranışsal ve farmakolojik tedaviye yanıt alınamıyorsa PSG endikedir.
- İnsomni olgularda USB, PLM's şüphesi varsa PSG endikedir.

Temel Protokol



EEG (1. C3-A2, 2. C4-A1, 3. O1-O2)

4. EOG sol

5. EOG sağ

6. EMG submental

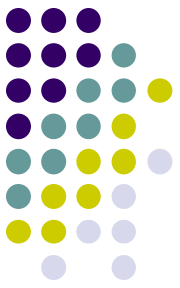
EKG sıklıkla temel protokole eklenir.

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

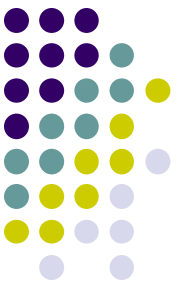
CPAP/BPAP Protokolü



1-12 Uyku Apne Protokolü

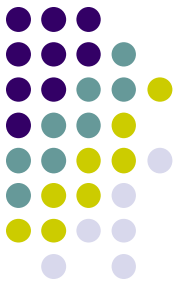
13. CPAP/BPAP basıncı

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

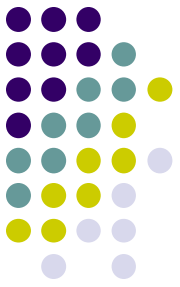


1-6 Temel protokol

7. EKG

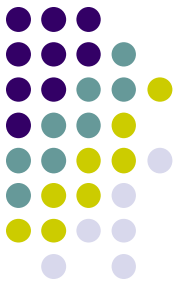
8. EMG anterior tibial kas (sağ + sol)

Erektilempotans Protokolu



- 1-6 Temel protokol
7. Tümesans bazal
8. Tümesans glans
9. EKG

Nöbet Protokolü

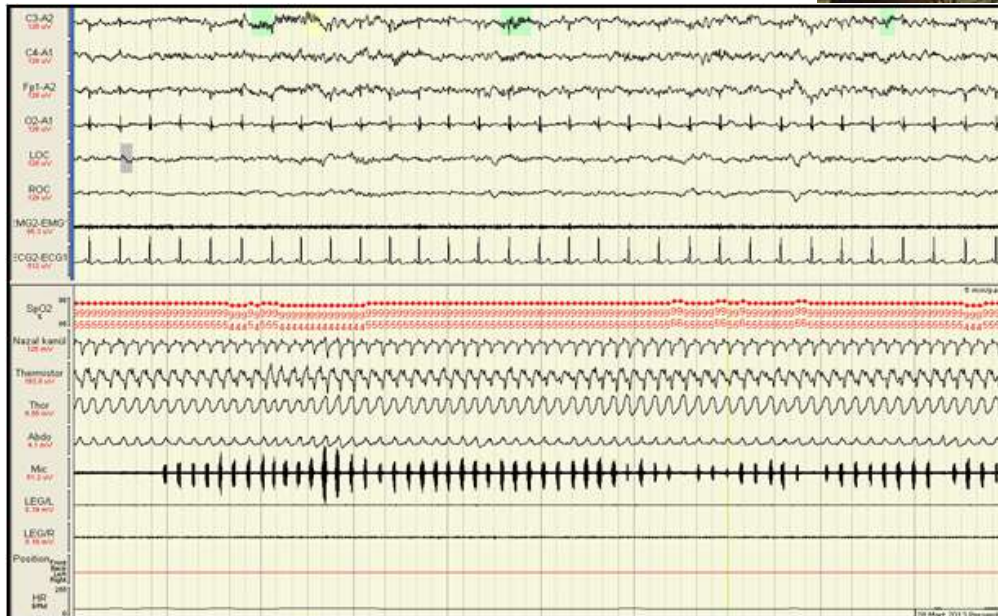
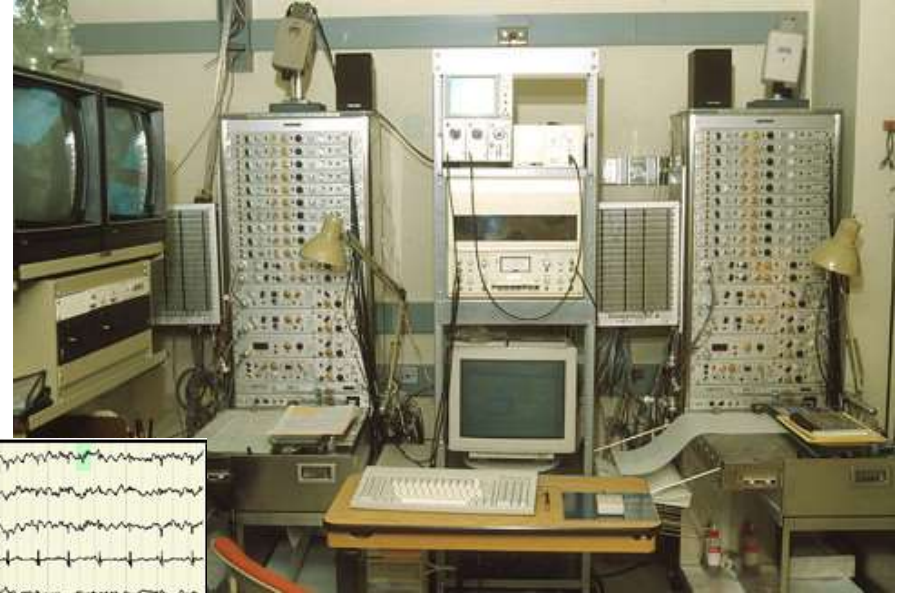


1. T3-T4
(T3-P3 opsiyonel)
2. P3-P4
(T4-P4 opsiyonel)
3. C3-A1
4. C4-A2
5. O1-O2
6. EOG sol
7. EOG (sağ)
8. EMG submental
9. EKG
10. EMG sol anterior tibial kas
11. EMG sağ anterior tibial kas
12. EMG deltoid kas
(opsiyonel)

Kayıt Yöntemleri



- Analog
- Dijital

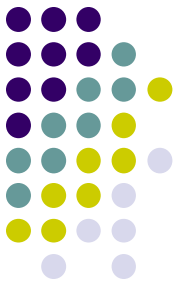


Elektriksel Kayıt Nasıl Alınır?



- Yükseltici (amplifikatör)
- Yüksek – düşük frekans filtreleri
- Çeşitli duyarlık ayarları

Kanallar



● AC (Alterne Akım)

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

● DC (Doğru Akım)

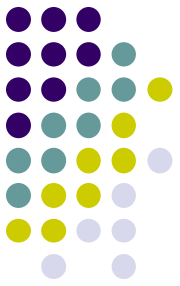
- *İki aktif uç*
- Pozisyon
- Pulse oksimetre
- Solunum Hareketleri

Amplifikatör



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

Amplifikatör



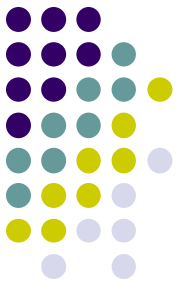
- **AC Kanallar**

- Yüksek frekanslı fizyolojik parametreleri kaydetmekte kullanılır.
- AC amplifikatörlerde hem yüksek hem de düşük frekans filtreleri bulunur.

- **DC Kanallar**

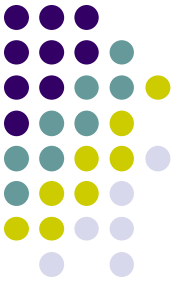
- Düşük frekanslı sinyaller işlenir.
- DC kanallarda düşük frekans filtresi yoktur.

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.

Uyku Monitörizasyonu

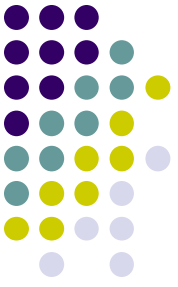


- Poligraf: Geleneksel olarak mürekkepli kalemin kağıt üzerinde oluşturduğu trase
- Sayfa hızı: 30 sn uyku dönemini = 1 sayfa = 1 **epok**
- Günümüzde kayıtlar dijital olarak yapılmaktadır.



UYKU DERNEĞİ

www.uykudernegei.org [f uykuder](https://www.facebook.com/uykuder) [t uykudernegei](https://www.instagram.com/uykudernegei)



Hekim ve Uyku
Teknisyenliği
Polisomnografi Sertifika
Kursu

2 Mart 2024

Occidental Hotel Ankara



TÜRKİYE CUMHURİYETİ'NİN YÜZÜNCÜ YILI

**BAŞARILAR
dileriz...**

PSG- Ekipman (elektrotlar, sensörler) ve Hastanın teste hazırlanması

Prof. Dr. Müge Özcan
KBB Uzmanı
Ankara



UYKU DERNEĞİ

www.uykuder.org [f uykuder](https://www.facebook.com/uykuder) [u uykuder](https://www.instagram.com/uykuder)

**Hekim ve Uyku Teknisyenliği
POLİSOMNOGRAFİ SERTİFİKA KURSU**

**02.Mart.2024 / Cumartesi
Occidental Hotel - Ankara**

Polisomnografi

- Uykuda solunum bozuklukları ve diğer uyku bozukluklarına tanı koymak için kullanılan metot ve kayıt ve tekniklerinin genel adıdır
- PSG ile uyku sırasındaki fizyolojik parametreler, genellikle bütün gece boyunca, devamlı ve eş zamanlı olarak kaydedilir
- Halen obstrüktif uyku apne bozukluğu ve diğer uyku bozukluklarının tanısında altın standart olarak kabul edilir

Hastanın hazırlanması

- Hasta, polisomnografi için uyku laboratuvarına saat akşam saat 7:00-7:30 civarında çağırılır
- Daha önceden yanında getirmesi gereken özel eşyaları, gelmeden traş olması ve duş alması gerektiği konusunda bilgi verilmiş olmalıdır (randevu kağıdında bunlar belirtilebilir)
- Hastanın kaydı yapılır, boy ve kilosu kaydedilir

Hastanın hazırlanması

- Hasta odasına yerleştirilir, uykuda kendisini sıkmayacak rahat bir kıyafet giyer
- Teknisyen hastaya yapılacak işlemi anlatır ve hazırlıklara başlar

Elektrot ve sensörlerin hazırlanması



Elektrot ve sensörlerin hazırlanması



Standart PSG'de alınan kayıtlar ve sensörleri

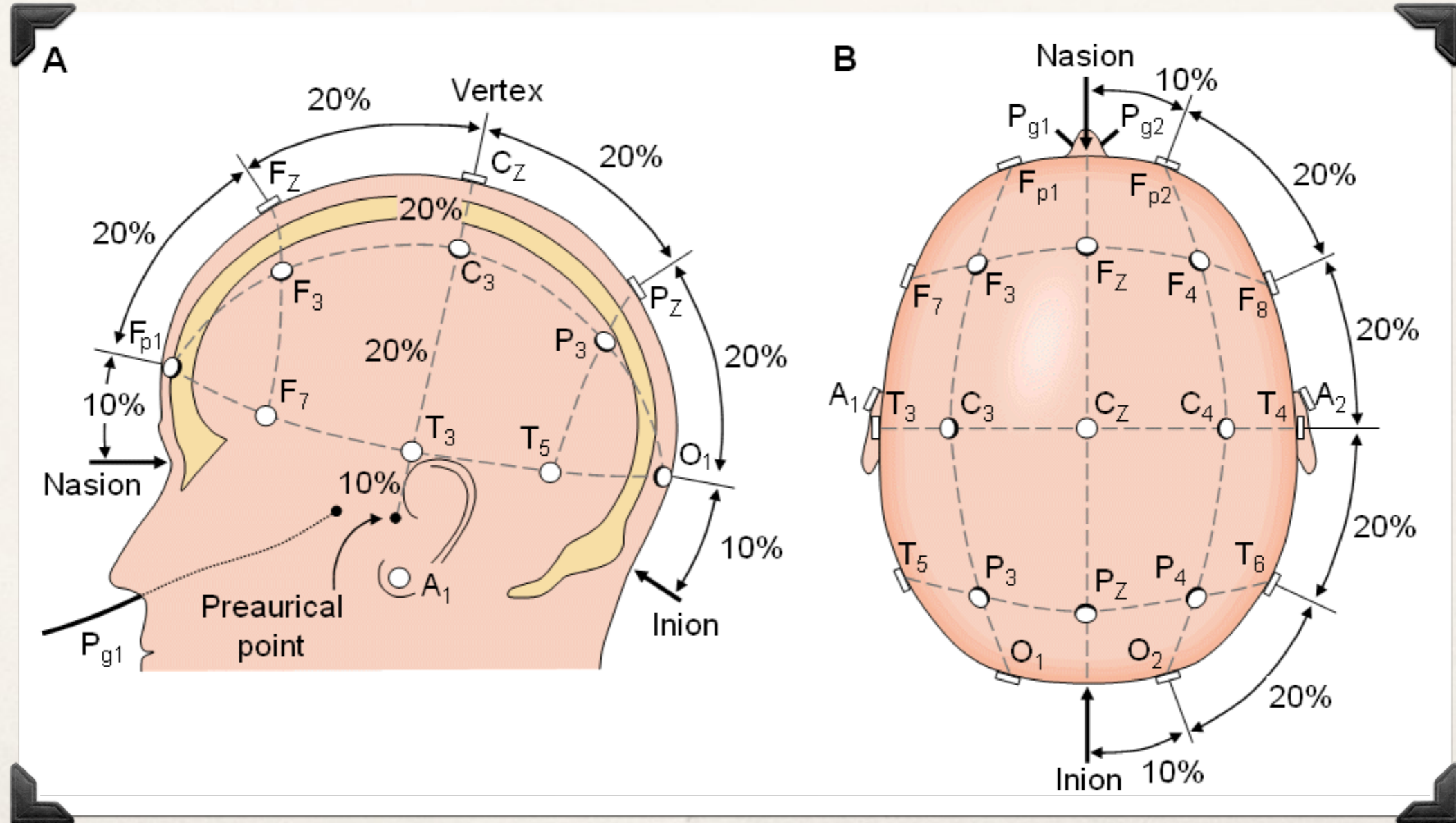
- Elektroensefalogram (EEG) - EEG elektrotları
- Elektrokülogram (EOG) - EOG elektrotları
- Çene ve bacak elektromyogram (EMG) - EMG elektrotları
- Elektrokardiyogram (EKG) - EKG elektrotları
- Nazal hava akımı - Termistör, oro-nazal akım ölçer (nazal kanül)
- Toraks ve abdomen solunum çabası - Göğüs ve karın kemerleri
- Horlama - Horlama sensörü
- Oksijenasyon - Puls oksimetre
- Vücut pozisyonu - Pozisyon sensörü

Elektrot ve sensörlerin yerleştirilmesi

- Amerikan Uyku Tıbbı Akademisi (AASM) standart polisomnografi uygulaması için gerekli elektrot ve sensörlerin yerleştirileceği bölgeleri belirlemiş

EEG elektrotlarının yerleştirilmesi

- EEG elektrotları anatomik 10-20 sistemine göre yerleştirilir

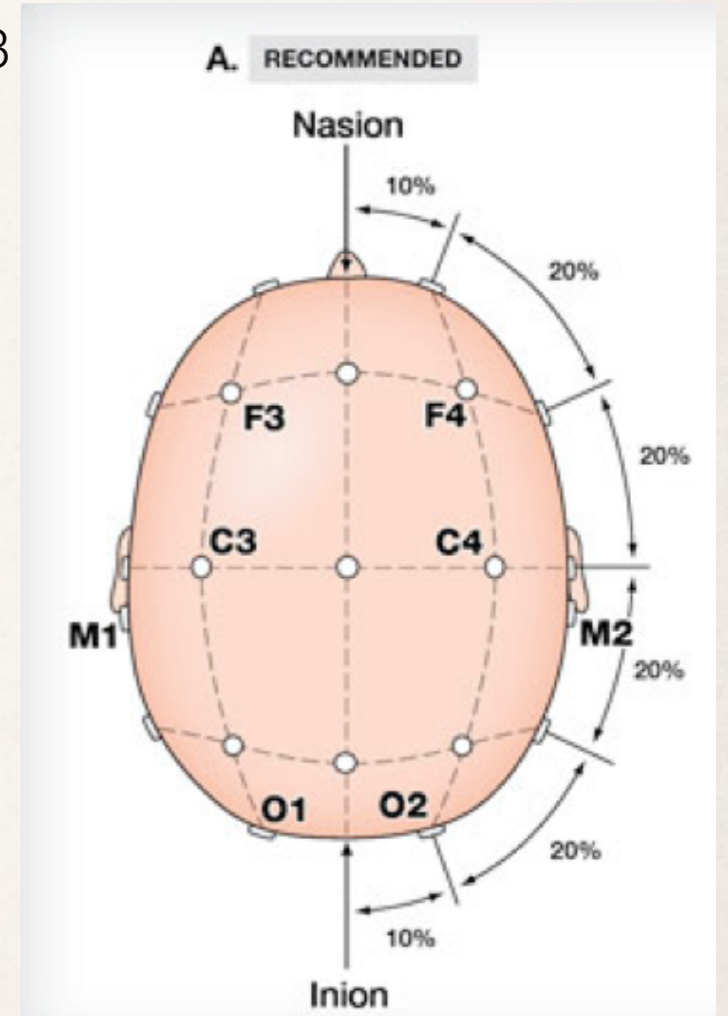


EEG elektrotlarının yerleştirilmesi

- Altın elektrotlar en iyileridir; gümüş, kendiliğinden yapışan vb. elektrotlar da tercih edilebilir
- Elektrotlar yerleştirilmeden önce,
 - Yerleştirilecek bölgeler alkolle silinir
 - Elektrotlar EEG pastası kullanılarak yerleştirilir ve flasterle yerinden oynaması önlenir
 - Kollodium?

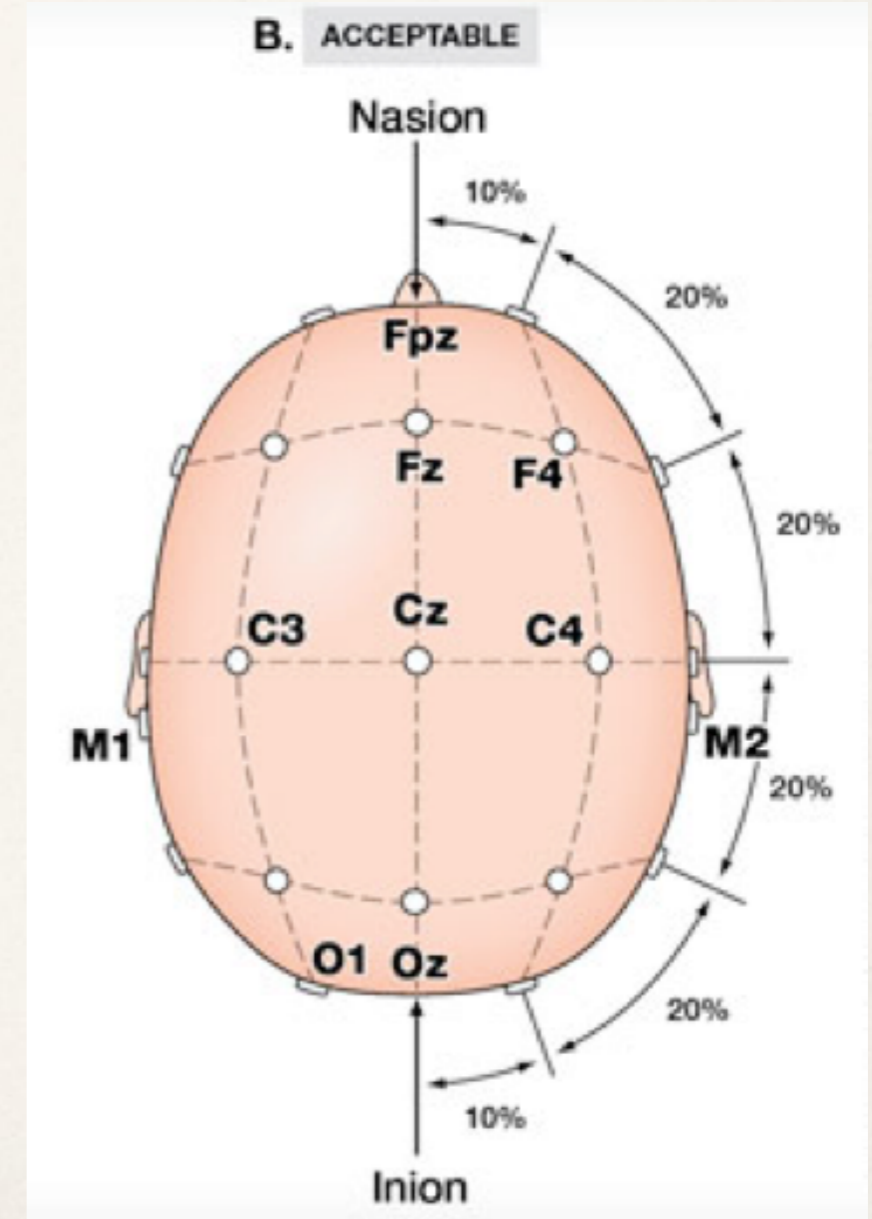
AASM 2023'e göre önerilen EEG kanalları

- EEG için, standart sistemde olmayan M1 (sol) ve M2 (sağ) mastoid elektrotları kullanılır.
- Frontal, santral ve oksipital bölgelerden örnek aktivite elde etmek için en az 3 EEG derivasyonu gereklidir.
- Ana derivasyonlar (önerilen)
 - F4-M1
 - C4-M1
 - O2-M1
- F3, C3, O1 ve M2'ye yedek elektrotlar yerleştirilir, kayıt sırasında elektrot problemi olursa,
 - F3-M2
 - C3-M2
 - O1-M2 derivasyonlarından kayıt alınır
- Santral bölge (C3 ve C4) uyku iğcikleri ve K komplekslerinin, oksipital bölge (O1 ve O2) ise alfa dalgalarının en iyi kayıt edildiği bölgelerdir



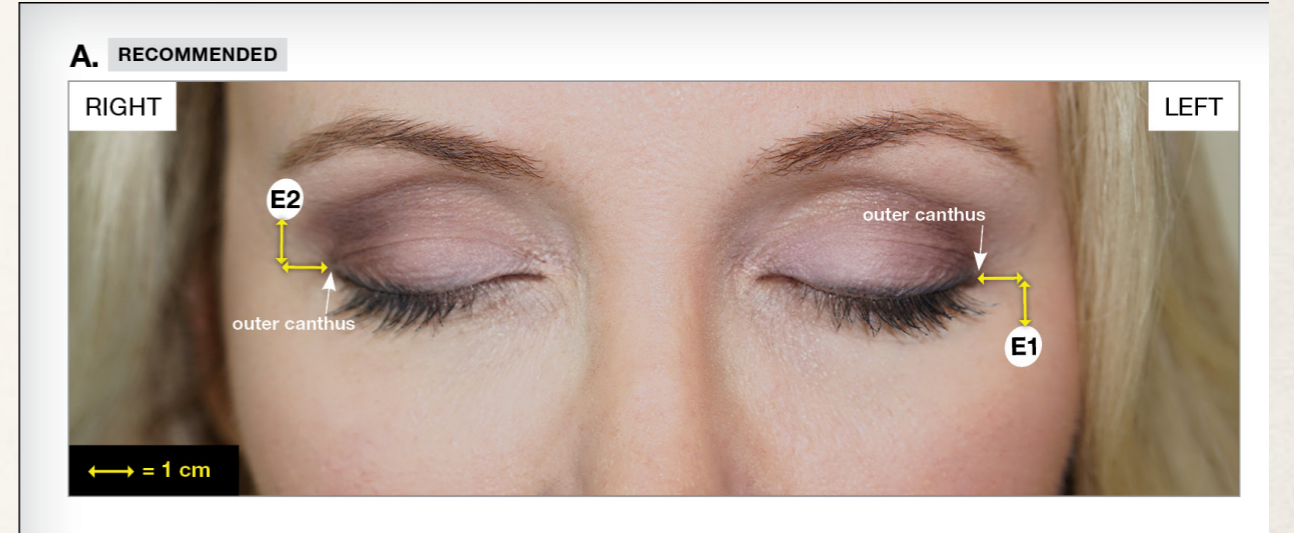
AASM 2023'e göre kabul edilebilir EEG kanalları

- Alternatif derivasyonlar (kabul edilebilir)
 - Fz-Cz
 - Cz-Oz
 - C4-M1
- Alternatif derivasyonların yedekleri
 - Fpz-Fz
 - C3-Cz/C4 O1-Oz
 - M2-M1



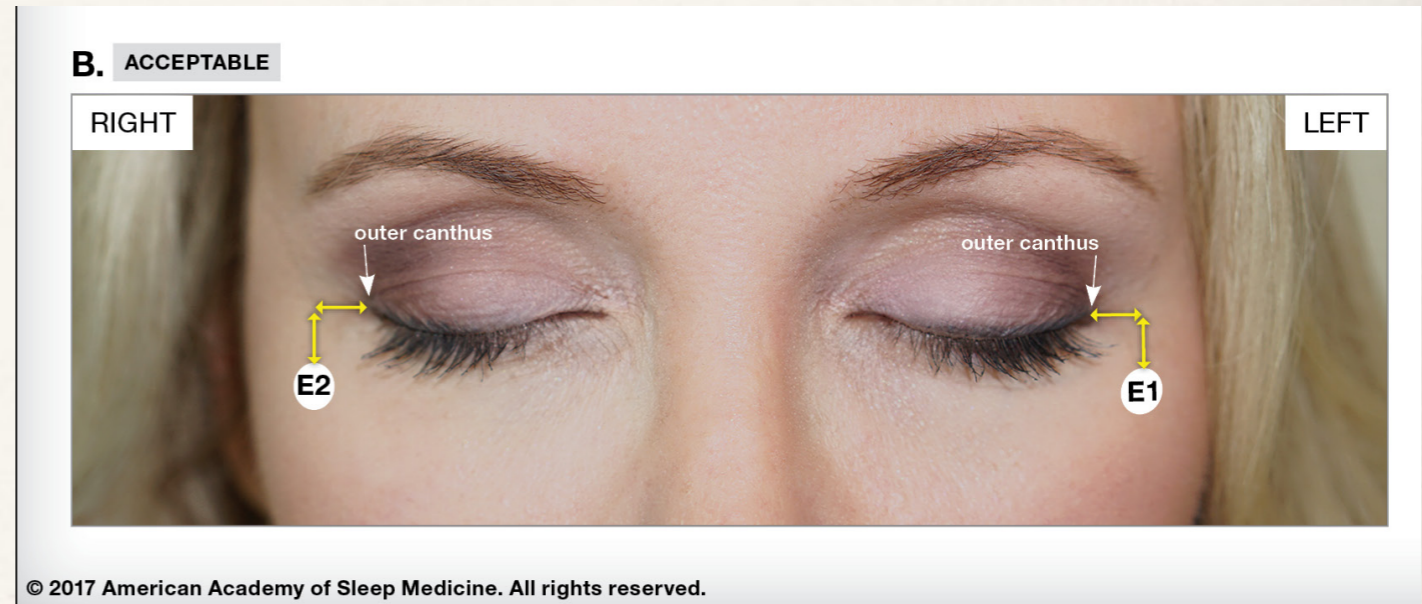
Elektrookülografi (EOG): önerilen elektrot yerleşimi

- Göz hareketlerini tespit etmek içindir
- E1 elektrodu sol gözün dış kantusunun 1 cm altına
- E2 elektrodu sağ gözün dış kantusunun 1 cm üstüne yerleştirilir
- Mastoid bölgeye yerleştirilen referans elektrotlar ile göz hareketleri kayıt edilir
 - E1-M2
 - E2-M2



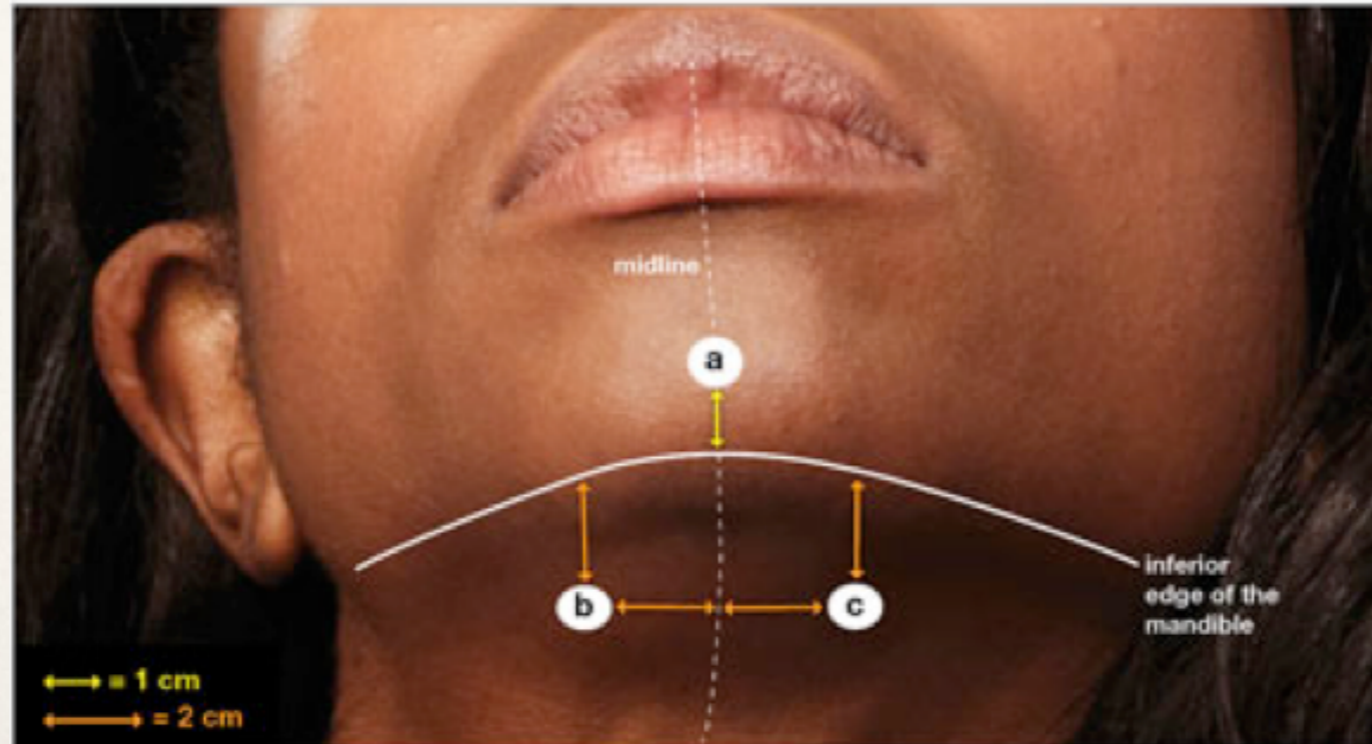
EOG: kabul edilebilir derivasyonlar

- E1 elektrodu sol gözün dış kantusunun 1 cm altına
- E2 elektrodu sağ gözün dış kantusunun 1 cm altına yerleştirilir
- E1 - Fpz
- E2 - Fpz



Çene EMG

- Mentalis ve submentalis kaslarında çene kas tonusunu ölçer
- 3 elektrot: Çene üstü orta hat, çene altı orta noktanın 2 cm soluna, diğeri de sağına yerleştirilir
- Mandibulanın altındaki elektrodlardan biri, mandibulanın üstündeki elektroda refere edilir (alttakilerden biri yedek olarak kullanılır)



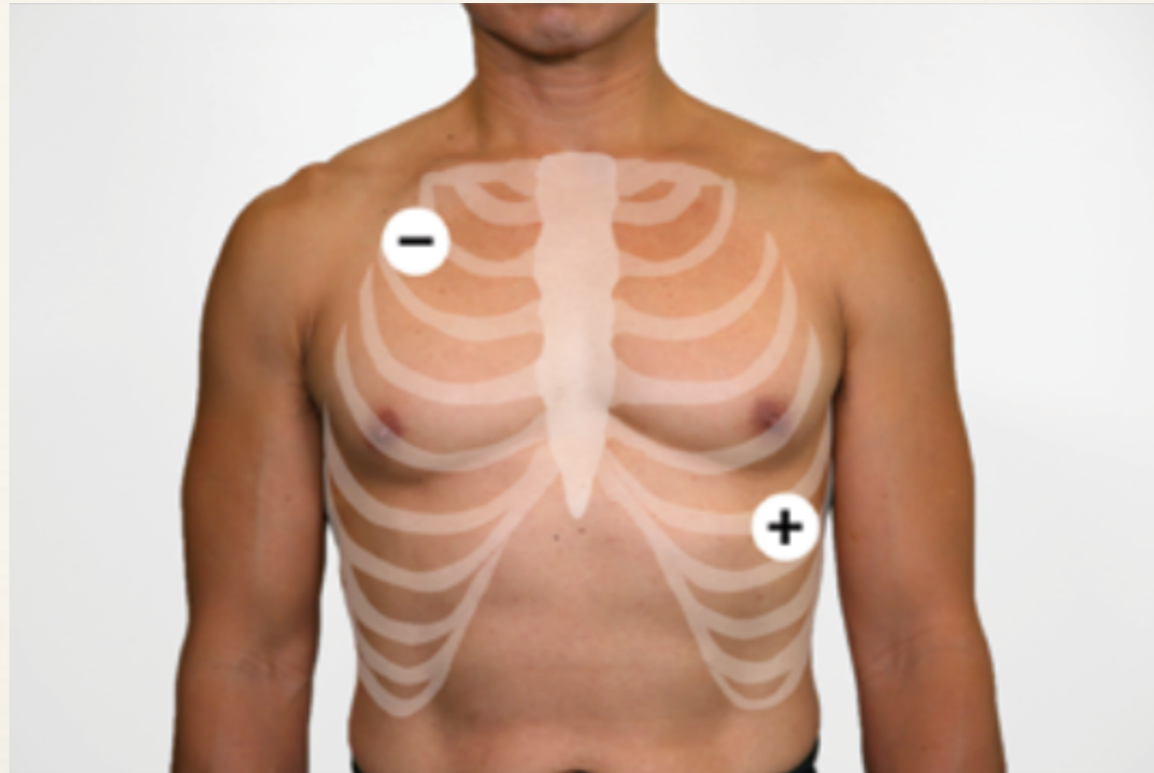
Çocuklar için elektrotlar

- 2 aydan büyük çocuklarda
- EEG, EOG ve çene EMG için erişkinlerde kullanılan elektrot derivasyonları kullanılır
- Sadece çene elektrotları arasındaki mesafe 2 cm'den 1 cm'ye indirilir

EEG, EOG ve ene EMG başlıca
uyku evresinin belirlenmesi için
kullanılır

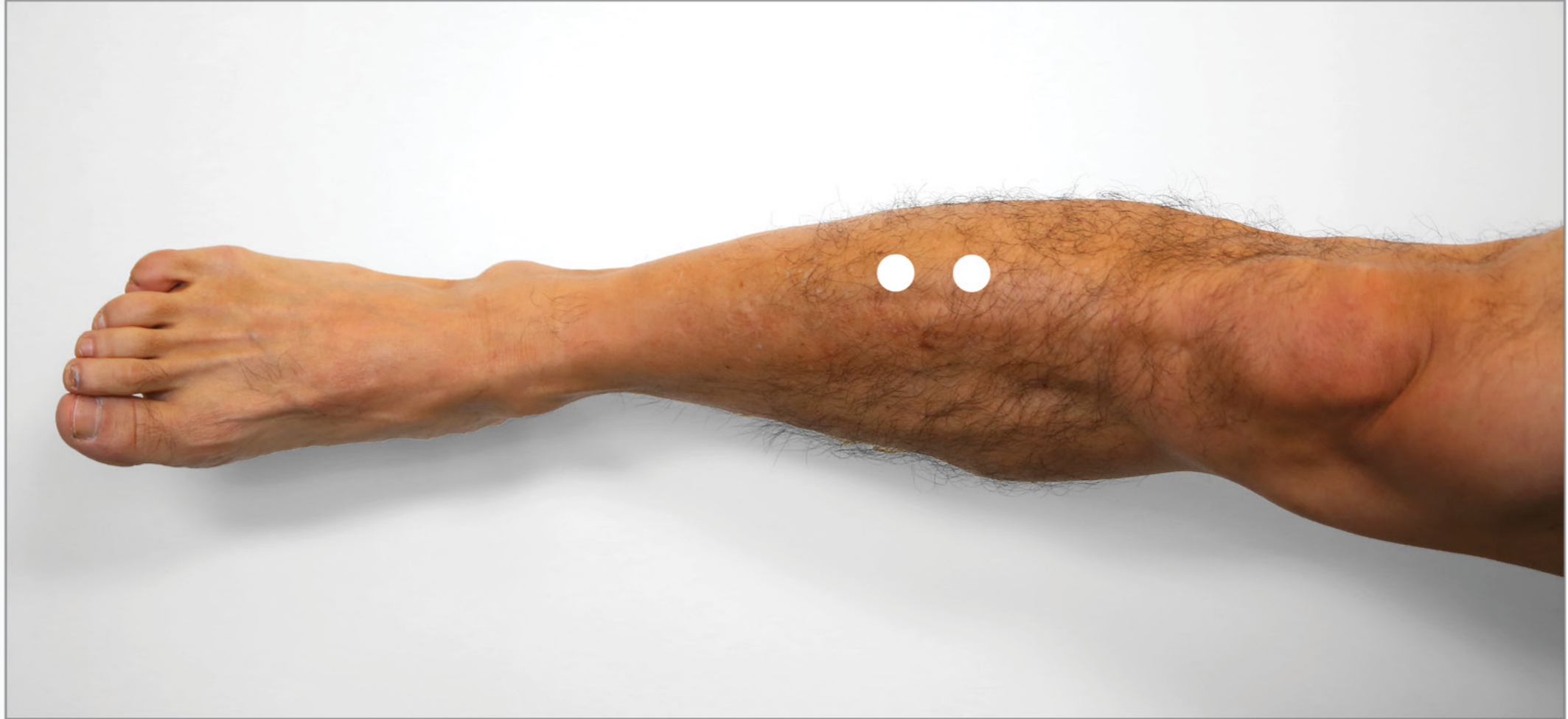
EKG elektrotlarının yerleştirilmesi

- AASM 2023'te EKG için tek kanal (D II) yeterli kabul edilmektedir
- EKG elektrotları, sağ klavikula hizasında sternumun yanısı ve sol ggs duvarında 7. kosta hizasına yerleştirilir

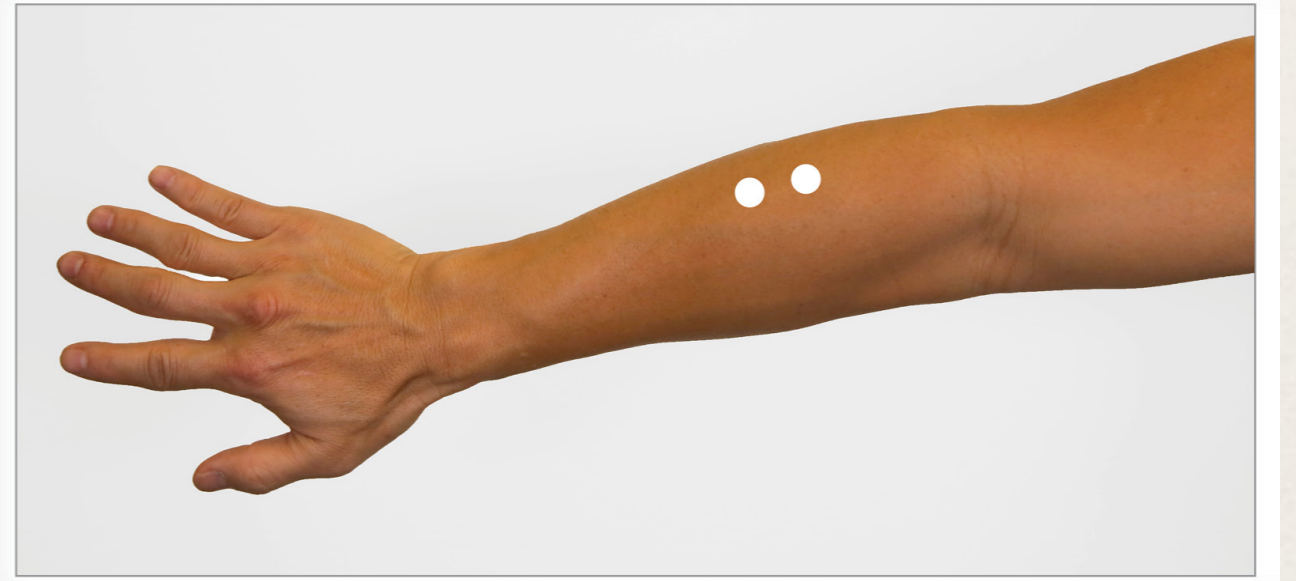
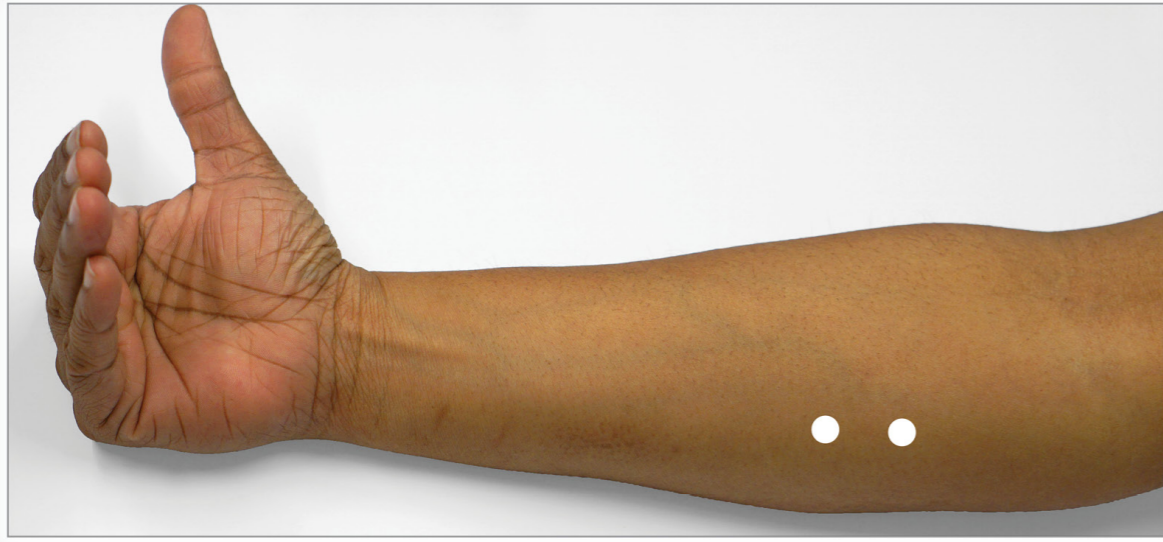


Bacak EMG

- Yüzeyel elektrotlar dikine ve simetrik olarak her iki bacağına, tibialis anterior kasının orta noktasına, 2-3 cm aralıklı olarak yerleştirilir



Kol EMG (standart PSG'de yoktur)



- Endikasyon varsa kol EMG bağlanabilir
- REM uykusunda transient kas aktivitesi için
 - a. Flexor digitorum superficialis
 - b. Extensor digitorum communis
- Elektrodlar yukarıda gösterilen şekilde bağlanır

Bruksizm için masseter elektrodları (standart PSG'de yoktur)



PSG'de apne için (AASM 2023)

- Oronasal termistör (önerilen)
- Oronasal termistör çalışmazsa veya sinyal bozursa alternatiflerden biri:
 - Nazal basınç transducer (önerilen)
 - Solunum induktans pletismografi sum (RIPsum) (calibrated or uncalibrated) (önerilen)
 - Solunum induktans pletismografi flow (RIPflow) (calibrated or uncalibrated) (önerilen)
 - PVDFsum (kabul edilebilir)

PSG'de hipopne için (AASM 2012)

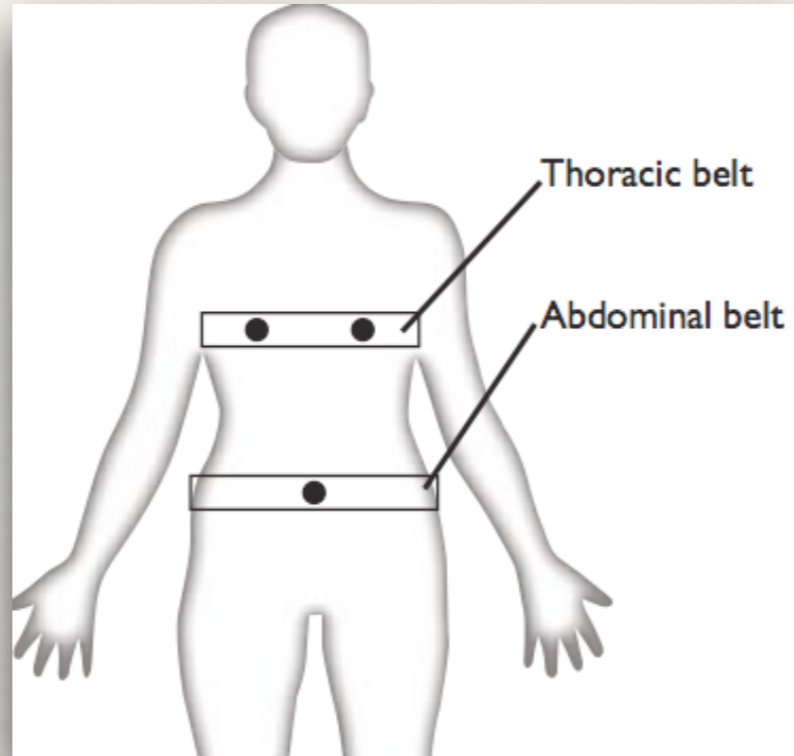
- Nazal basınç transducer (önerilen)
- Nazal basınç transducer çalışmazsa veya sinyal bozuksa alternatiflerden biri:
 - Oronazal termal airflow (önerilen)
 - RIPsum (calibrated or uncalibrated) (önerilen)
 - RIPflow (calibrated or uncalibrated) (önerilen)
 - Dual torakoabdominal RIP kemeri (calibrated or uncalibrated) (önerilen)
 - PVDFsum (kabul edilebilir)

AASM 2023-PAP titrasyonu sirasındaki solunum olayları

- PAP titrasyonu sırasında apne ve hipopneleri belirlemek için PAP'ın akım sinyali kullanılır

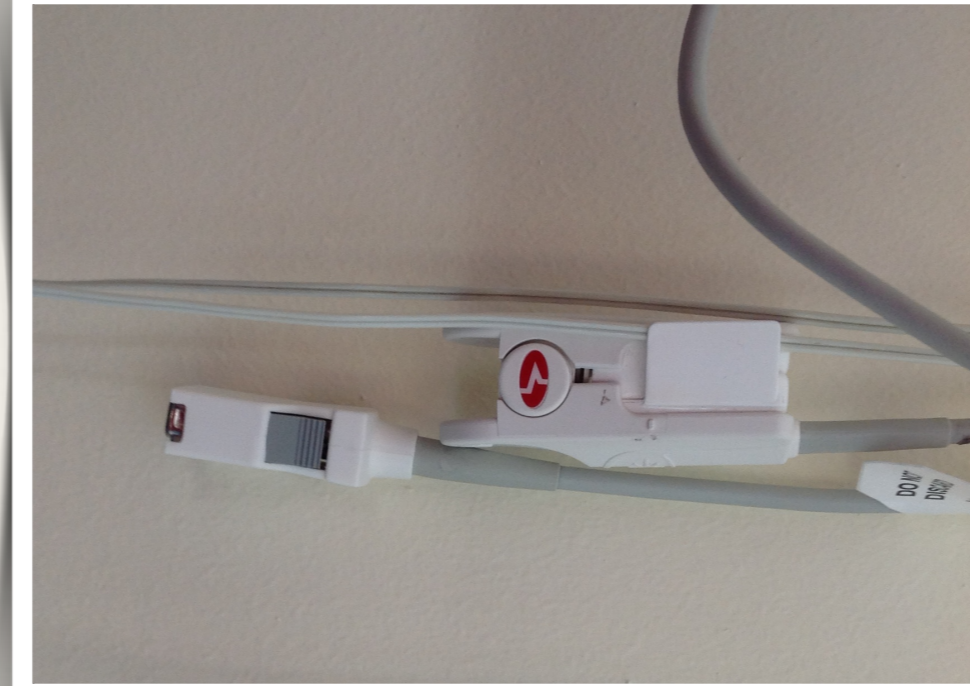
Toraks ve abdomen solunum çabası

- Özofageal manometre (önerilen)
- Torasik ve abdominal RIP (Respiratuar indüktans pletizmografi) kemerleri (önerilen)
- Torasik ve abdominal Polyvinylidene fluoride (PVDF) kemerleri (kabul edilebilir)



Puls oksimetre

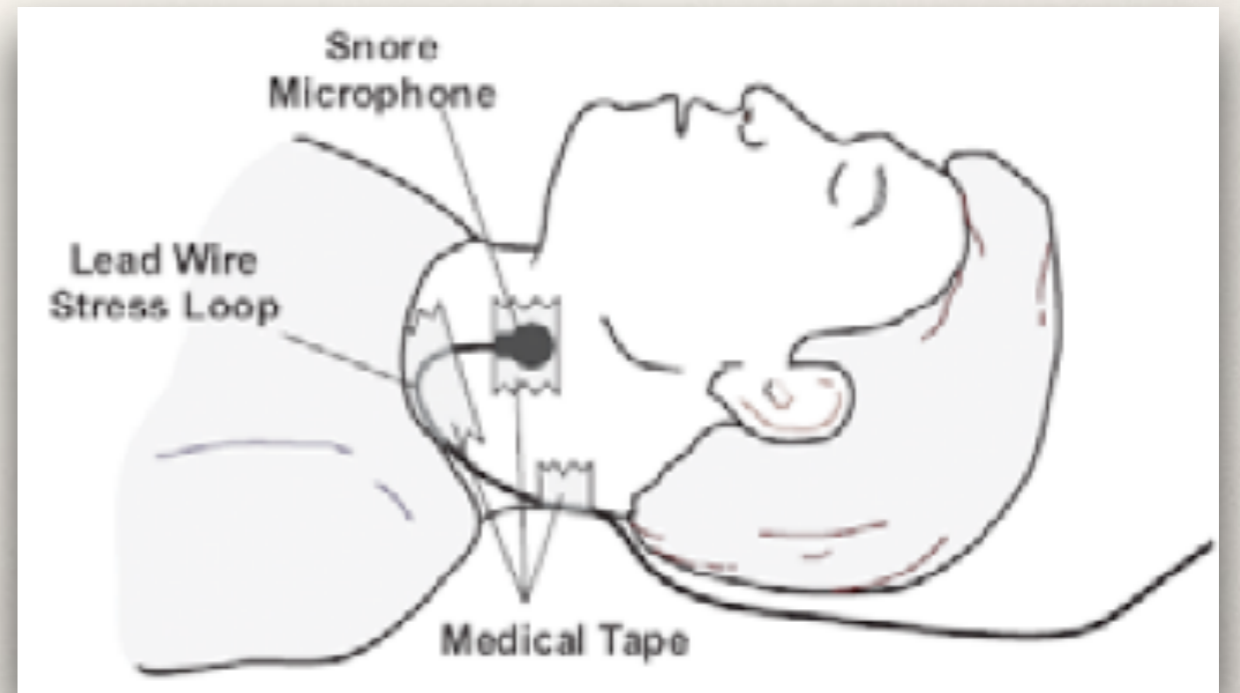
- Solunum olayları sırasında oksijenasyondaki değişimleri ölçmek için parmağa takılır



Hava akımı, toraks abdomen solunum
çabası ve puls oksimetre,
solunumu değerlendirmek için kullanılır

Horlama kaydı için mikrofon

- Hastanın horlamasını kaydetmek için
 - Boyuna mikrofon veya piezoelektrik sensör yerleştirilebilir
 - Nazal basınç transduseri kullanılabilir



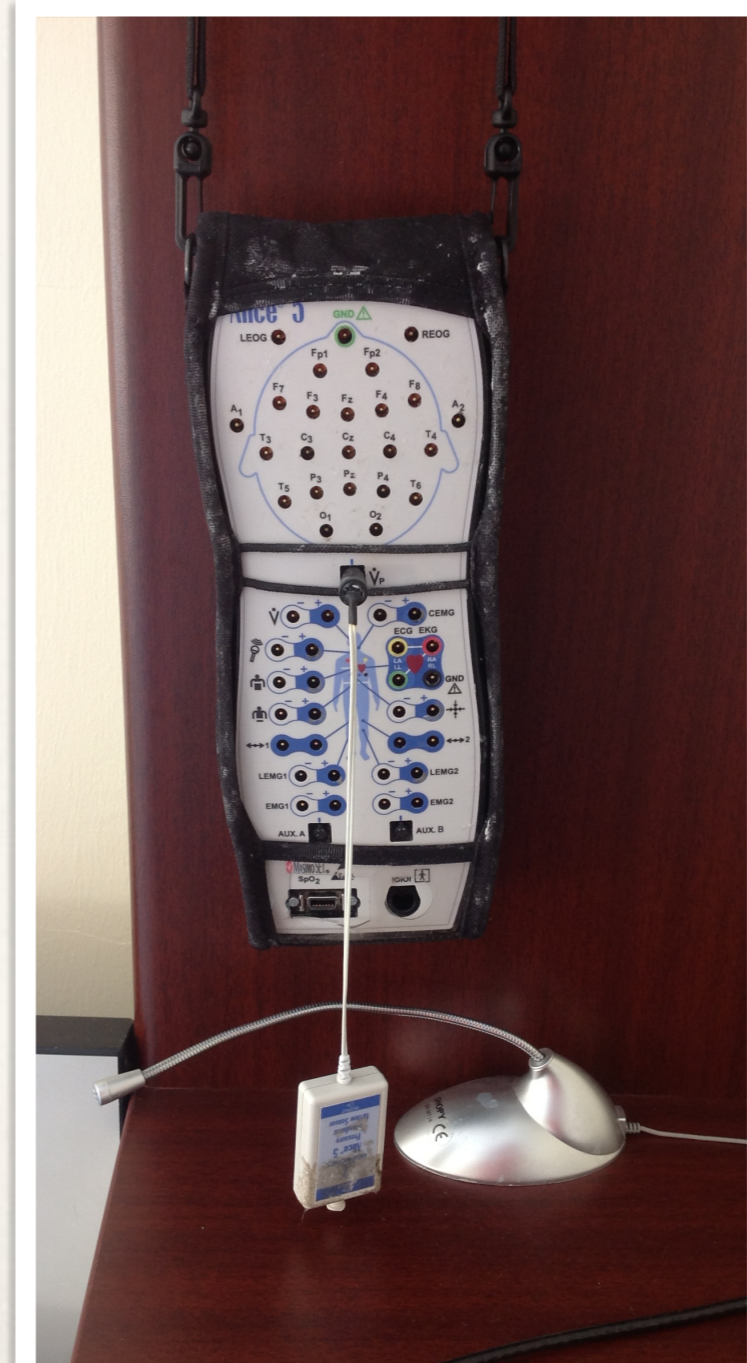
Pozisyon sensörü

- Hastanın uyku sırasındaki vücut pozisyonunu kaydetmek için kullanılır
- Genellikle göğüs kemerine takılır



Headbox

- Bütün elektrotlar, bağlandıktan sonra headbox'ın uygun yerlerine bağlanır



Standart PSG kayıtları için dijital özellikler

- Maksimum elektrot impedansları 5 K Ω olmalıdır. Minimum dijital çözünürlük her bir örnek için 12 bit olmalıdır.

Biyokalibrasyon

1. EEG, EOG ve EMG elektrotlarının impedansını kontrol edin ve kaydedin	Önerilen
2. Hasta uyanık ve gözleri açık yatarken minimum 30 saniye EEG kaydı alın	Önerilen
3. Hasta uyanık ve gözleri kapalı yatarken minimum 30 saniye EEG kaydı alın	Önerilen
4. Hastaya başını oynatmadan gözleriyle yukarı-aşağı bakmasını söyleyin (x5)	Önerilen
5. Hastaya başını oynatmadan gözleriyle sağa-sola bakmasını söyleyin (x5)	Önerilen
6. Hastaya gözlerini kırpmasını söyleyin (x5)	Önerilen
7. Hastaya dişlerini sıkmasını ve/veya çiğneme hareketi yapmasını söyleyin (5 saniye)	Önerilen

Biyokalibrasyon

8. Hastaya horlama sesi çıkarmasını söyleyin (5 saniye)	Önerilen
9. Hastaya normal nefes almasını söyleyin ve hava akımı ve efor sinyallerinin senkronize olduğundan emin olun	Önerilen
10. Hastaya nefesini tutmasını söyleyin (10 saniye)	Önerilen
11. Hastaya normal nefes almasını, ve siz söyleyince almasını daha sonra siz söyleyince vermesini söyleyin. Buna göre kayıta nefes alma-verme polaritesini işaretleyin	Opsiyonel
12. Hastaya sadece burnundan nefes almasını söyleyin (10 saniye)	Önerilen
13. Hastaya sadece ağızından nefes almasını söyleyin (10 saniye)	Önerilen
14. Hastaya derin bir nefes almasını ve yavaşça nefesini vermesini söyleyin (uzamış ekspirasyon --10 saniye)	Opsiyonel

Biyokalibrasyon

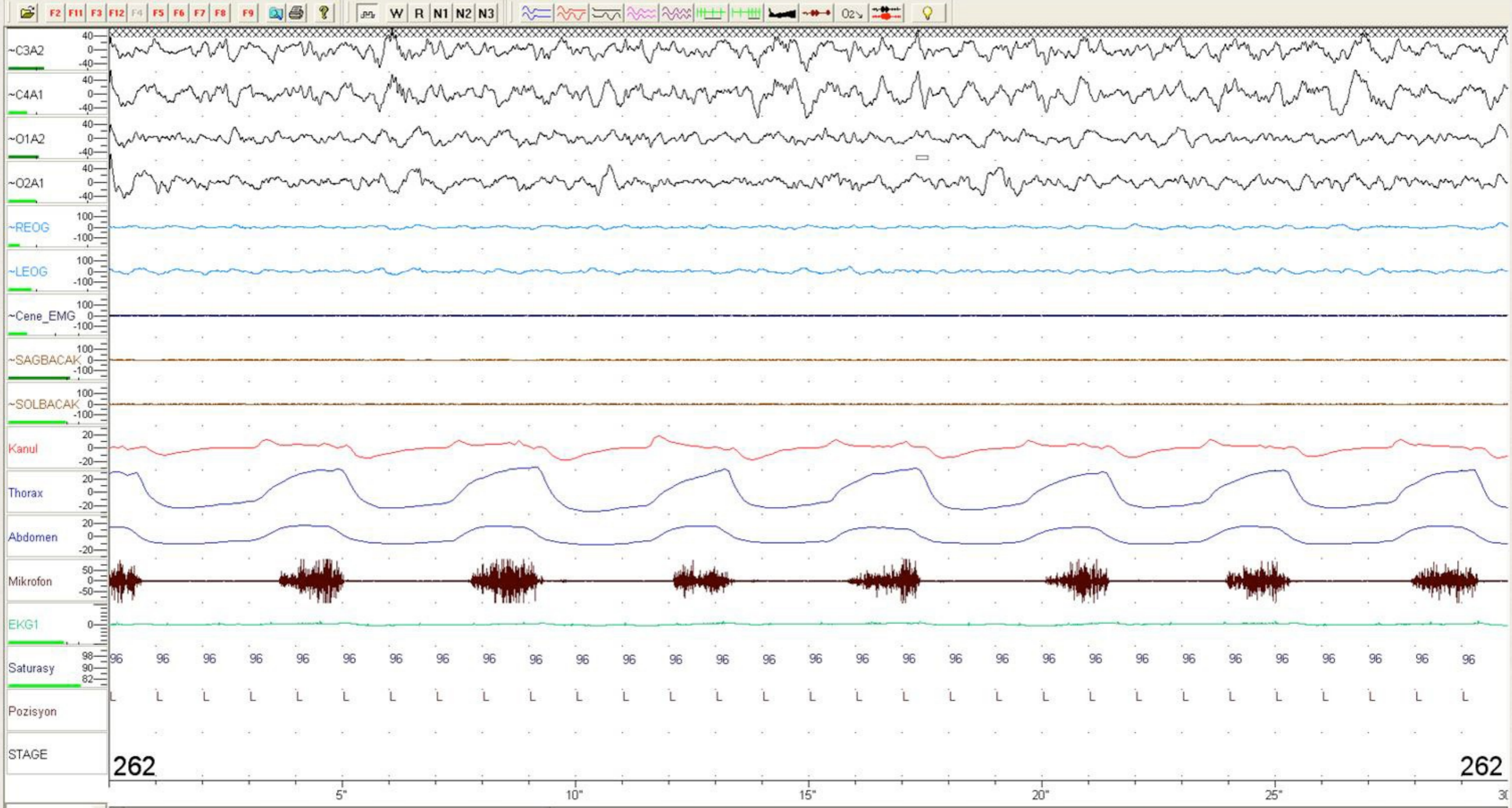
15. Hastaya sol ayağını fleksiyona getirmesini/ sol ayak parmaklarını kaldırmasını söyleyin (x5)	<u>Önerilen</u>
16. Hastaya sağ ayağını fleksiyona getirmesini/ sağ ayak parmaklarını kaldırmasını söyleyin (x5)	Önerilen
17. EKG sinyalini temiz bir dalga elde edecek şekilde ayarlayın - R dalgası yukarıya doğru olmalıdır	Opsiyonel
20. PSG kaydının sonunda EEG, EOG ve EMG elektrotlarının impedansını tekrar kontrol edin ve kaydedin	Önerilen
21. PSG kaydının sonunda fizyolojik kalibrasyonları tekrar edin	Önerilen

Örnekleme hızları

	İstenen	Minimal	
EEG	≥ 500 Hz	200 Hz	Önerilen
EOG	≥ 500 Hz	200 Hz	Önerilen
EMG	≥ 500 Hz	200 Hz	Önerilen
ECG	≥ 500 Hz	200 Hz	Önerilen
Hava akımı	≥ 100 Hz	25 Hz	Önerilen
Oksimetri, Transkütanöz PCO2	25 Hz	10 Hz	Önerilen
Nazal basınç, End-Tidal PCO2, PAP cihazı akımı	≥ 100 Hz	25 Hz	Önerilen
Özefagus basıncı	≥ 100 Hz	25 Hz	Önerilen
Vücut pozisyonu	≥ 1 Hz	1 Hz	Önerilen
Horlama sesleri	≥ 500 Hz	200 Hz	Önerilen
Göğüs abdomen hareketleri	≥ 100 Hz	25 Hz	Önerilen

Rutin filtre ayarları

	Düşük frekans filtresi	Yüksek frekans filtresi	
EEG	0.3 Hz	35 Hz	Önerilen
EOG	0.3 Hz	35 Hz	Önerilen
EMG	10 Hz	100 Hz	Önerilen
ECG	0.3 Hz	100 Hz	Önerilen
Oronazal Termal akım, Torakoabdominal kemer	0.1 Hz	15 Hz	Önerilen
Nazal basınç	Direkt akım (DC) veya ≤ 0.03 Hz	100 Hz	Önerilen
PAP cihaz akımı	DC	DC	Önerilen
Horlama	10 Hz	100 Hz	Önerilen



Sabit güç kaynağı



PSG KAYDI SIRASINDA KARŐILAŐILAN ARTEFAKTLAR ve ÇÖZÜM YOLLARI

Dr. Ayşe Seçil KAYALI DİN

Tanım

- Polisomnografi kaydı sırasında en sık karşılaştığımız ve sıkıntı oluşturabilecek durumlar artefaktlardır
- Artefakt serebral kaynaklı olmayan sinyallere verilen isimdir
- Artefaktlar
 - Fizyolojik artefaktlar
 - Fizyolojik olmayan artefaktlar

Fizyolojik artefaktlar

1.Hareket artefaktı

2.Biyoelektriksel potansiyeller, kalbin oluşturduğu artefaktlar

3.Terlemeye bağlı artefaktlar

Fizyolojik Olmayan Artefaktlar



Eksternal elektriksel girişim



Kayıt sisteminde bulunan internal elektriksel arızaları

Fizyolojik artefaktlar

- Elektroensefalografi'nin (EEG) yanlış yorumlanmasının en sık sebeplerinden biri serebral kaynaklı olmayan artefaktların tespit edilememesidir
- Tipik şekilleri ve dağılımları olan artefaktlar kolaylıkla uyku hekimi tarafından tanınabilirler
- PSG kaydı sırasında uyku teknisyeninin en önemli görevi artefaktları tanıyıp çözmeye çalışmaktır

Göz Kırpma Ve Diğer Göz Hareketleri



Göz hareketlerinin sebep olduğu artefaktlar, genel olarak frontal elektrotlar tarafından toplanır ve büyük potansiyeller olarak görülür



EEG'deoluşan göz hareketi artefaktları genellikle göz küresi çevresindeki elektrotlarca algılanır

Göz Kırpma Ve Diğer Göz Hareketleri

Bu artefaktlar iki tarafta ve simetriktir

Yavaş aktivite olarak izlenmektedirler

Kas artefaktı

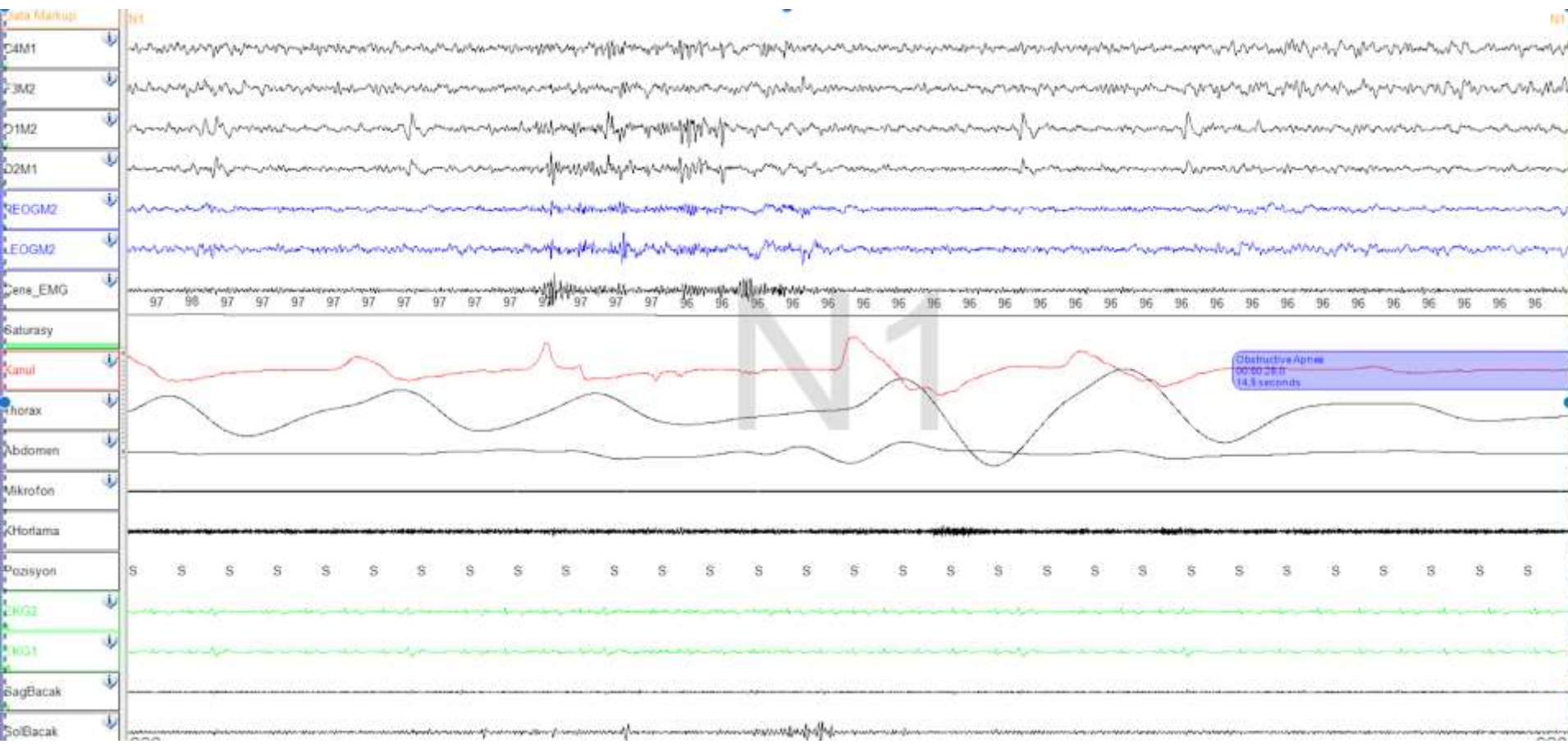
- Kas aktivitesi kaydedilmeyen farklı bir kanalda, hastanın kas aktivitesinin görülmesine verilen isim kas artefaktıdır
- Çoğunlukla tekrarlayan, düşük amplitüdlü ve çok kısa potansiyellerdir
- Çoğu zaman şekil ve tekrarlama özelliği nedeniyle tanınabilmektedir
- Polisomnografi kaydında aynı şekil ve dağılımda, belirgin potansiyeller olarak tekrarlırsa ortaya çıkan görüntü serebral diken deşarjlarına benzeyebilmektedir. Bu durumda dikkat edilmelidir ve göz ardı edilmemesi gereklidir.

Kas artefaktı

- Kas artefaktı, hastanın kendisinden kaynaklanır bu artefakt uyku teknisyeni tarafından düzeltilemez
- Hasta uyuduğu zaman kasları da gevşediğinde bu artefakt, genel olarak kaybolur

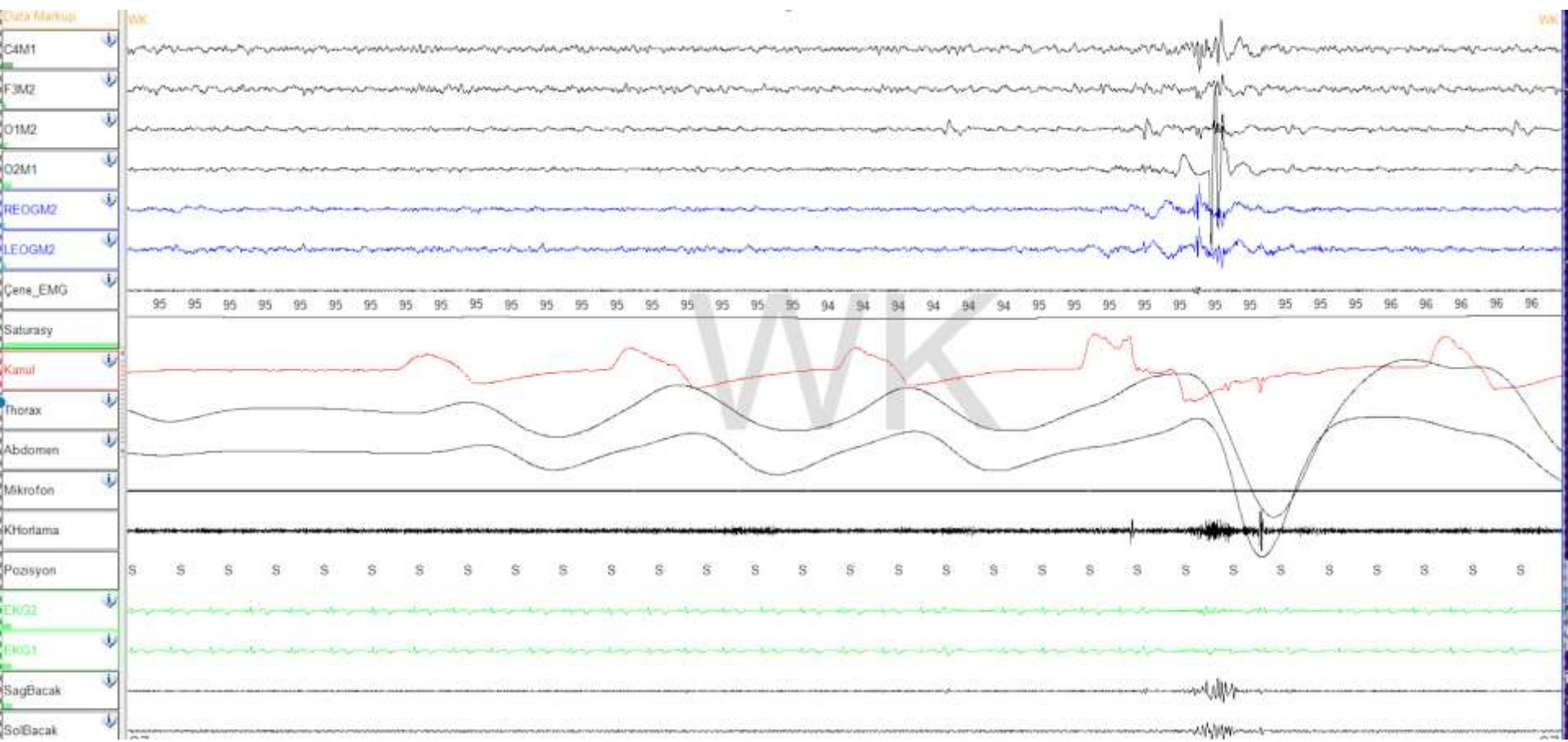
Kas artefaktı

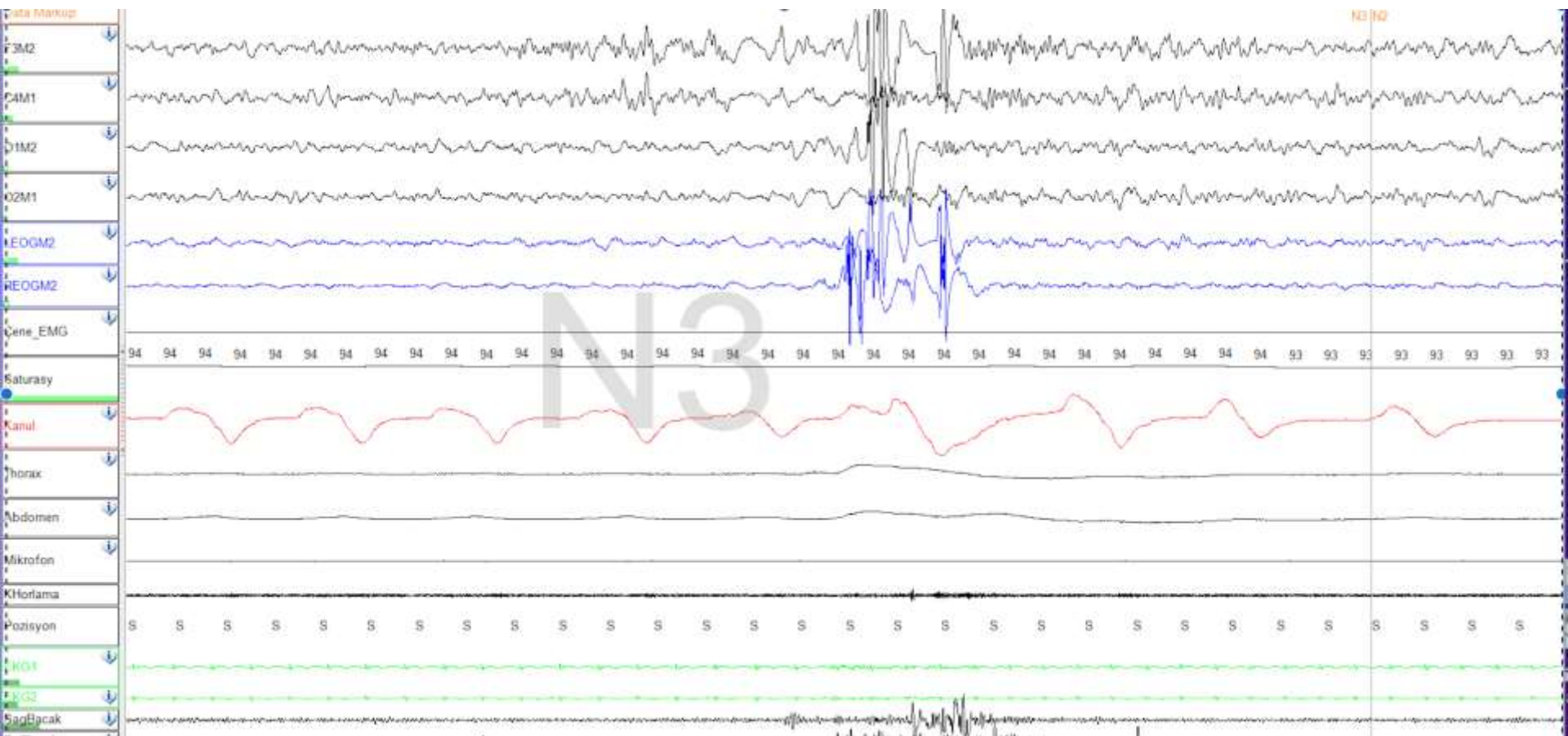
- Tüm kanallarında görülebilir
- Artefaktın çözülmesi için yapılması gerekenler
- Hastanın rahatlamaı sağlanmaya çalışılır
- Pozisyonunu değiştirmesi söylenmeli
- Bu artefaktın meydana geldiği elektrotun değiştirilmesi ortadan kaldırmada en iyi yöntemdir
- Diđer seçenek olarak ise yüksek frekans filtresinin (HFF) dūřürülmesidir.



Hareket artefaktı

- PSG kaydı sırasında sık görülen artefaktlardandır
- Bu artefaktlar vücudun ya da elektrot kablolarının hareketlerine bağlı ortaya çıkabilen artefaktlardır
- Hareket artefaktları düzensizdir
- Çoğu zaman yineleyici değildir
- Hareket artefaktları, görülebilen hareketler ile ilişkisi, tek seferde birden çok kanal etkilenebilmektedir böylece kolay tanınabilen bir artefakt tipidir



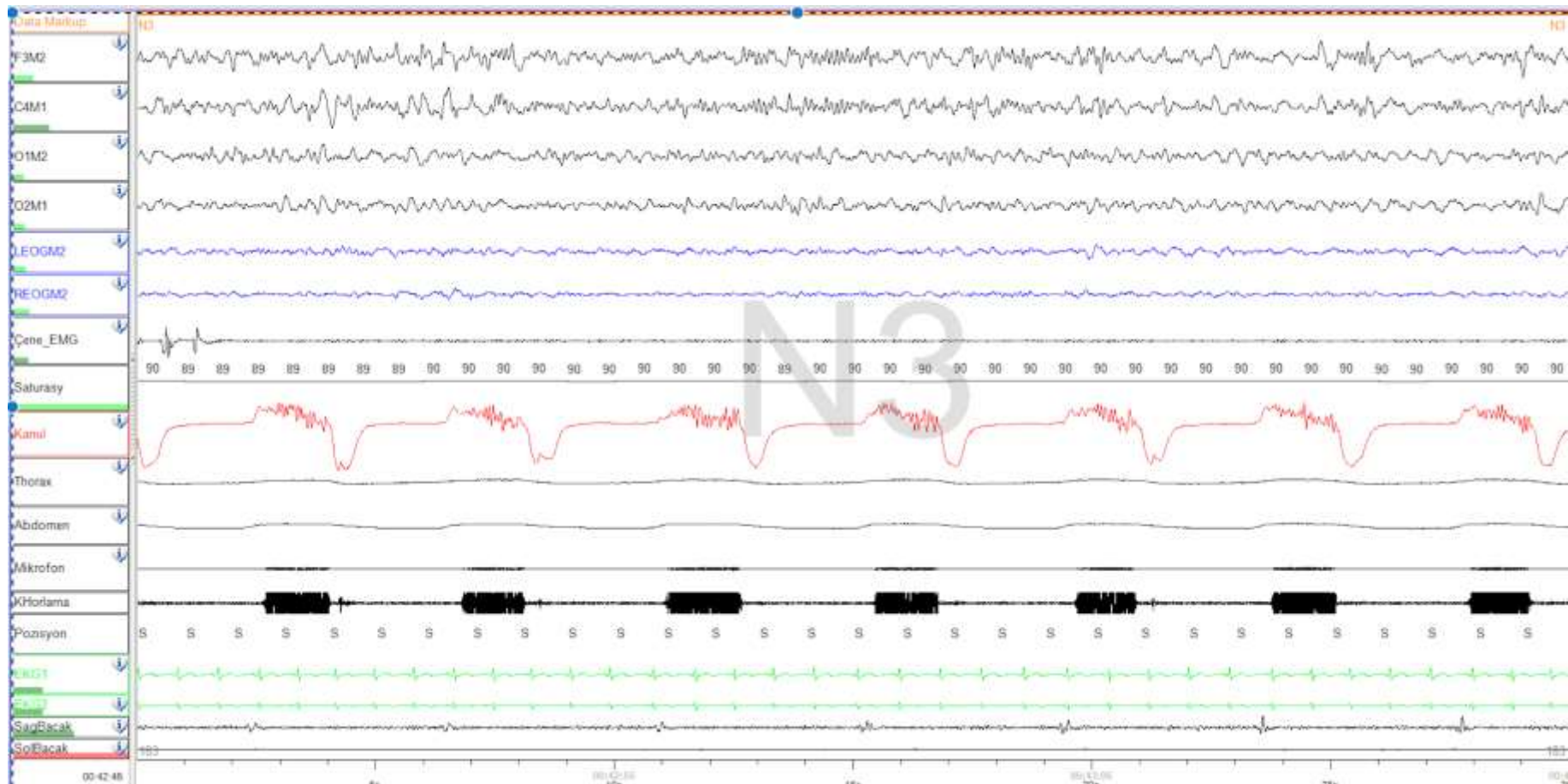


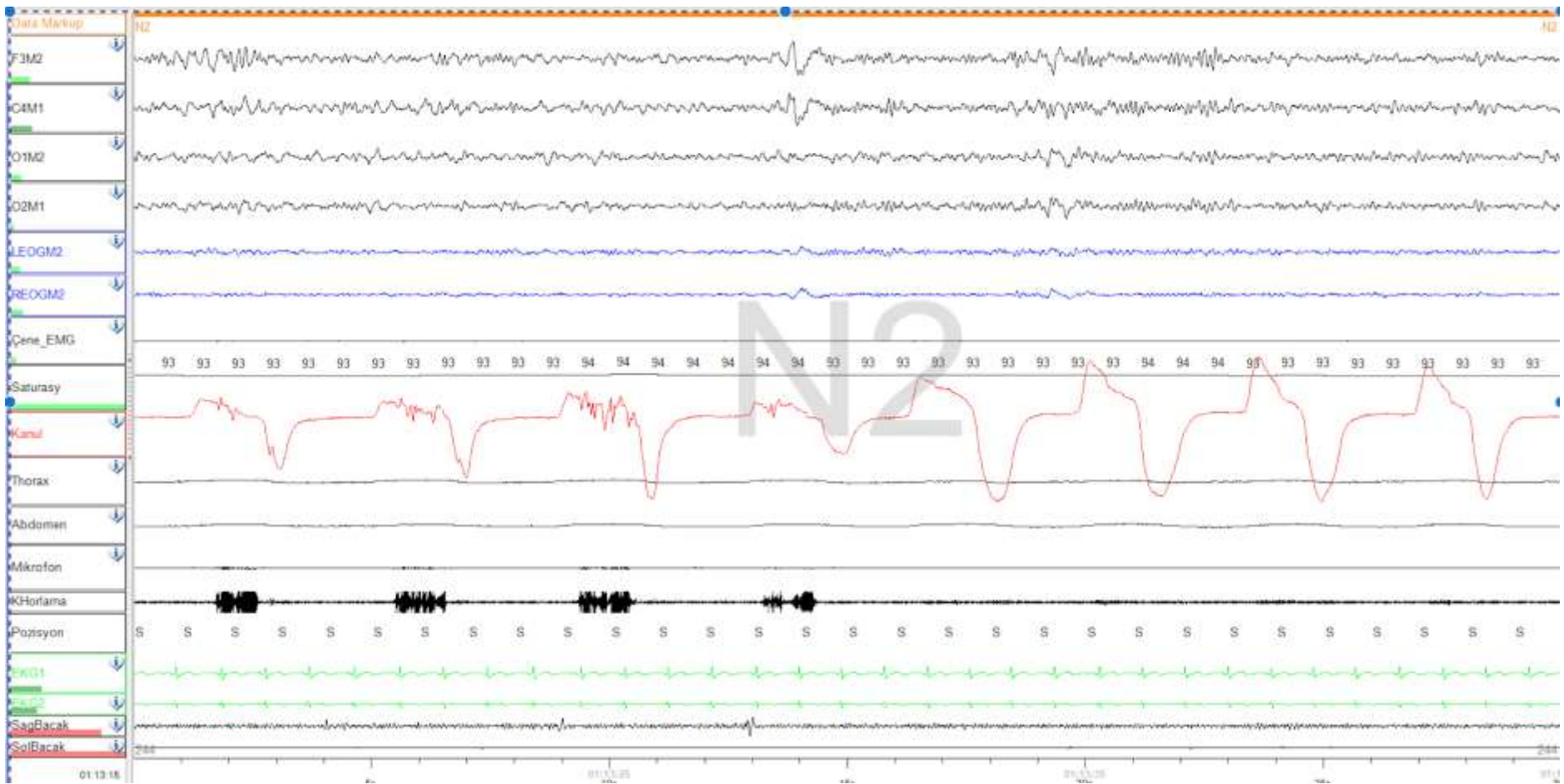
Solunum artefaktı

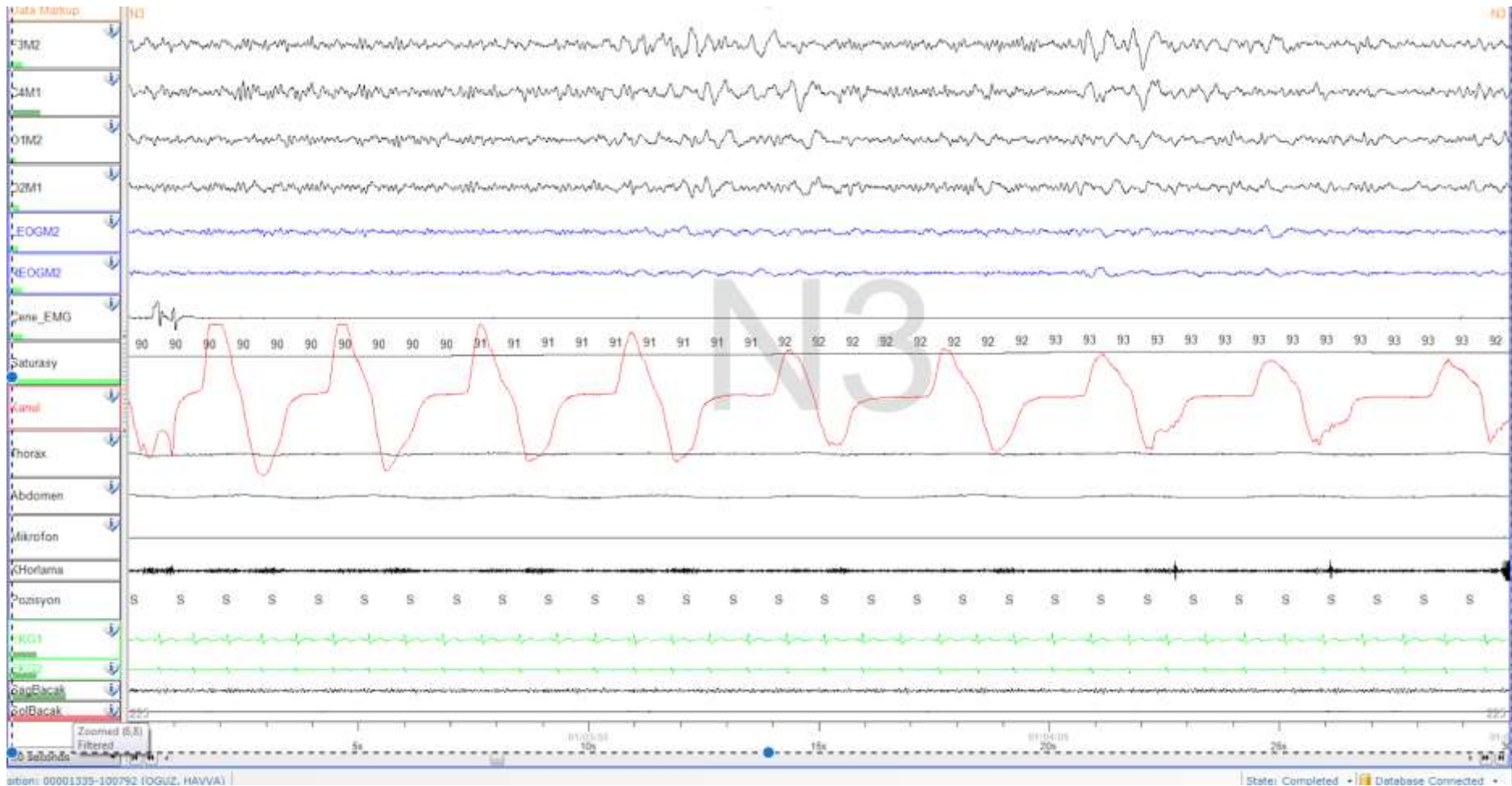
- Solunum artefaktı da hareket artefaktıdır,
- PSGde görülen bu artefakt; hastanın solunumu ile senkron bir seyir gösteren artefakt tipidir
- Solunum artefaktında solunumsal salınım ile EEG arasında senkronizasyon görülür
- Bu artefaktı çözmek için yapılması gereken uyku teknisyeni hastadan uyku pozisyonunu değiştirmesini istemelidir

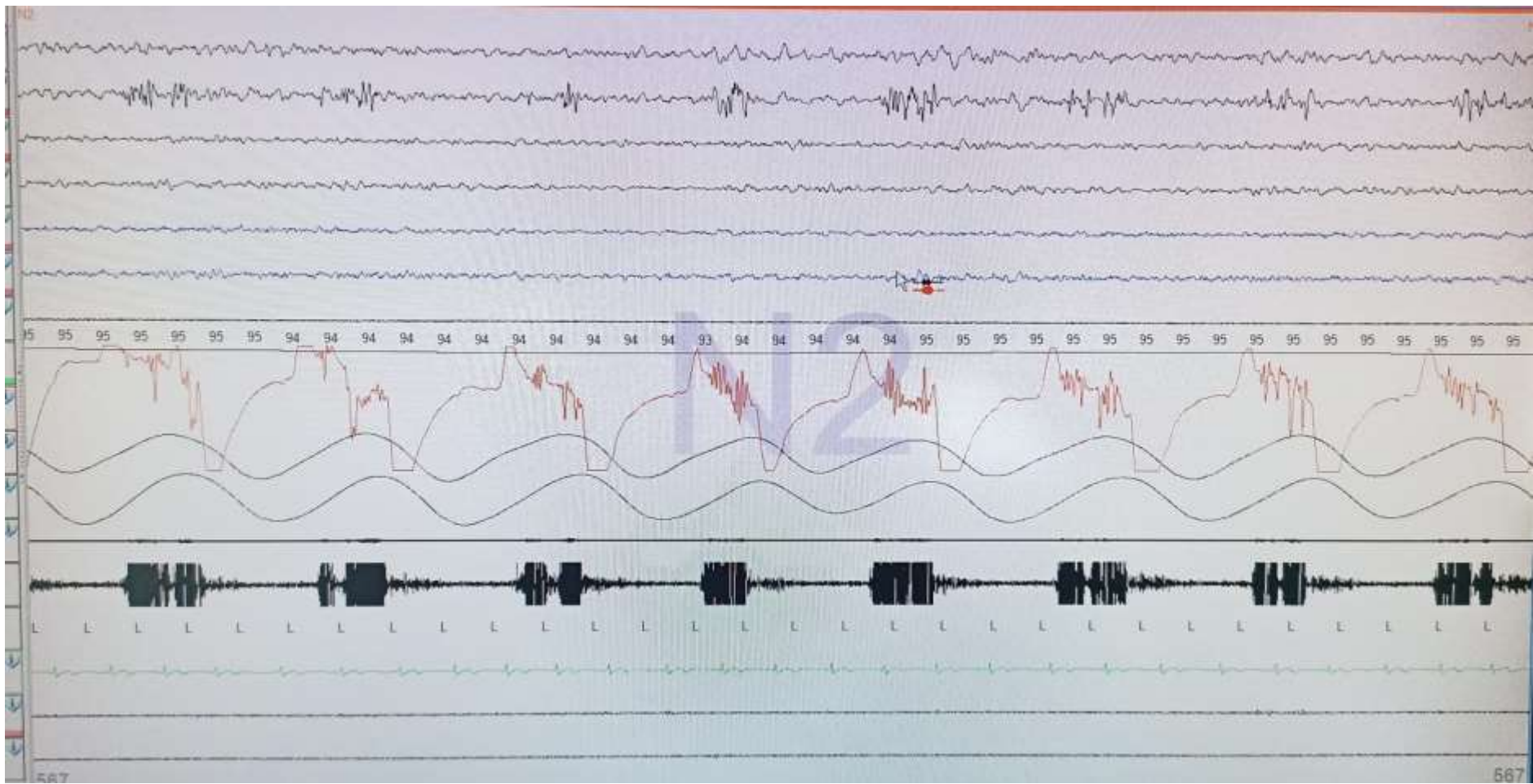
Solunum artefaktı

- PSG kaydı sırasında solunumsal sinyaller kaybolursa;
- Kanül yerinden kaymış veya tıkalı olabilir,
- Filtre ayarları bozulmuş olabilir uyku teknisyeni tarafından kontrolü sağlanmalıdır









Biyoelektriksel potansiyeller

- Hastanın kalp atımlarının EKG dışında bir kanalda görülmesi EKG artefaktıdır
- En sık gördüğümüz artefakt tipidir
- Kanallarda EKG'deki QRS sinyali ile uyumlu görünümoluşur
- EKG kaydında görülen kalp atımı ile kanallara giren sinyaller karşılaştırılarak tanınabilecek artefakt tipidir

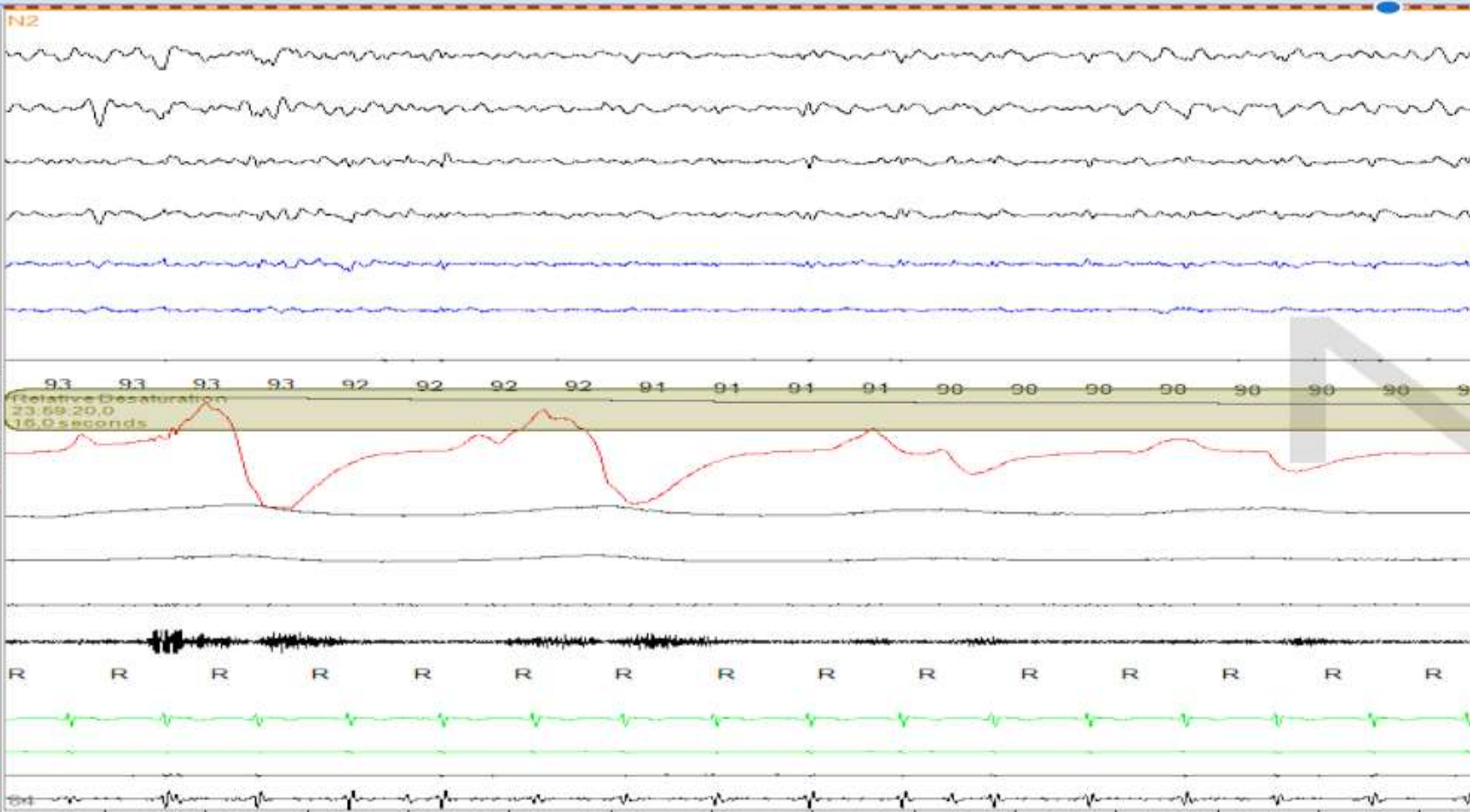
Biyoelektriksel potansiyeller

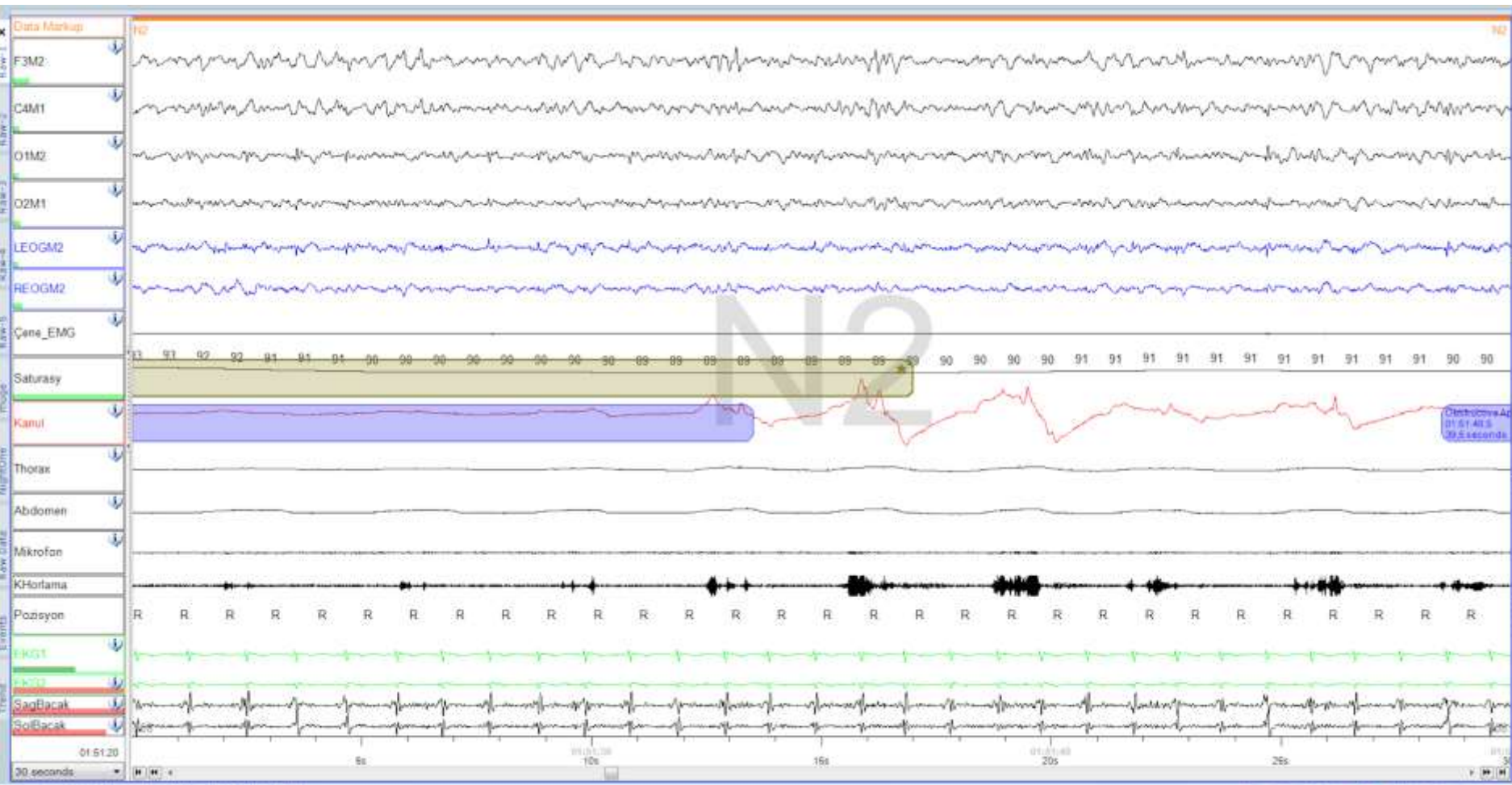
- EKG artefaktı teknisyenin kolaylıkla çözebileceği bir artefakt çeşididir
- EEG kanalında izlenen kısa süreli EKG artefaktı çoğunlukla bir problem oluşturmaya da EEG kanalında yanlış yorumlamaya sebep olabilir bu sebeple teknisyen tarafından artefakt çözülmeye çalışmalıdır

Biyoelektriksel potansiyeller

- EKG artefaktı çoğu zaman kaydın başından itibaren görölmeye başlar
- Kayıt alınmaya başlandığında EKG artefaktının olup olmadığı kontrol edilmelidir
- Kayıt başlangıcında fark edilen bir artefaktın düzeltilmesi PSG kaydının daha sağlıklı olmasını sağlayacaktır

- Markup
- M2
- M1
- M2
- M1
- OGM2
- OGM2
- e_EMG
- urasy
- ul
- rax
- omen
- rofon
- orlama
- isyon
- S1
- S2
- Bacak
- Bacak







Nabız artefaktı

- Elektrotlar kafa derisindeki arter üzerine yerleştirildiyse nabız artefaktı oluşur
- Nabıza bağlı olarak yavaş dalgalar oluşur
- Tekrarlayan sinüzoidal dalgalar görölür

Ter artefaktı

- Derideki değişikliklerden kaynaklanan en sık görülen artefakt ter artefaktıdır
- Terleme, deri impedansını veya elektrotla deri temasını bozarak elektriksel zemin çizgisinde yavaş kaymalar oluşturmaktadır

Ter artefaktı

- Ter artefaktı PSG kaydında etkilenen kanallarda, 2 sn'den uzun süreli yavaş dalga formu şeklinde izlenir ve düşük frekanslı yavaş dalgalar EEG kanallarındaki delta dalgalarına benzer oluşur
- Ter artefaktı yavaş dalga artefaktı olarak da adlandırılır
- Ter artefaktı çoğu zaman birden fazla kanalda saptanmaktadır



Ter artefaktı

- EEG ve EOG kanalları terden en sık etkilenen kanallardır
- EEG ve EOG kanallarında eş zamanlı ve hemen hemen aynı şiddette yavaş dalga artefaktı ortaya çıkar
- Ter artefaktı ile oluşan dalgalar, yüksek amplitüdü ve çok yavaş potansiyeller olarak kaydedilirler

Ter artefaktı

- Ter artefaktını düzeltmenin en basit yolu ilgili kanalın düşük frekans filtresini (LFF) yükseltilmesidir
- Bu artefaktları gidermek için odanın soğutulması,
- Cildin temizlenip kurulanması
- Elektrotların kontrol edilip değiştirilmesi gerekebilmektedir

Fizyolojik olmayan artefaktlar

Eksternal elektriksel girişim

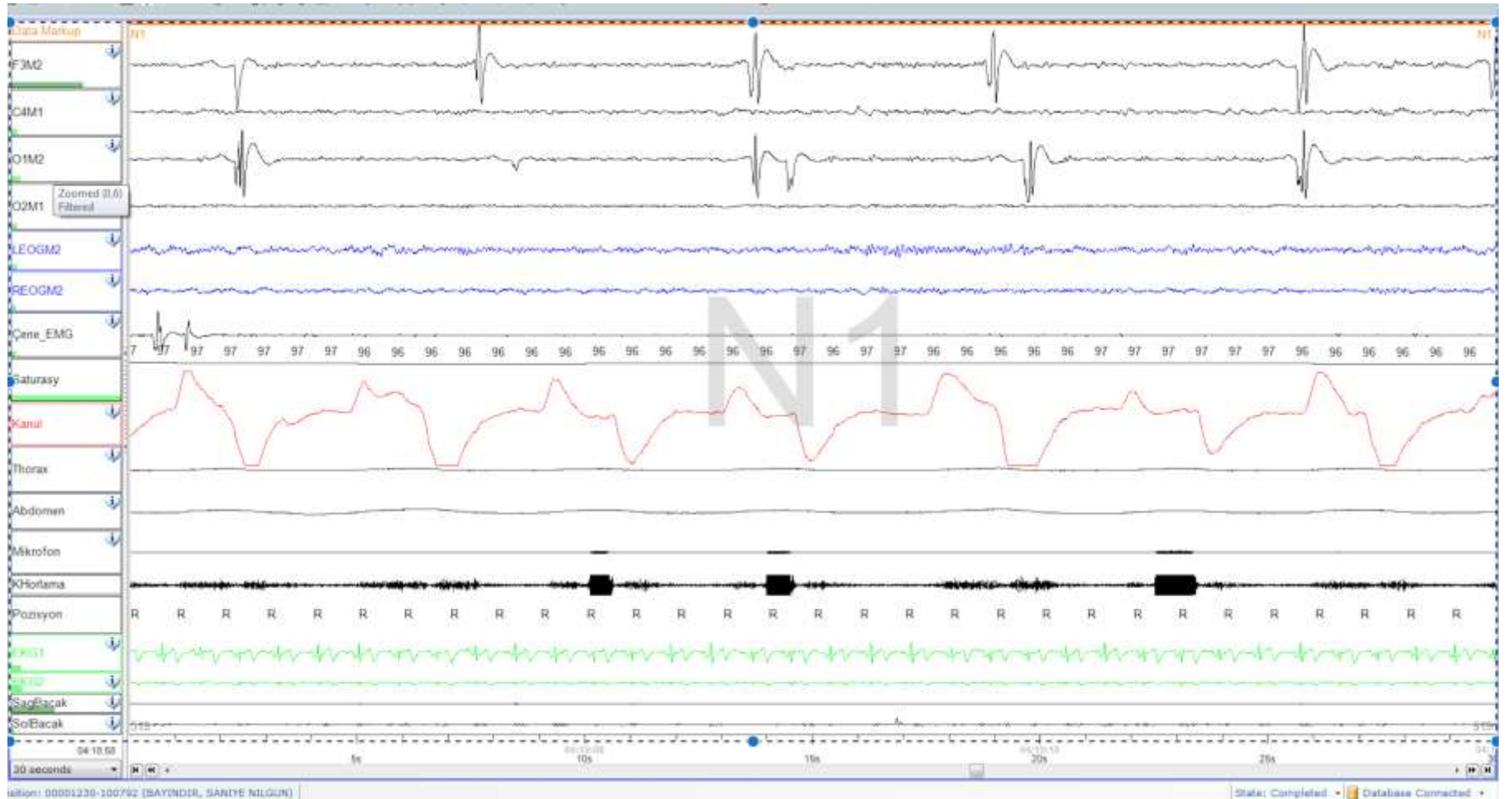
- Bu artefaktla elektrik şebekesi ya da elektriksel güç kaynaklarından ortaya çıkabilmektedir
- Odada bulunan televizyon, radyo, telefon veya kayıt elektrotunun çevresinde elektrostatik yüklü cisimlerin bulunması bu artefaktın oluşmasına neden olabilmektedir
- Bu artefaktları önlemek için kayıt öncesi kontrollerde empedans ölçümlerinin kontrol edilmesi gerekmektedir

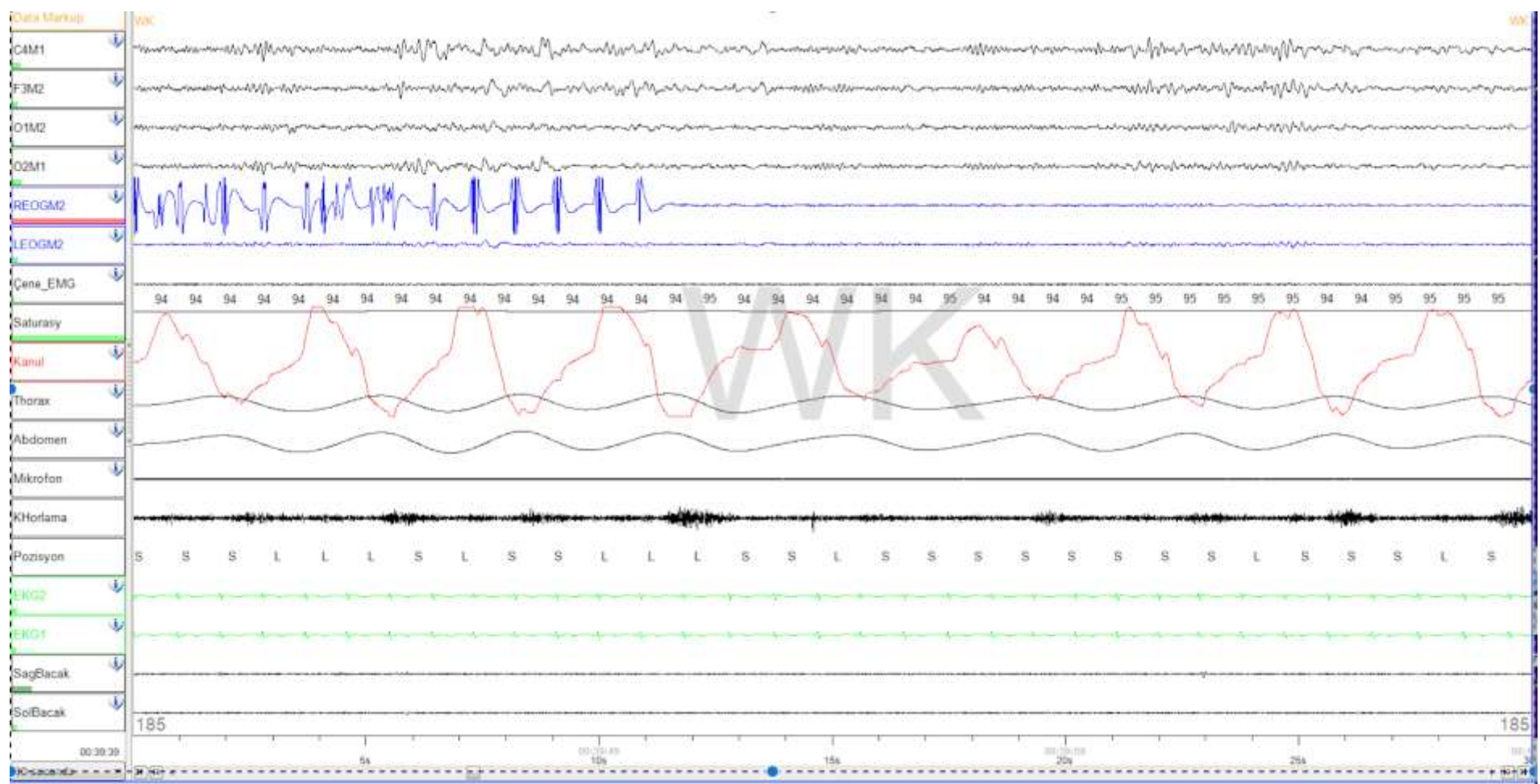
Kayıt Sisteminin İnternal Elektriksel Arızaları

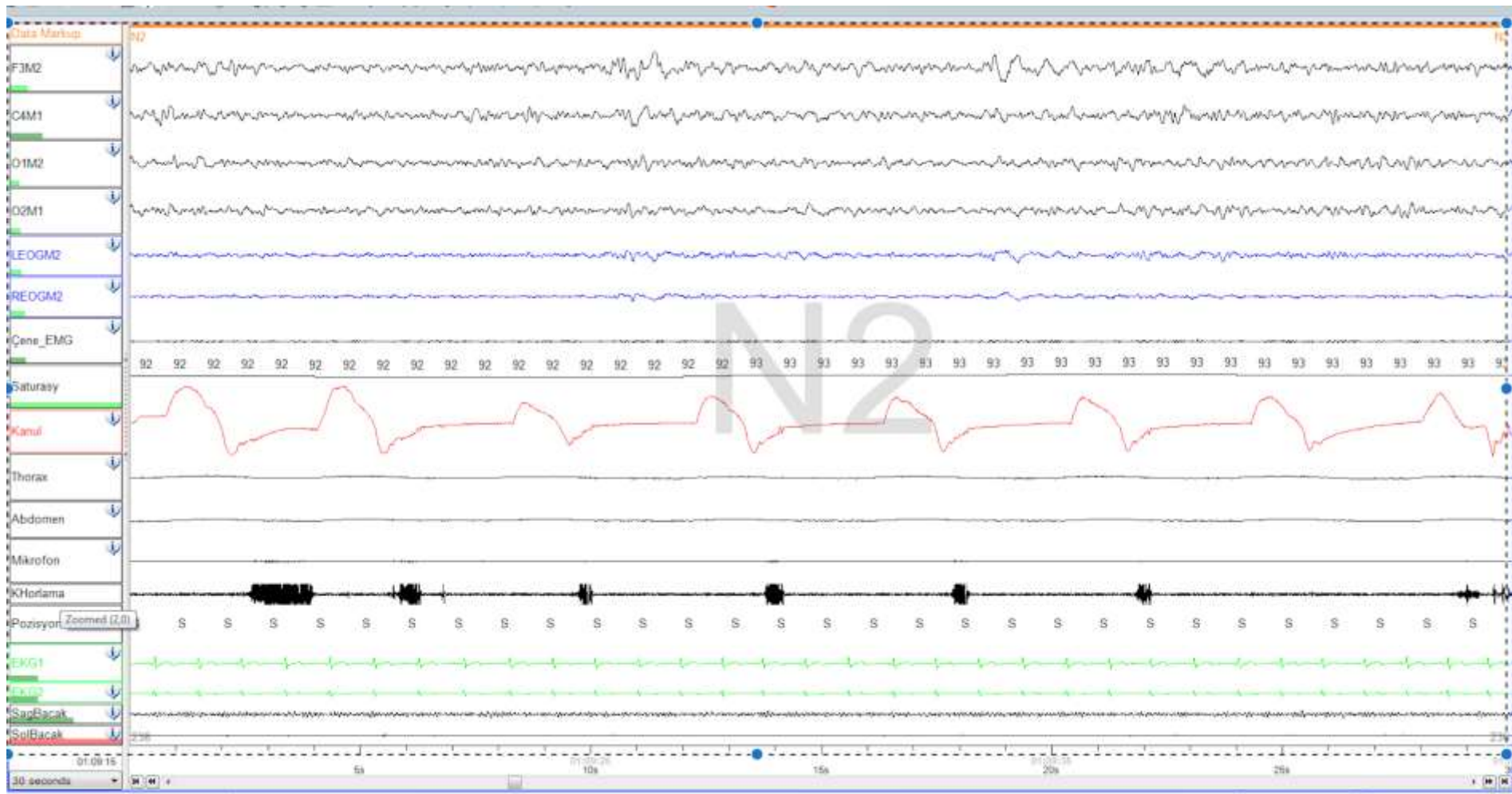
- Kayıt sisteminin internal elektriksel arızaları
- Elektrotlardan, elektrot giriş tablosundan, input kablolarından kaynaklanan artefaktlar bu gruptadır
- Sinyal yolunun herhangi bir noktasında bağlantıda problem olduğunda oluşabilir
- Zemin aktivitesinden oldukça farklı olduğu için, EEG aktivitesinden kolaylıkla ayırıt edilebilmektedir

Elektrot Popping (Patlaması)

- “elektrot popping (patlaması)” elektrodun bağlantısında anlık bir değişim olmasından kaynaklanan bir artefakt tipidir
- Aniden yükselen ya da alçalan ve diken değarjlarını andıran defleksiyonlar halinde hızlı tek bir dalga şeklinde izlenen artefaktlardır
- Bu artefakt elektrot üzerine yatılması ile elektrot ve cilt arasındaki temasta değişikliklere bağlı ya da elektrot ile cilt arasındaki jelin gece kuruması sonrasında da gelişebilir







id: 00001335-100792 (OGLUZ, HAVVA)

State: Completed Database Connected

60 Hz artefaktı

- 60 hz artefaktı, hatalı elektrot ve elektrotun jack box'a bağlı olmaması, jack box ile polisomnograf arasındaki bağlantı problemlerinde ortaya çıkabilir
- 60 hz artefaktı hastanın üzerinde bir metal bulunması durumunda da ortaya çıkabildiği göz ardı edilmemelidir
- Bu artefaktlar yüksek frekanslı düzenli artefaktlardır
- EKG, EOG ve EEG kanallarında görülebilir

Sonuç

- Artefaktları azalmak için:
- Kayıt odasında az elektronik eşya
- Mümkün olduğunca izole bir ortam kayıt
- Kabloların uzunluğu kontrol edilmeli
- Elektrotların yapıştırılacağı yer temizliği
- Elektrotların iyi tespit edilmesi
- Gerekli durumda filtre kullanılması gerekmektedir.

UYKU EVRELERİ SKORLAMASI

Dr. AYŞE İRİZ

Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi

KBB Anabilim Dalı



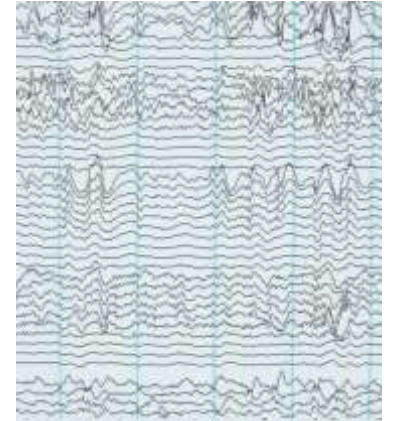
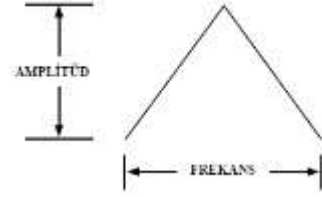
Ekim 2012: Version 2.0
Ocak 2020: Version 2.6
Şubat 2023: Versiyon 2.6
nın updates 3



AASM American Academy of
SLEEP MEDICINE™

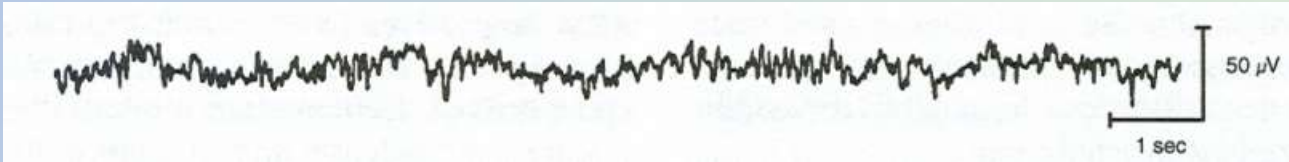
Uyku EEG'sinde Görülen Dalgalar ve Özellikleri

- Frekans: Dalganın 1 sn içinde kaç kez tekrar ettiğini ifade eder. Daha hızlı bir dalga daha yüksek bir frekansa sahip demektir. Hertz (Hz) ile ölçülür.
- Amplitüd: Dalganın voltajını tanımlar. Daha yüksek bir amplitüd, daha büyük bir dalga anlamına gelir. Dalga amplitüdü mikrovolt (μV) olarak ölçülür.
- Dalga formu: Dalga formunun şeklidir. Düz, sinüzoidal ya da keskin, düzenli (her dalga aynı görünümündedir) ya da düzensiz olabilir.
- Dağılım: Dalgalar frontal (F4), santral (C4) ve oksipital (O2) bölgelerden gelmektedir.



Beta dalgaları

- Frekansları 13 Hz den büyük, genlikler 1-5 μV . Özellikle frontal ve santral bölgelerden kaynaklanır. Uyanık ve gözler açıkken izlenir.



Alfa dalgaları

Frekansları 8-13 Hz, Uyanık haldeki bireylerin fiziksel ve zihinsel olarak tam dinlenimde bulunduğu, dış uyarıların olmadığı, gözlerin kapalı olduğu durumlarda görülürler.



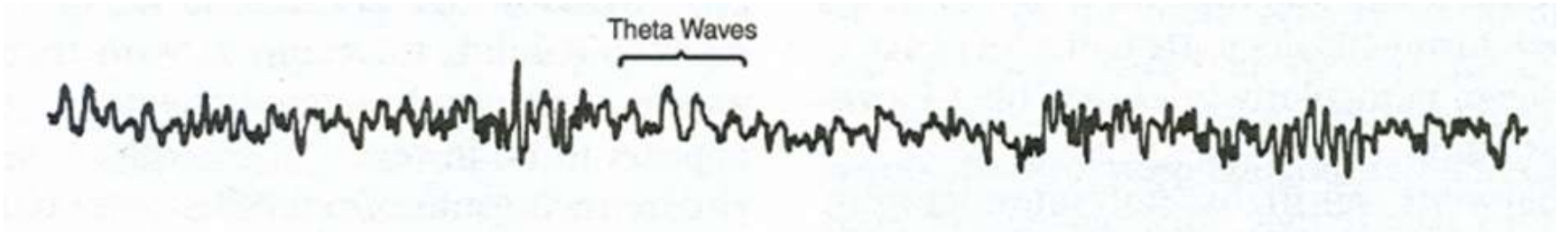
Delta dalgaları:

Yavaş dalga aktivitesi: 0.5-2 Hz frekansında, amplitüdü >7 mikrovolt olan dalgalardır. derin uyku gibi beynin çok düşük aktivite gösterdiği durumlarda kaydedilir. Daha çok frontal bölgeden kaynaklanır.



Teta dalgaları

Uykuda en çok görülen, frekansları 3-7 Hz, amplitüdüleri 5-100 μV arasında olan, santral verteks bölgesi kaynaklı dalgardır.

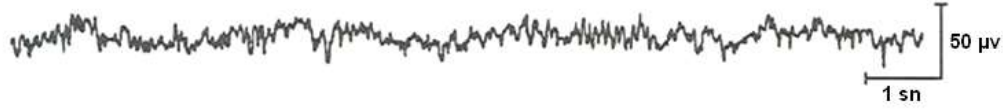


Uyku iğcikleri ve K kompleksi

- Uyku iğcikleri, EEG' nin en yüksek frekanslı ve kısa süreli dalgalarıdır.



Uyanık (Gözler açık) (Beta Dalgaları)



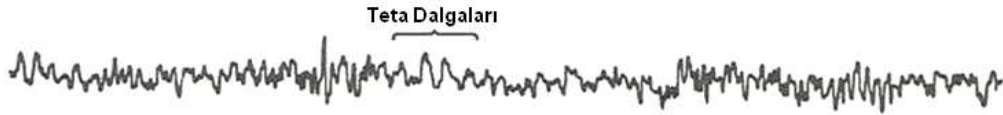
Frontal, santral bölgede

Uyanık (Gözler kapalı) (Alfa Dalgaları)



Oksipital bölgede

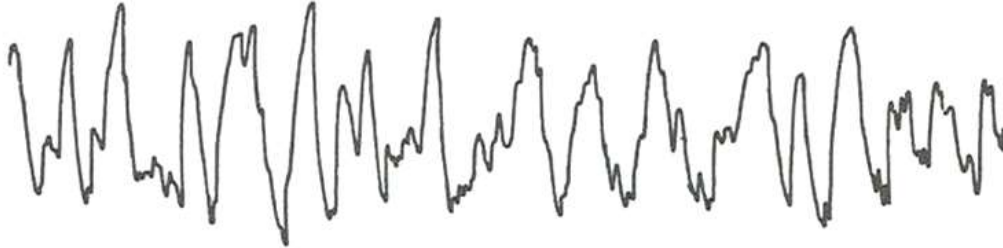
NREM Evre 1 (Teta Dalgaları)



NREM Evre 2 (Uyku İğcisi ve K Kompleksi)



NREM Evre 3 (Delta Dalgaları)



REM (Testere Dişi Dalgaları)



UYKU EVRELERİ

- Uyanıklık (W
“Wakefulness”)
- NREM
 - Evre 1 (N1) (%3-5)
 - Evre 2 (N2) (%45-55)
 - Evre 3 (N3) (%20-25)
- REM(Rapid Eye Movement)
(%16-20)

UYKU EVRELERİ



Uyku evreleri 30 saniyelik epoklarla skorlanır.



Her epok bir evre ile isimlendirilir.



İki evre aynı epokta yer alıyorsa, epoğun yarısından fazlası hangi evre ise o evre olarak adlandırılır.

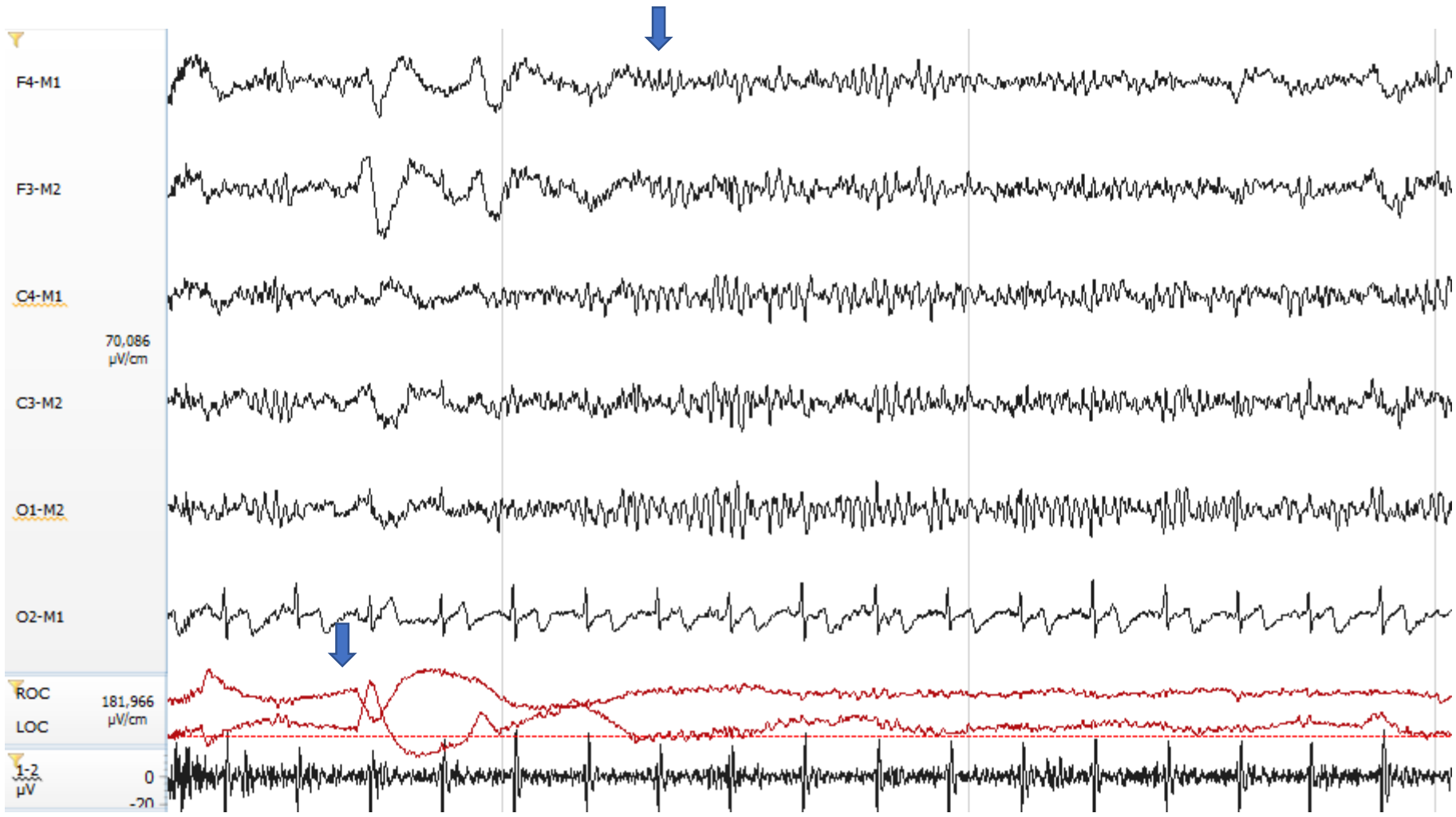


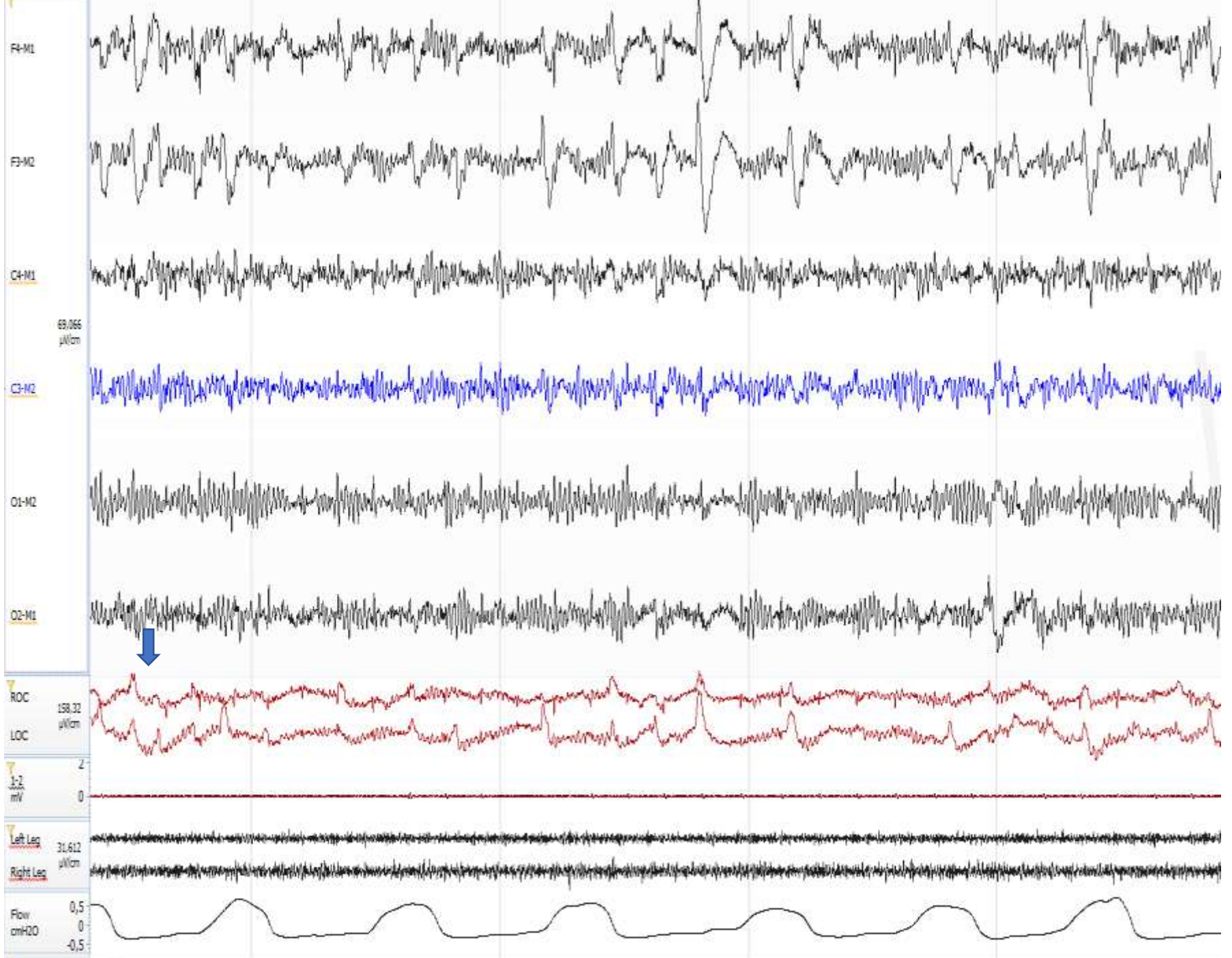
Bir epokta 3 evre özellikleri bulunuyorsa, epoğun büyük kısmında hangi evre özelliği fazlaysa o evre ismi verilir.

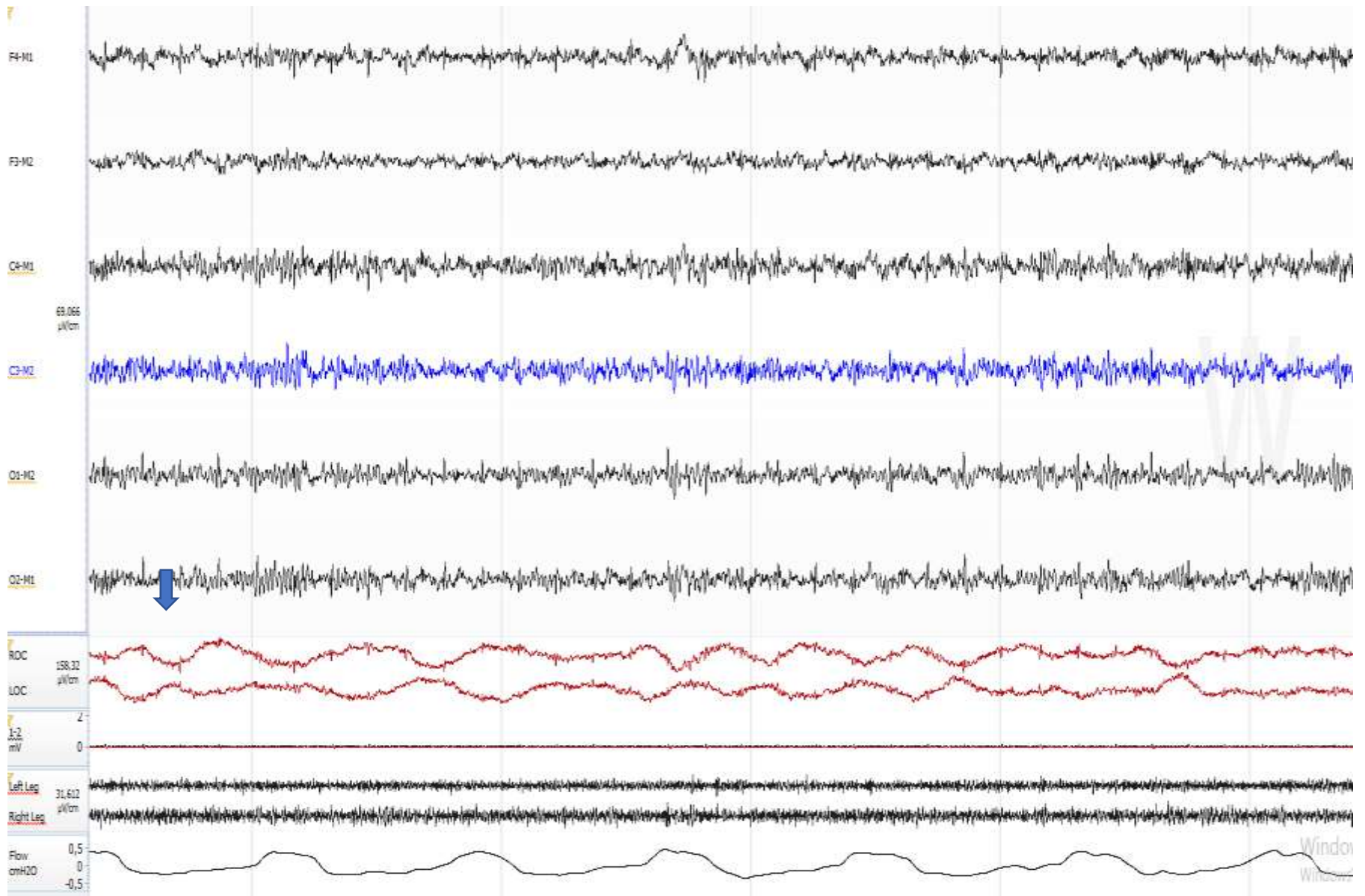
Uyanıklık Evresi = Wake(W)

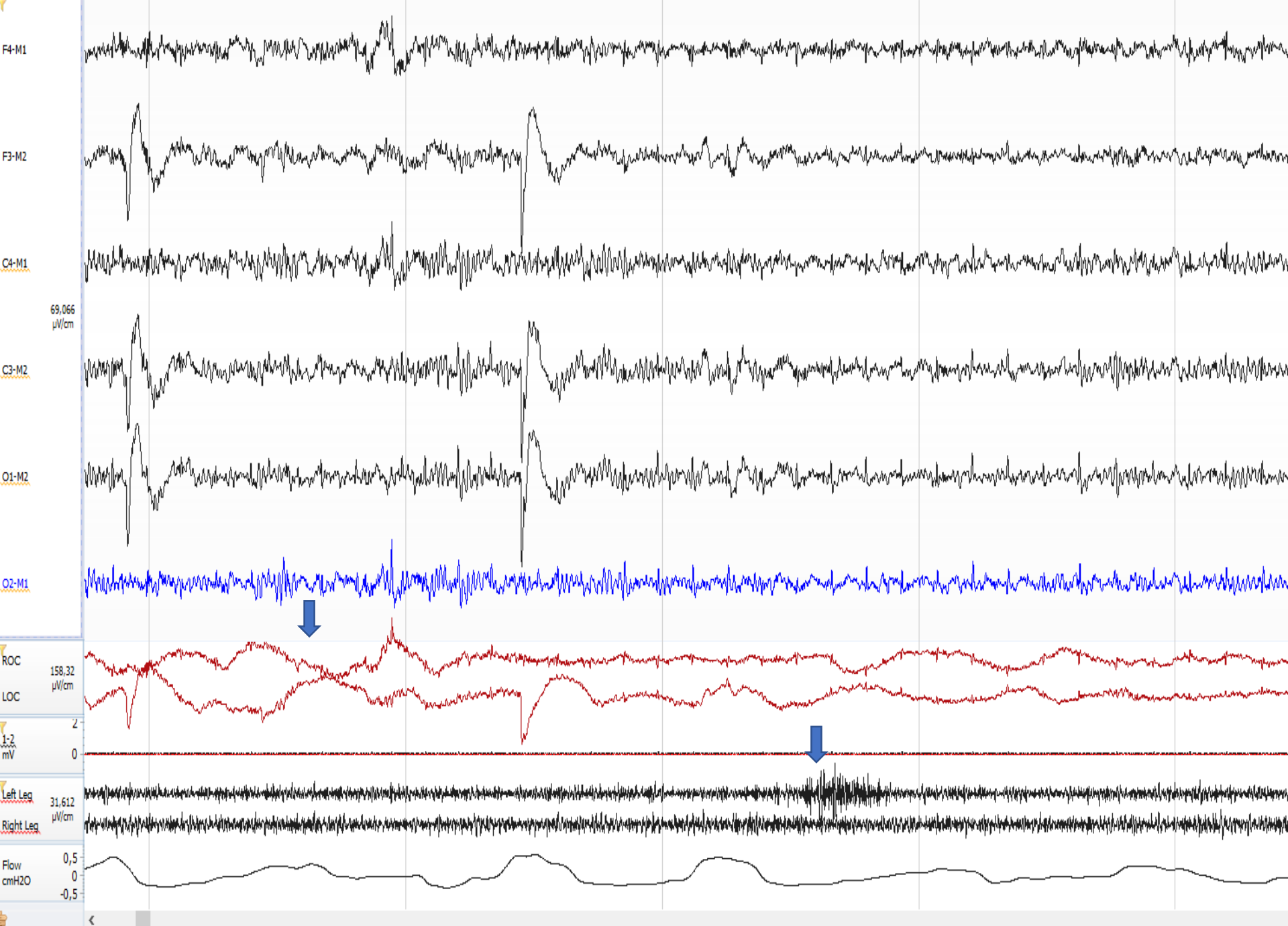
Epoğun %50'den fazlasında A veya B ya da herikisi varsa

- A: Alfa ritmi
- B: Uyanıklığı destekleyen diğer bulgular
- ✓ Göz kırpma (0.5-2 Hz)
- ✓ Normal veya yüksek çene kas tonusu ile birlikte hızlı göz hareketleri
- ✓ Okuyan göz hareketleri



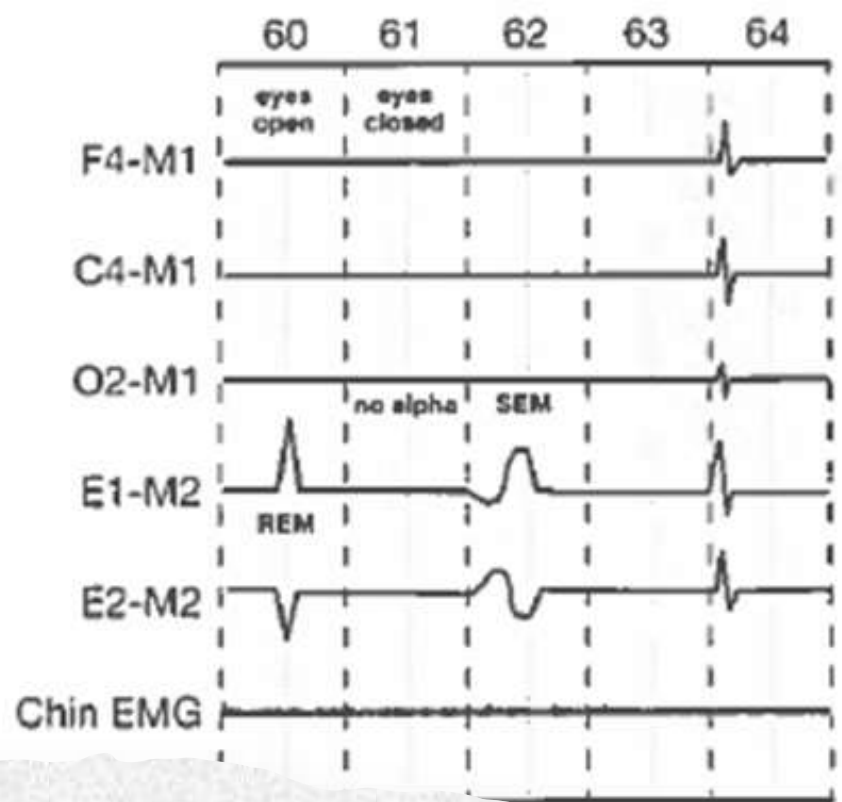
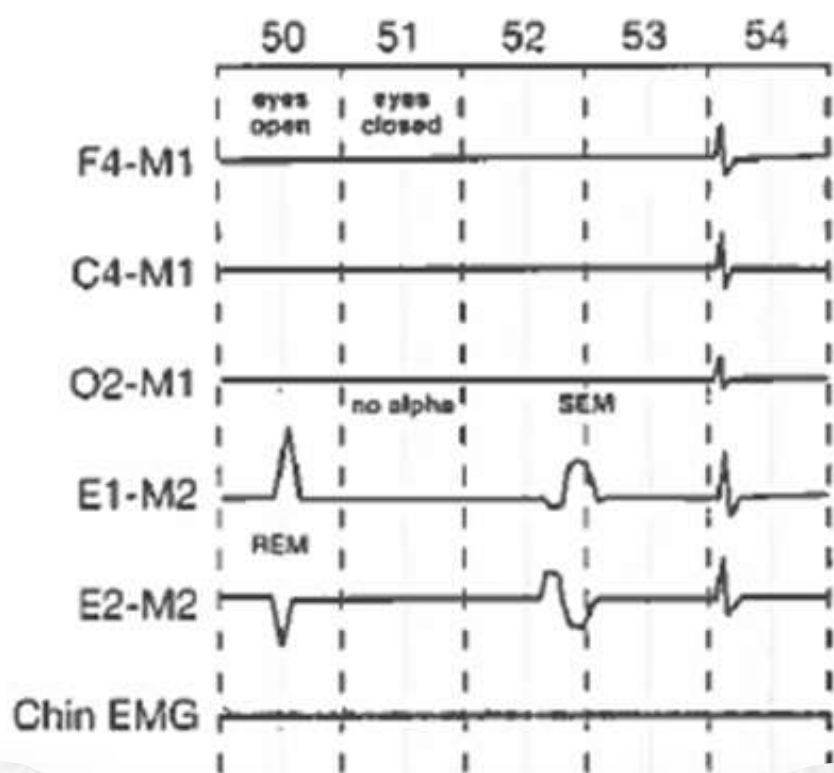






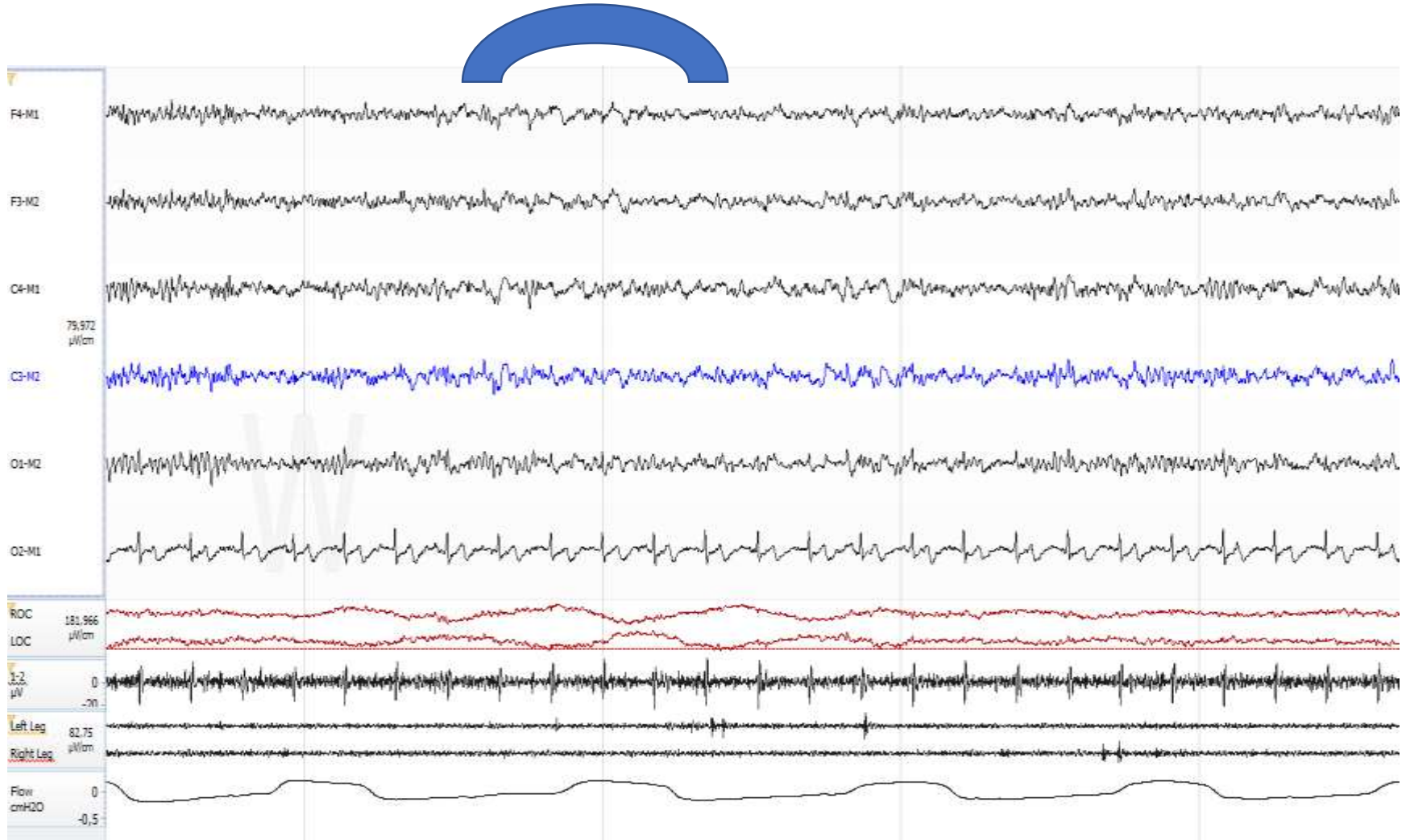
Evresi 1= N1

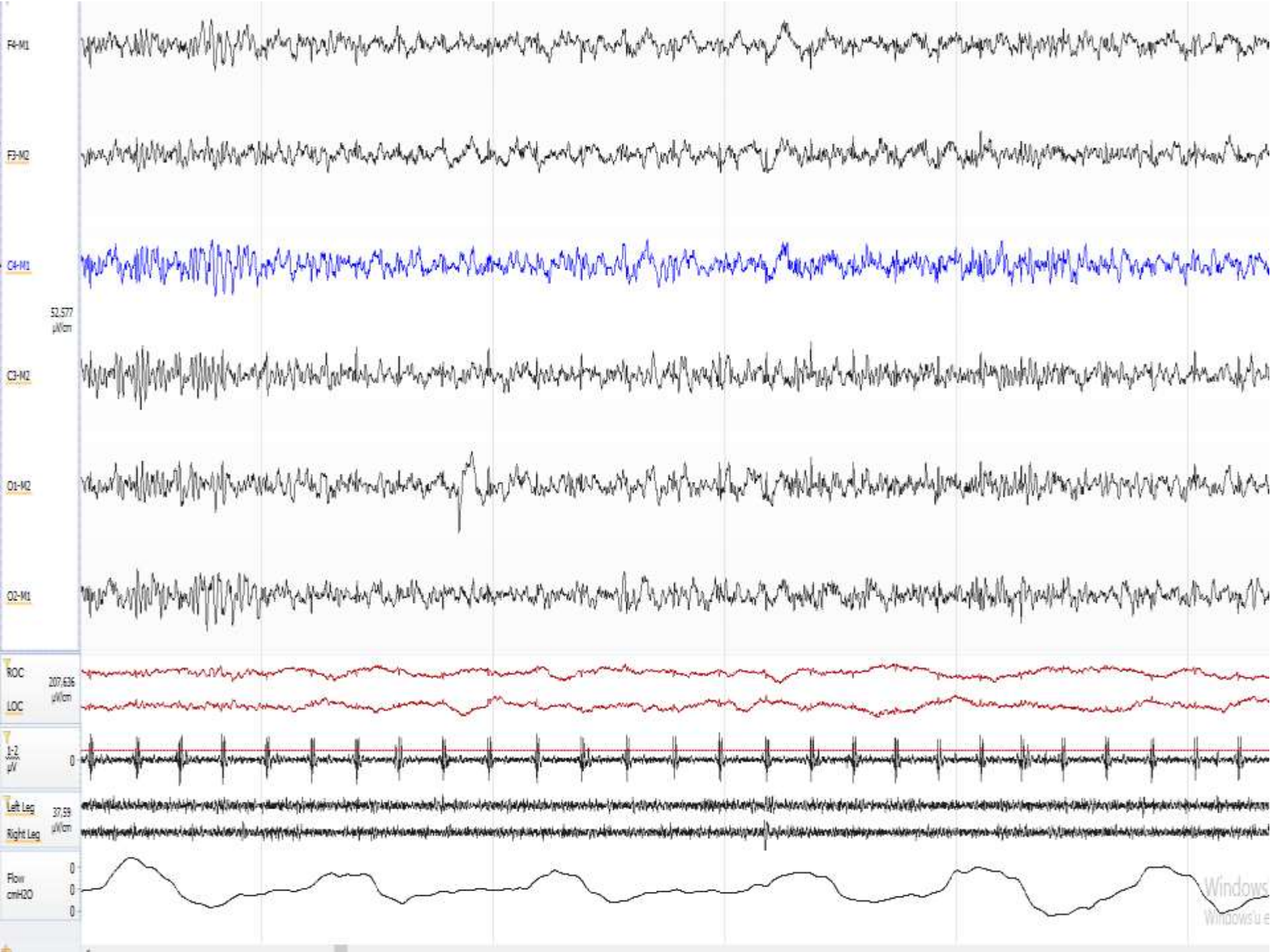
- Alfa ritmi yokken, aşağıdakilerden birinin görülmesi de N1 skorlamak için yeterlidir.
- Alfa ritminin yerini, bazal frekansın (uyanıklık evresine göre) ≥ 1 Hz yavaşlayarak, EEG'de 4-7 Hz'lik ritmin görülmesi epöğun %50'den fazlasını EEG'de düşük amplitüd, karışık frekanslı aktivite (LAMF)'nin almasıyla N1 başlar.
- Verteks keskin dalgaları (<0.5 sn süreli, keskin uçlu dalgalar)
- Yavaş göz hareketleri (konjuge, düzenli, sinüzoidal)
- Uyanıklık evresi dışında da Arousal veya vucut hareketi sonrası uykuya başlangıç evresi de genellikle N1 evresidir. Uyku iğciği veya K kompleksi görülene kadar N1 olarak skorlanır.

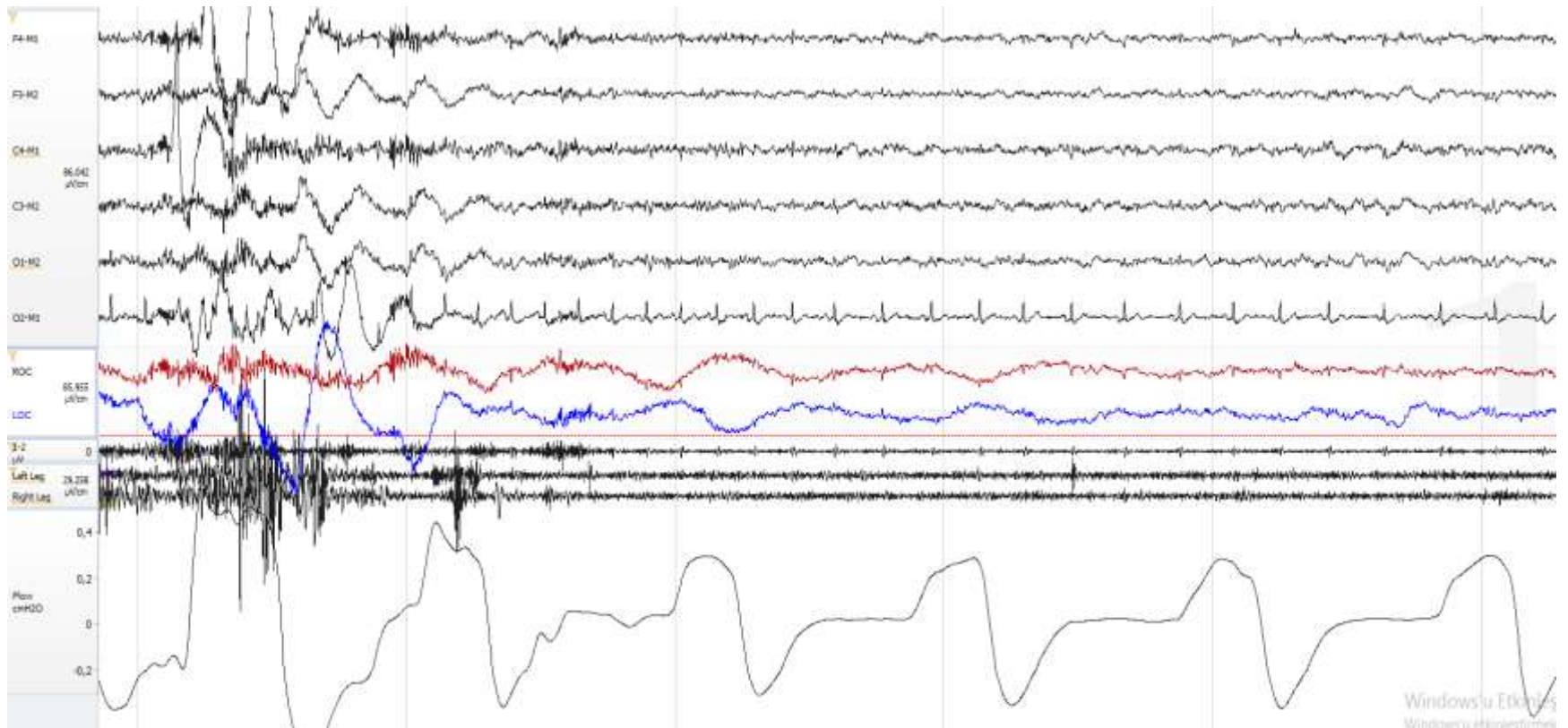


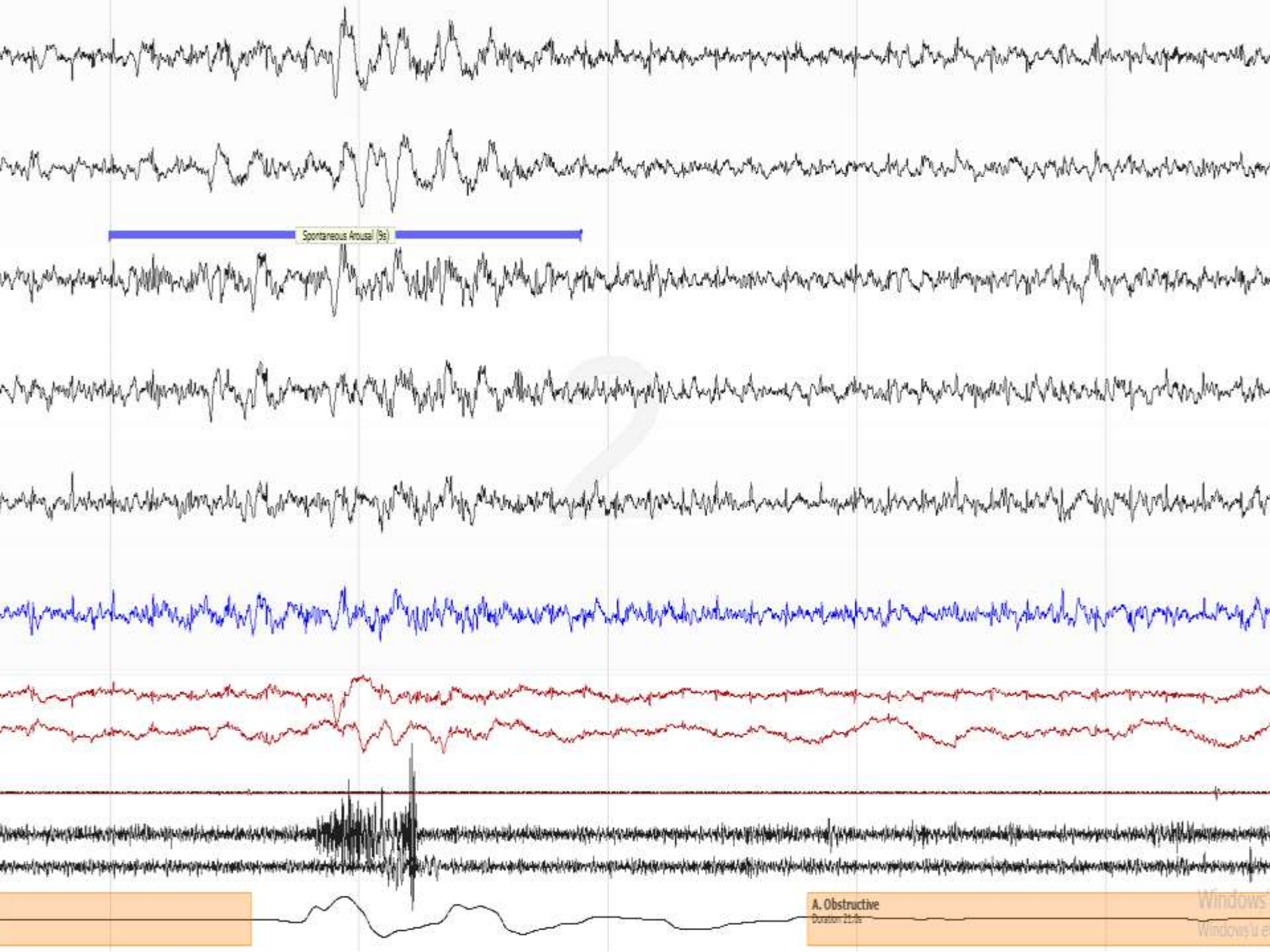
Evre 1

Evre 1=Teta Dalgaları









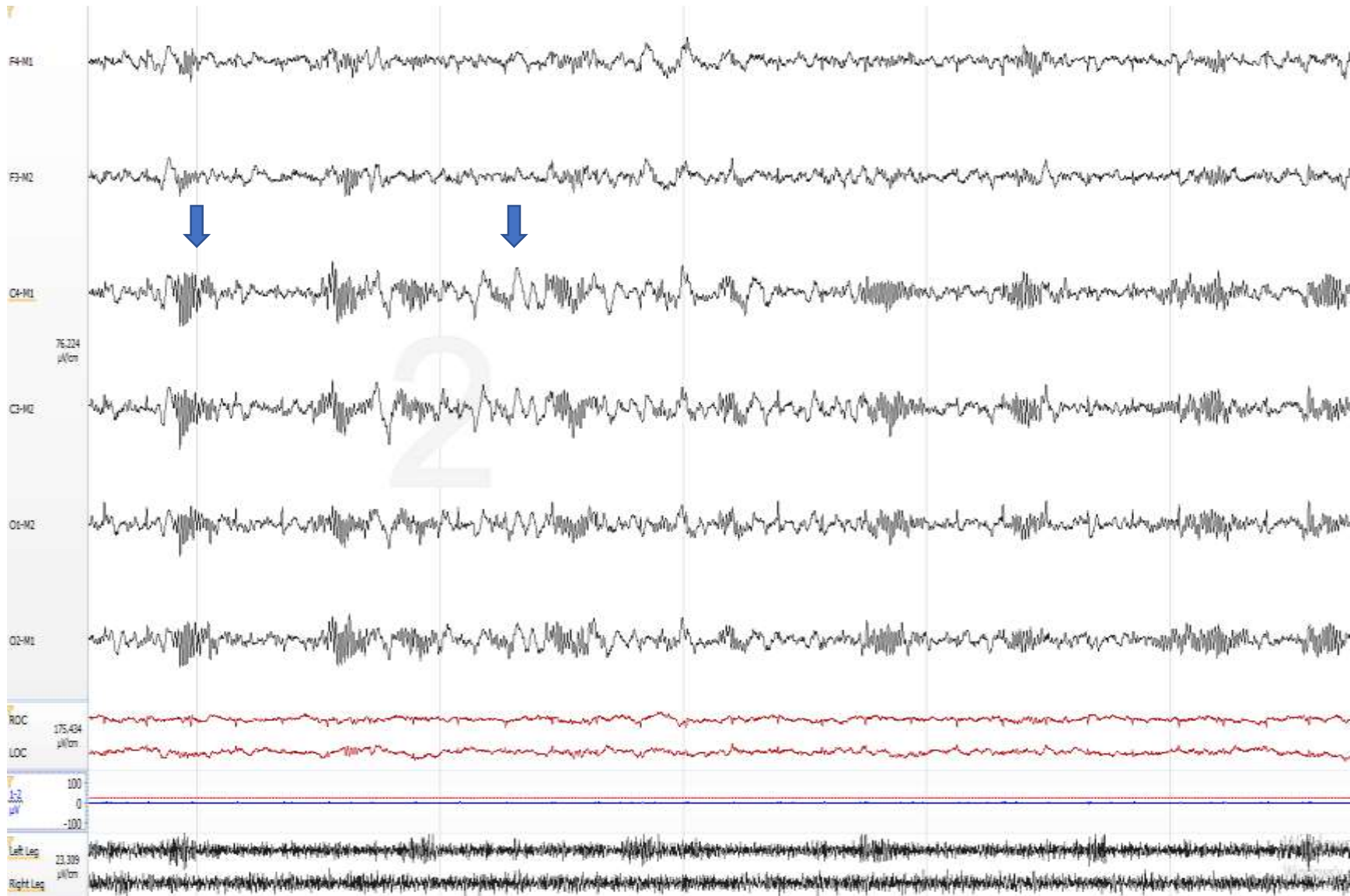
Spontaneous Arousal (Sa)

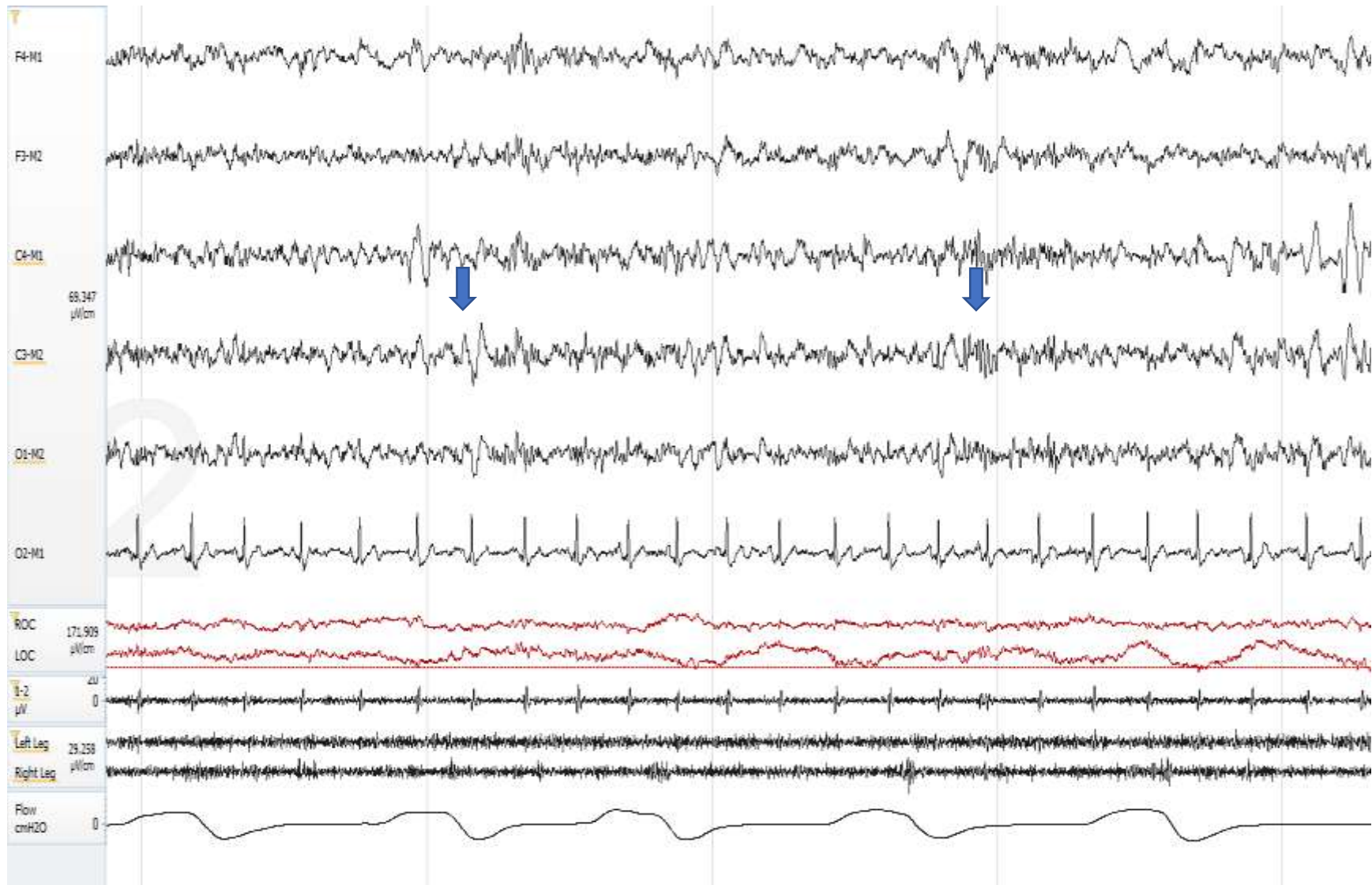
A. Obstructive
Duration 21:46

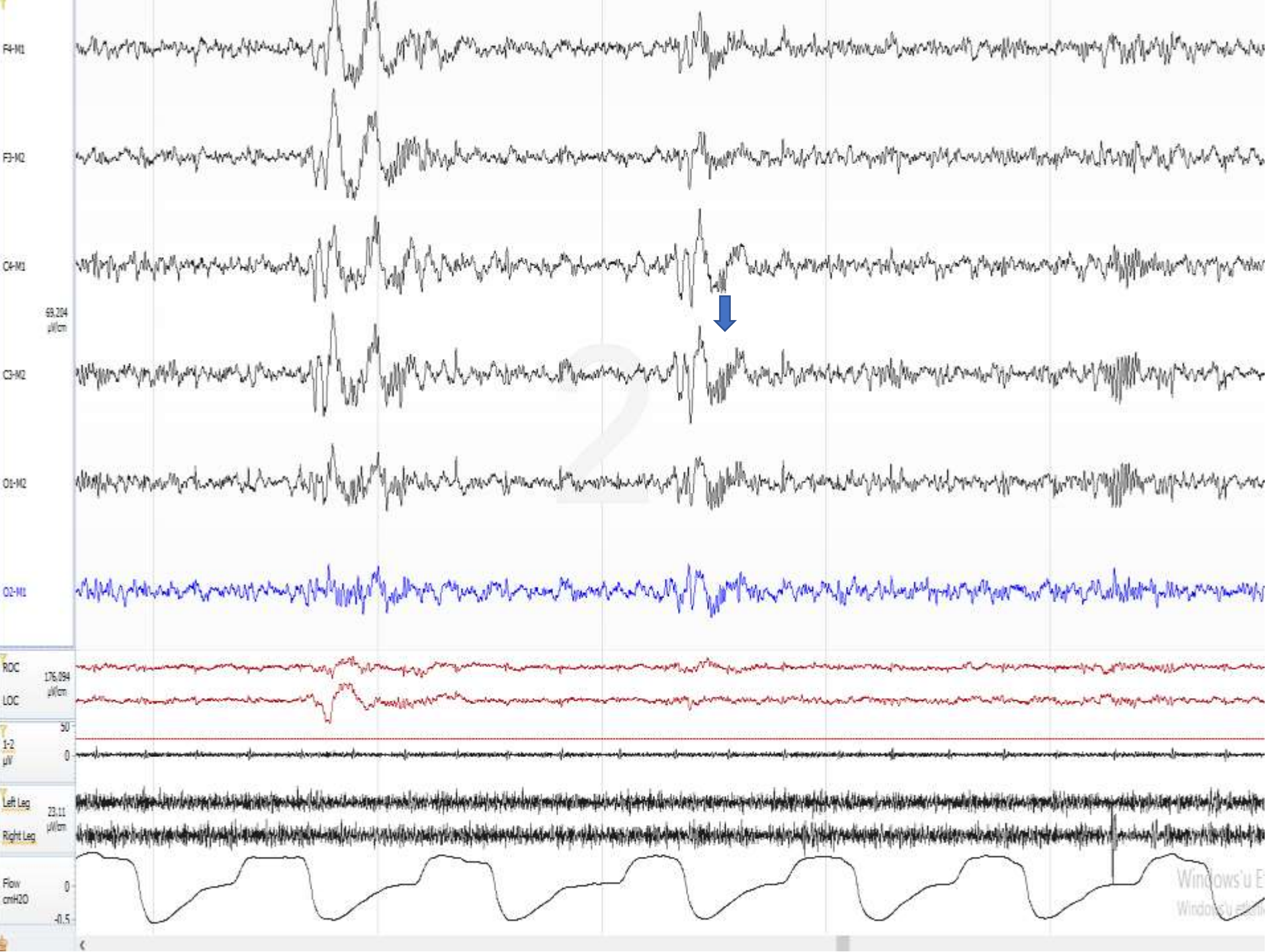


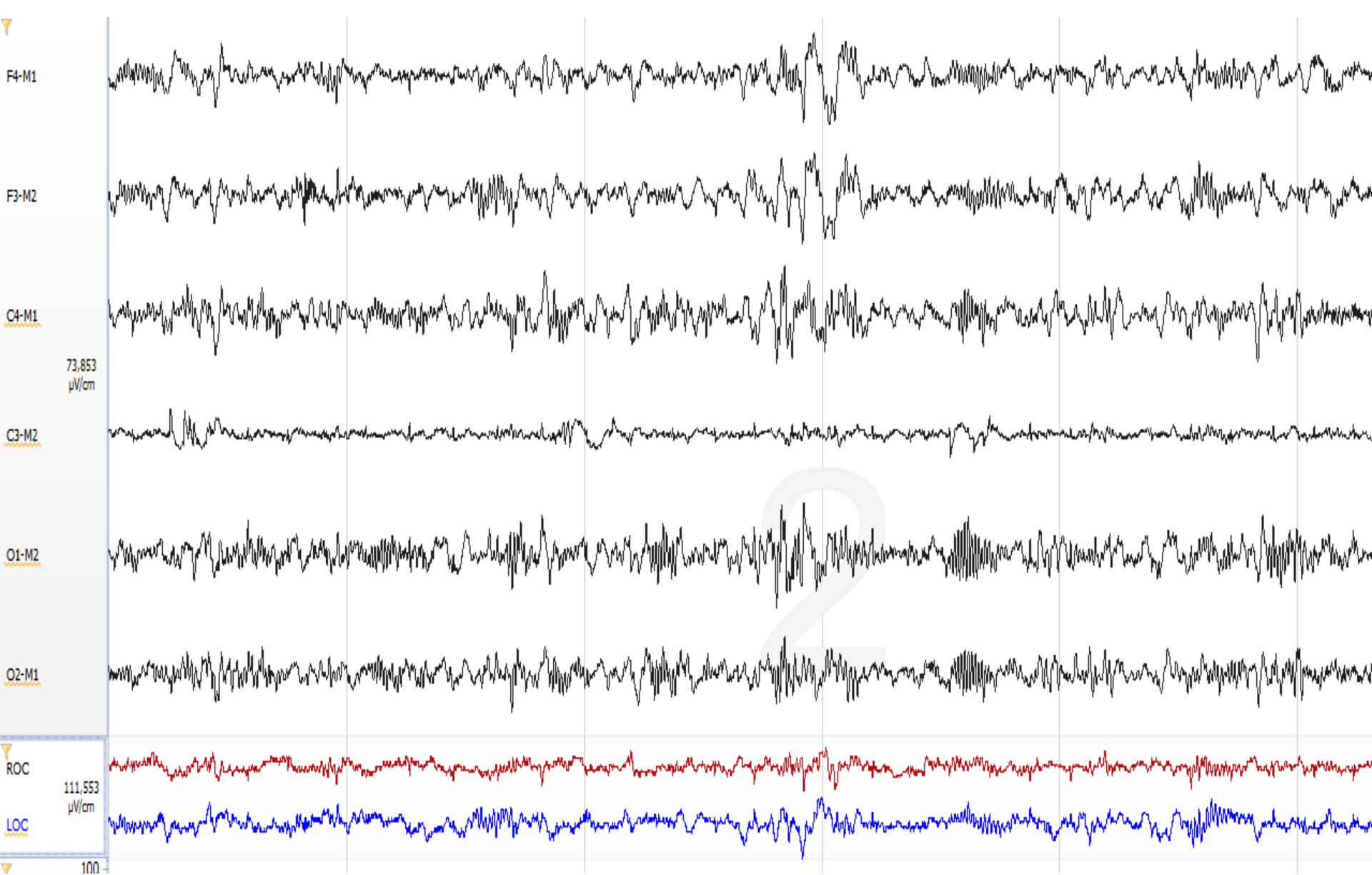
Evre 2

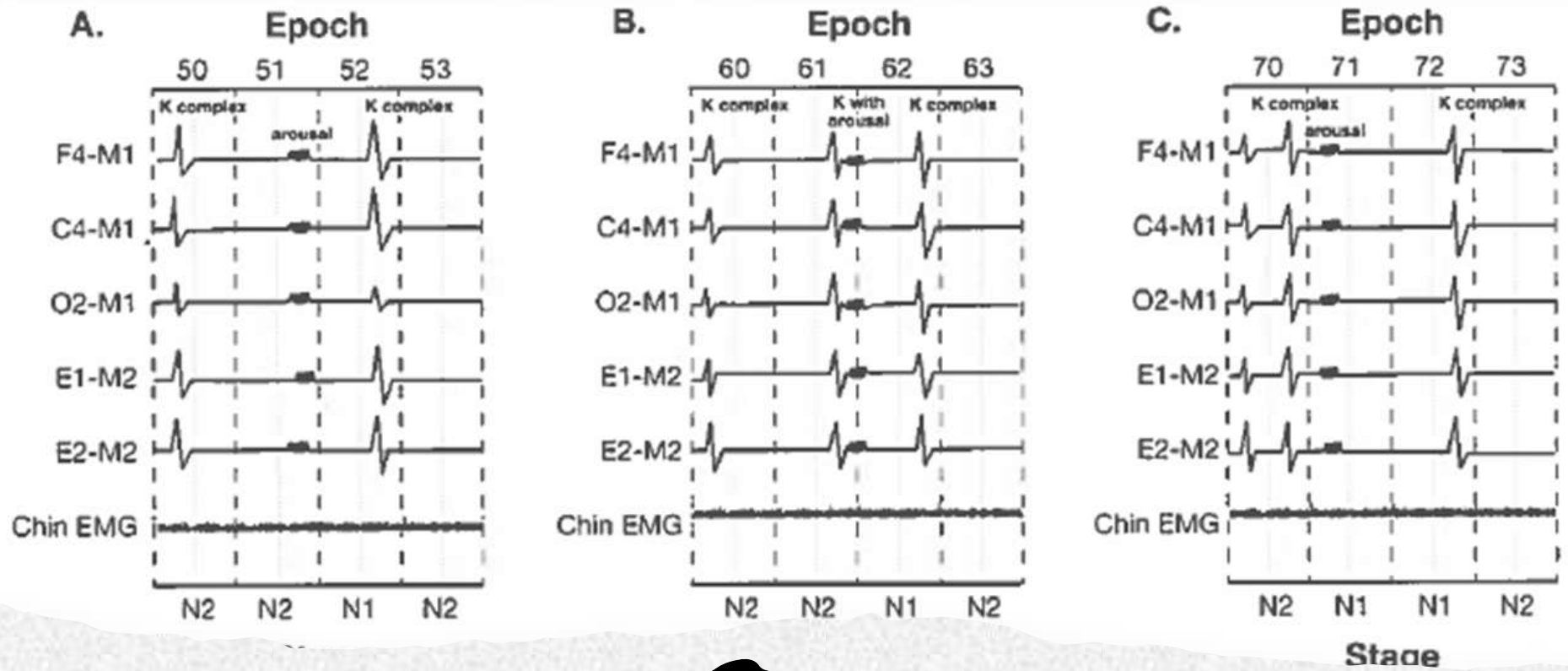
- K Kompleksi: İyİ ayırt edilen negatif keskin ve onu takip eden pozitif komponenti olan, toplam süresi 0.5 saniyeden uzun, maksimum amplitüd frontal derivasyonlardan sağlanan dalgardır.
- Uyku içciği: 12-14 Hz'lik frekanstadır, 0.5 saniyeden uzun süren, en yüksek amplitüdün santral derivasyonlardan alındığı peşpeşe küçük dalgardan oluşur.



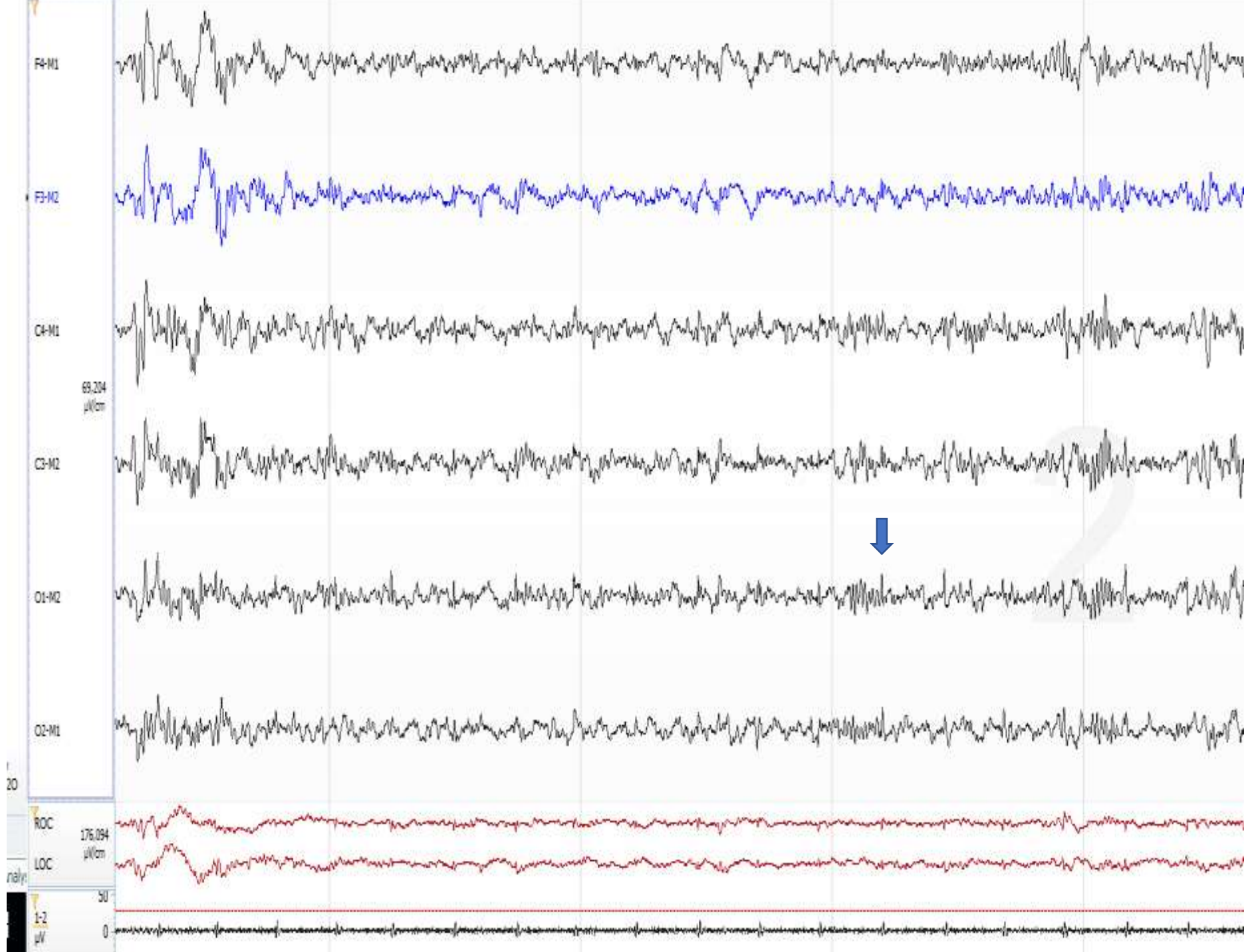


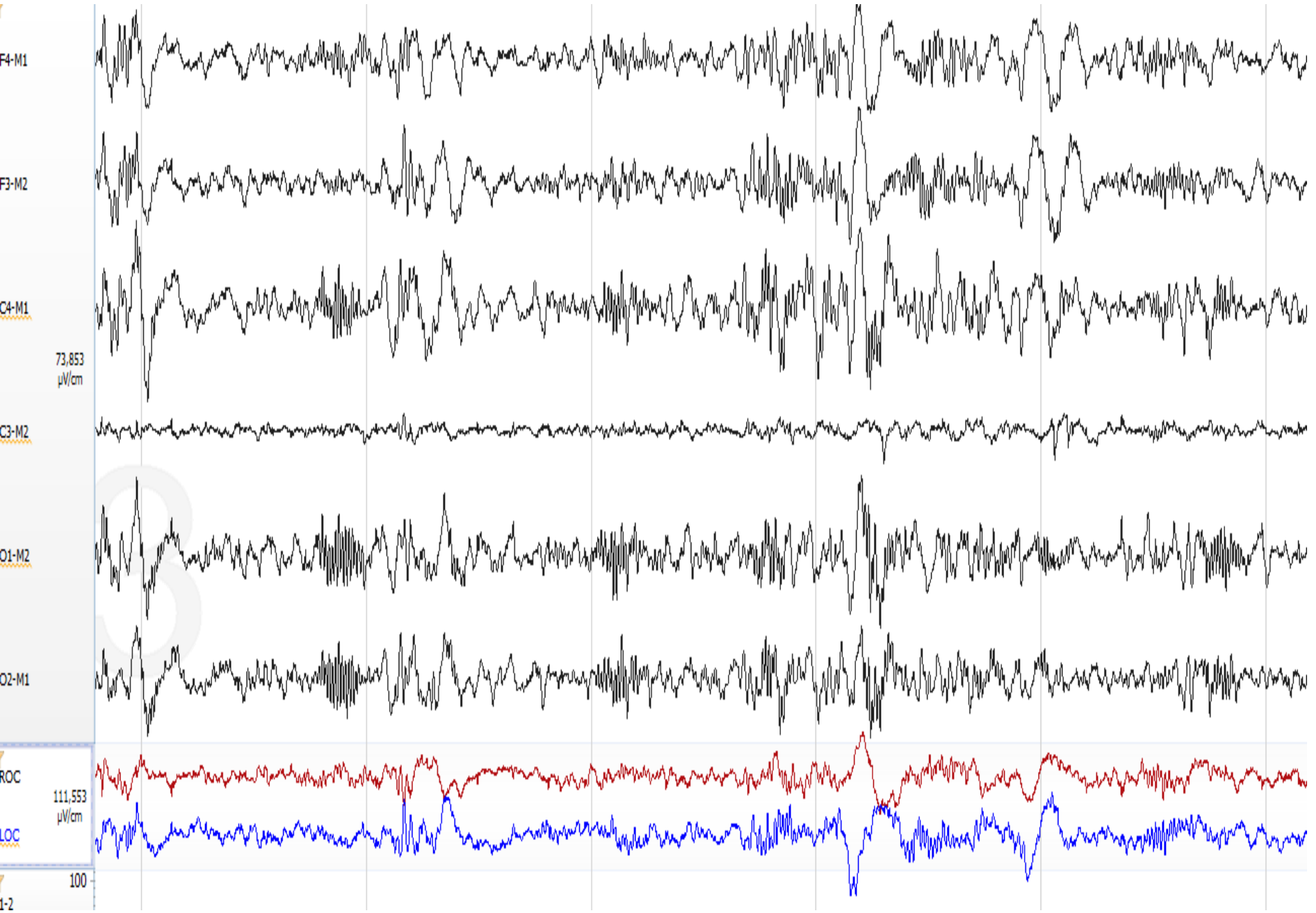


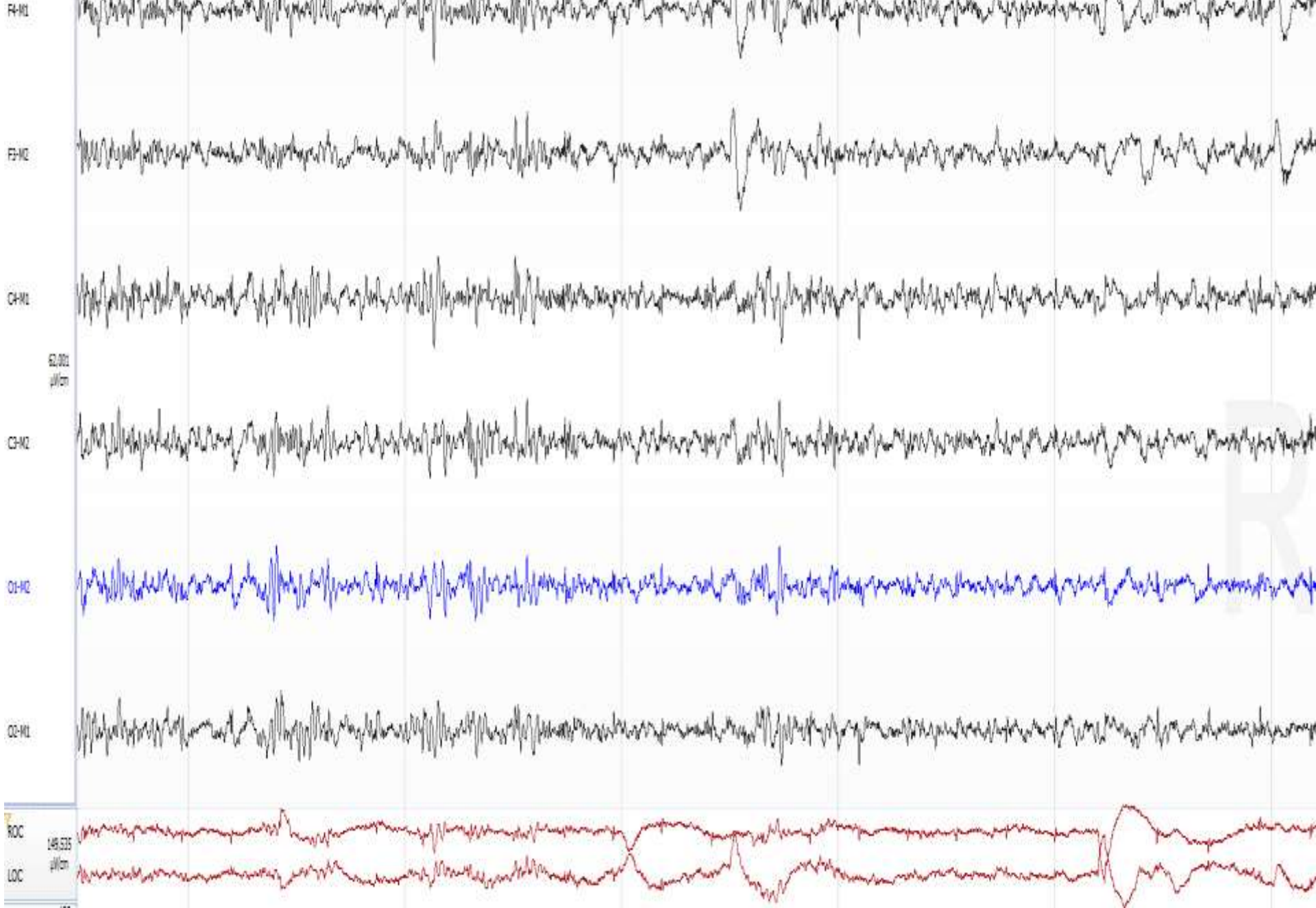




- N2 evresinin başlaması için ya mevcut epöğün ilk yarısında ya da bir önceki epöğün ikinci yarısında K kompleksi (arousalla ilişkili olmayan) veya uyku iğciği olmalıdır. N2'yi devam ettirebilmek için, her epokta K kompleksi veya iğcik görmek şart değildir, bir önceki epokta bunlardan biri varsa ve N2'nin sonlanmasını gerektirir bir durum olmadıkça (örn:arousal) N2 olarak skorlamaya devam edilir.

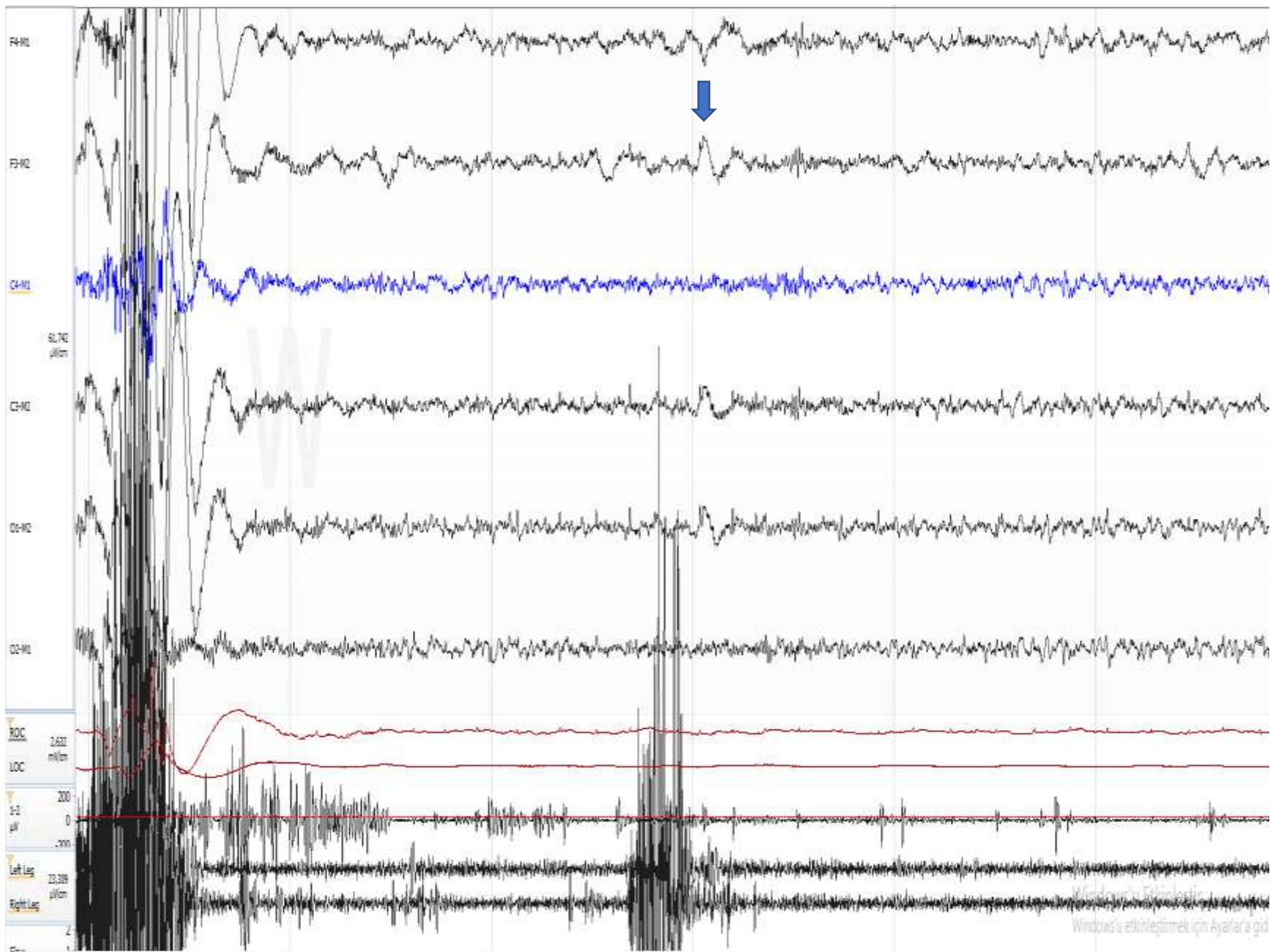


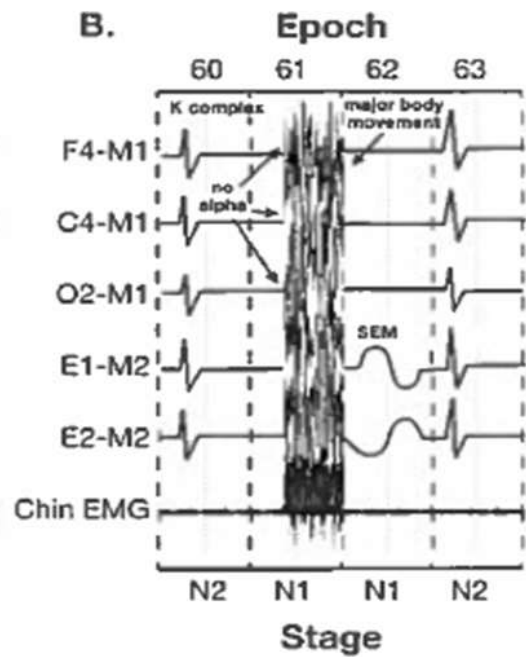
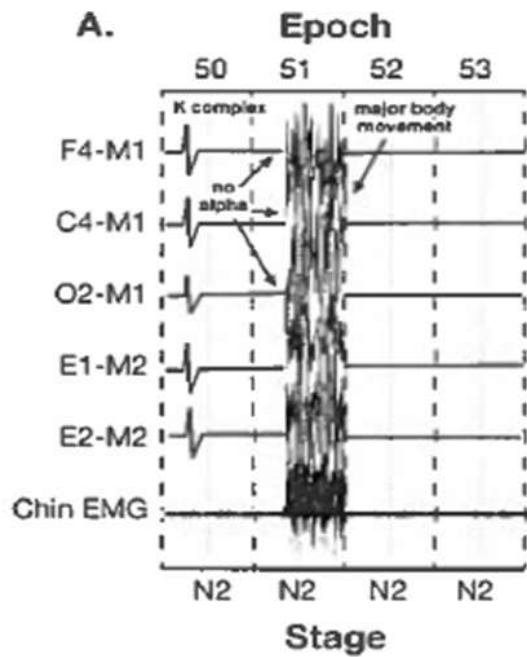


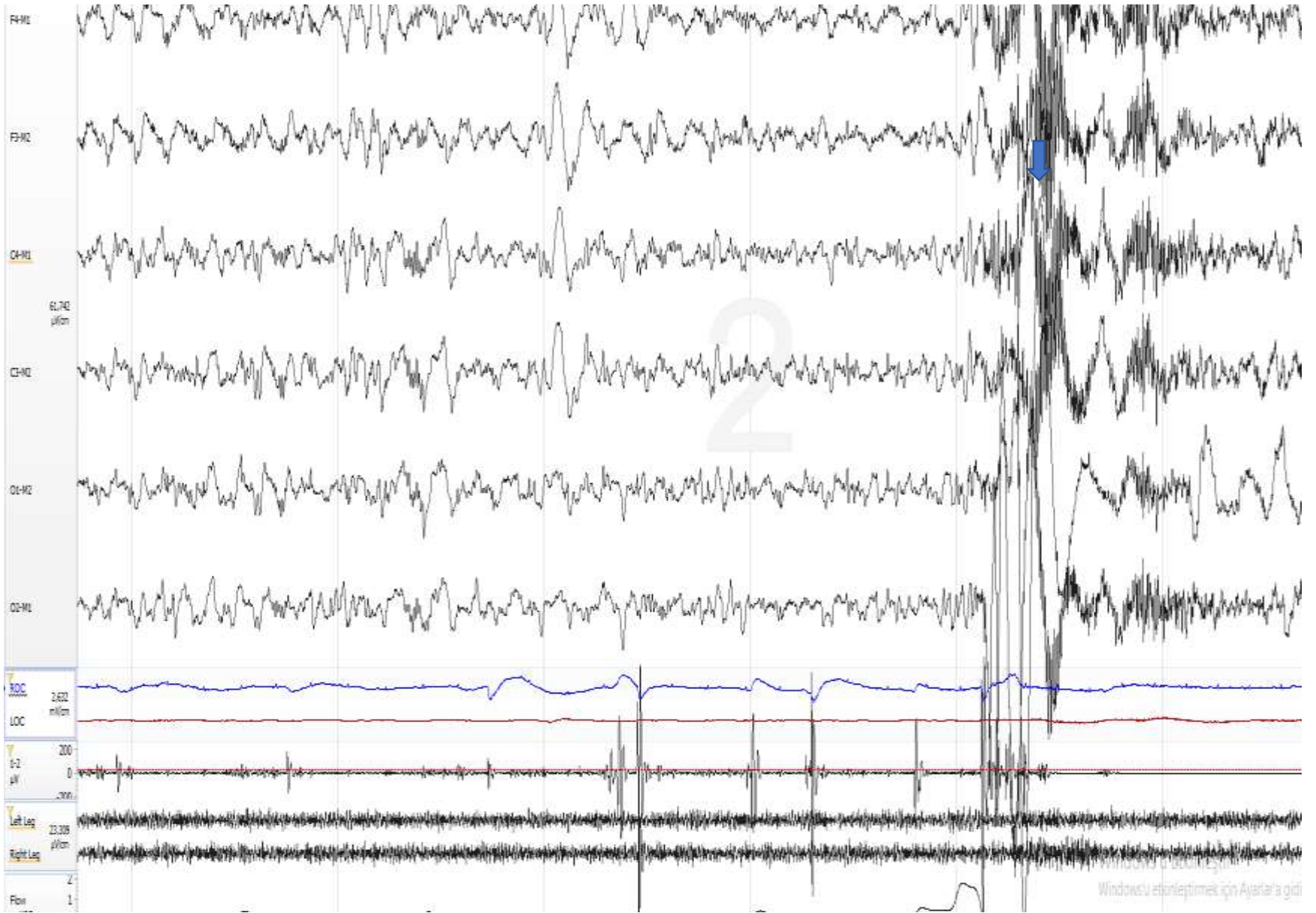


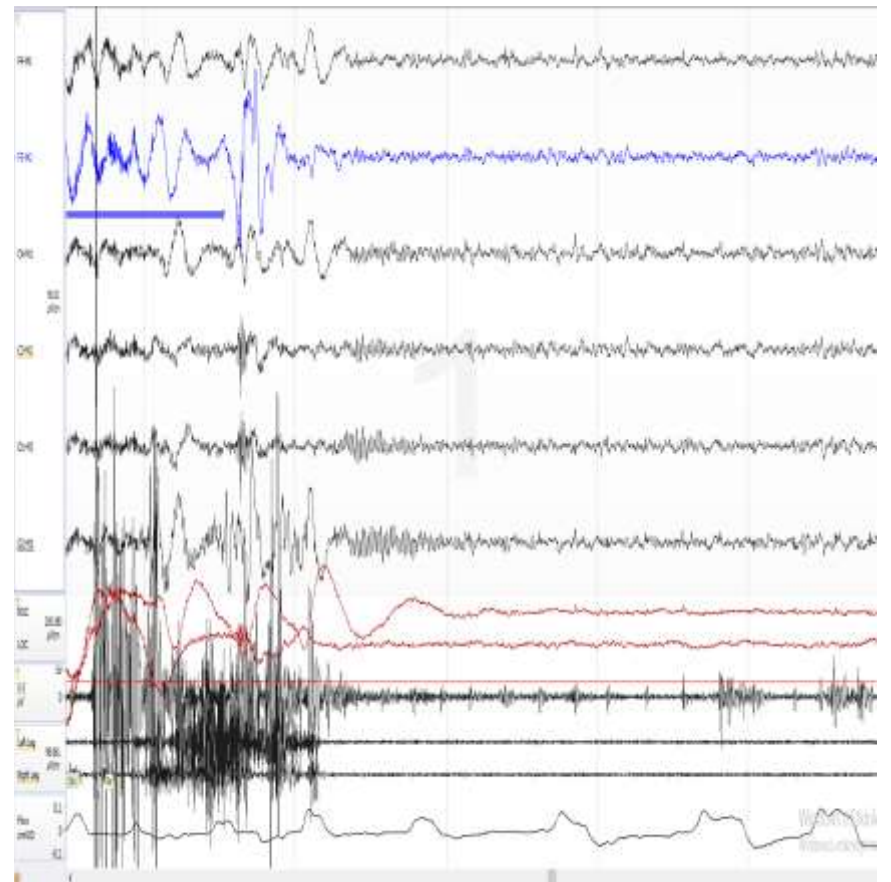
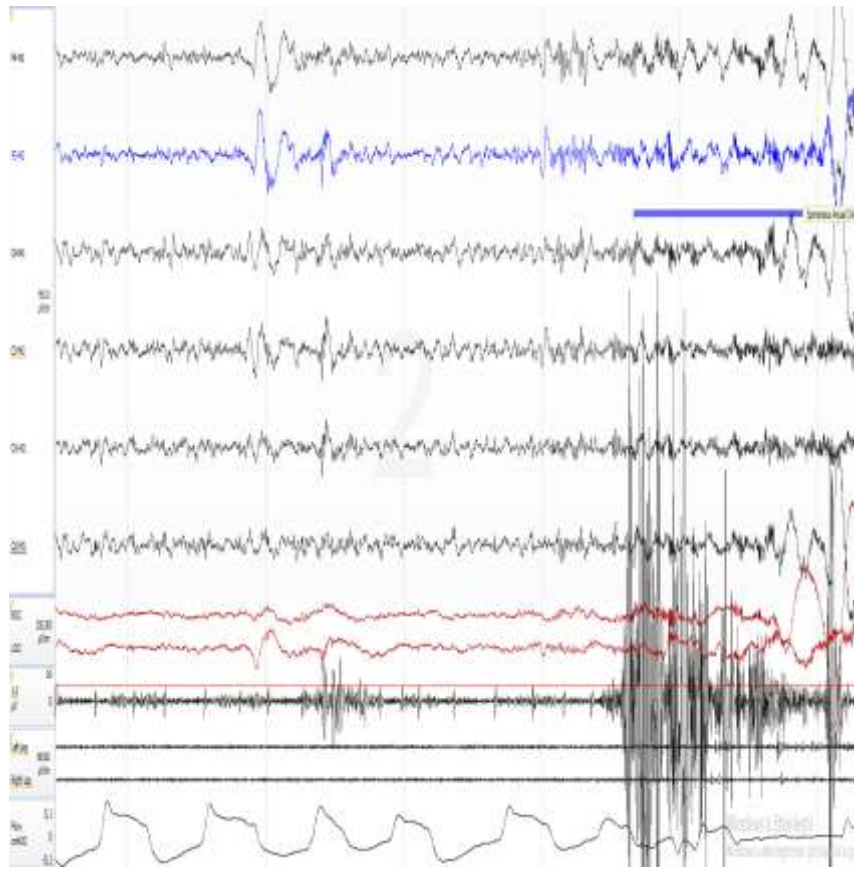
N2'yi sonlandırmak için

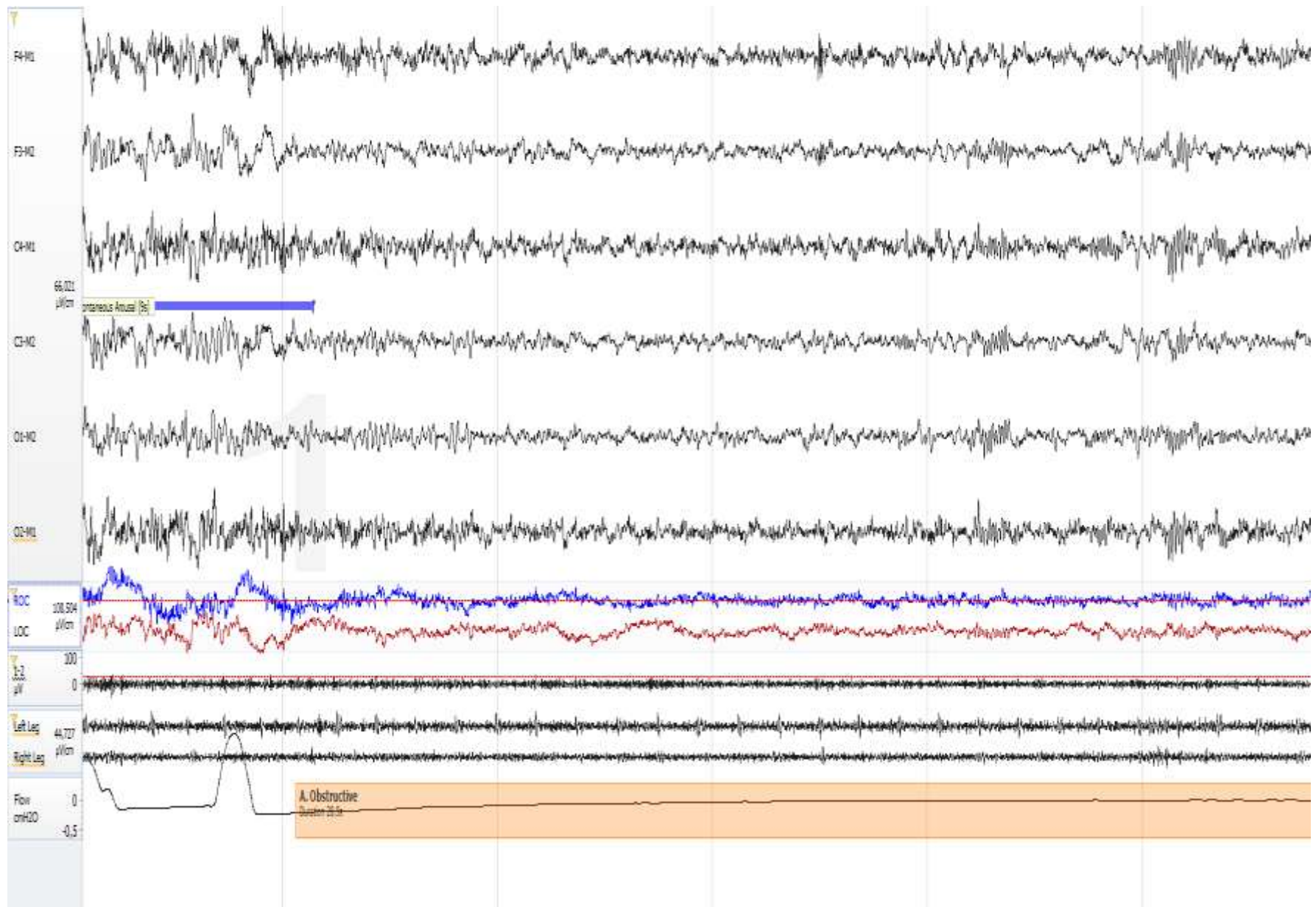
- Uyanıklığa geçiş
- Arousal'dan sonra düşük amplitüd karışık frekanslı EEG (LAMF)aktivitesi,K kompleksi veya uyku iğciği ortaya çıkana kadar N1 evresine dönüşür)
- Majör vücut hareketinin oluşması ve sonrasında yavaş göz hareketlerinin görülmesi (majör vücut hareketi ile başlayan epok N1'dir, yavaş göz hareketleri yoksa N2'dir)
- N3 evresine geçiş
- R evresine geçiş

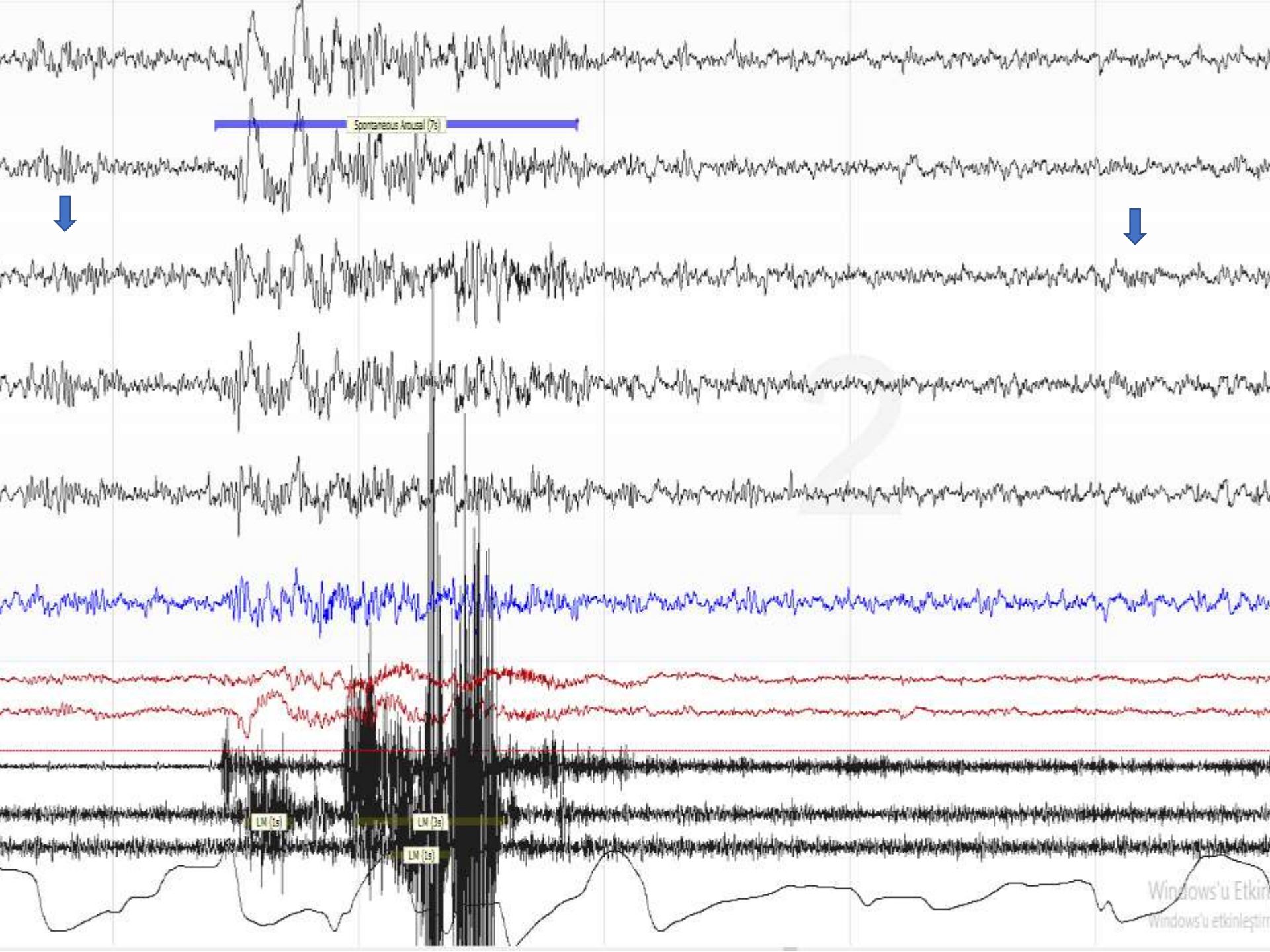












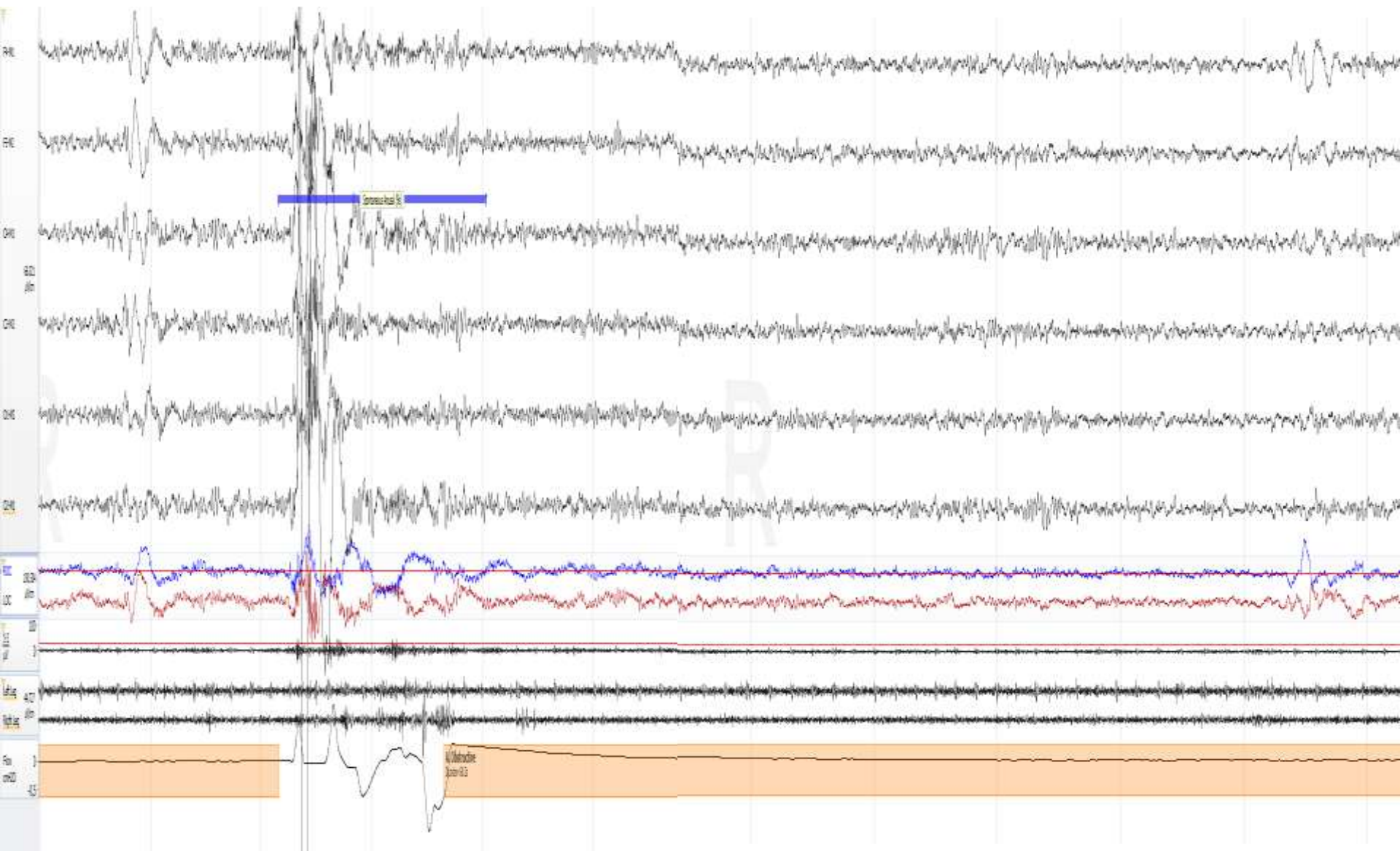
Spontaneous Arousal (7s)

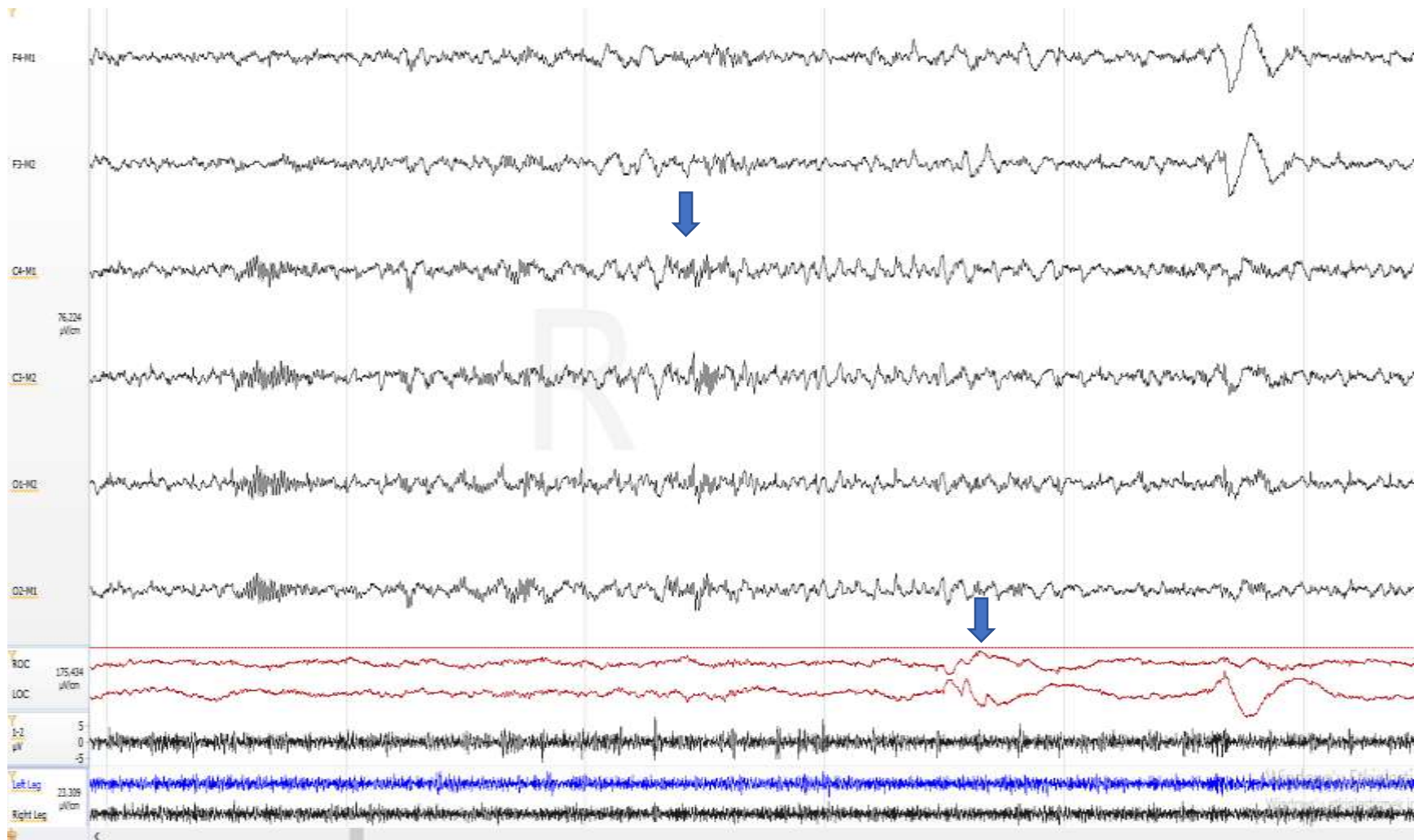


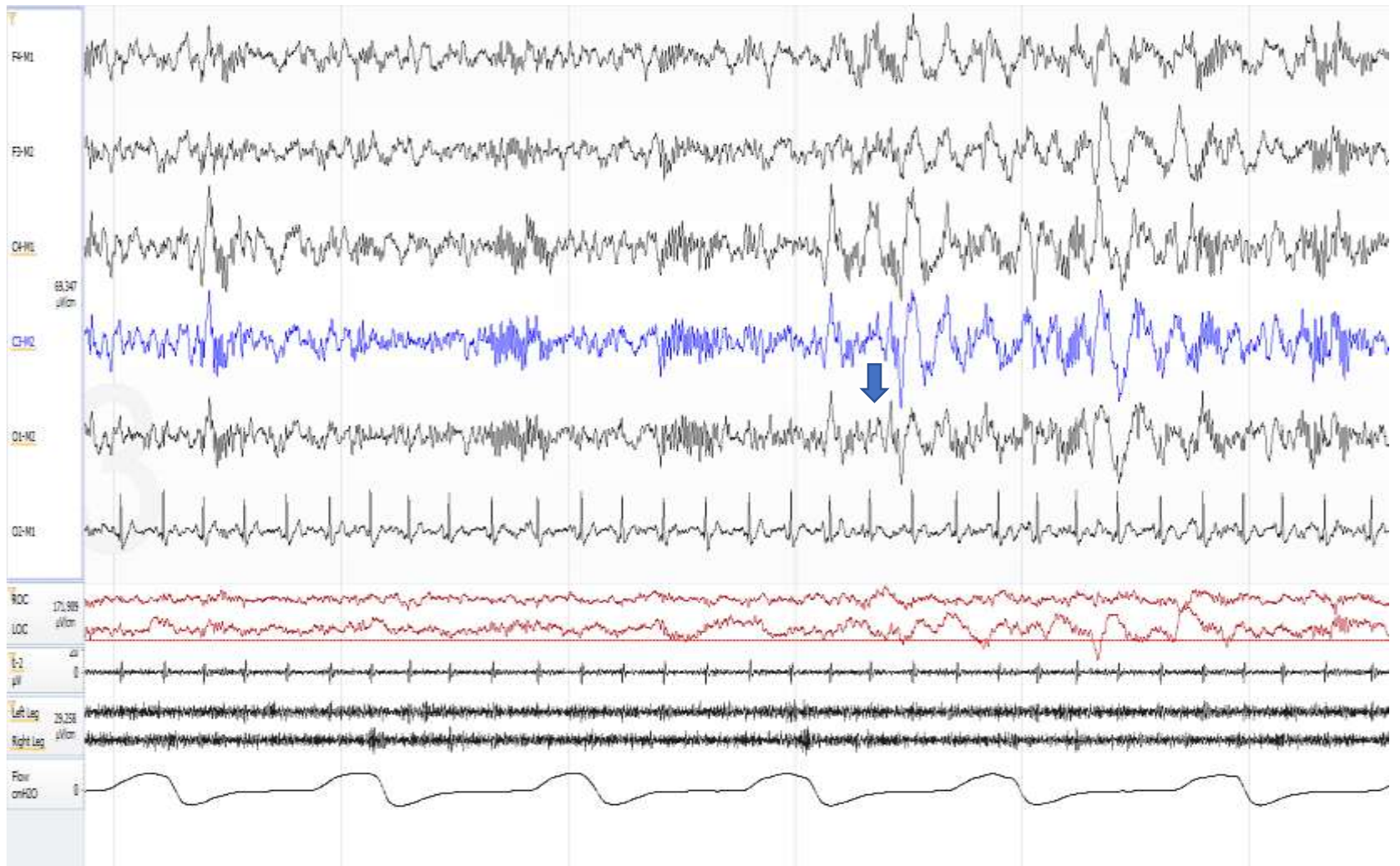
LM (s)

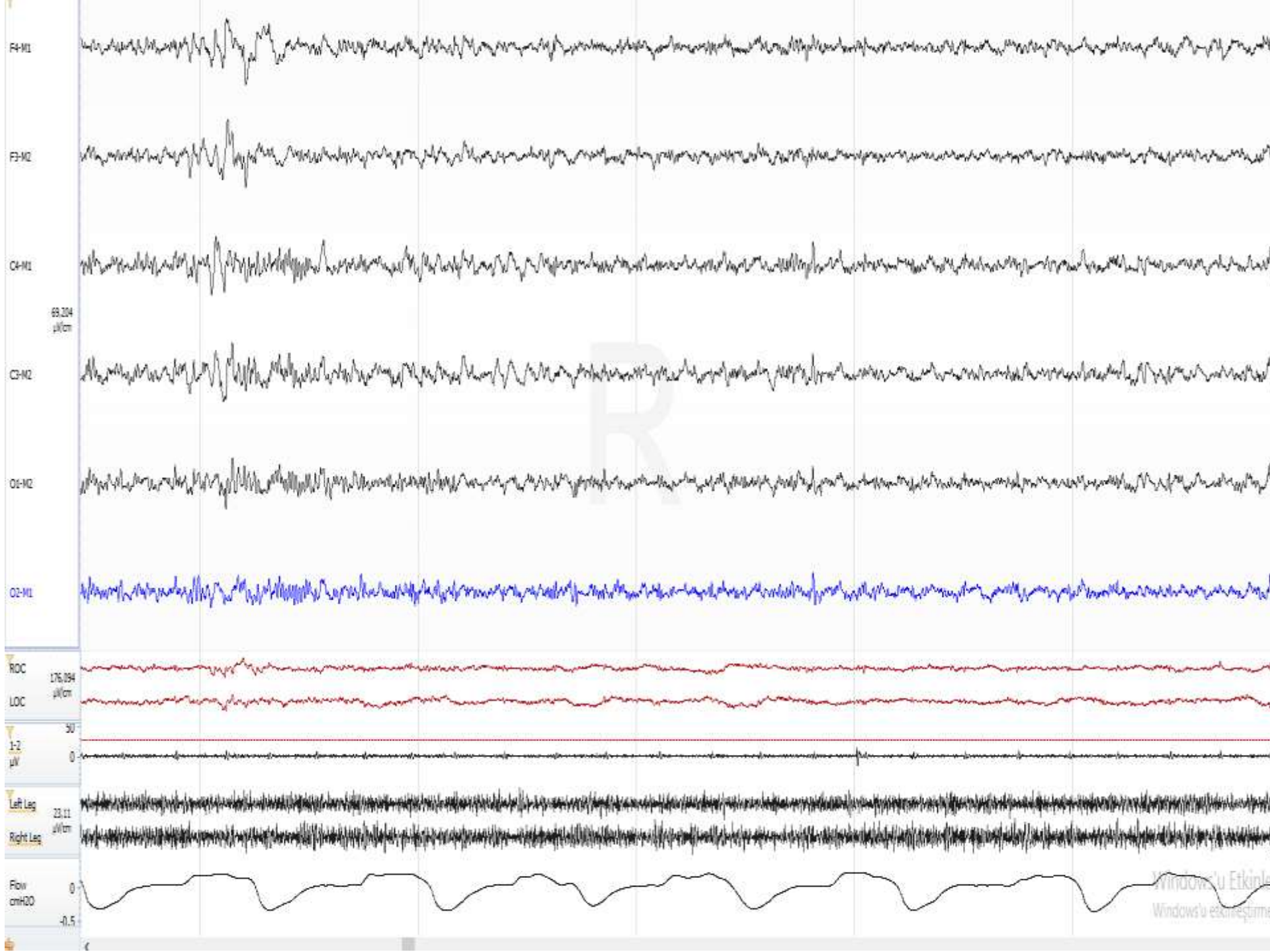
LM (s)

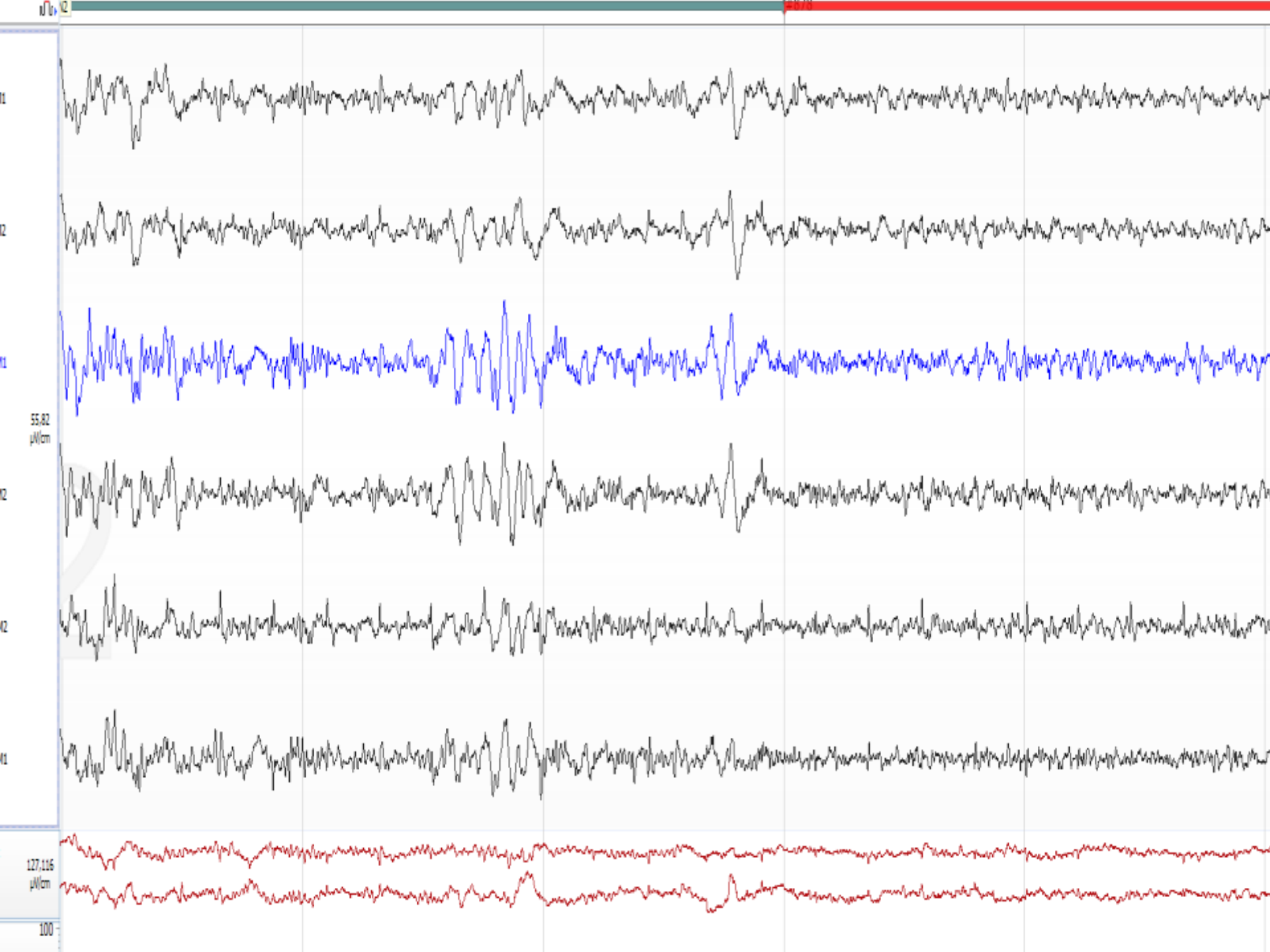
LM (s)







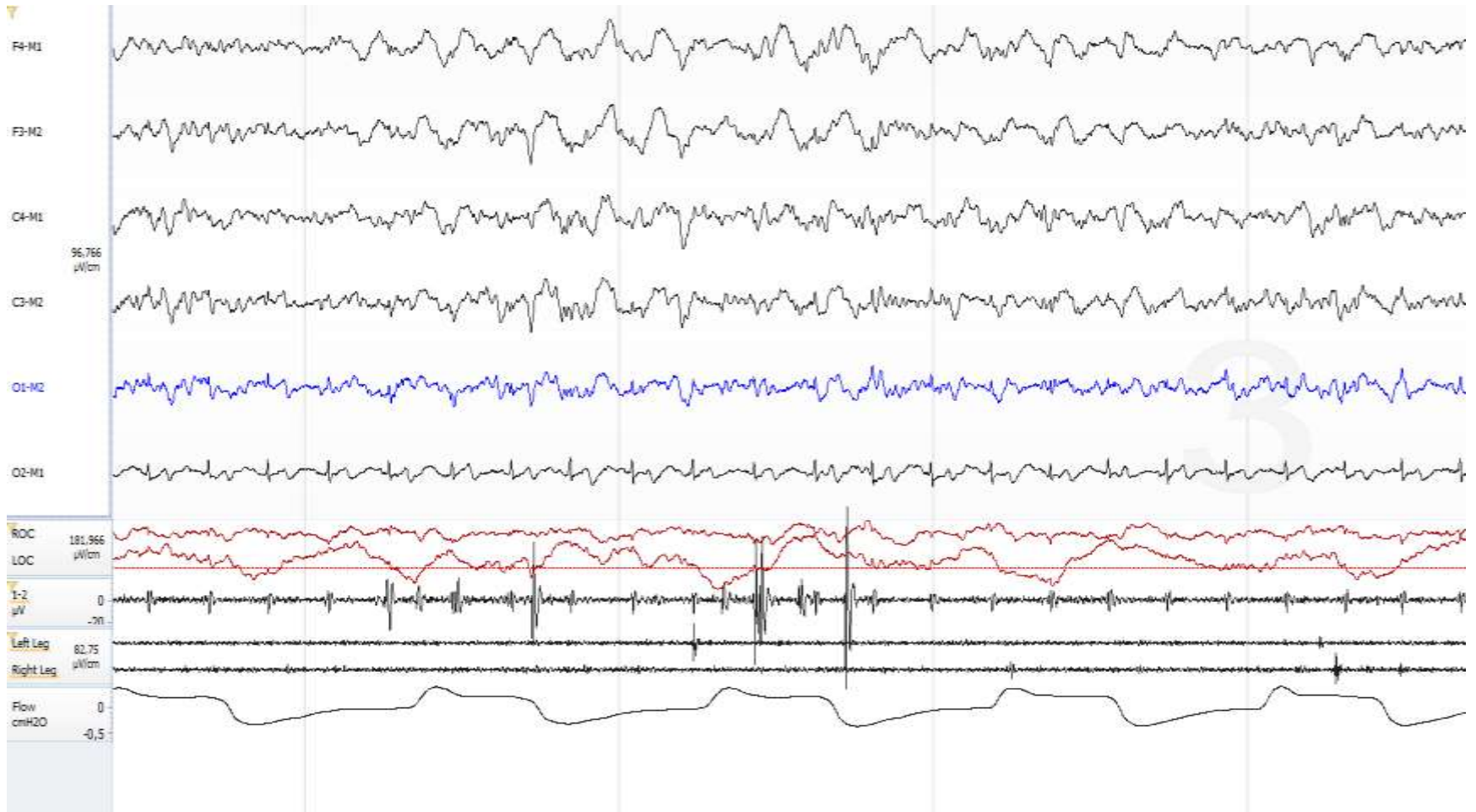


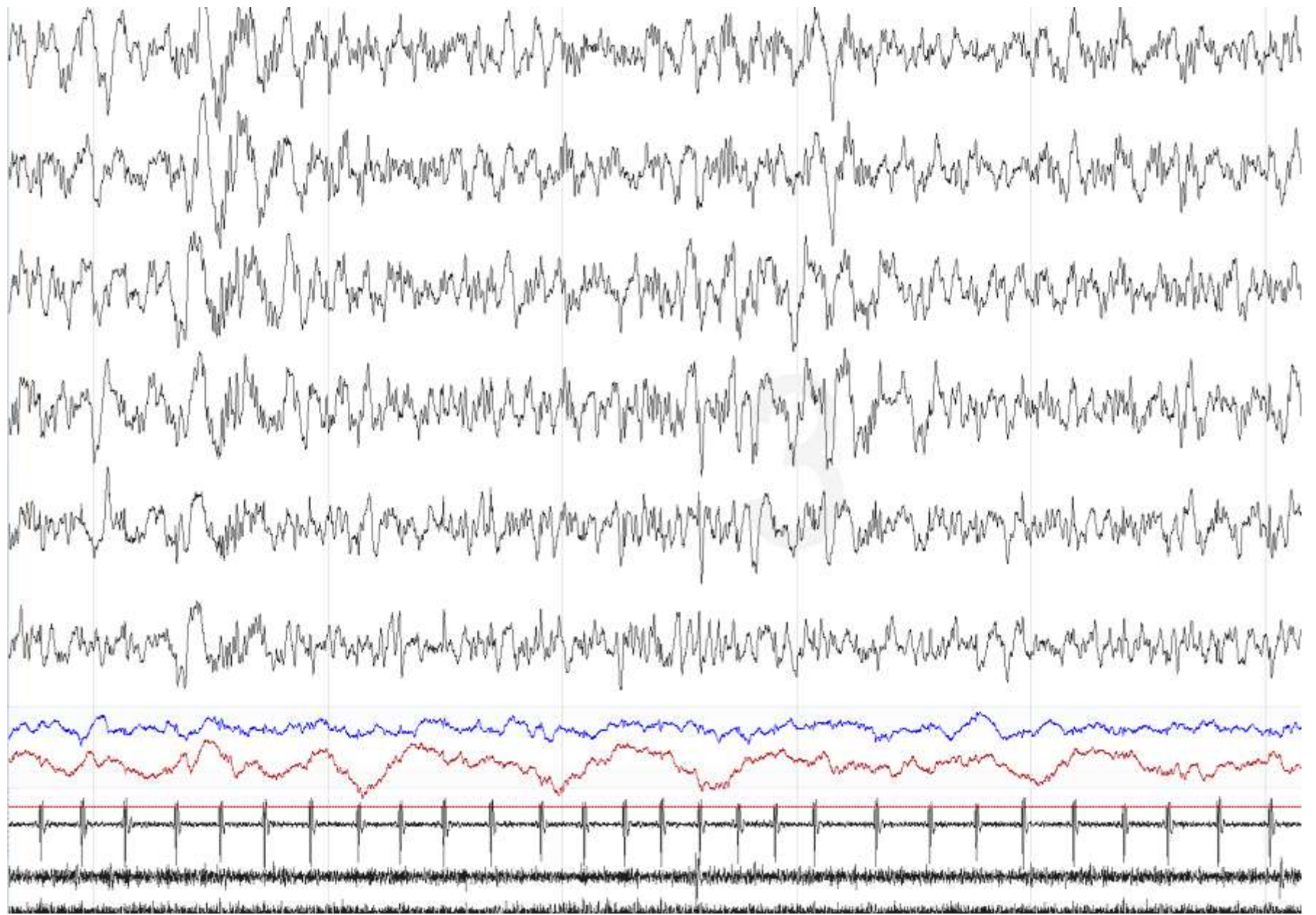


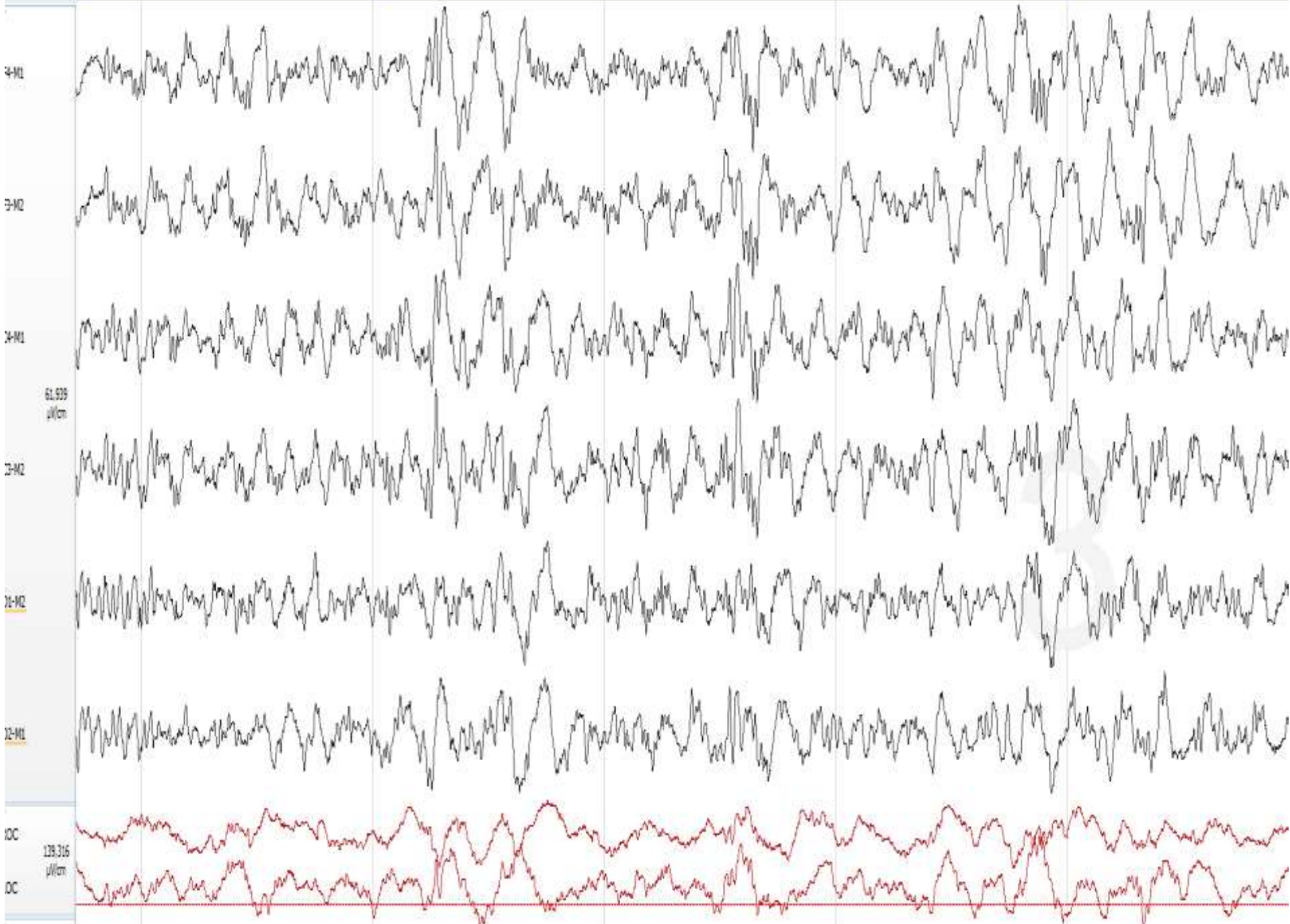
Evresi 3= N3

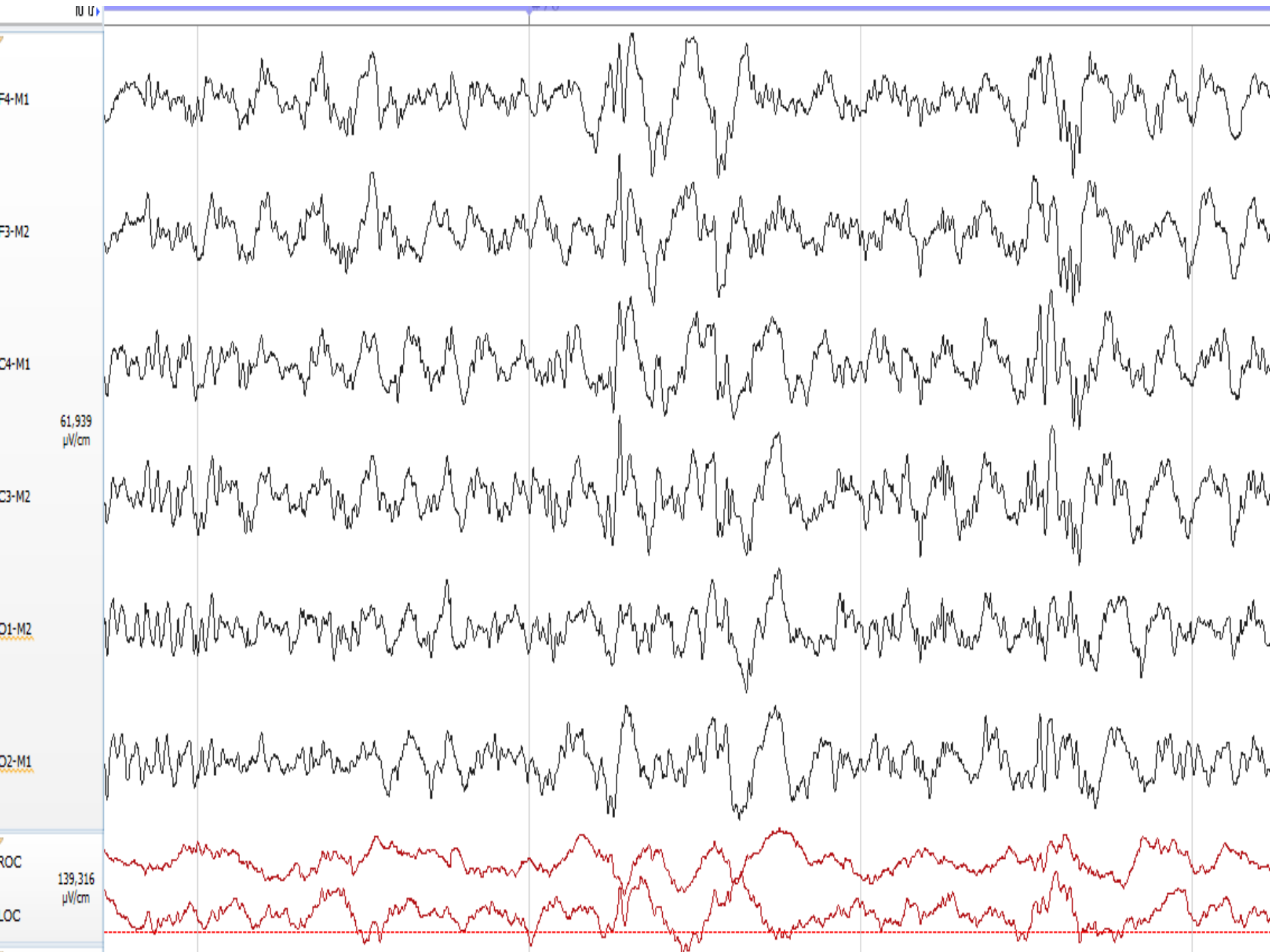
- Yaştan bağımsız olarak epöğun %20'sinden fazlasında yavaş dalga aktivitesi(Delta) var ise N3 olarak skorlanır.
- K kompleksi ve uyku iğciği devam edebilir.
- EMG tipik değildir fakat çoğu zaman N2 den daha düşüktür.
- EOG tipik değildir bazen EEG aktivitesi gözlere yansıyabilir.

Evre 3





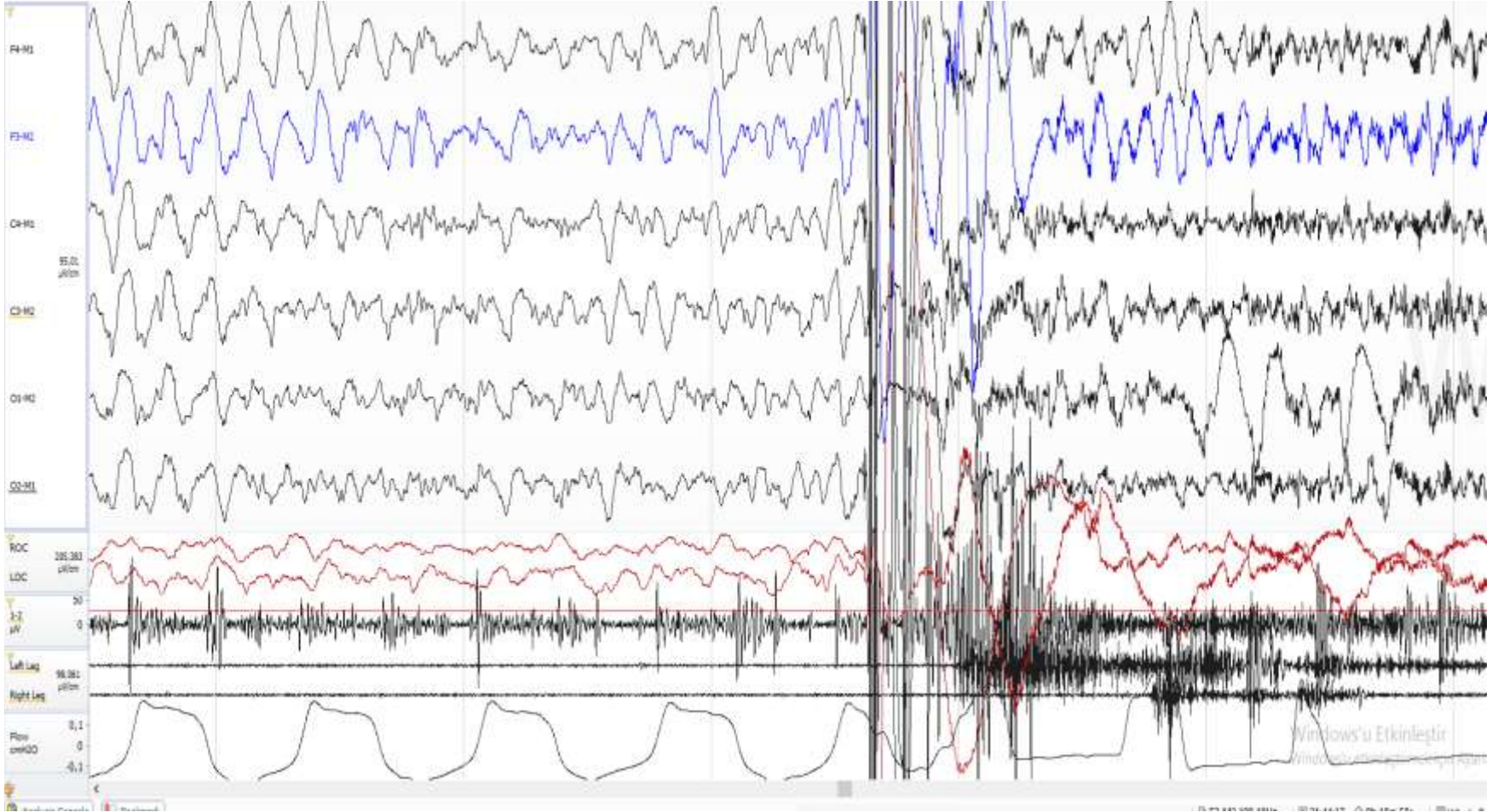


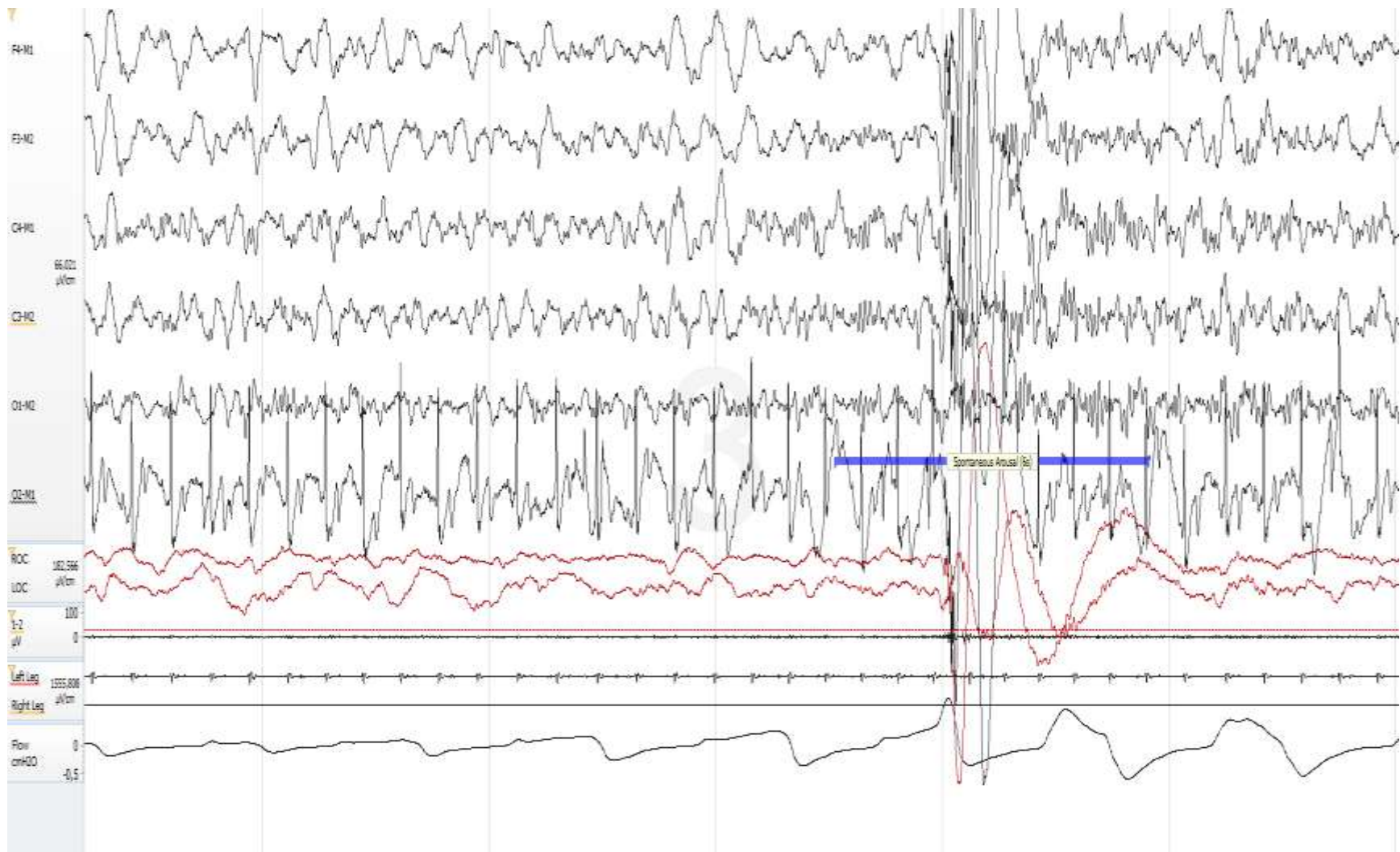


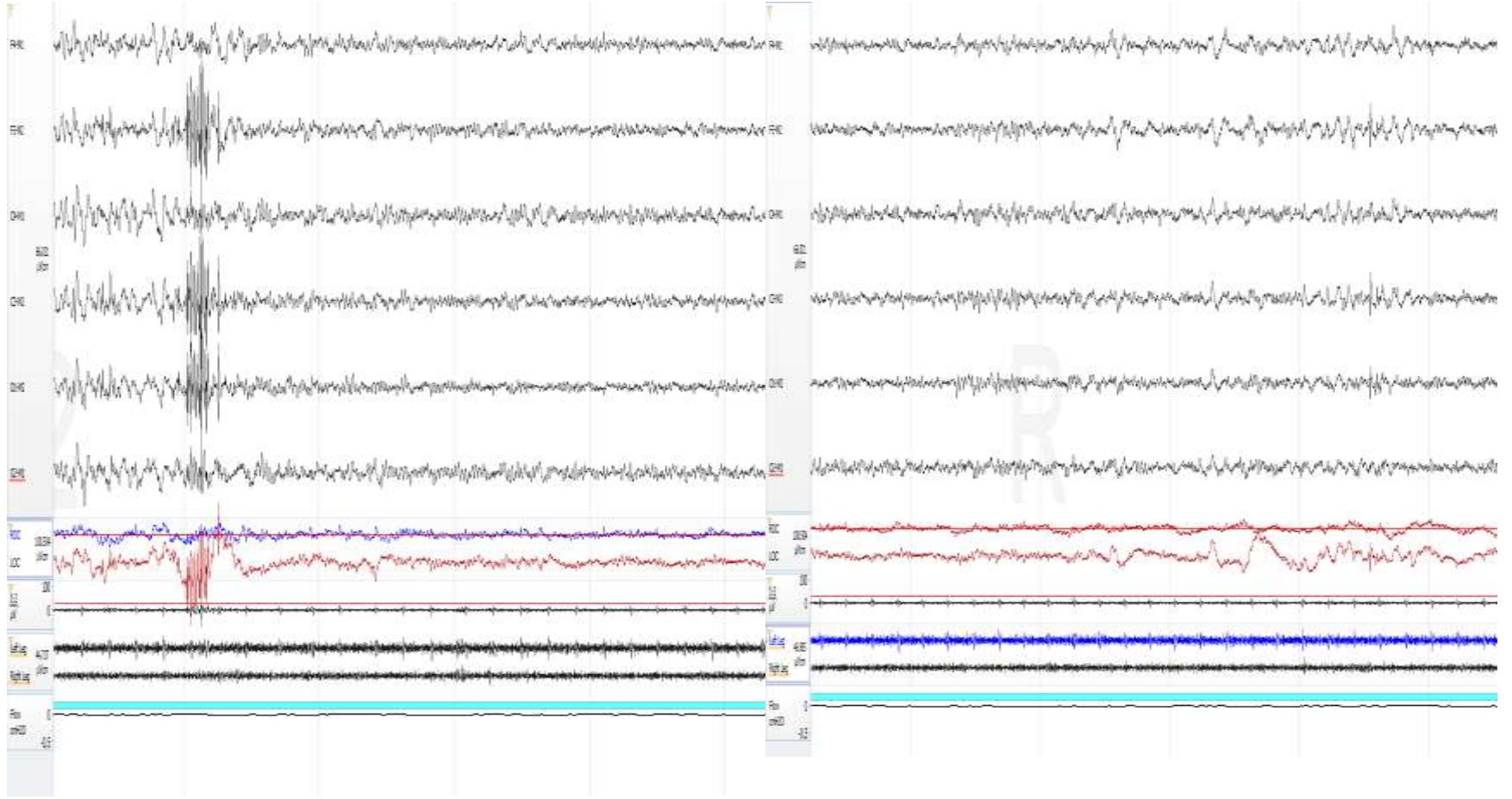
N3'ün sonlanması

- N3 den REM e geçilebilir. EMG yavaşlar, EEG de düşük amplitüdü LAMF aktivitesi ve sivri göz hareketleri görülür.
- N3 den uyanıklığa geçilebilir.
- Arousal veya büyük vucut hareketi sonrası N1 e veya K kpmplexi ve uyku iğciği görülmesi ile N2 e geçilebilir.

Evre 3'den uyanıklık



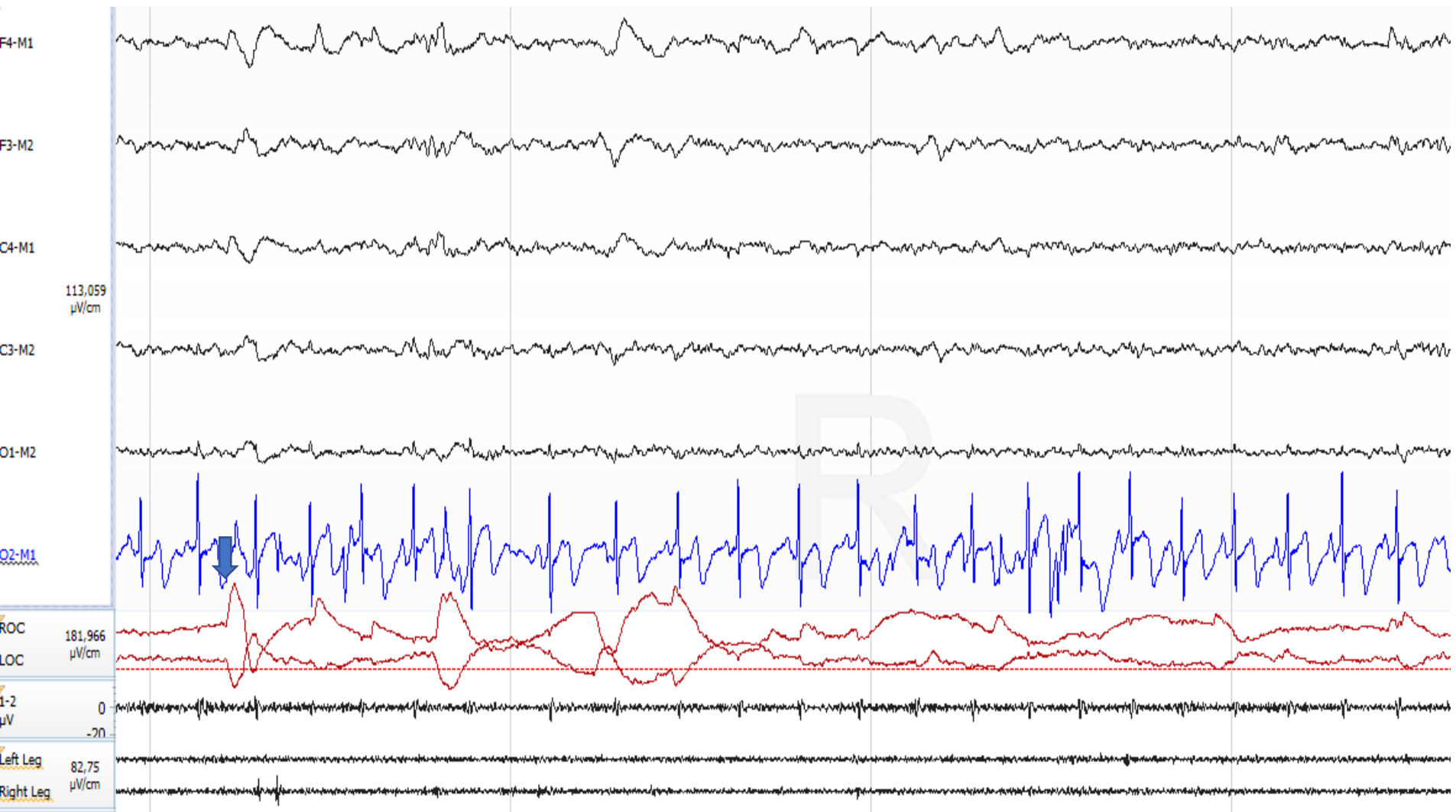


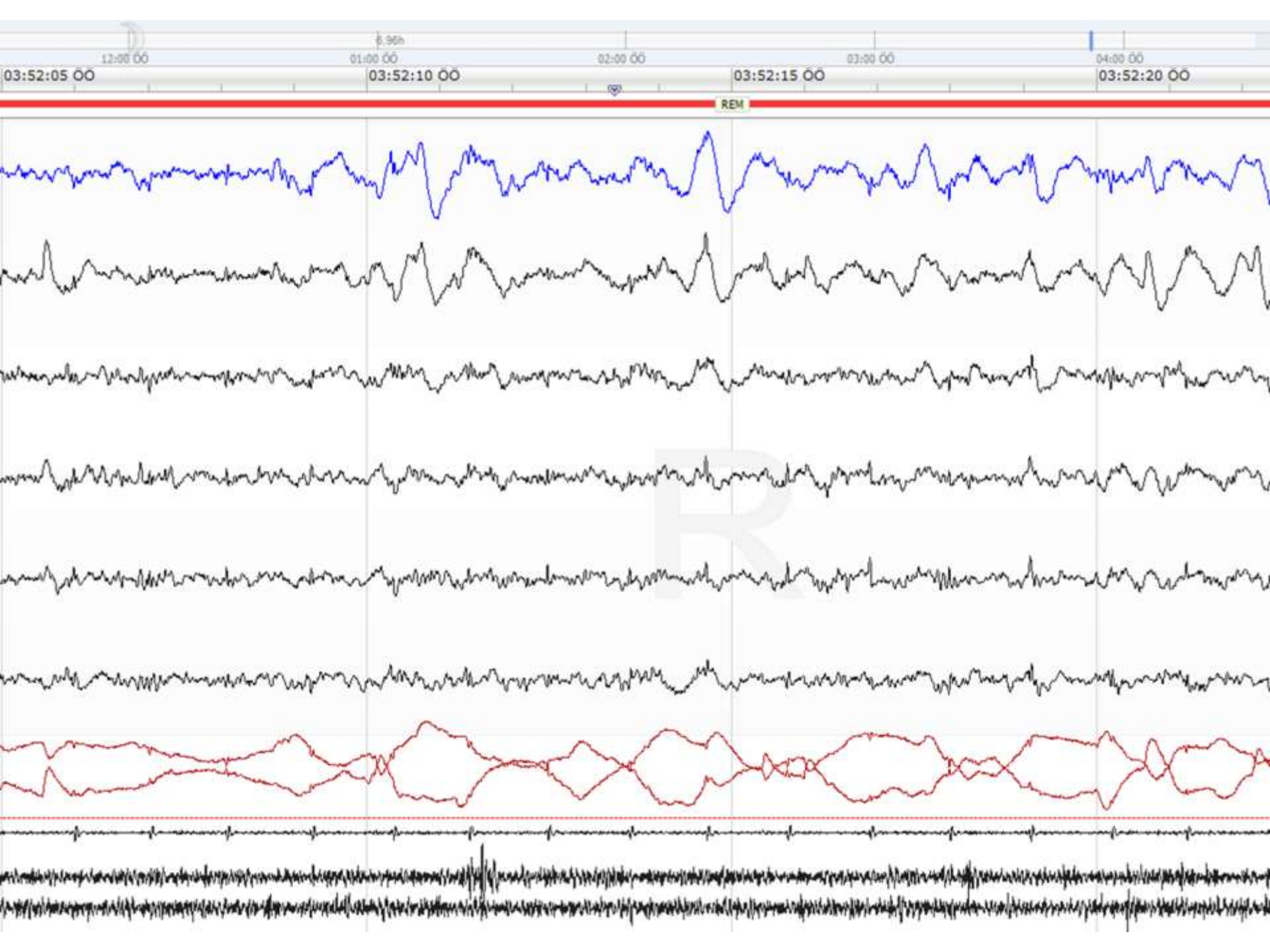


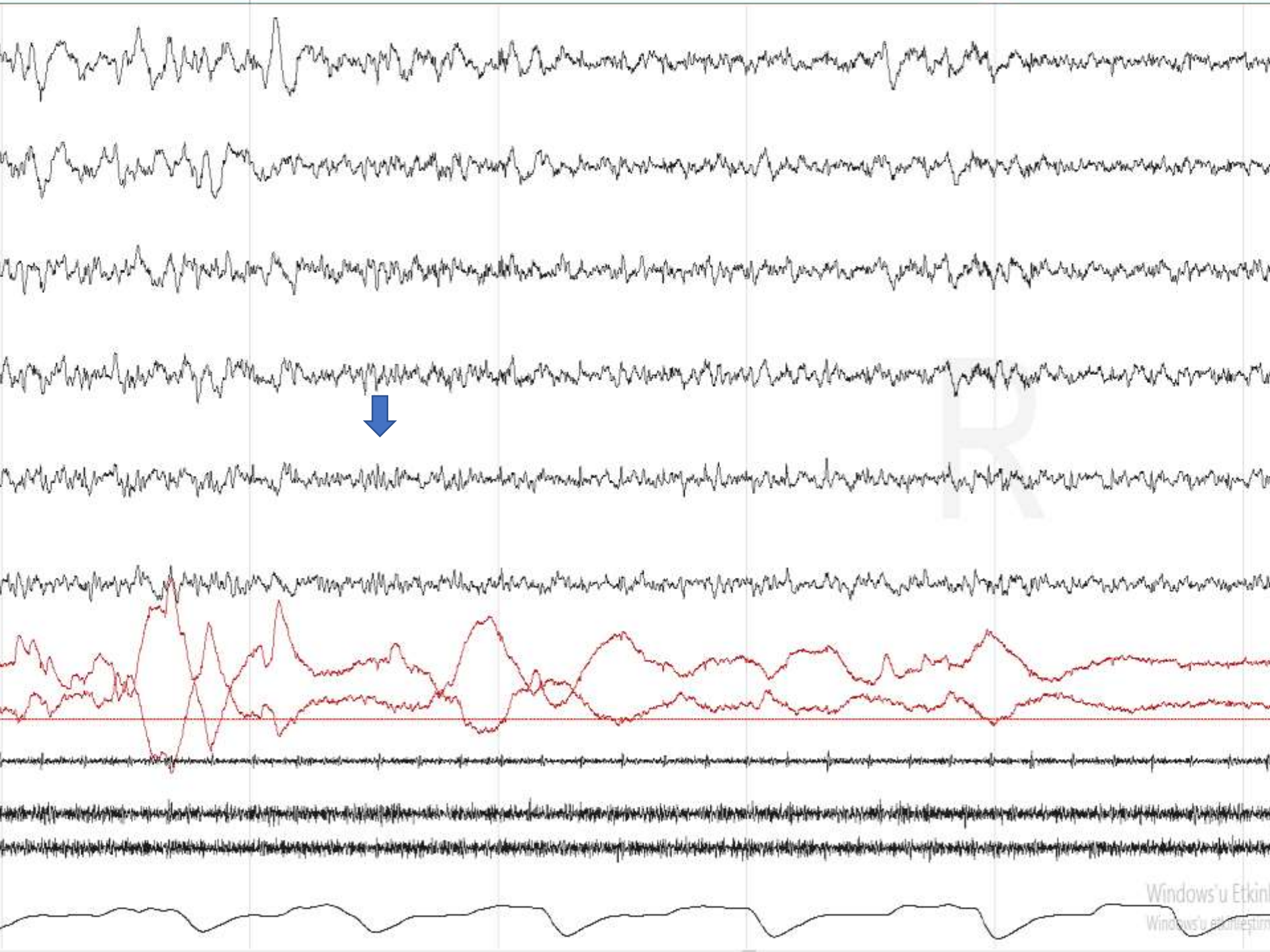
REM

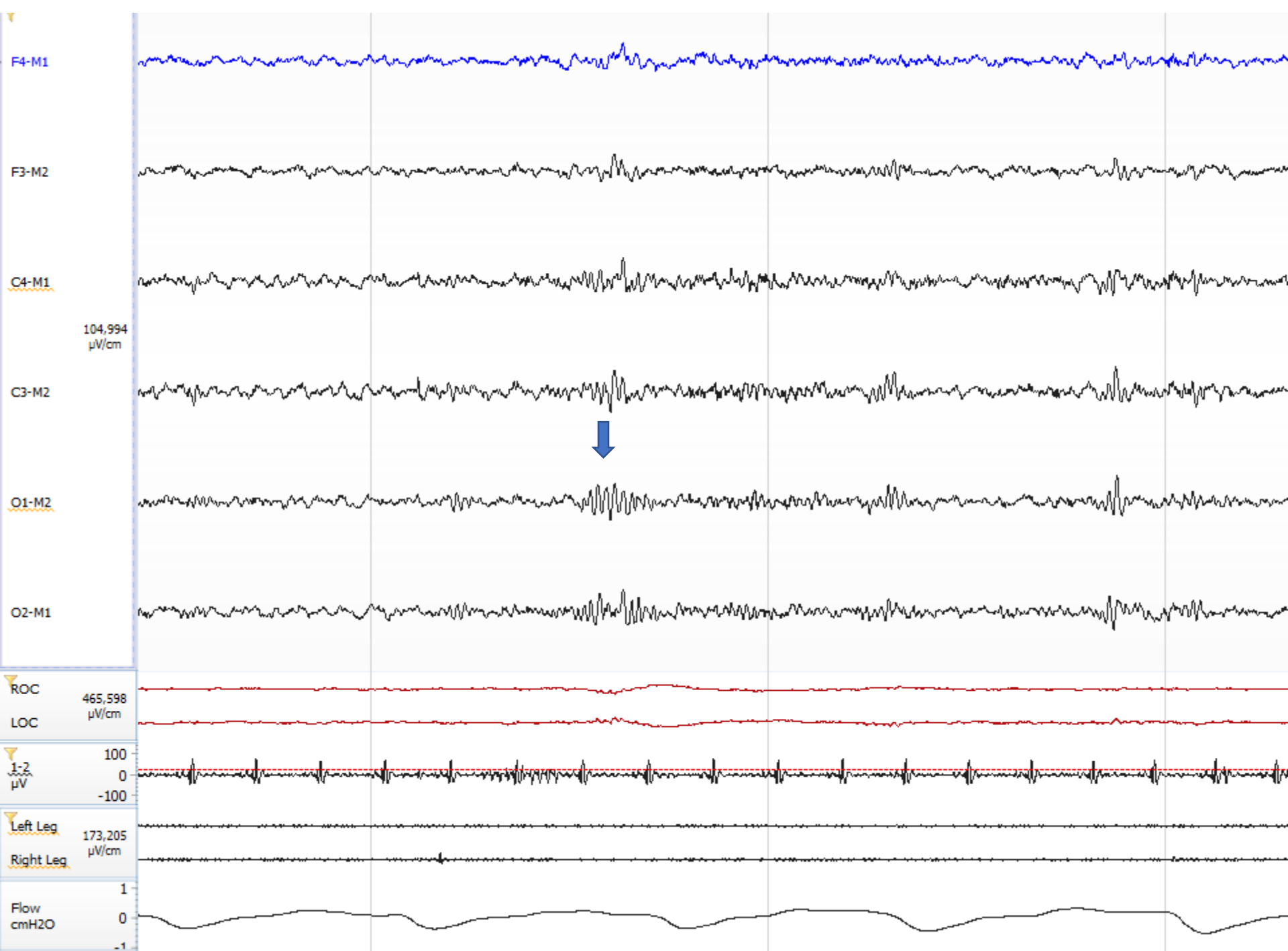
(Rapid Eye Movement)

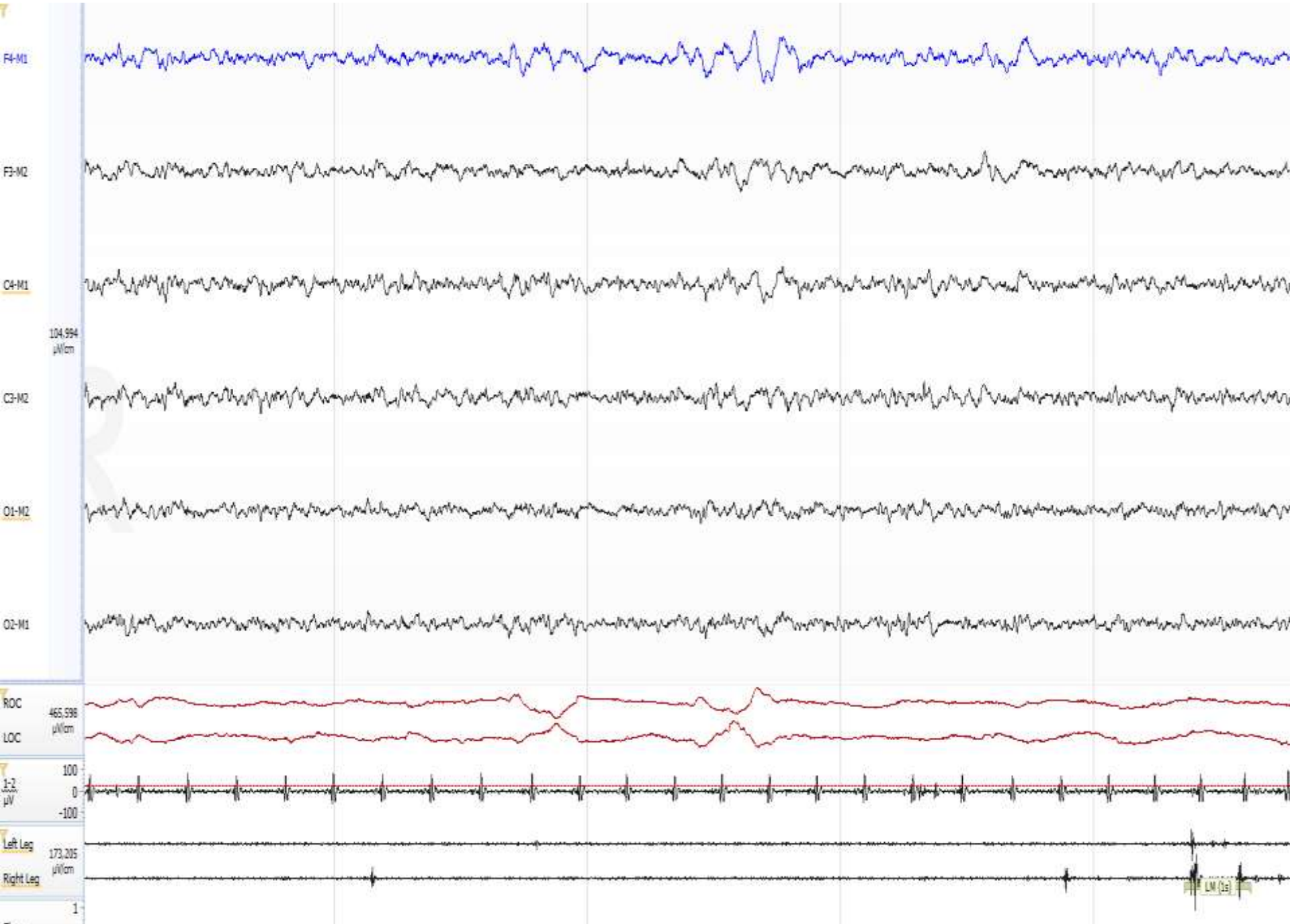
- REM (Rapid Eye Movement): 0.5 saniyelik defleksiyonla başlayan konjüge, düzensiz, keskin pikli göz hareketleridir. REM uykusu ve uyanıklıkta görülür.
- Düşük EMG tonüsü: EMG aktivitesi diğer herhangi bir evreden daha yüksek değildir, genellikle bütün kaydın en düşük seviyesine sahiptir.
- Testere dişi dalgalar: Santral bölgelerden alınan, maksimum 2-6 Hz frekanslı, keskin uçlu, üçgenimsi, genellikle hızlı göz hareketlerine eşlik eden dalgalardır.
- Geçici kas aktivitesi: Genellikle 0.25 saniyeden kısa süreli, bazaldeki düşük EMG tonüsüne süperpoze, kısa, irregüler EMG aktivitesi patlamaları şeklindedir. Çene ve bacak EMG'sinde olduğu kadar EEG ve EOG'de de (kraniyal sinirlerin innerve ettiği kaslar) izlenebilir.

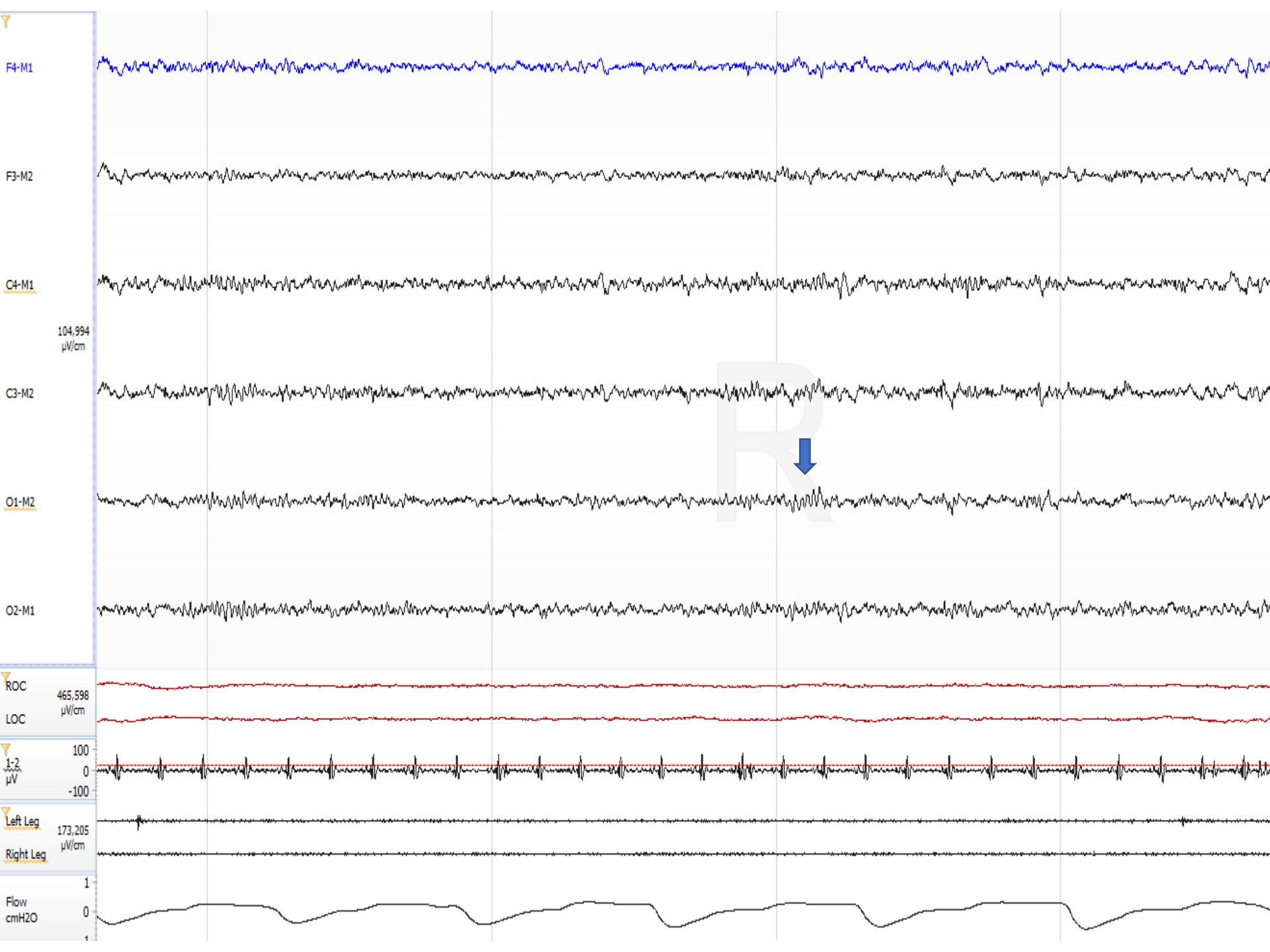


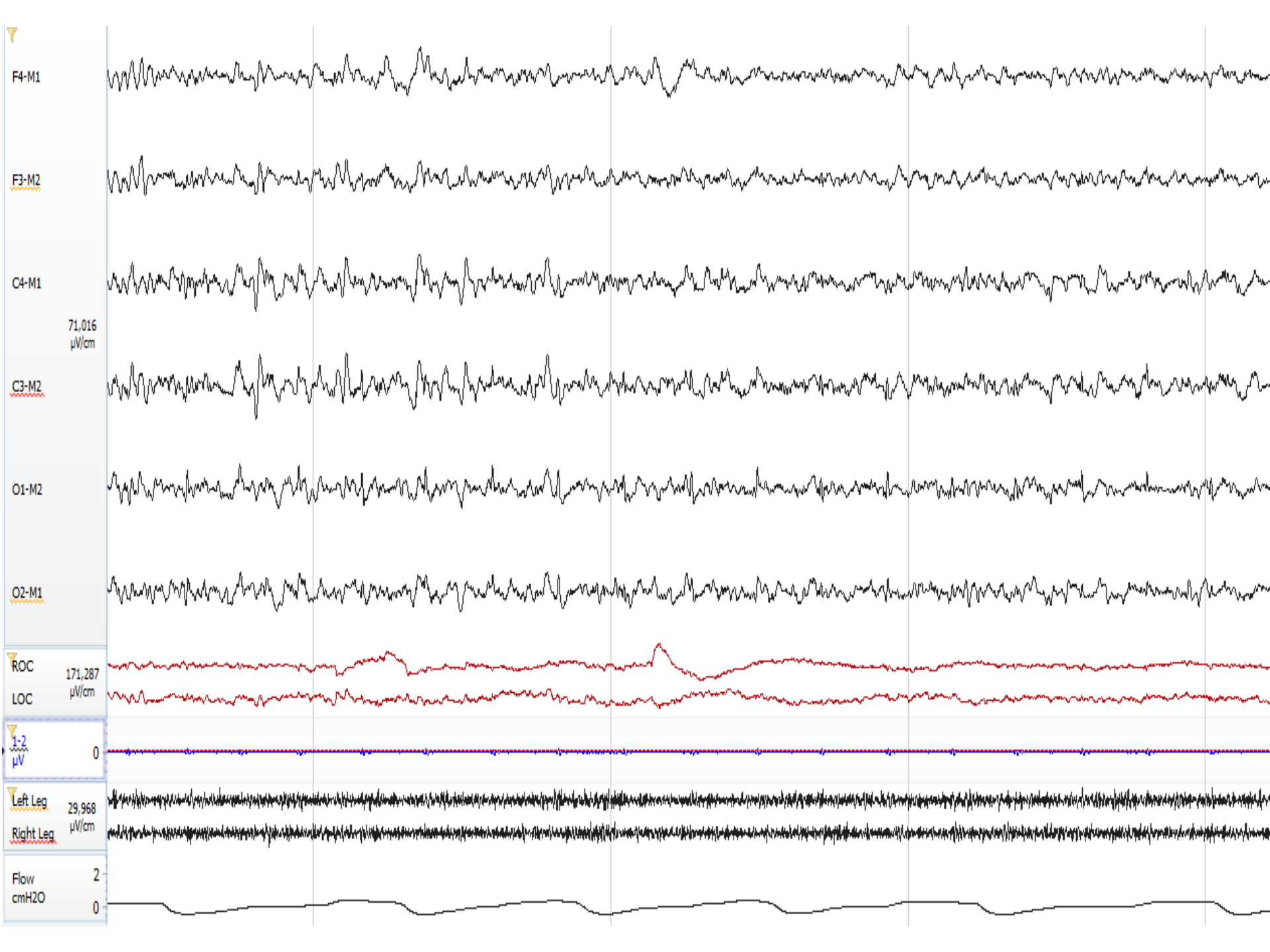


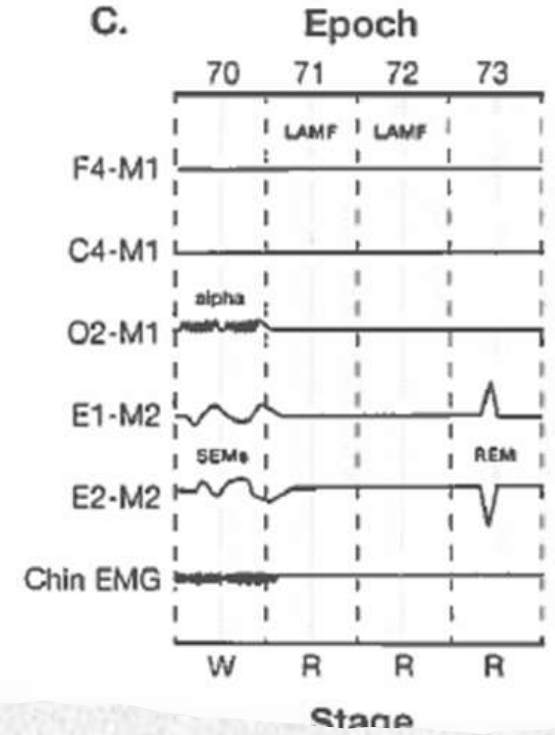
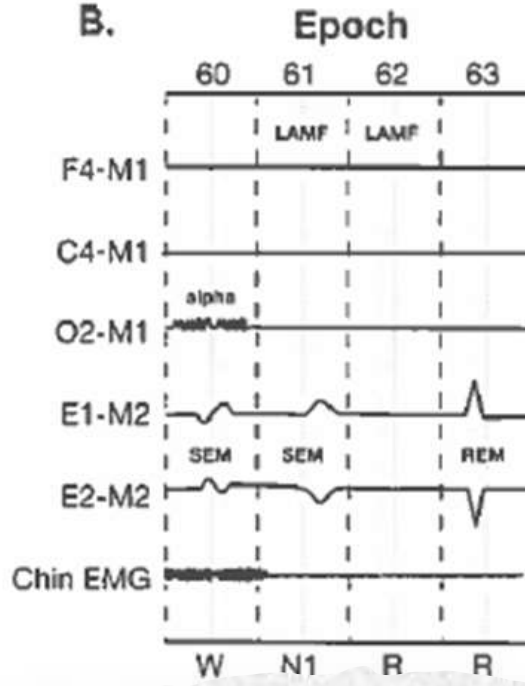
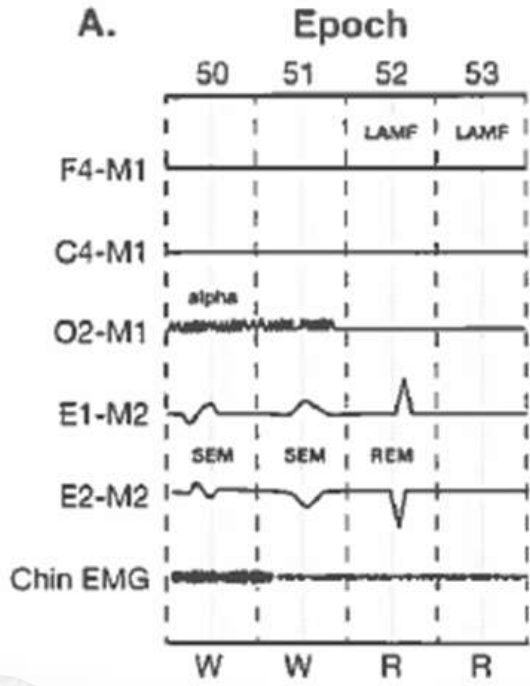






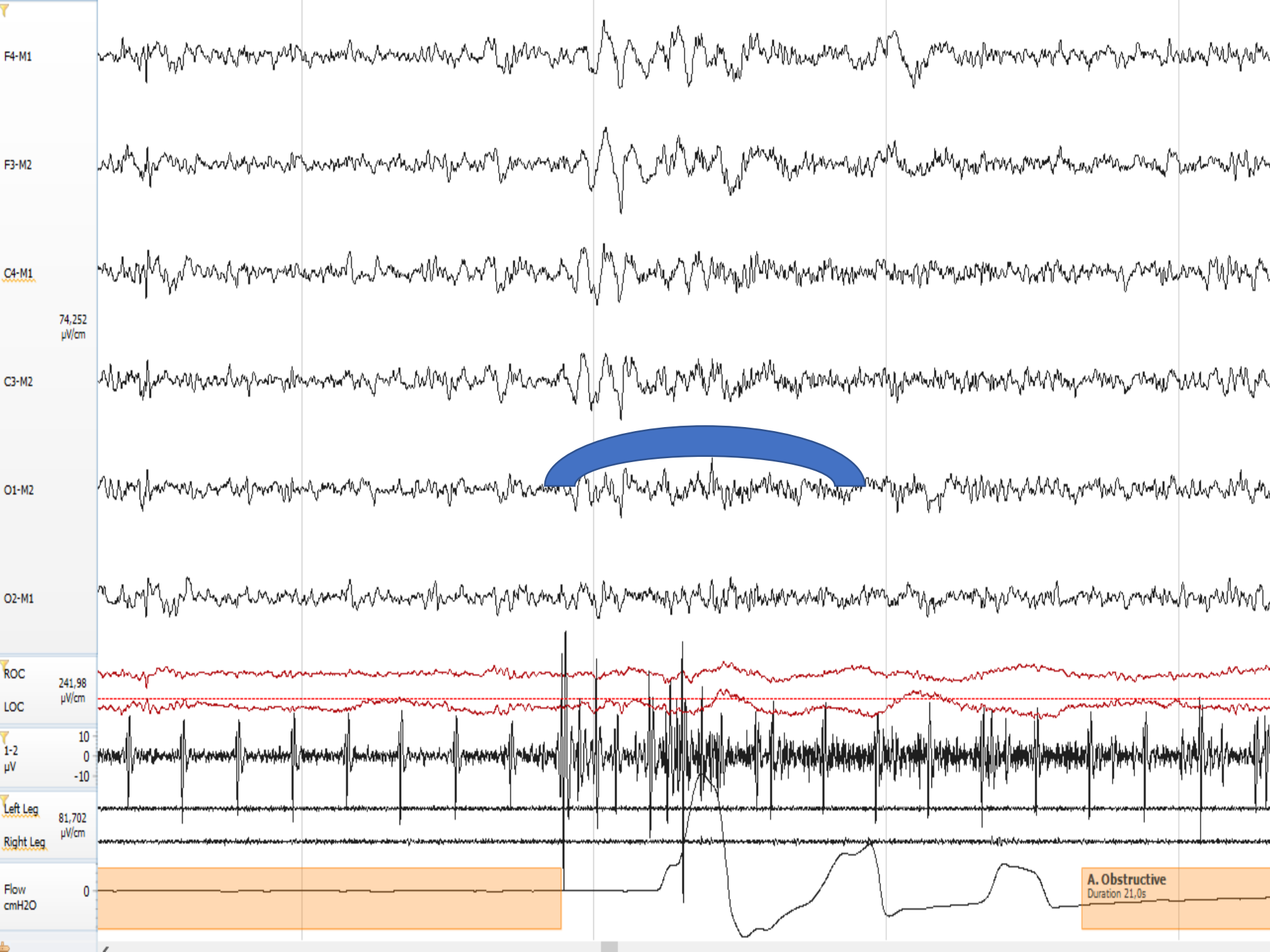




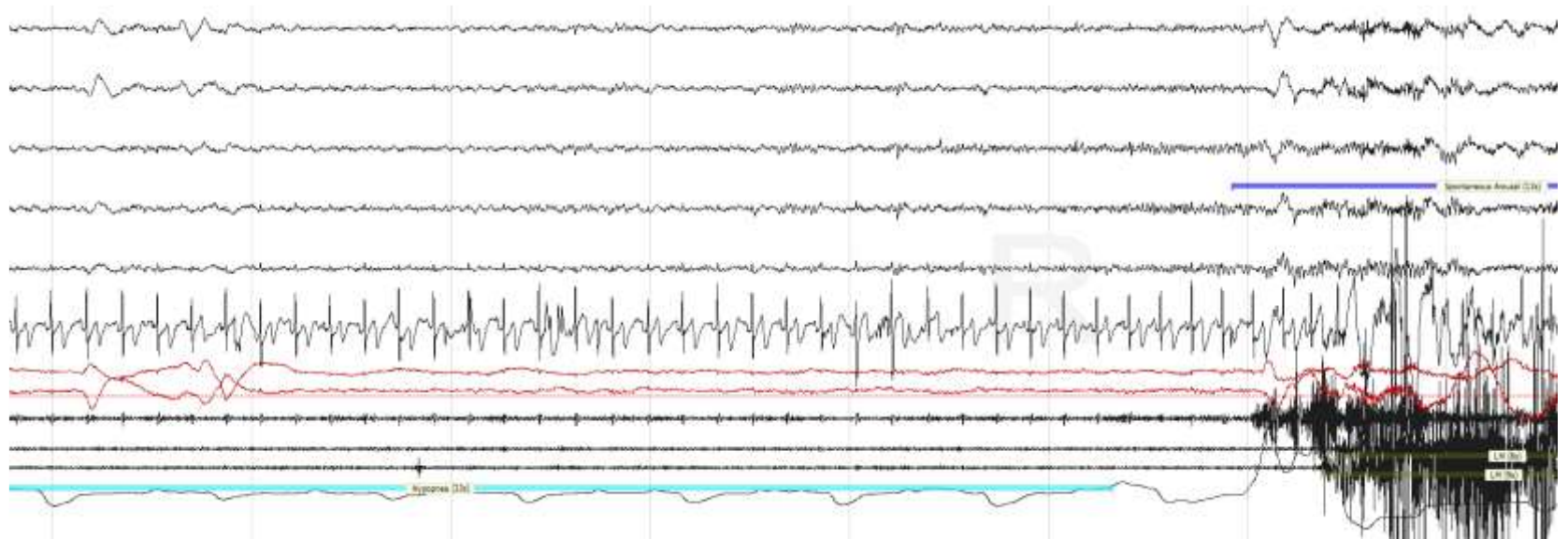


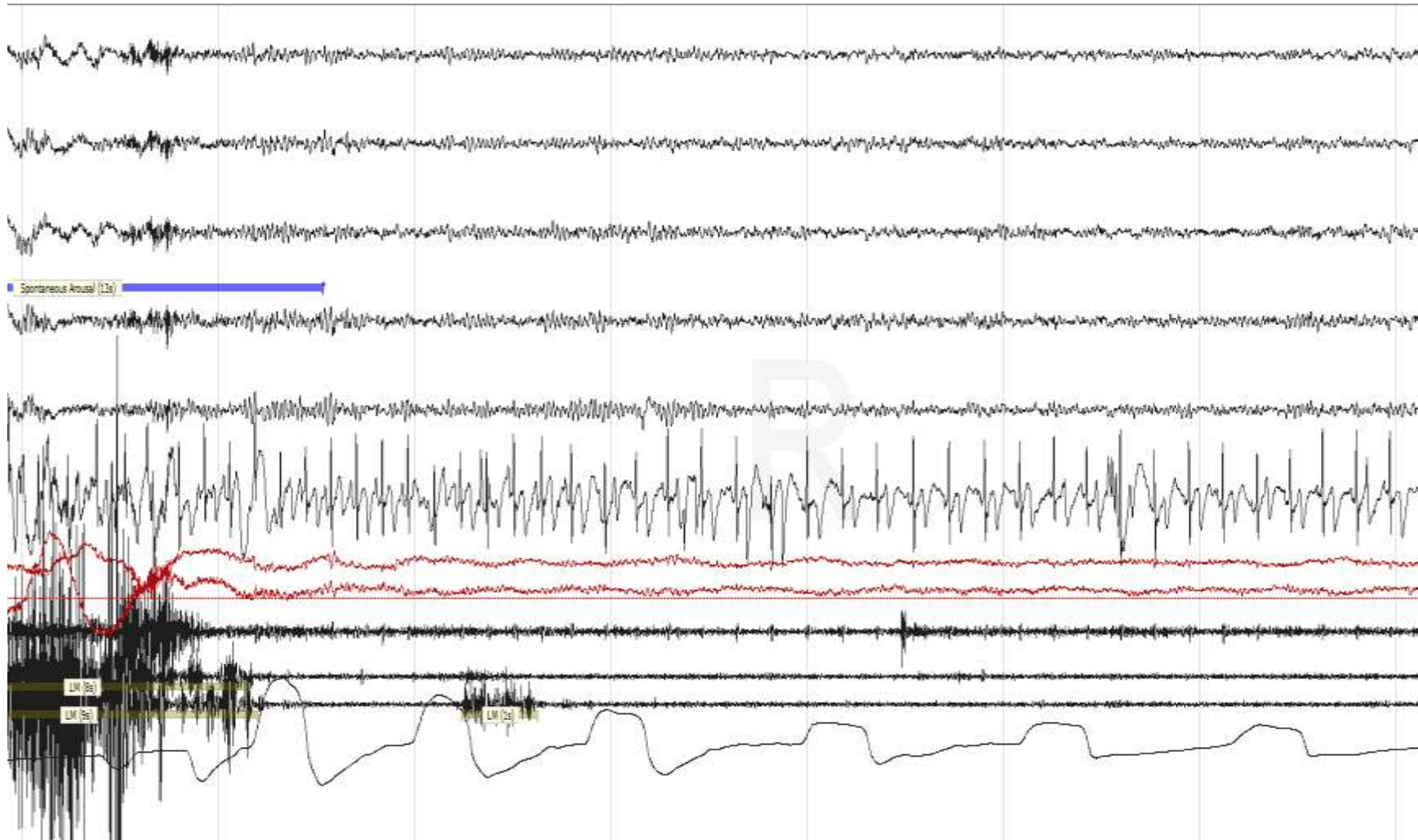
Hızlı göz hareketi
yokluğunda, bir epogu REM
olarak skorlayabilmek için:

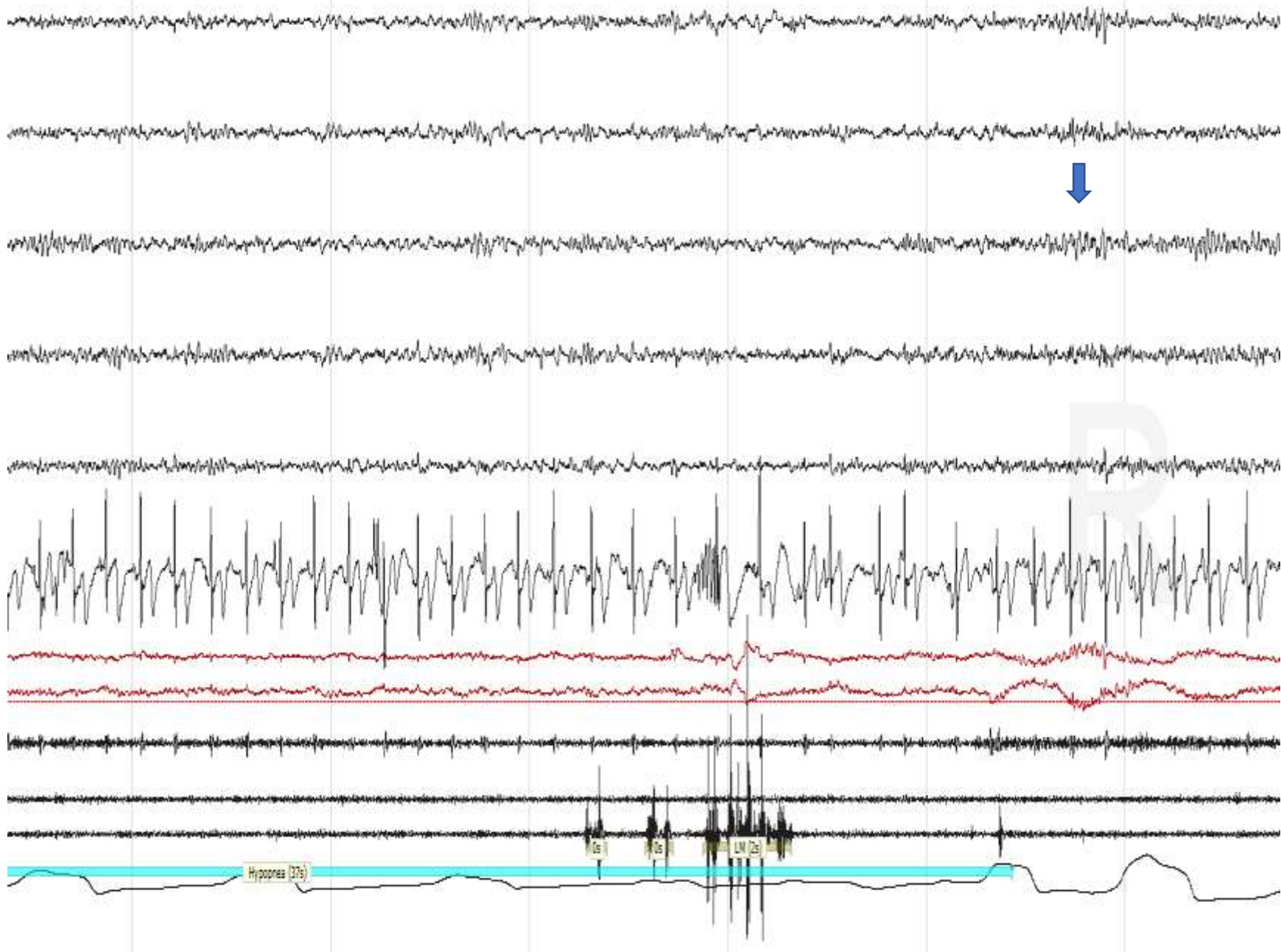
- EEG'de düşük amplitüd, karışık frekanslı aktivite (LAMF) varlığı (iğcik ve K kompleksi olmaksızın)
- Düşük çene EMG tonüsü
- Arousal olmaması
- Arousalı takiben yavaş göz hareketleri ve uyanıklık olmaması

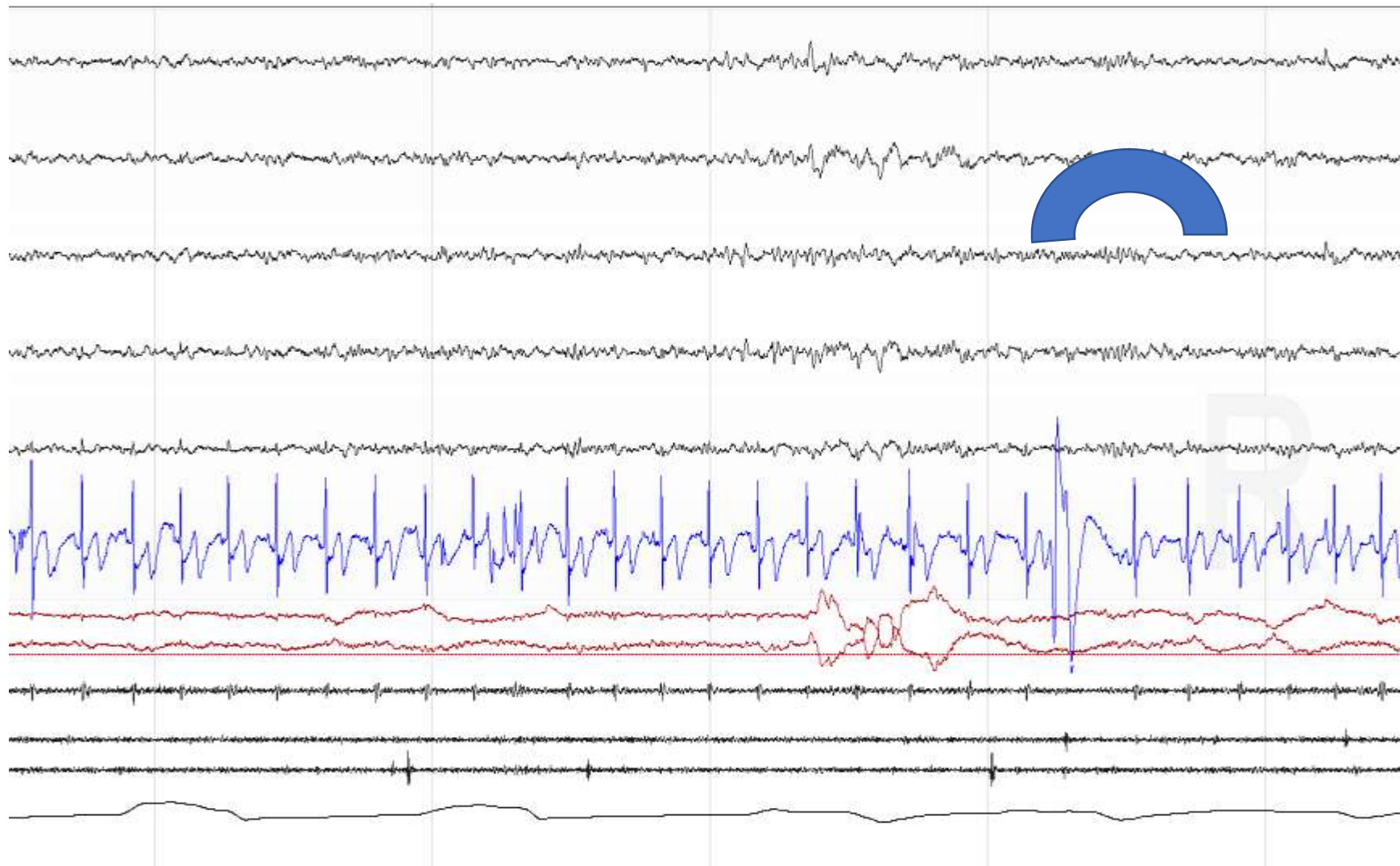


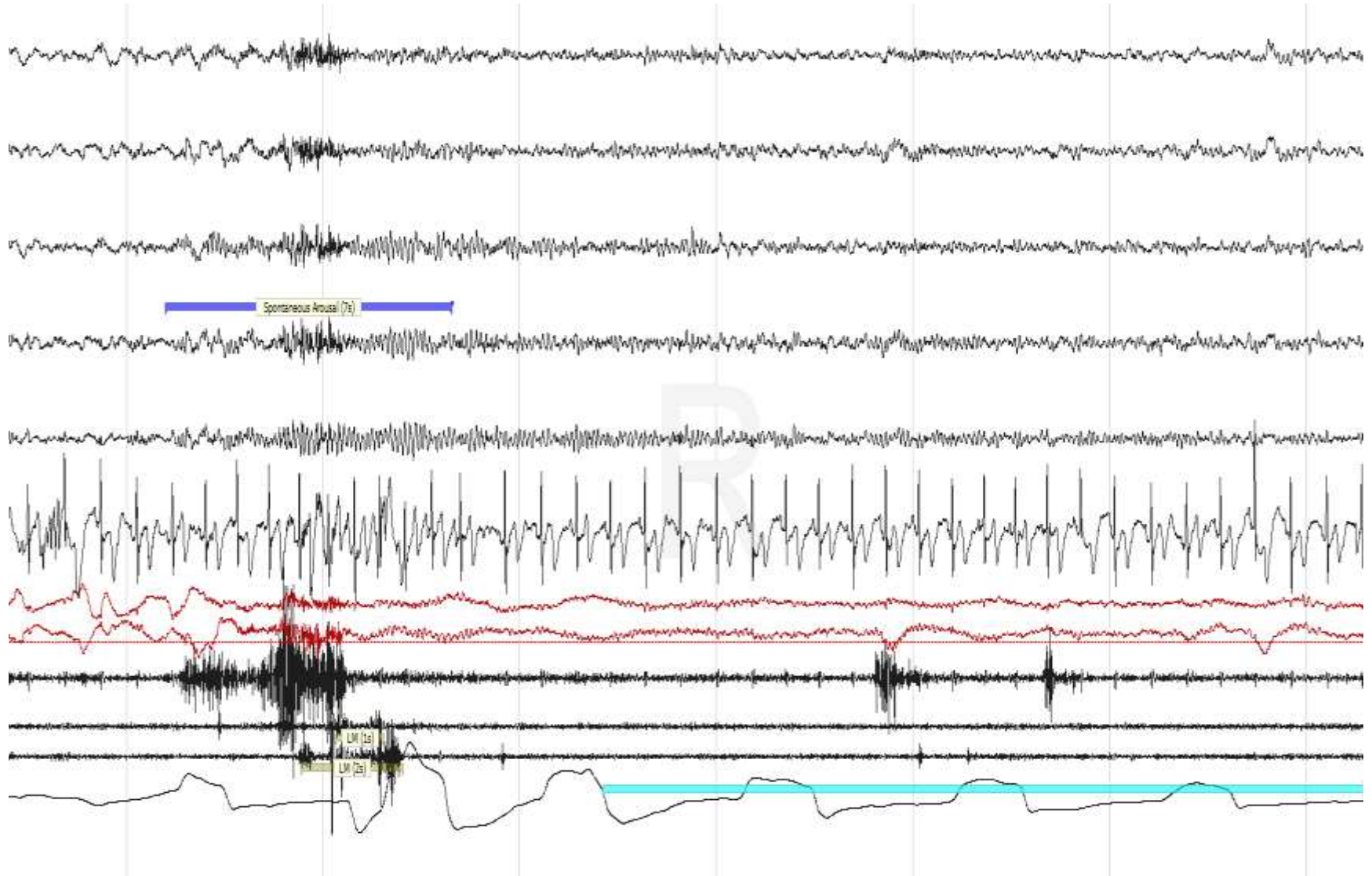
Rem+hareket



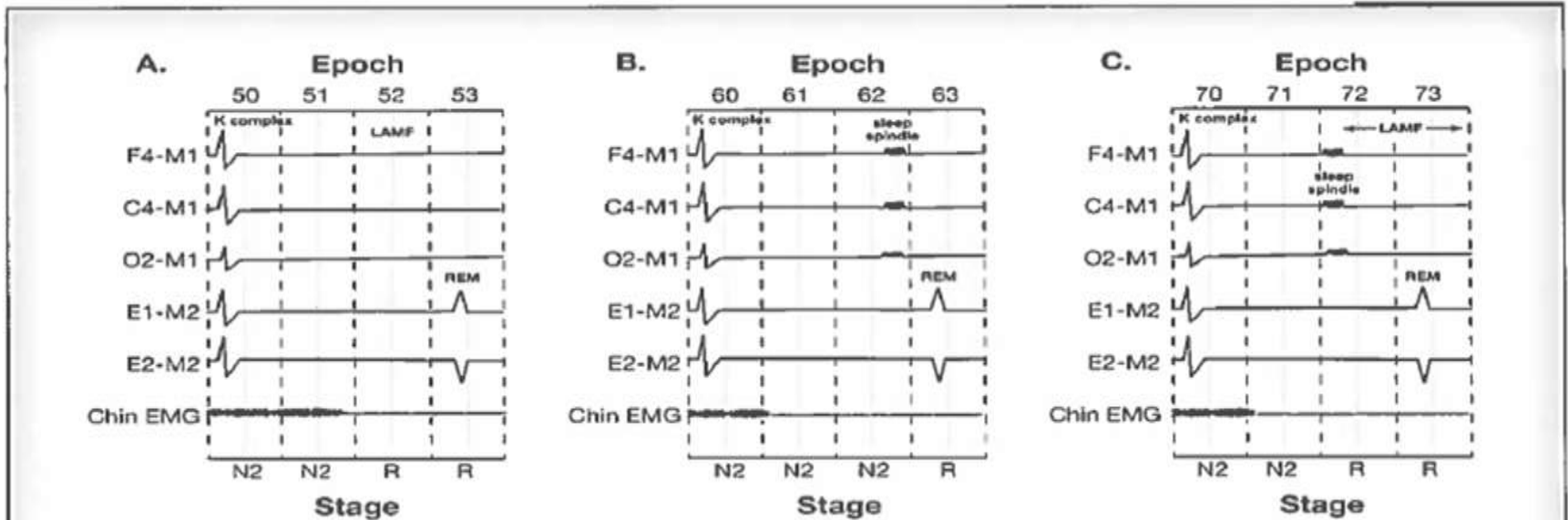
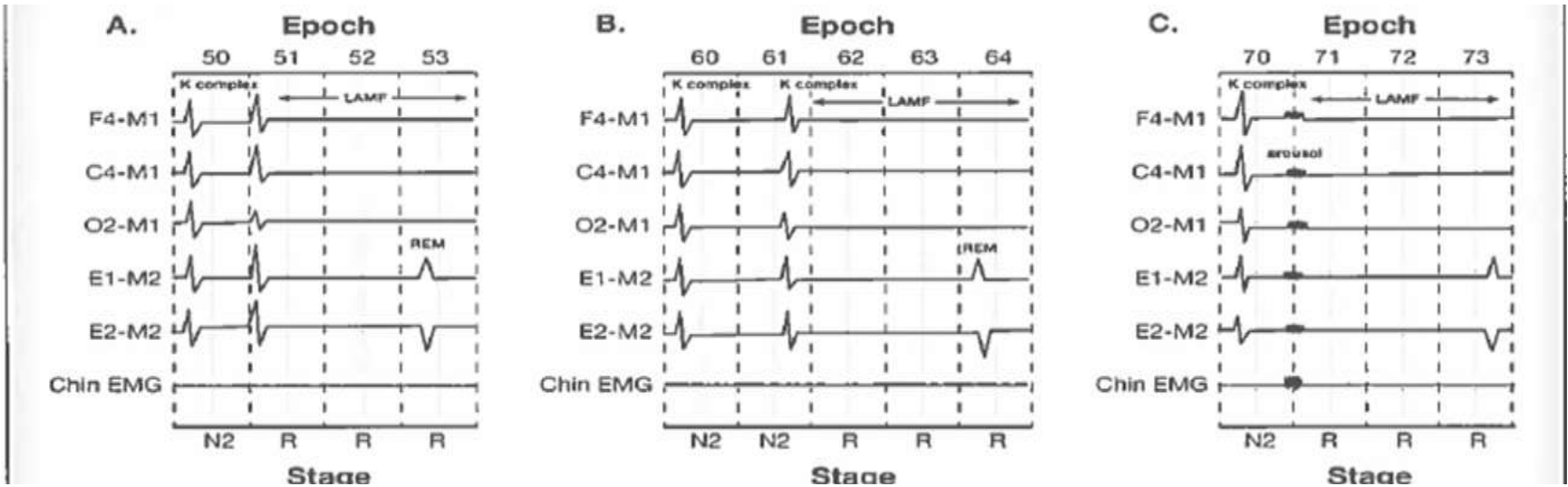






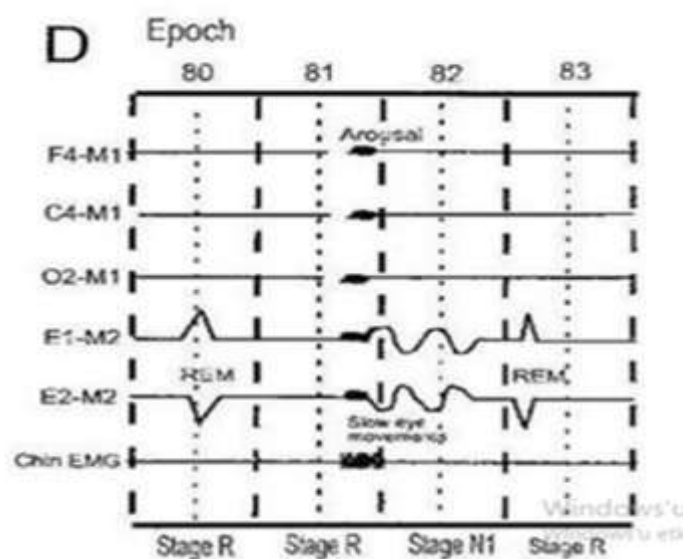
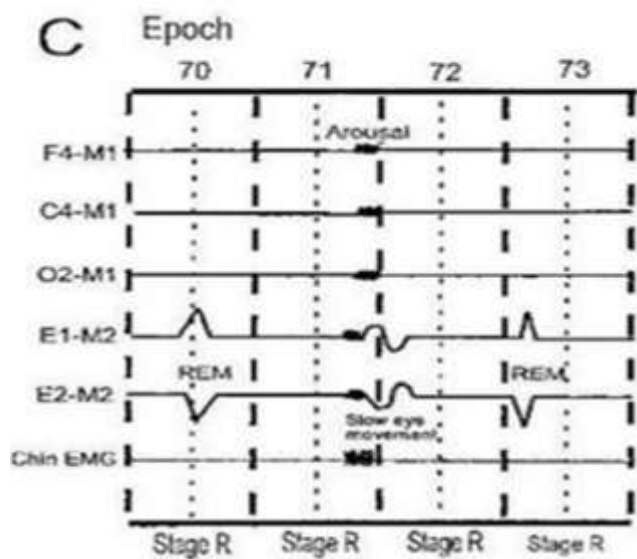
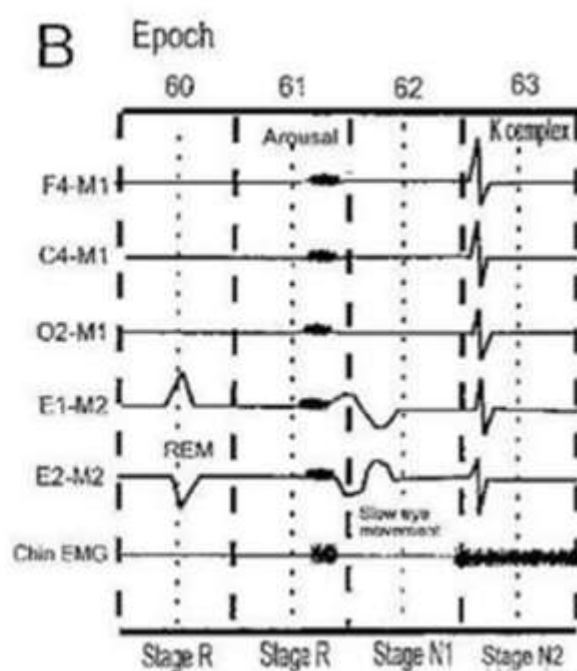
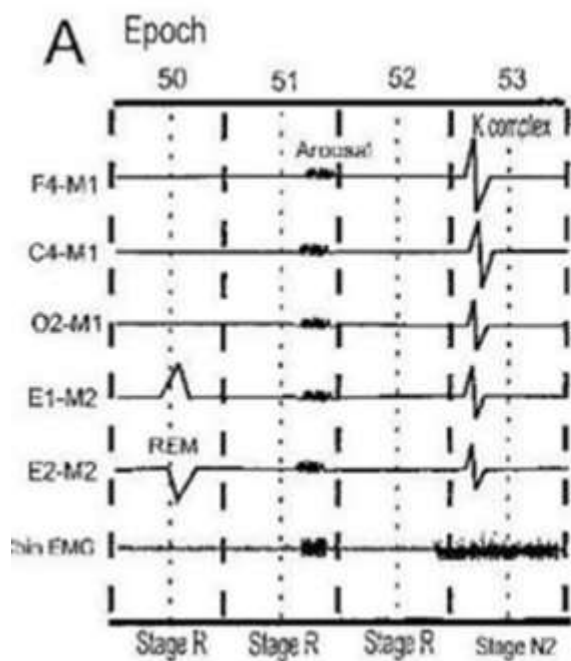
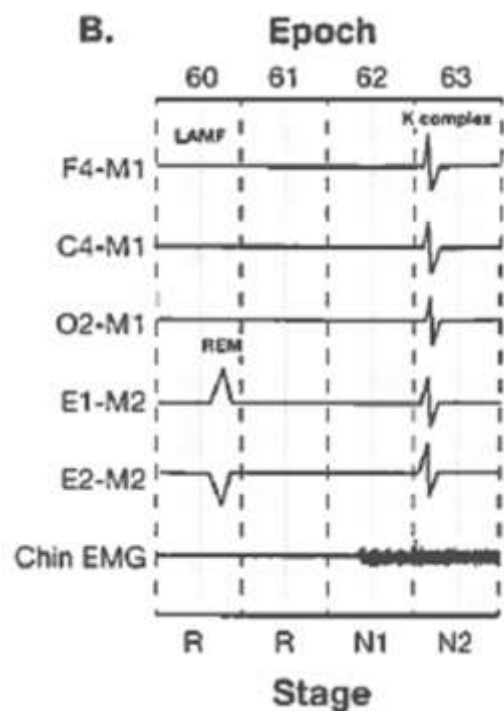


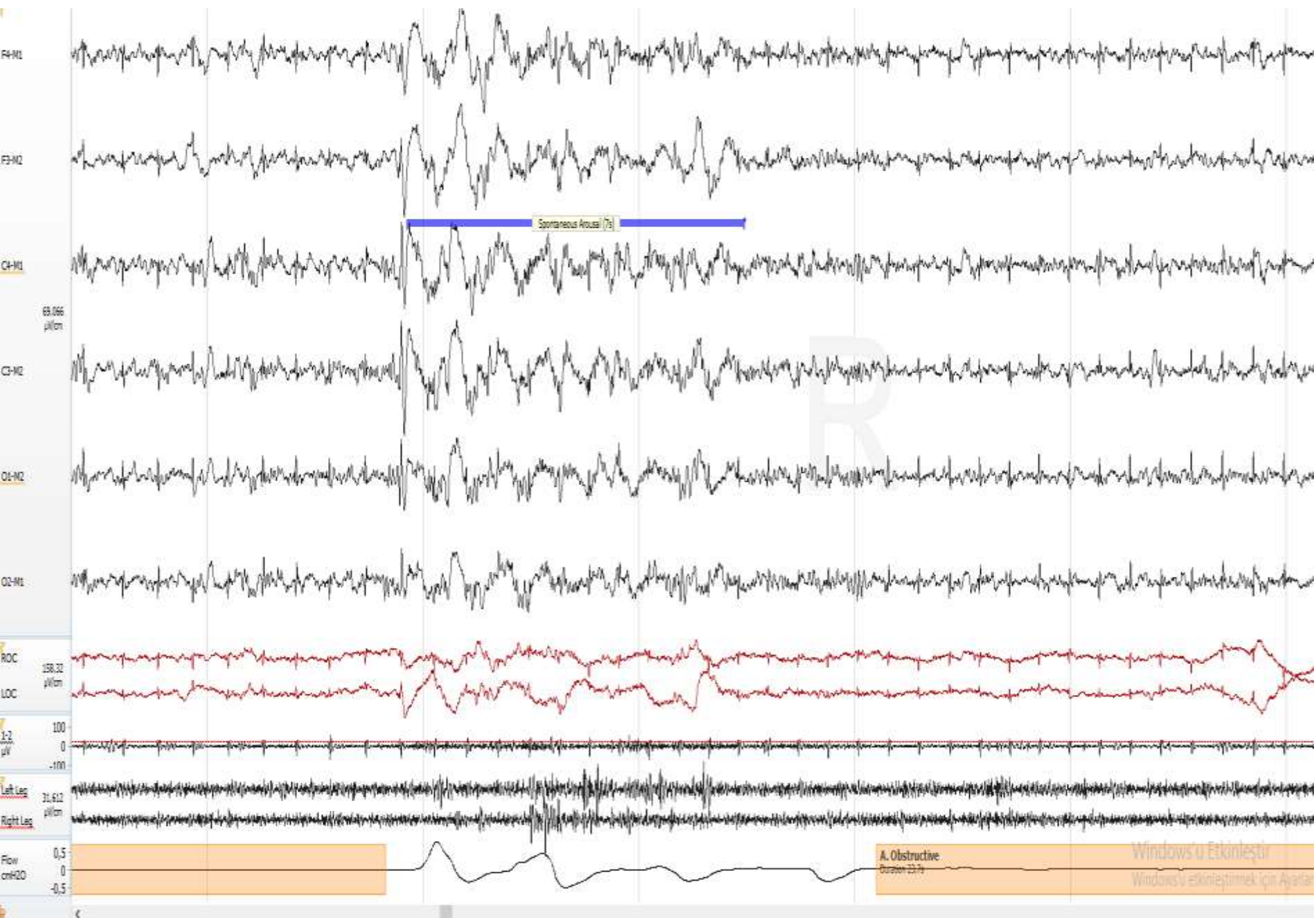
EM evresinden Geçişler



REM Evresinin Sonlandırılması

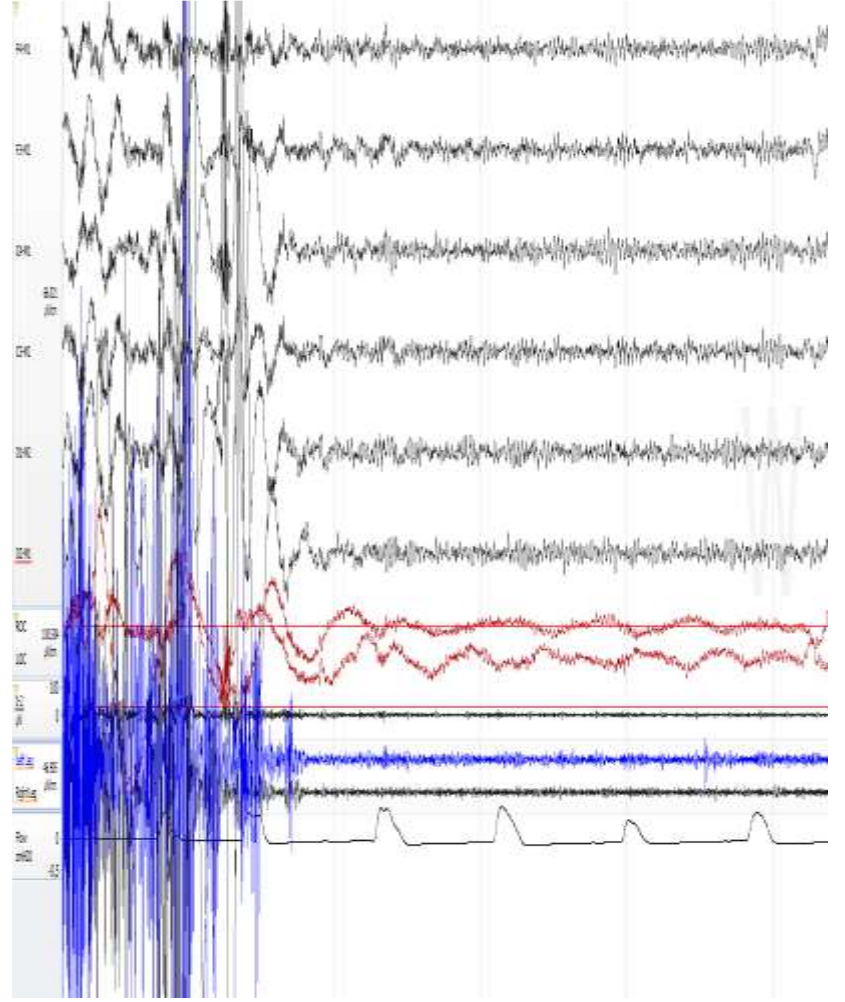
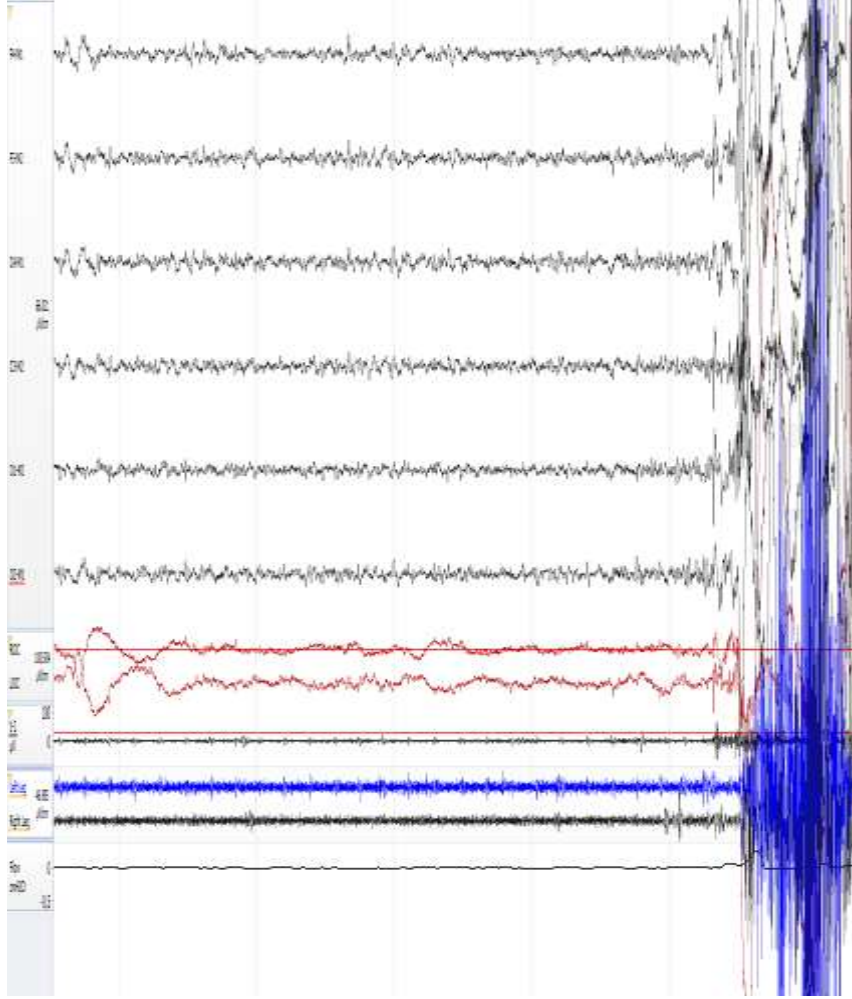
- W veya N3'e geçilmesi
- Epoğun büyük kısmında R evresine göre daha yüksek EMG tonüsü görülmesi ve N1 kriterlerinin karşılanması
- Arousal'dan sonra EEG'de LAMF aktivitesi devam etmesi durumunda yavaş göz hareketleri yoksa ve EMG tonüsü düşükse R olarak skorlamaya devam edilir
- Arousaldan sonra yavaş göz hareketlerinin görülmesi durumunda, EEG'de LAMF aktivitesi varken, çene EMG REM'deki kadar düşük olsa bile N1 olarak skorlanır. Başka bir uyku evresinin kanıtı olana kadar N1 olarak skorlamaya devam edilir

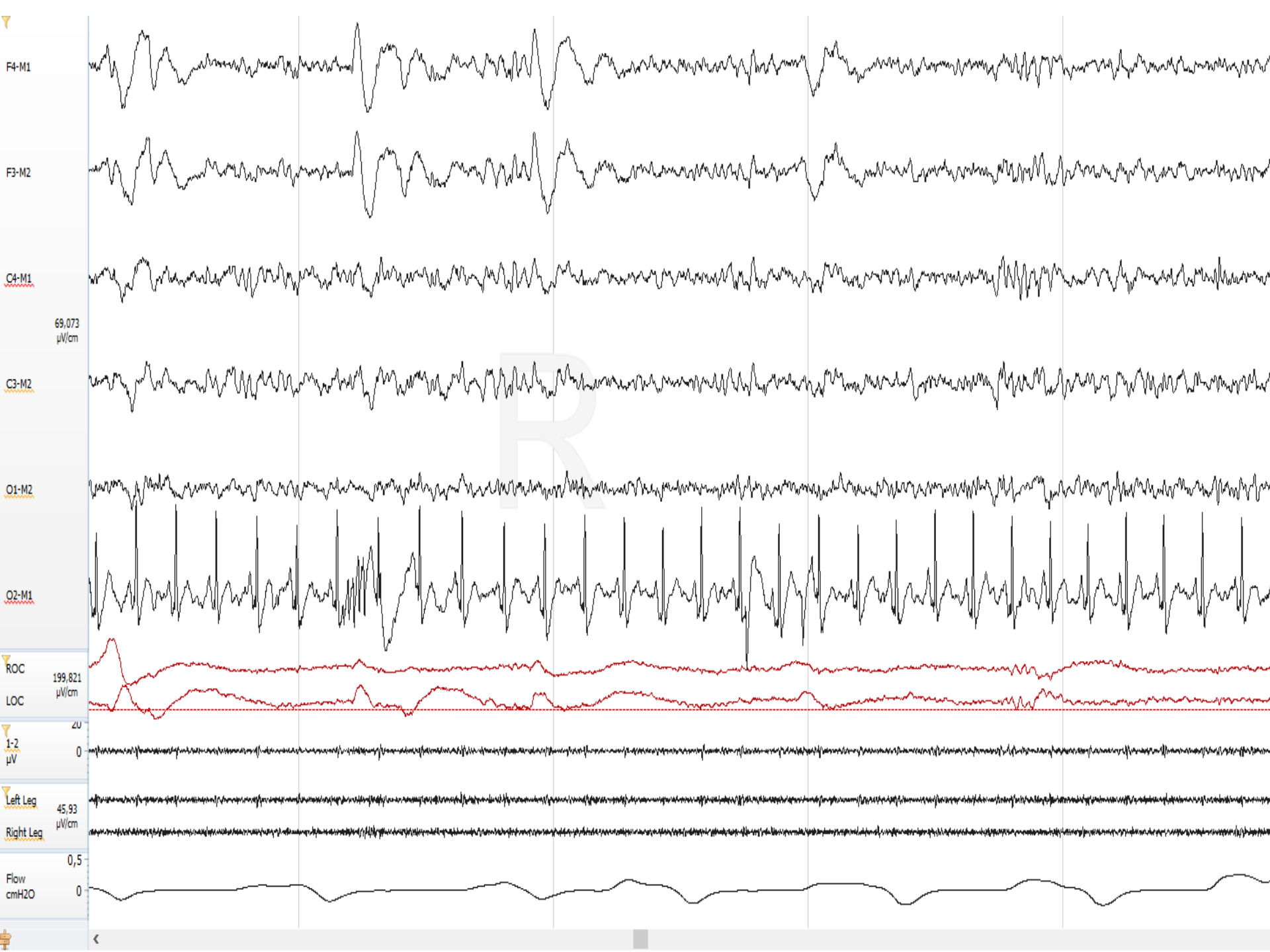


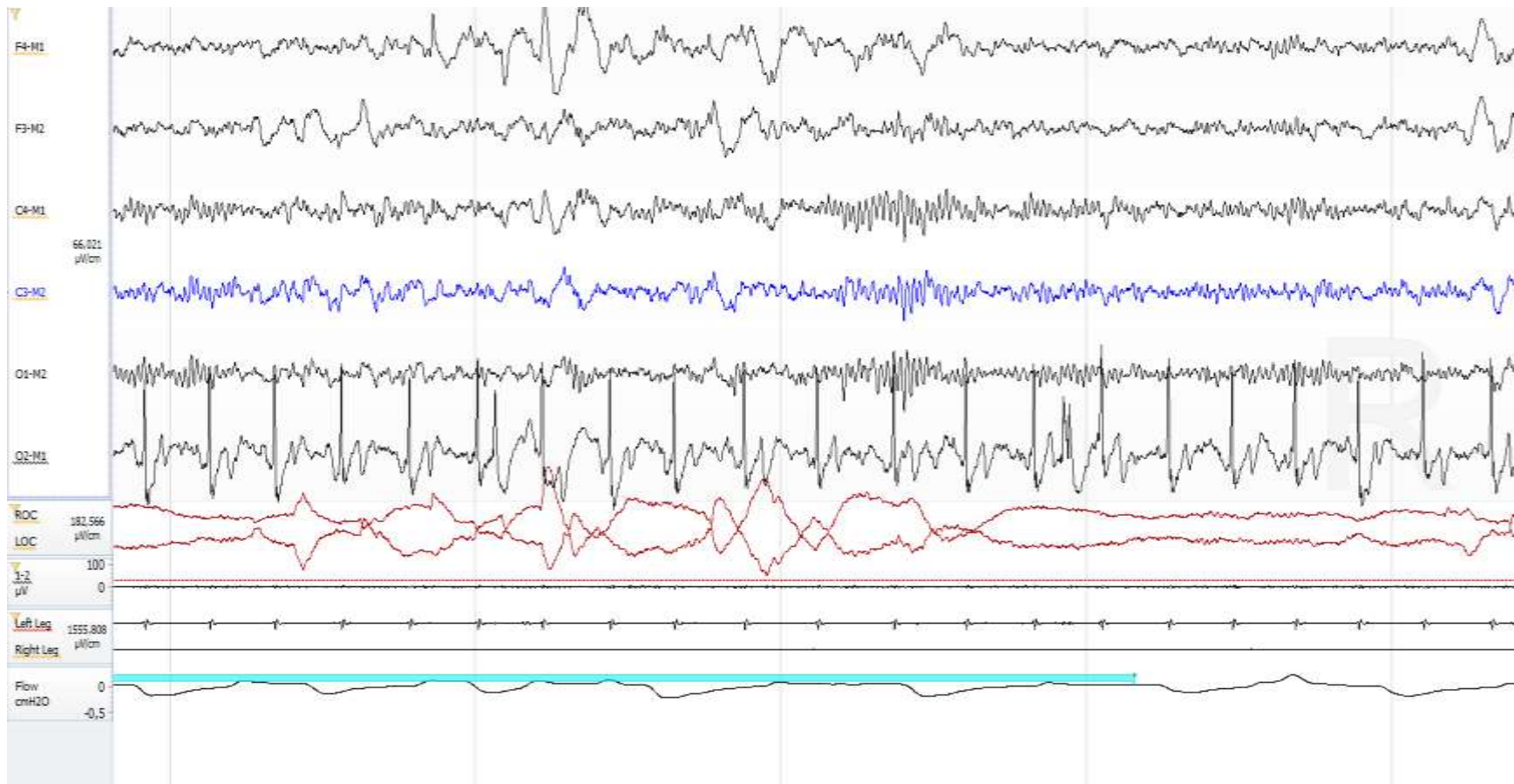


A. Obstructive
Duration: 23.7s

Windows'u Etkinleştir
Windows'u etkinleştirmek için Ayarlar

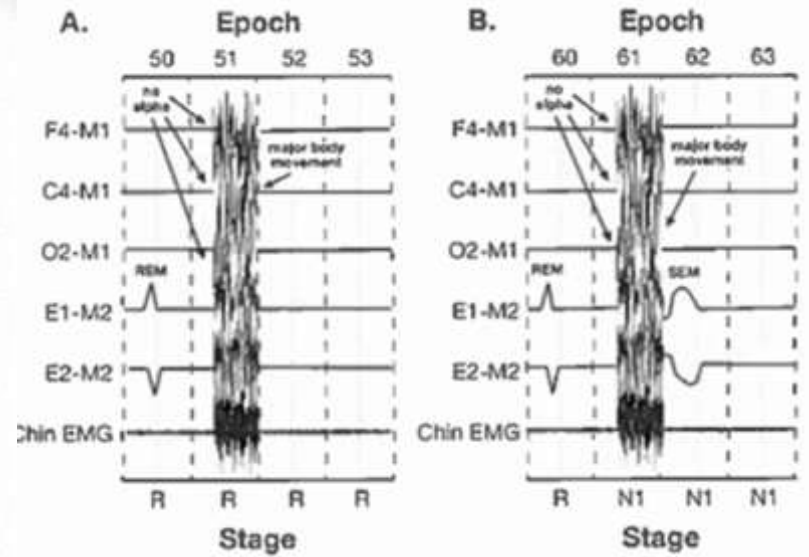
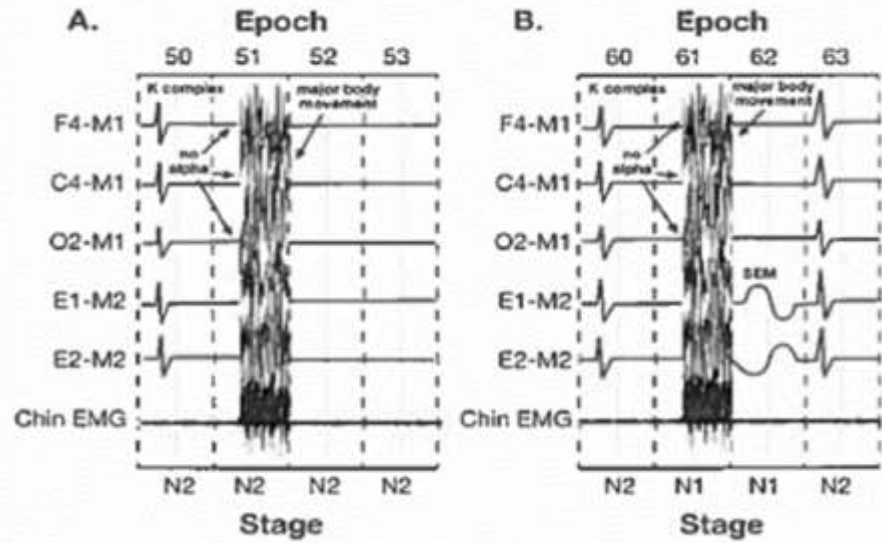


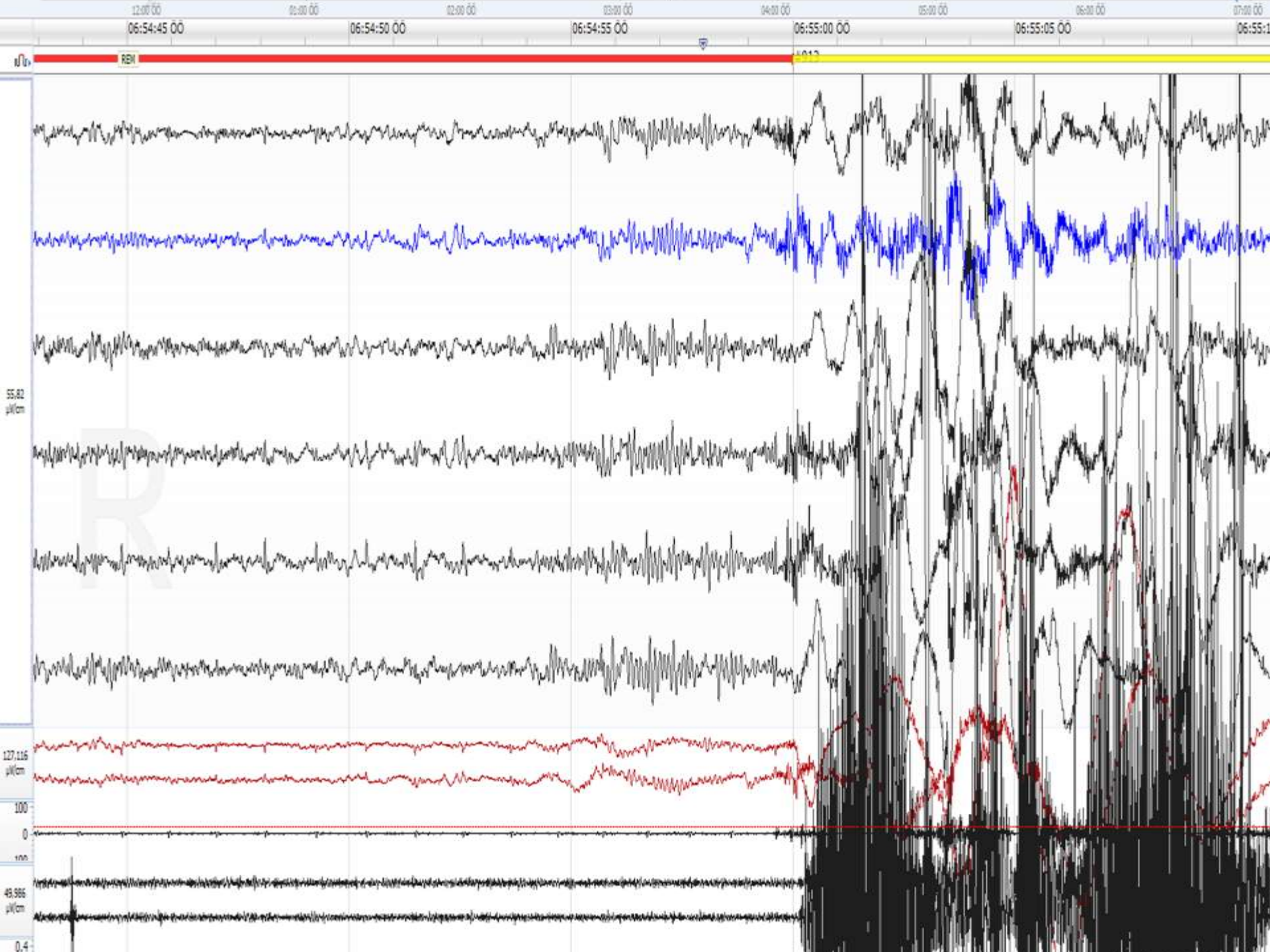


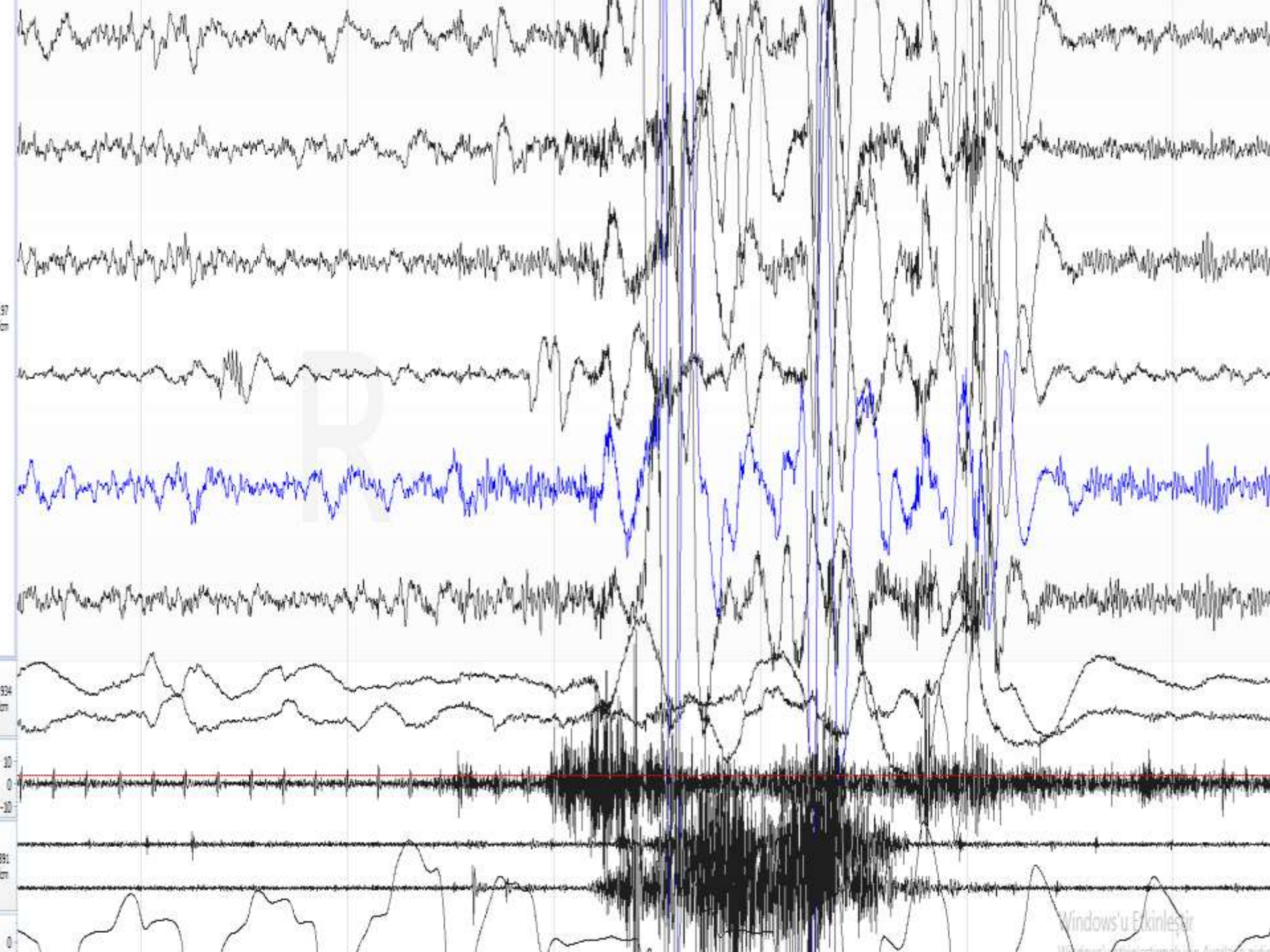


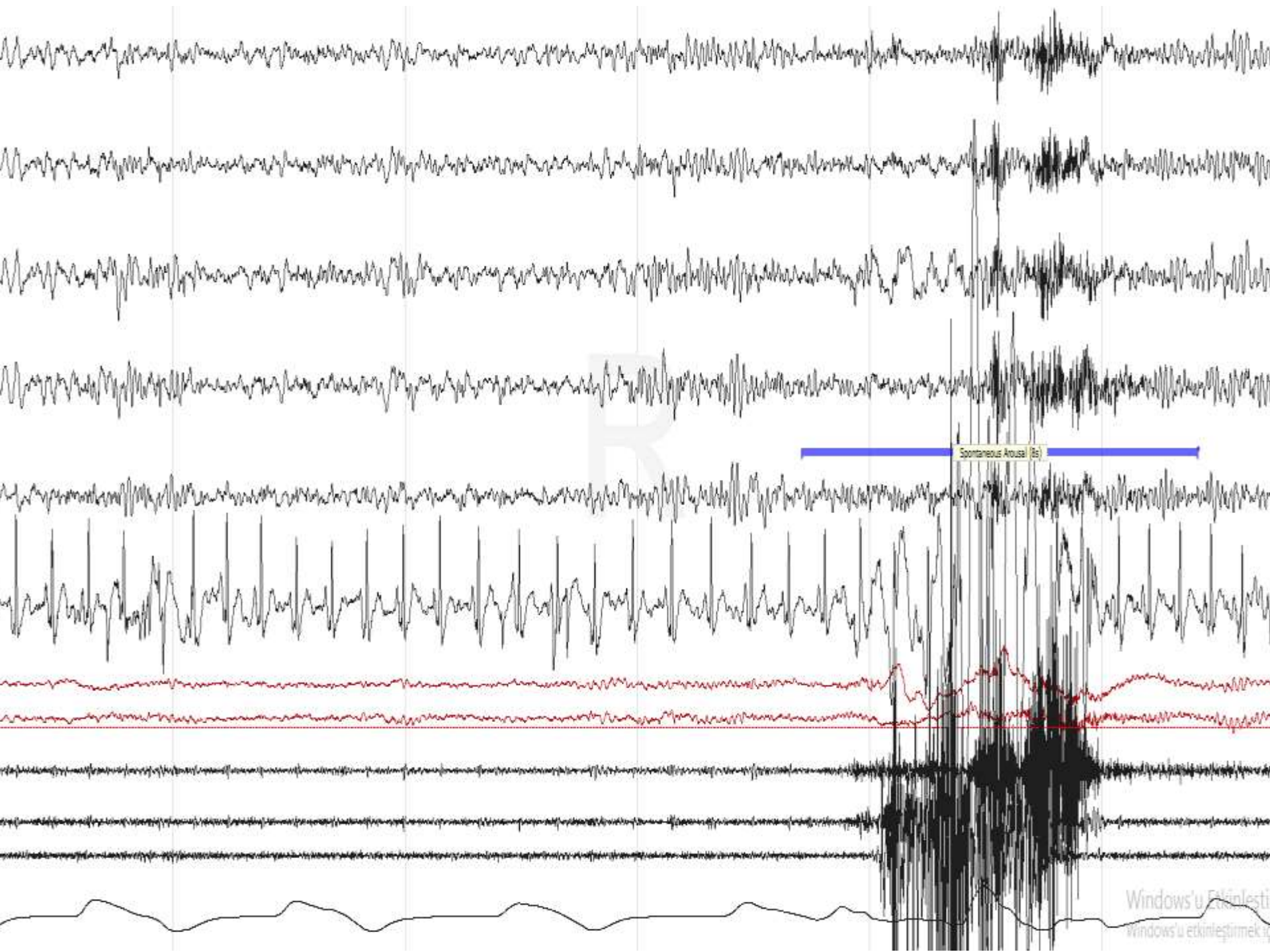
Majör Vücut Hareketleri

- Bir epoğun yarısından fazlasını hareket ve kas artefaktının kaplamasıdır
- Bir epogu majör vücut hareketi olarak skorlamak için;
- Epoğun yarısından azında alfa ritmi varsa W olarak skorlanır
- Farkedilebilir bir alfa ritmi yoksa ama majör vücut hareketli epoktan bir önceki veya sonraki epok W ise, W olarak skorlanır
- Aksi takdirde, takip eden epok gibi skorlanır

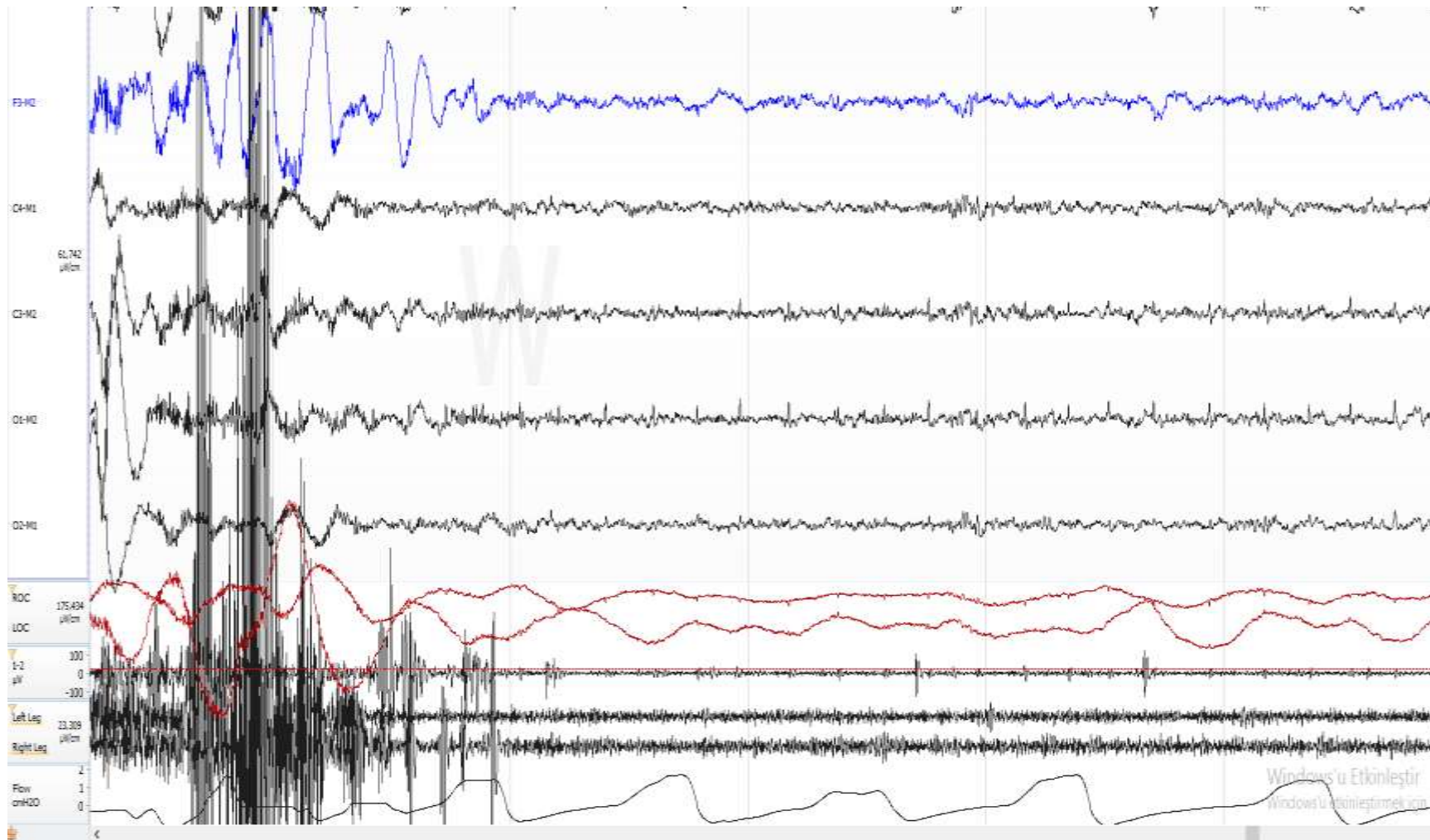






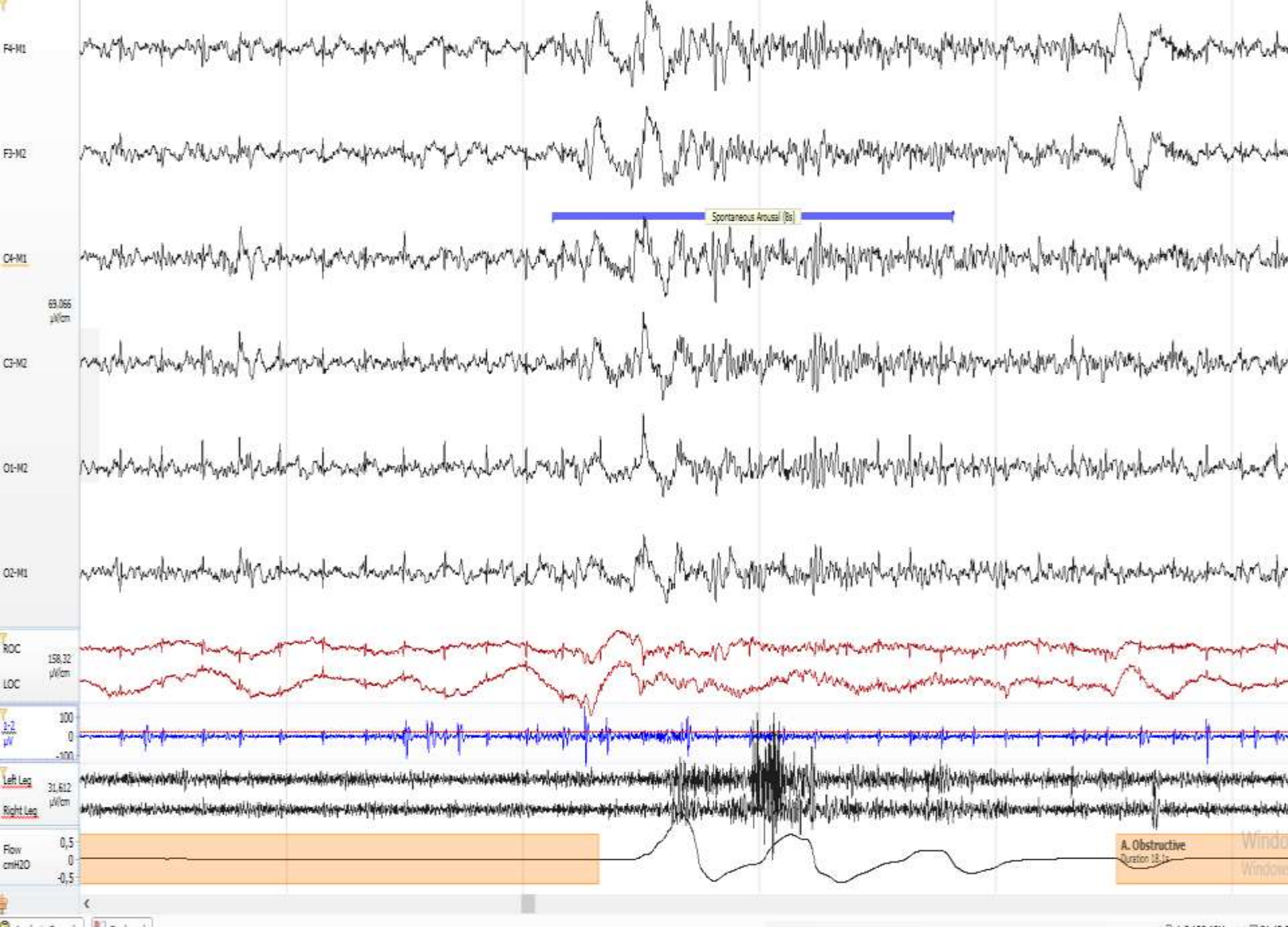


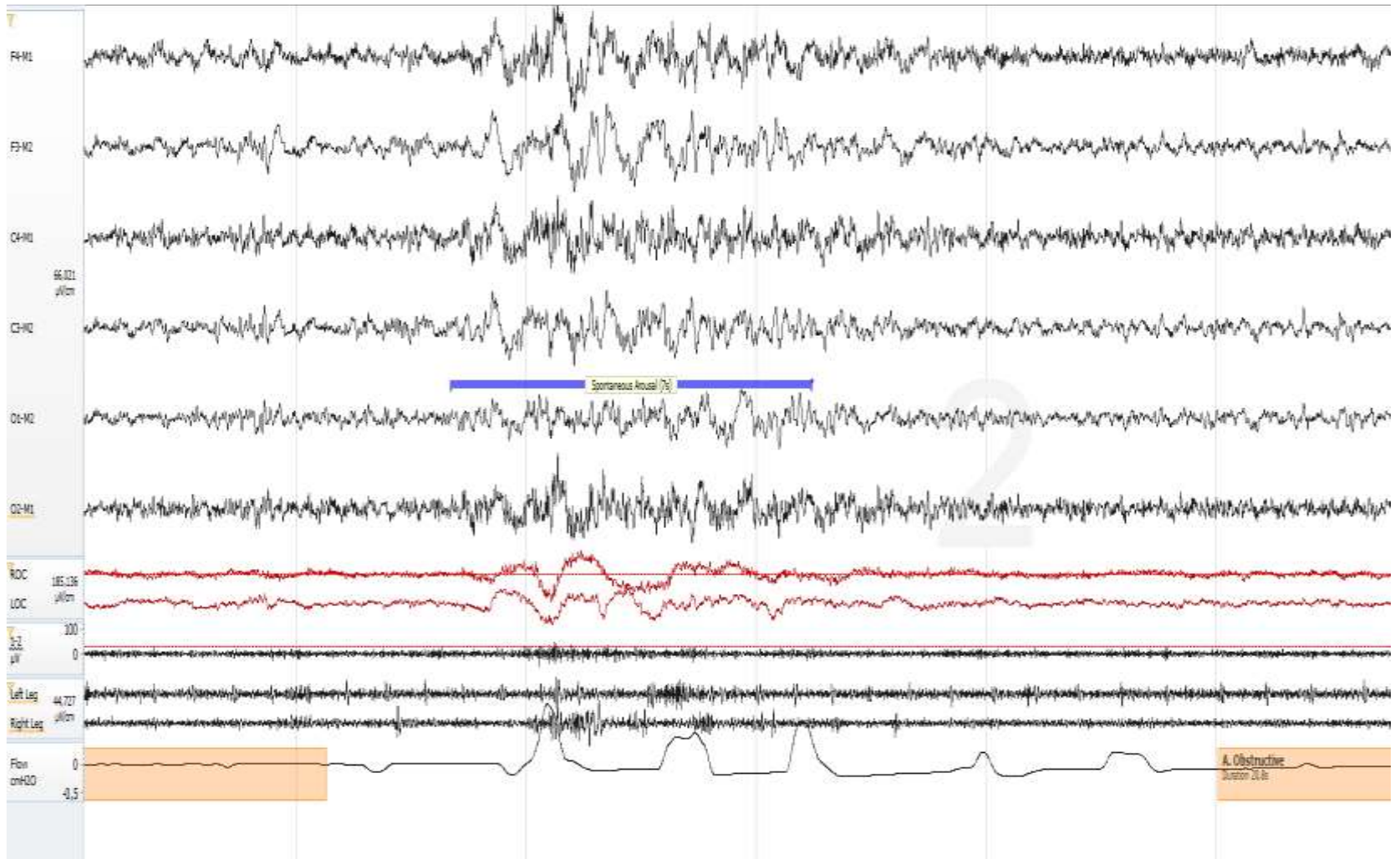
Spontaneous Arousal (B)



Arousal

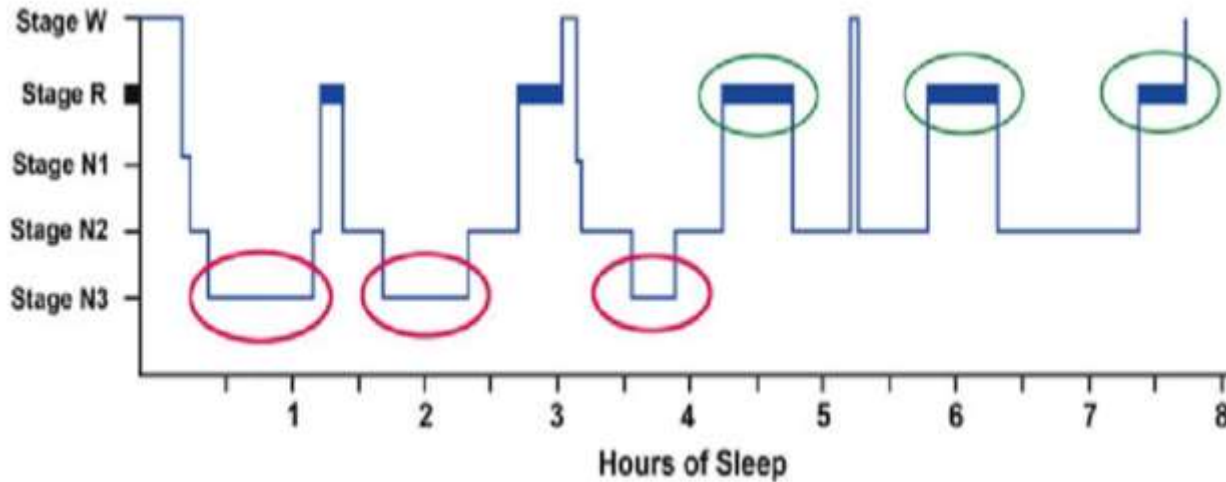
- N1, N2, N3 veya R evresinde; alfa, teta ve/veya 16 Hz'den büyük frekanslarda (uyku iğcikleri hariç) dalga paterninin ortaya çıkması (EEG frekansında ani değişiklik olması)
- En az 3 saniye sürmesi gereklidir.
- Öncesinde en az 10 saniyelik uyku evresinin olması gerekir
- R'de arousal skorlamak için, EMG'de de en az 1 saniye süren eş zamanlı yükselme olması gerekir.
- Arousal hem oksipital hem santral derivasyonlardan skorlanmalıdır.
- Arousal skora için solunum kanalı ve/veya ilave EEG'den yardım alınabilir.



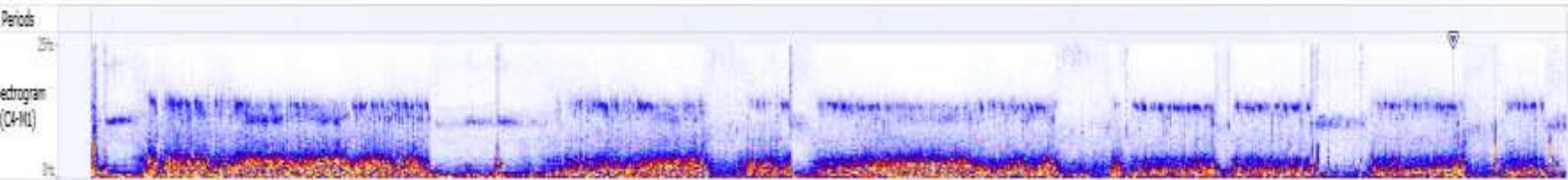


Hipnogram

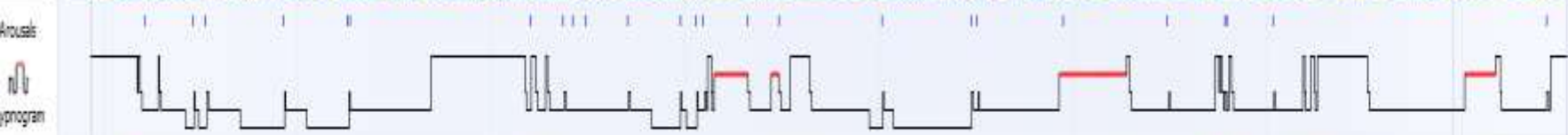
Uyku siklusu: Uyku başlangıcından ilk REM döneminin sonuna kadar olan döneme bir uyku siklusu denir. 90-120 dakika süreli sikluslar gece boyu 4-6 defa tekrarlar



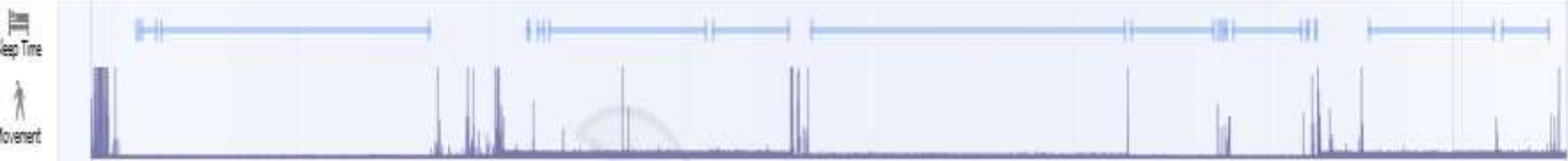
REM latansı: İlk uyku epogundan REM uykusunun başladığı ilk epoga kadar geçen süredir.



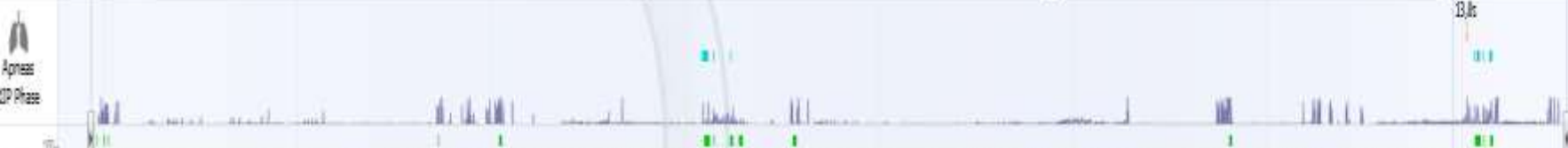
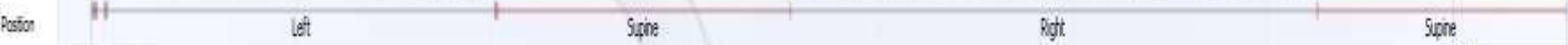
4,0
Arousal Index



14,2m
Sleep Onset Latency



82,4 %
Sleep Efficiency Total



1,4
AHI

0,2
Apnea Index



1,4
ODI

91
Min



63
Average

96
Max



14 %
Snore Percentage



4,3
PLMS Index



LM

Information

ID: 1146
 Name: Ömer Bilge
 Address:
 City:
 Phone:

Gender: Male
Date of Birth: 24.06.1973
Age: 50
Height: 185 cm
Weight: 77 kg
BMI: 22,5

Sleep Stages

Stage	Percentage
N2	65.5%
N3	15.1%
REM	10.1%
M1	9.1%

Sleep Parameters

Normal Mild Moderate Severe

ODI 10.5 AHI 10.7

AHI: Level of Obstructive Sleep Apnea (OSA) as defined by the AASM

Signal Overview

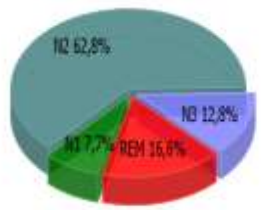
The signal overview consists of the following tracks from top to bottom:

- Periods:** Shows sleep and wake periods.
- Spectrogram (C4-M1):** Displays frequency content over time.
- Arousal:** Shows arousal events as vertical bars.
- Hypnogram:** Shows sleep stage transitions.
- Sleep Time:** Shows the duration of sleep.
- Movement:** Shows body movement.
- Position:** Shows the patient's position: Right, Right, Supine, Left, Left, Supine, Supine.
- Apneas RCP Phase:** Shows apnea events with a 54s event circled in grey.
- Desaturation (O₂):** Shows oxygen saturation levels.
- Pulse:** Shows heart rate.
- Snoring dB:** Shows snoring intensity.
- Leg:** Shows leg activity.

1235
ALI YÜCEL

Gender: Male
 Date of Birth: 1.11.1966
 Age: 57
 Height: 164 cm
 Weight: 92 kg
 BMI: 34,2

Sleep Stages

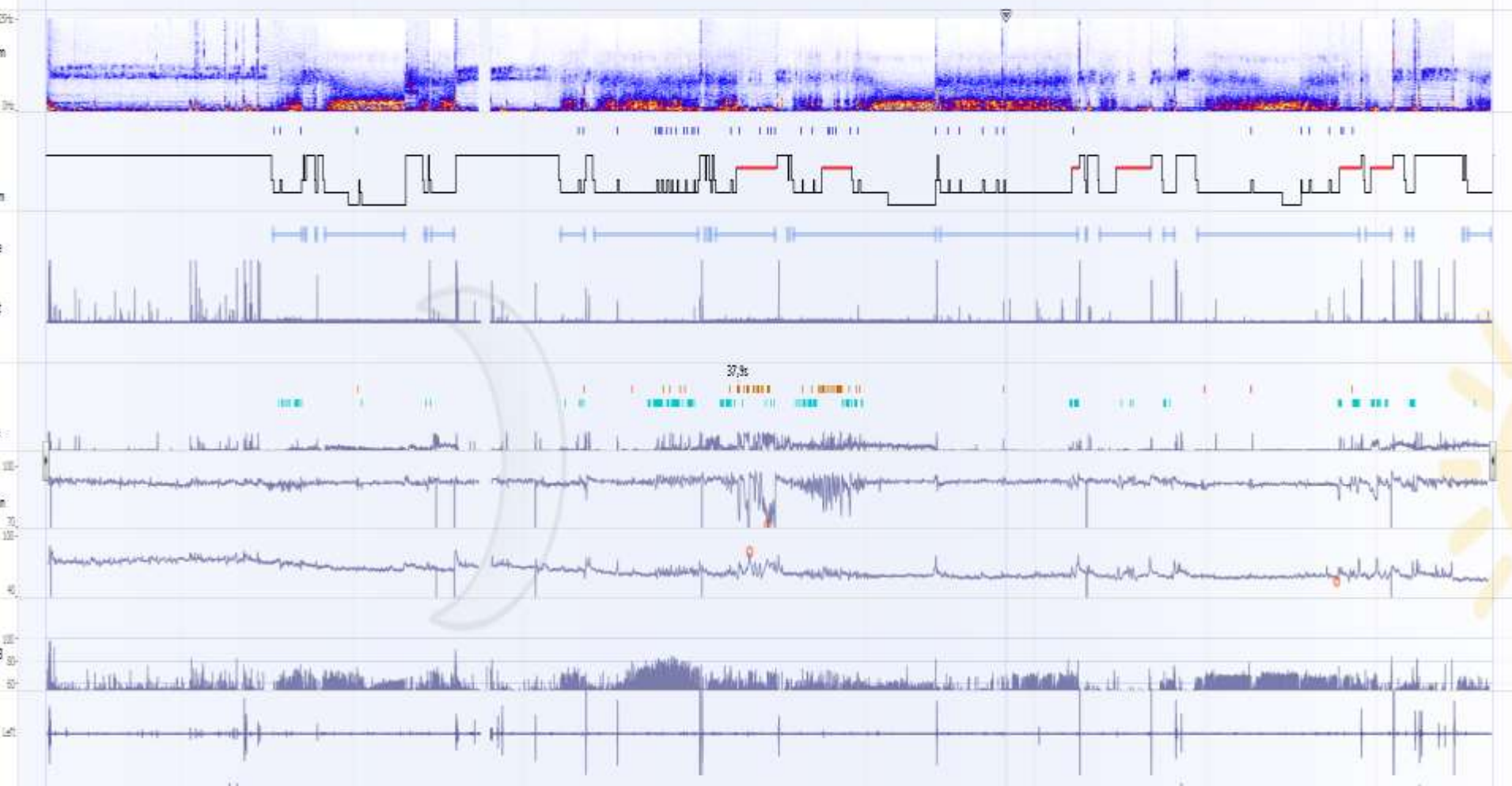


Sleep Parameters

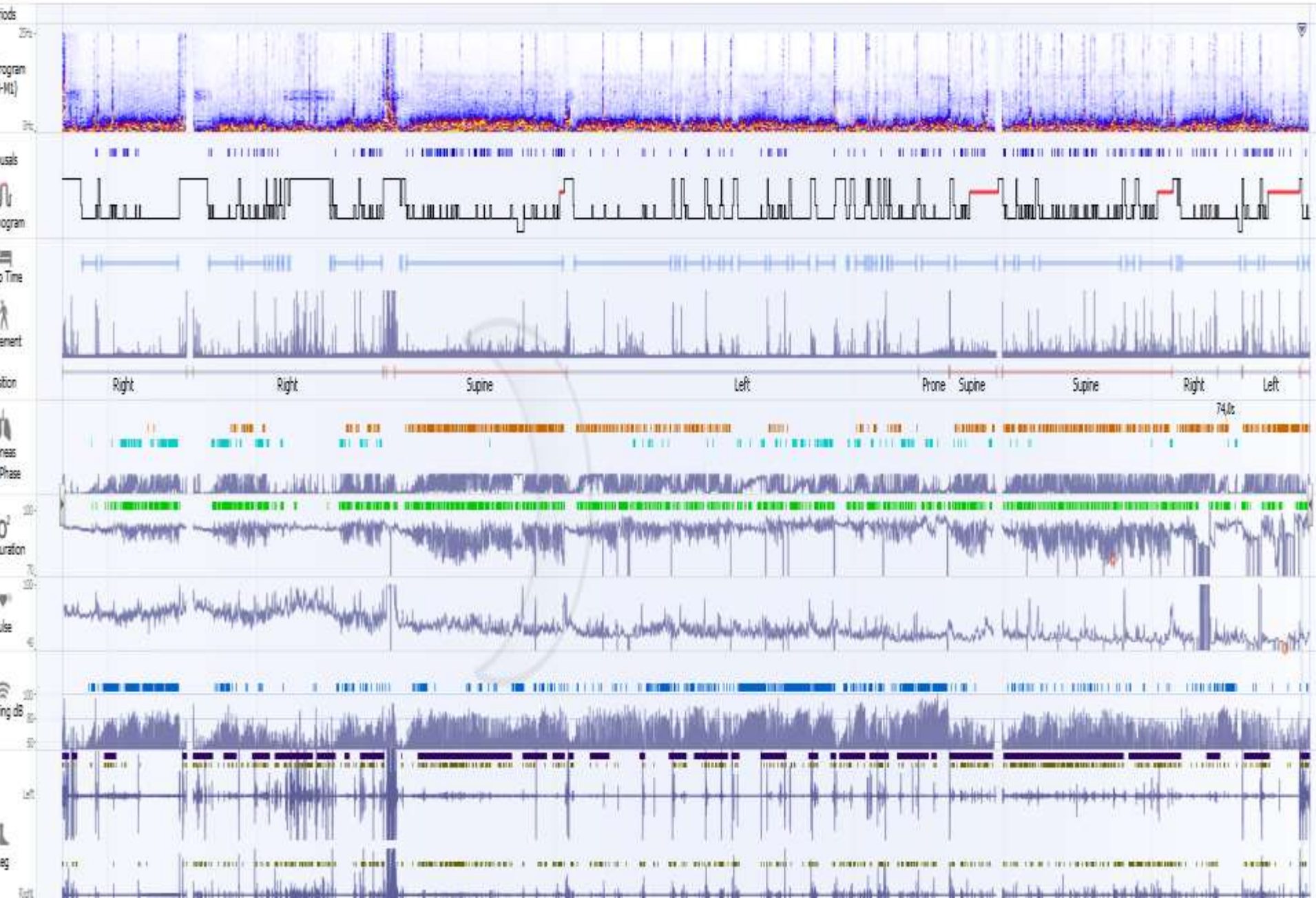


AHI: Level of Obstructive Sleep Apnea (OSA) as defined by the AASM

VIEW



Overview





—
TEŞEKKÜR EDERİM



Polisomnografide Solunum ve Kardiyak Olayların Skorlanması

AYBÜ Tıp Fakültesi

Ankara Bilkent Şehir Hastanesi Göğüs Hastalıkları

DR.EMİNE ARGÜDER

Solunumsal Olayların Skorlanması

- Uyku laboratuvarına hastaların büyük kısmı uyku apne sendromu ön tanısıyla başvurmakta
- Solunumsal parametrelerin monitörizasyonu büyük önem taşır
- Amerikan Uyku Tıbbı Akademisi (AASM), 1999 yılında anormal solunumsal olaylar ve bunlarla ilişkili sendromların standart ölçüm yöntemlerini saptamak “Chicago kriterleri” tanımlanmıştır

SLEEP-RELATED BREATHING DISORDERS IN ADULTS

Sleep-Related Breathing Disorders in Adults: Recommendations for Syndrome Definition and Measurement Techniques in Clinical Research

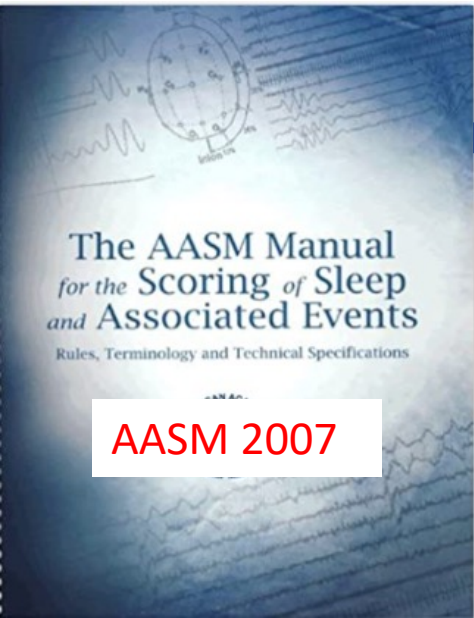
The Report of an American Academy of Sleep Medicine Task Force

American Academy of Sleep Medicine Task Force. Sleep-related breathing disorders in adults: recommendations for syndrome definition and measurement techniques in clinical research. The Report of an American Academy of Sleep Medicine Task Force. *Sleep* 1999;22:667-89.

Chicago
1999

Solunumsal Olayların Skorlanması -Tarihçe

- 2007 yılında “The AASM Manual for the Scoring Sleep and Associated Events” adı altında, uyku ve ilişkili olayları skora kılavuzu yayınlanmıştır
- 2012 yılında revize edilerek “Manual for Scoring Sleep-Version 2”
- Son olarak 2023 yılı Ocak ayında kılavuz güncellenmiştir (Version 3)

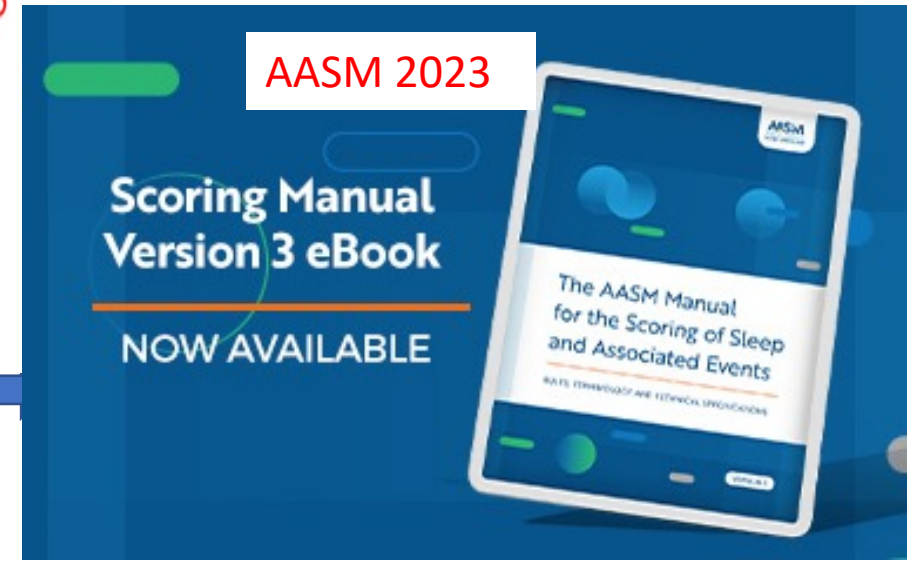


Rules for Scoring Respiratory Events in Sleep: Update of the 2007 AASM Manual for the Scoring of Sleep and Associated Events

Deliberations of the Sleep Apnea Definitions Task Force of the American Academy of Sleep Medicine

Berry et al. Journal of Clinical Sleep Medicine 2012;8:597-619

AASM 2013



Solunumsal Olaylar

Uykudaki anormal solunumsal olaylar;

1. Apne (Obstrüktif, Santral, Mikst)
2. Hipopne (Obstrüktif, Santral)
3. Solunum Çabası ile İlişkili Arousal (RERA)
(Respiratory effort related arousal)
4. Hipoventilasyon
5. Cheyne-Stokes Solunumu (CSS)

F. Respiratory Events ^{III}

1. Number of obstructive apneas	RECOMMENDED
2. Number of mixed apneas	RECOMMENDED
3. Number of central apneas	RECOMMENDED
4. Number of hypopneas	RECOMMENDED
5. Number of obstructive hypopneas	OPTIONAL
6. Number of central hypopneas	OPTIONAL
7. Number of apneas + hypopneas	RECOMMENDED
8. Apnea index (AI; (# obstructive apneas + # central apneas + # mixed apneas) × 60 / TST)	RECOMMENDED
9. Hypopnea index (HI; # hypopneas × 60 / TST)	RECOMMENDED
10. Apnea-hypopnea index (AHI; (# apneas + # hypopneas) × 60 / TST)	RECOMMENDED
11. Obstructive apnea-hypopnea index (OAHI; (# obstructive apneas + # mixed apneas + # obstructive hypopneas) × 60 / TST)	OPTIONAL
12. Central apnea index (CAI; # central apneas × 60 / TST)	OPTIONAL
13. Central apnea-hypopnea index (CAHI; (# central apneas + # central hypopneas) × 60 / TST)	OPTIONAL
14. Number of respiratory effort-related arousals (RERAs)	OPTIONAL
15. Respiratory effort-related arousal index (RERA index; # of RERAs × 60 / TST)	OPTIONAL

16. Respiratory disturbance index (RDI); (# apneas + # hypopneas + # RERAs) × 60 / TST)	OPTIONAL
17. Number of oxygen desaturations ≥3% or ≥4%	OPTIONAL
18. Oxygen desaturation index ≥3% or ≥4% (ODI); # oxygen desaturations ≥3% or ≥4% × 60 / TST)	OPTIONAL
19. Arterial oxygen saturation, mean value	RECOMMENDED
20. Time below specified oxygen saturation threshold ^{H3}	RECOMMENDED
21. Minimum oxygen saturation during sleep	RECOMMENDED
22. Occurrence of hypoventilation during diagnostic study ^{H3}	
Adults	OPTIONAL
Children	RECOMMENDED
23. Occurrence of hypoventilation during PAP titration ^{H3}	
Adults	OPTIONAL
Children	OPTIONAL
24. Occurrence of Cheyne-Stokes breathing in adults ^{H4}	RECOMMENDED
25. Duration of Cheyne-Stokes breathing (absolute or as a percentage of total sleep time) or the number of Cheyne-Stokes breathing events	OPTIONAL
26. Occurrence of periodic breathing in children	RECOMMENDED
27. Occurrence of snoring	
Adults	OPTIONAL
Children	RECOMMENDED

Solunumsal izlem

- ✓ Ornazal Hava Akımı
- ✓ Torakoabdominal Hareketler
- ✓ Oksijenasyon
- ✓ CO₂ Ölçümü
- ✓ Özefagus Basıncı Takibi
- ✓ Solunum Sesi
- ✓ Pulse Transit Time (PTT)

- Termal sensörler; termistörler/thermocouples /PVDF airflow sensörlerini içerir
 - Apne tanısında tercih edilir
 - Nazal ve oral hava akımındaki ısı değişikliğini kaydeder
 - İnspire ve ekspire edilen havanın ısı farklıdır.
 - Termistör cilde temas ederse vücut ısısına çıkar ve hava akımını tespit edemez



- **Nazal kanül bağlantılı basınç transdüserleri**
 - Hipopne tanısında tercih edilir
 - İntranazal basınç değişikliğini ölçer
 - İnspirasyonda hava yolu basıncı negatif, ekspirasyonda pozitifdir
 - Pnömotakografa yakın bir doğruluk gösterir.



Torakoabdominal hareketler:

- Solunum efor kaydındaki amaç;
- ✓ Göğüs kafesi ve abdominal hareketi ve
- ✓ Volüm değişikliğini değerlendirebilmek

Solunumsal olayları saptamak için AASM tarafından önerilen ölçüm yöntemleri

- Solunum çabasını takip etmek için;
 - ✓ Özefagus manometresi (özefageal basınç ölçümü, Pes)
 - ✓ Dual torakoabdominal RIP kemerleri önerilir.
 - ✓ Dual torakoabdominal PVDF kemerleri de kabul edilebilir.

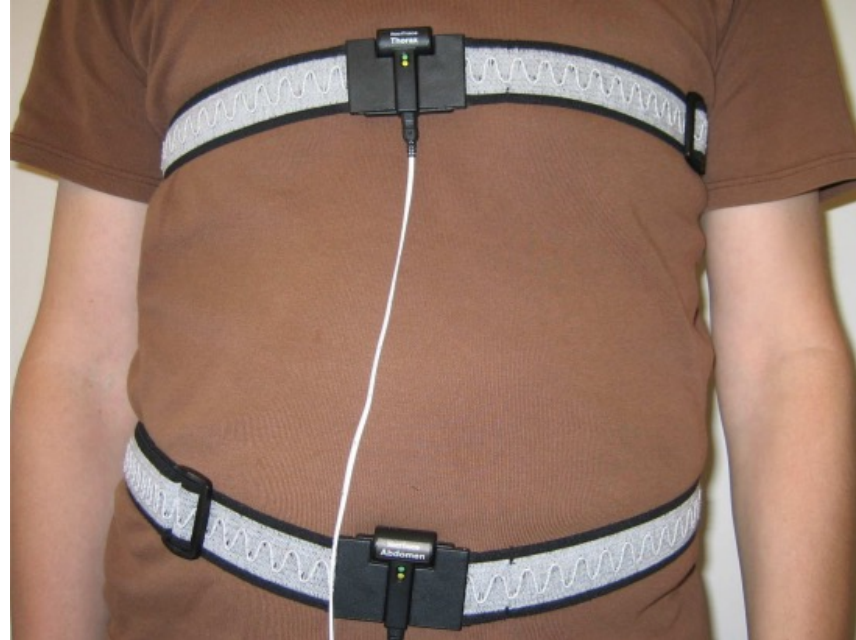
- **Özefagus basıncı:**

- Solunum çabasını değerlendirmede altın standart
- İnce katater tipi piezoelektrik transduserler daha iyi tolere edilir
- İnvaziv bir yöntem
- Obstrüktif/Santral apne ayırımı ve UARS tanısı
- Rutin uygulanmaz



Respiratuar İndüktans Pletismografisi (RIP)

- Sinüzoidal paternde dokunmuş kablolar
- Göğüs ve karın duvarı kesit alanı değişiklikleri elektronik olarak saptanabilir
- Semikantitatif
- UARS tanısında faydalıdır
- TV ve solunum paterni hakkında bilgi verir

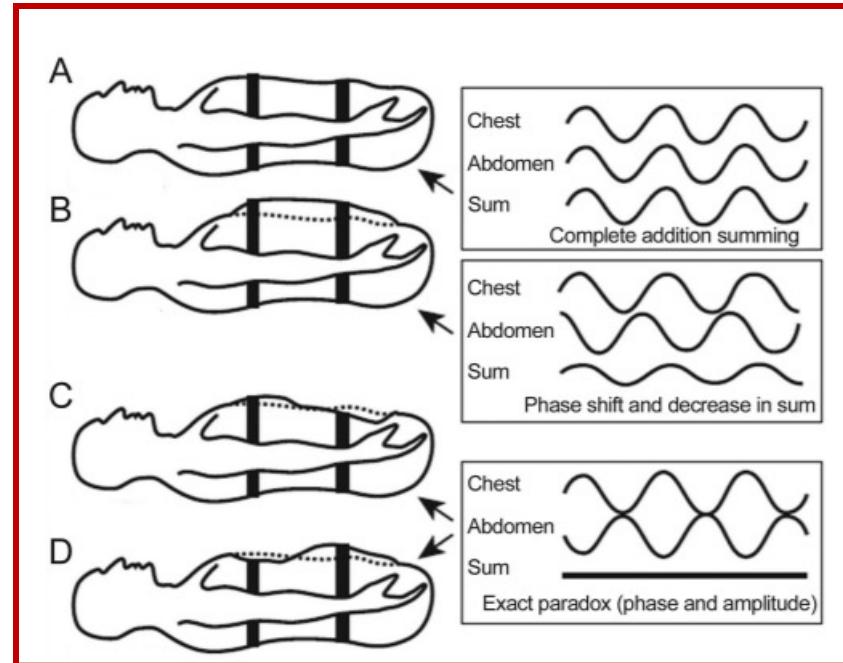


PVDF (Polyvinylidene Fluoride) Efor Kemer

- Solunum çabasının doğru bir şekilde ölçülmesini sağlar
- Ayrıca gerçek paradoksal solunumu gösteren bir toplama kanalına sahip üç kanallı bir modeli de mevcuttur.



- **RIPsum**, torasik ve abdominal RIP sensörlerinden gelen sinyallerin toplamıdır ve sinyaldeki sapmalar, tidal hacmin bir tahminidir.
- **RIPflow**, RIPsum'ın zamana göre türevidir ve sinyaldeki sapmalar hava akışının bir tahminidir.
- **PVDFsum**, torasik ve abdominal PVDF sensörlerinden gelen sinyallerin toplamıdır.
- RIPsum, RIPflow ve PVDFsum kaydı isteğe bağlıdır.



- **Diyafamatik/interkostal EMG**

- Apne, hipopne veya RERA olayları sırasında solunum çabasının saptanması için **diyafragmatik/interkostal EMG** sinyali kullanılabilir

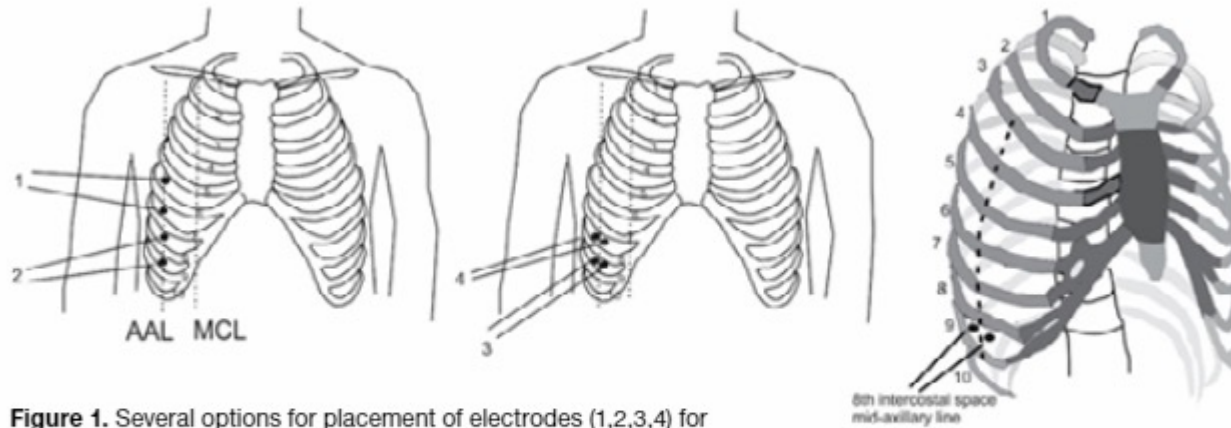
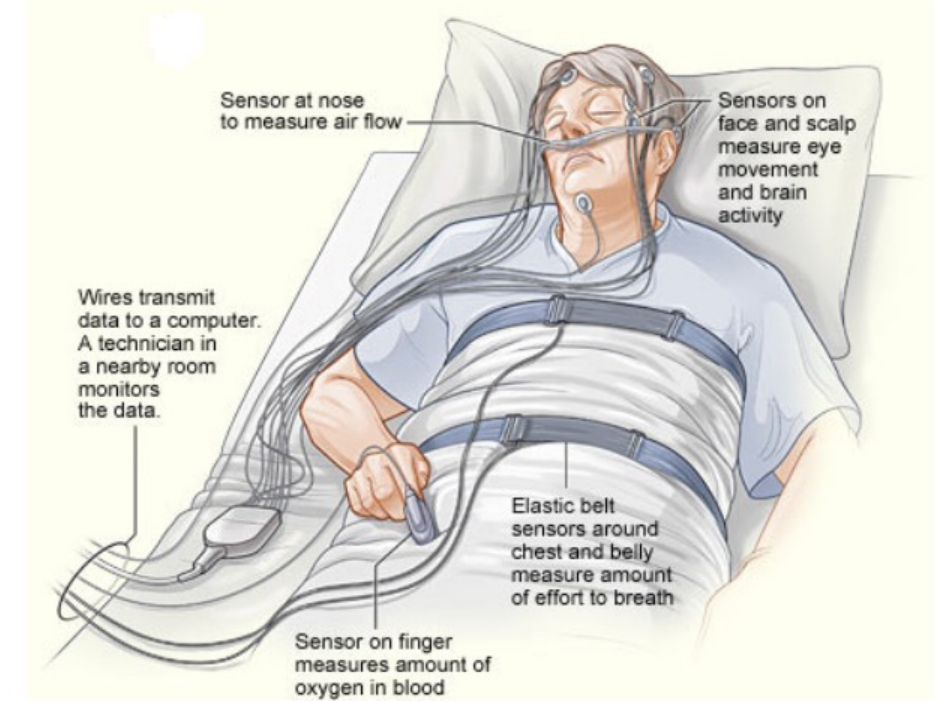


Figure 1. Several options for placement of electrodes (1,2,3,4) for recording the surface diaphragmatic/chest wall EMG are shown. AAL is the anterior axillary line, MCL the mid-clavicular line. Some sleep centers use electrodes above and below a rib and others use two electrodes in the same intercostal space.

• Oksimetre probu

- Gece boyu oksihemoglobin desatürasyonlarını saptamada standart yöntem olmuştur.
- Maksimum sinyal ortalama süresi 3 saniye olan nabız oksimetresi kullanılır
- Parmak, kulak memesi ve burun kenarına takılabilir.
- Oksijenin azaldığı dönemler, sayısı, süresi ve derinliği



• Horlama sensörleri

- Larinks üst kısmına yerleştirilen akustik sensör (küçük mikrofon), piezoelektrik sensör ile direkt,
- Nazal kanül sistemi ile indirekt kayıt
- Horlama frekansı ve şiddeti (opsiyoneldir)



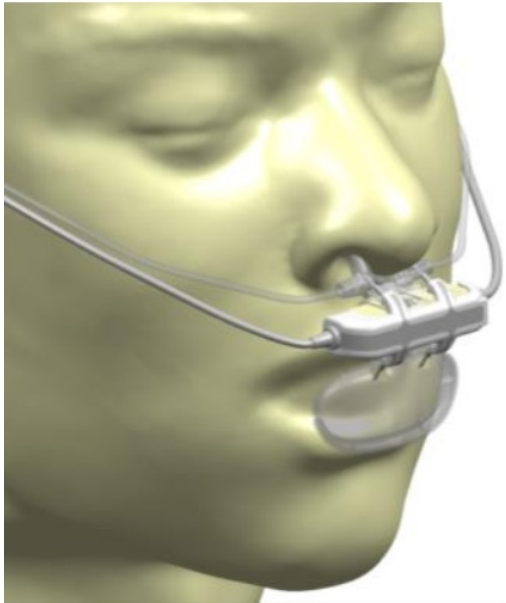
Hipoventilasyon

- Tanısal çalışma sırasında; arteriyal PCO₂, transkütanöz PCO₂ veya end-tidal PCO₂
- PAP titrasyonu sırasında; arteriyal PCO₂, transkütanöz PCO₂

(opsiyonel)

- **CO₂ ölçümü:**

- End-tidal CO₂(ETT), Arteriyel PCO₂ , Transkutanöz CO₂

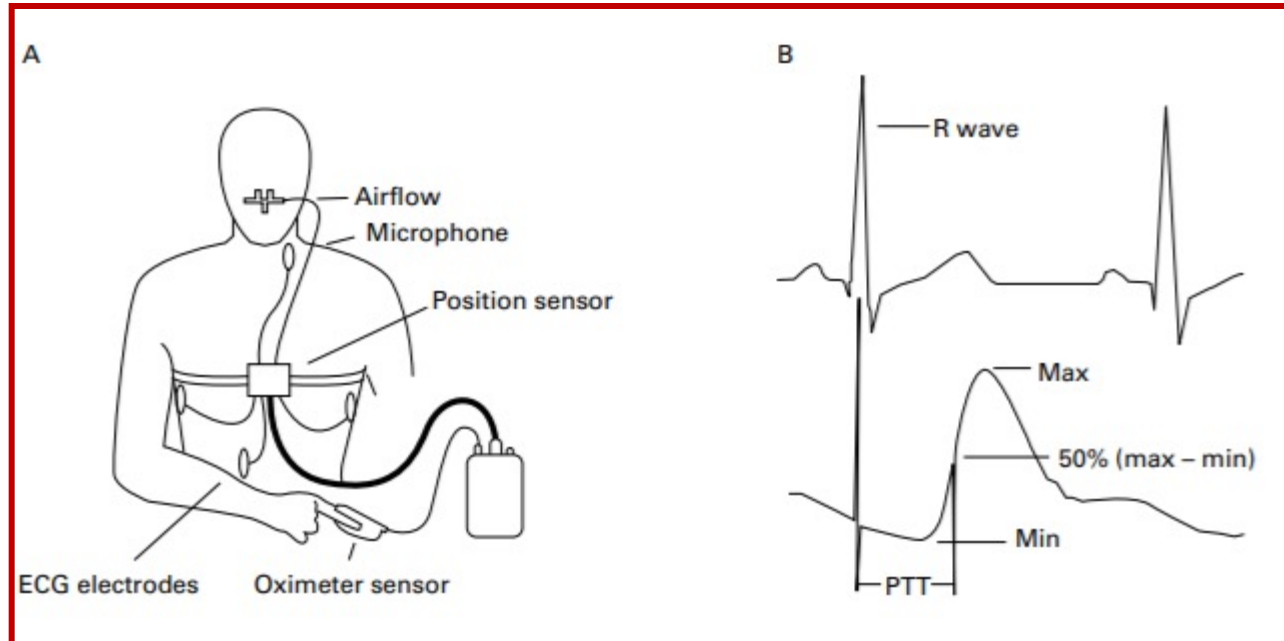


cap-ONE system



PTT (pulse transit time)

- PTT, arteriyel nabız basıncı dalgasının aort kapağında periferik bölgeye gitmesi için geçen süredir.
- EKG'de R dalgası başlangıç noktası olarak kabul edilir, nabız dalgasının parmağa ulaştığı an fotopletismografi ile tespit edilir
- Obstrüktif solunumsal olaylarda intratorasik basınç çok azalır ve PTT uzar

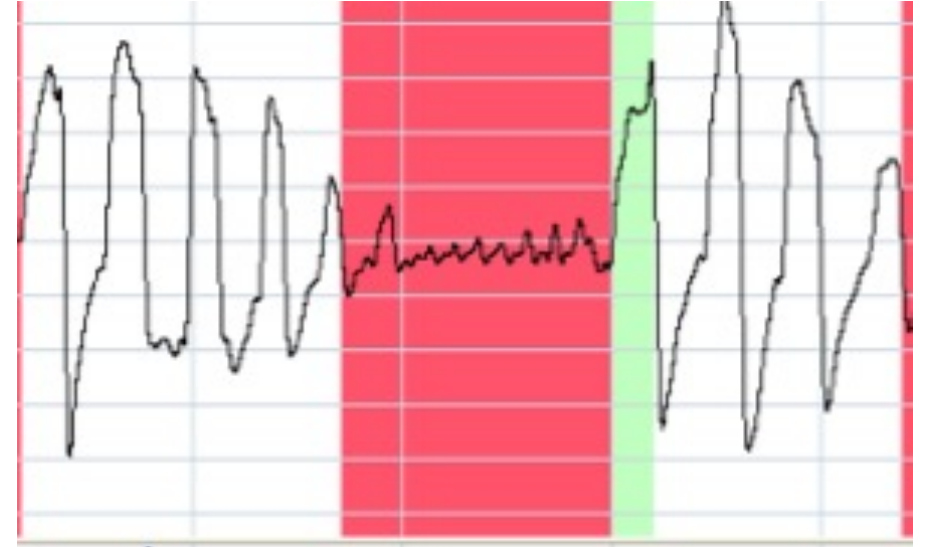


Solunumsal Olayların Skorlanması

- Nörofizyolojik skorlamanın ardından yapılır.
- Önerilen epok süresi 2 dakikadır
- Cheyne Stokes solunumu için → 5 dakikalık epoklar
- Uykudaki solunumsal olaylar, **obstrüktif ve santral** olarak ayrılması önem taşır

Solunumsal Olayların Skorlanması

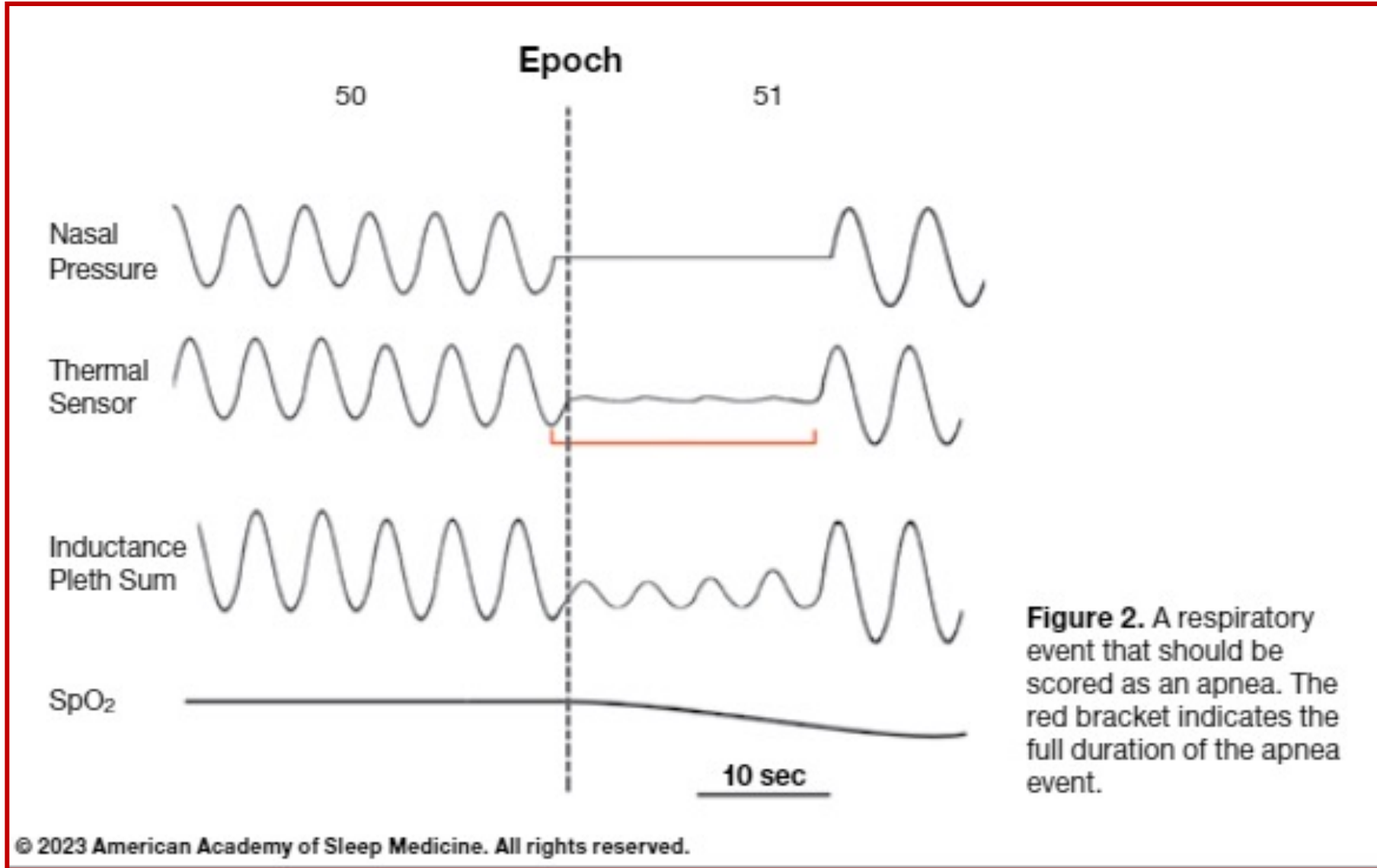
- Solunumsal olayın süresi ile ilgili kurallar;
 - ✓ Bir solunumsal olay, solunum amplitüdünün düştüğü yerden başlar
 - ✓ Solunum amplitüdünün belirgin olarak yükseldiği an / desatürasyon eşlik ediyorsa \geq %2 resatürasyon olduğu anda sonlanır.
 - ✓ Solunum olayının başlangıcından önceki 2 dakika boyunca stabil solunumun ortalama amplitüdünü dikkate almalıdır.
 - ✓ Solunum stabil değilse, olayın başlangıcından önceki en büyük üç nefesin ortalama amplitüdü dikkate alınmalıdır.



Apne

- **Apne**, ağız ve burunda hava akımının en az 10 sn. süreyle kesilmesi
- Aşağıdaki kriterlerin tümü sağlanıyorsa
 1. Hava akımı amplitüdünde en az %90'lık azalma olmalı
 2. Bu amplitüd azalması en az 10 sn sürmeli

Apne



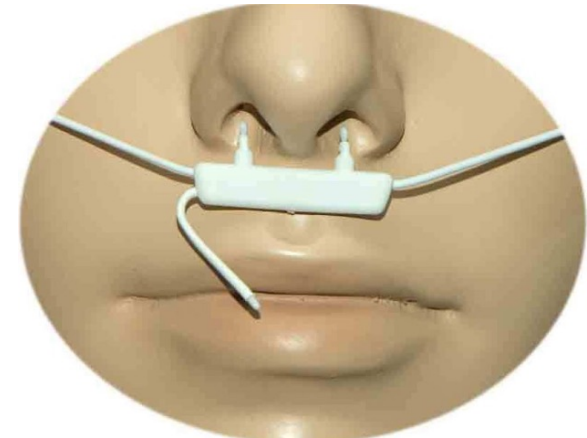
Solunumsal olayları saptamak için AASM tarafından önerilen ölçüm yöntemleri

- **Apne** için tanısal çalışmada önerilen; oronazal termal airflow sensördür.

!!Oronazal termal sensör çalışmazsa /kayıt güvenilir değilse

Alternatif apne sensörleri;

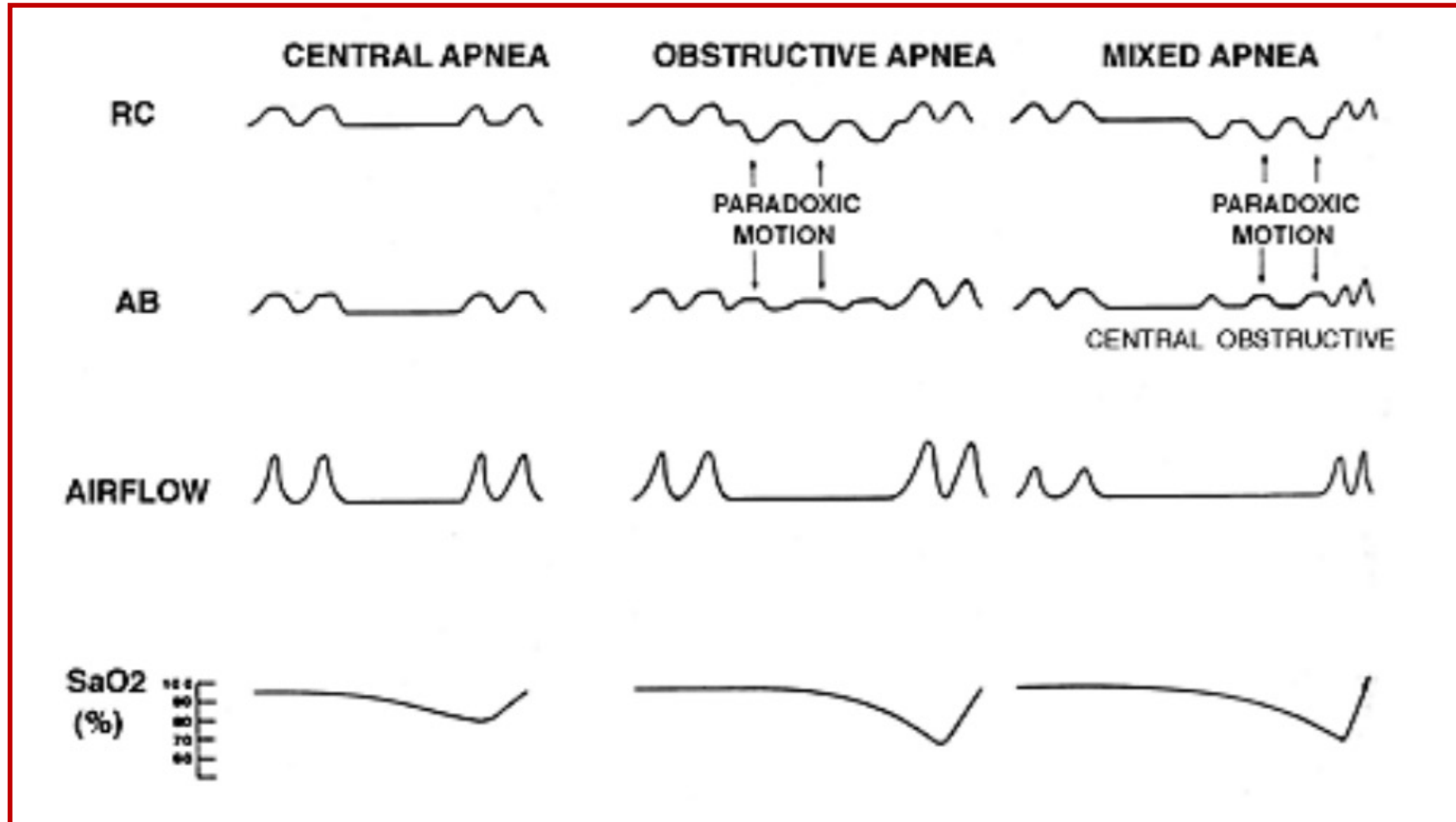
- ✓ Nazal basınç ölçer
- ✓ Respiratuar indüktans pletismografi sum (RIPsum)
(Tidal volümü saptamaya yönelik olan)
- ✓ Respiratuar indüktans pletismografi flow (RIPflow)
(Hava akımını saptamaya yönelik)
- ✓ PVDFsum (poliviniliden florid hava akımı) da kabul edilebilir.



Apne

- Apneler solunumsal çabaya göre sınıflandırılır.
- ✓ **Obstrüktif apne:** Apne süresince solunum çabası devam ediyor veya artıyorsa
- ✓ **Santral apne:** Apne süresince solunum çabası yoksa
- ✓ **Mikst apne:** Apne başlangıcında solunum çabası yokken ikinci kısımda solunum çabası yeniden ortaya çıkıyorsa

Santral, Obstrüktif ve Mikst Apne



Solunumsal Olayların Skorlanması

- ✓ Apne skorlamak için oksijen desatürasyonu gerekli değildir.
- ✓ Apne ya da hipopne uyku olarak skorlanmış bir epokta başlar ya da sonlarsa bu solunumsal olay skorlanabilir.
- ✓ **Uyanık** olarak skorlanmış bir epokta görülen apne ya da hipopne skorlanmamalı ve AHI'ye katılmamalıdır.
- ✓ Bu durum daha çok, solunumsal olaylara bağlı olarak sık uyku bölünmeleri olan AHI'si yüksek olan hastalarda görülür.
- ✓ Uyanıklıktaki bu solunumsal olaylar kişinin uykuya dalmasını engelliyorsa **rapor özetinde** belirtilmelidir.

Hipopne

A.Hipopne için aşağıdaki tüm kriterlerin sağlanması gereklidir (önerilen)

1. Hava akımında en az %30 azalma olmalı,
2. Bu azalma en az 10 sn sürmeli
3. Solunumsal olay öncesine göre en az %3 oksijen desatürasyonu veya arousal olmalı

Hipopne

B.Hipopne için aşağıdaki tüm kriterlerin sağlanması gereklidir
(kabul edilebilir)

1. Hava akımında en az % 30 azalma olmalı,
2. Bu azalma en az 10 sn sürmeli
3. Solunumsal olay öncesine göre en az %4 oksijen desatürasyonu olmalı

Hipopne

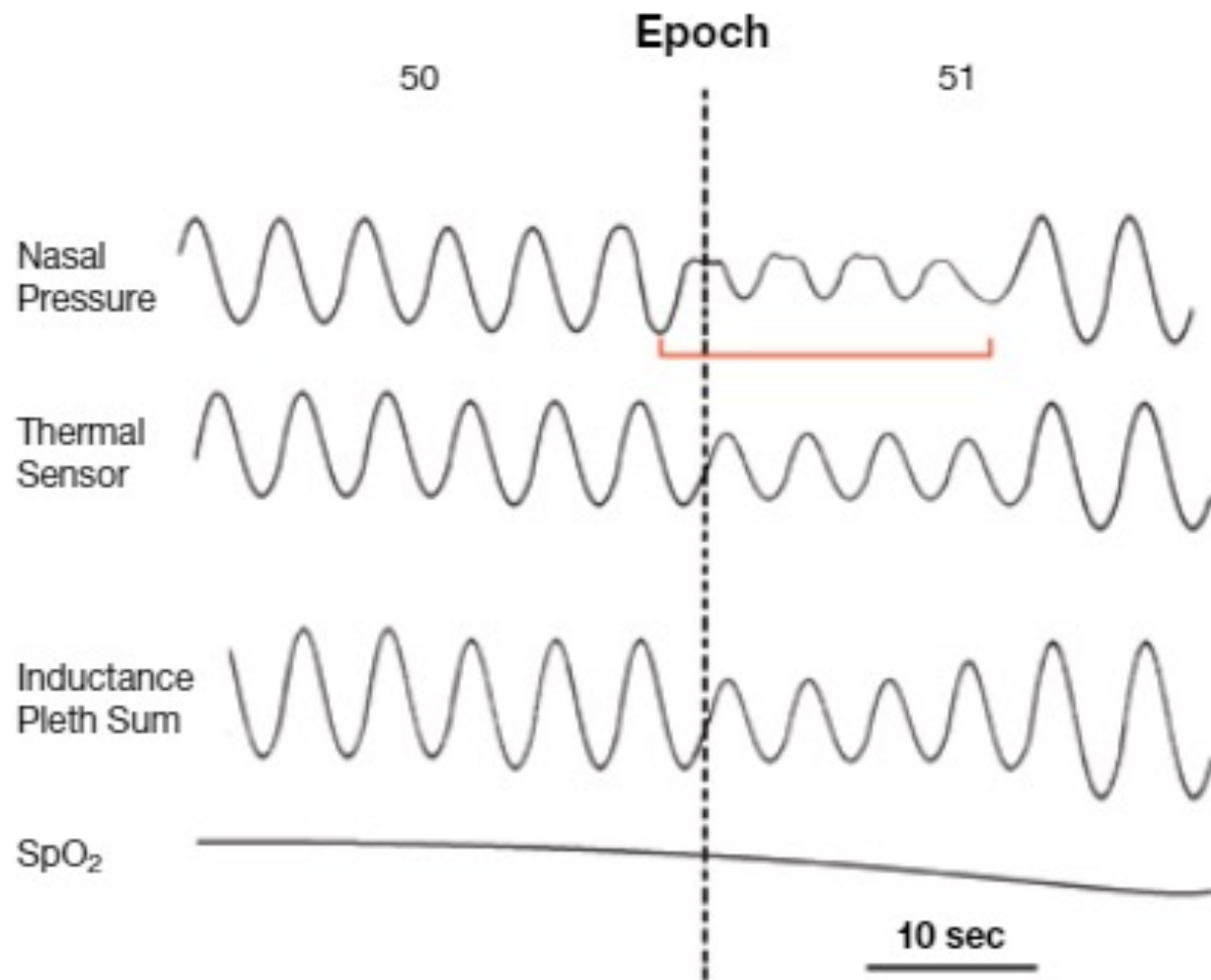


Figure 3. A respiratory event that should be scored as a hypopnea. The red bracket indicates the full duration of the hypopnea event.

Solunumsal olayları saptamak için AASM tarafından önerilen ölçüm yöntemleri

- **Hipopne** için tanısal çalışmada önerilen; nazal basınç ölçerdir.

Nazal basınç ölçer çalışmaz / kayıt güvenilir değilse

Alternatif hipopne sensörleri;

- ✓ Ornazal termal sensör
- ✓ Respiratuar indüktans pletismografi sum (RIPsum)
- ✓ Respiratuar indüktans pletismografi flow (RIPflow)
- ✓ Dual torakoabdominal RIP kemerleri
- ✓ PVDFsum (poliviniliden florid hava akımı) da kabul edilebilir.



Hipopne

- ✓ Oksijen ilavesi ile yapılan testlerde oksijen desatürasyonu maskelenebilir.
- ✓ İlave oksijen alan ve desatürasyon izlenmeyen bu olgular için henüz bir skorlama önerisi oluşturulmamıştır.
- ✓ Ancak PSG raporunda testin oksijen ilavesi ile yapıldığının mutlaka belirtilmesi gereklidir.

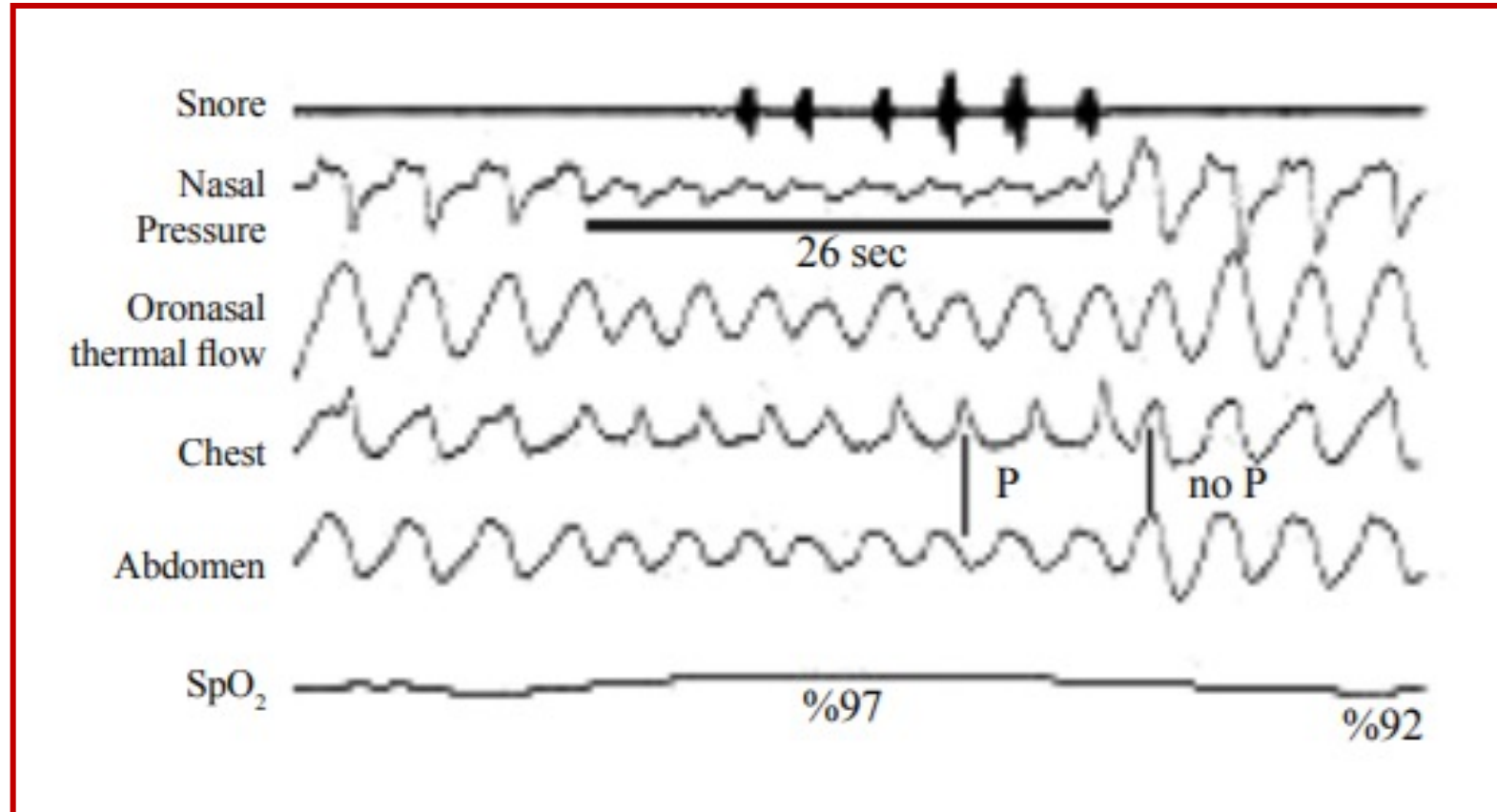
Hipopne

- Hipopneler de apneler gibi **obstrüktif ya da santral** olabilirler ve bu ayırımın yapılması klinik olarak yarar sağlayabilir (opsiyonel)
- **Obstrüktif hipopnede** hava akımı azalması daha çok artmış üst solunum yolu rezistansına bağlı iken,
- **Santral hipopnede** hava akımı kısıtlanması solunum çabasının azalmasına bağlıdır.

Hipopne

- Hipopnenin, obstrüktif hipopne olarak sınıflandırılması için aşağıdakilerden birinin varlığı gereklidir;
 1. Solunumsal olay sırasında horlama
 2. Hava akımı kısıtlanmasında giderek artma
 3. Solunumsal olay öncesinde var olmayan torakoabdominal paradoks

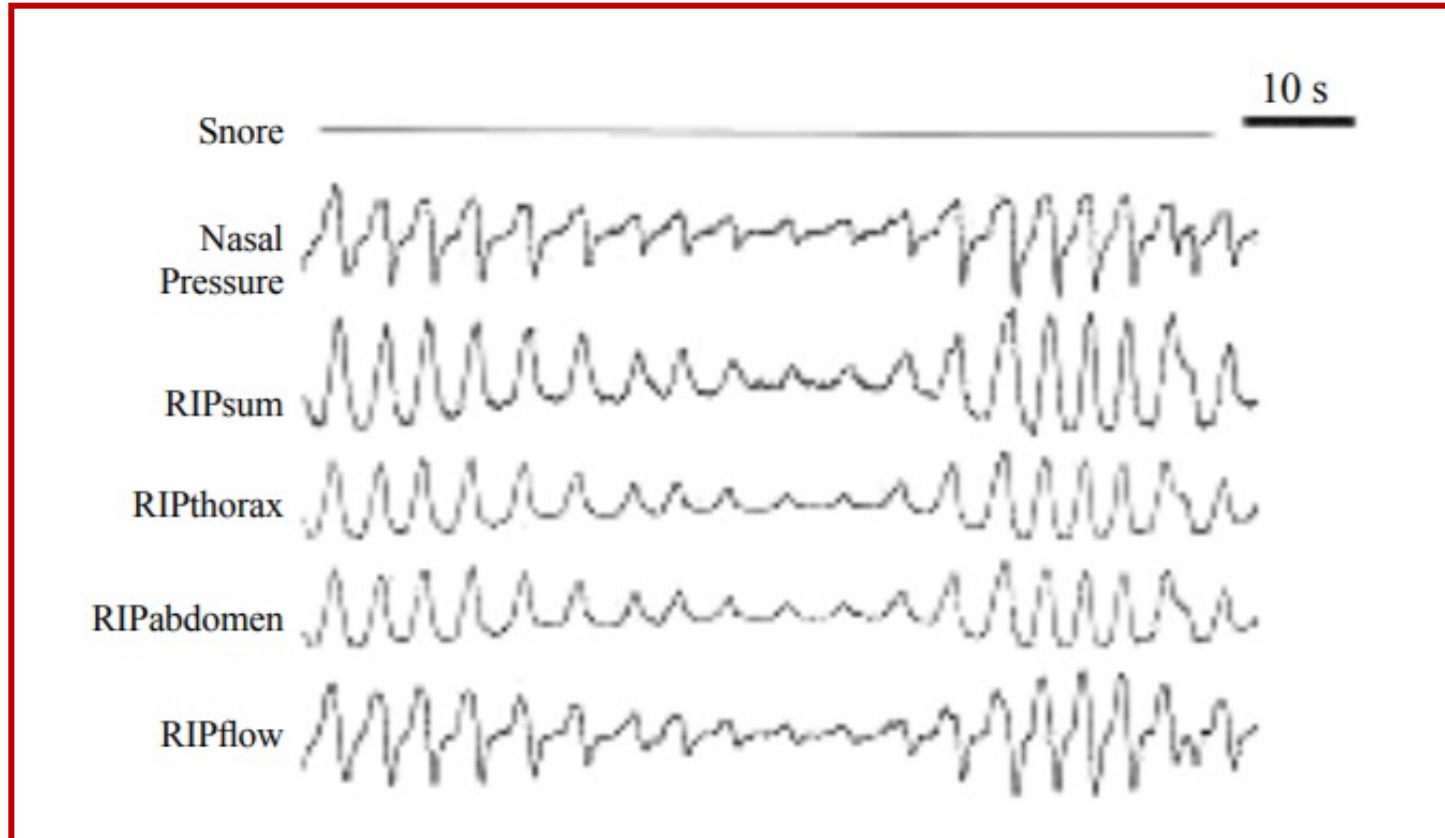
Obstruktif Hipopne



Hipopne

- Hipopnenin, santral hipopne olarak skorlanabilmesi için aşağıdakilerden **hiçbirinin** olmaması gereklidir;
 1. Solunumsal olay sırasında horlama
 2. Hava akımı kısıtlanmasında giderek artma
 3. Solunumsal olay öncesinde olmayan torakoabdominal paradoks

Santral Hipopne



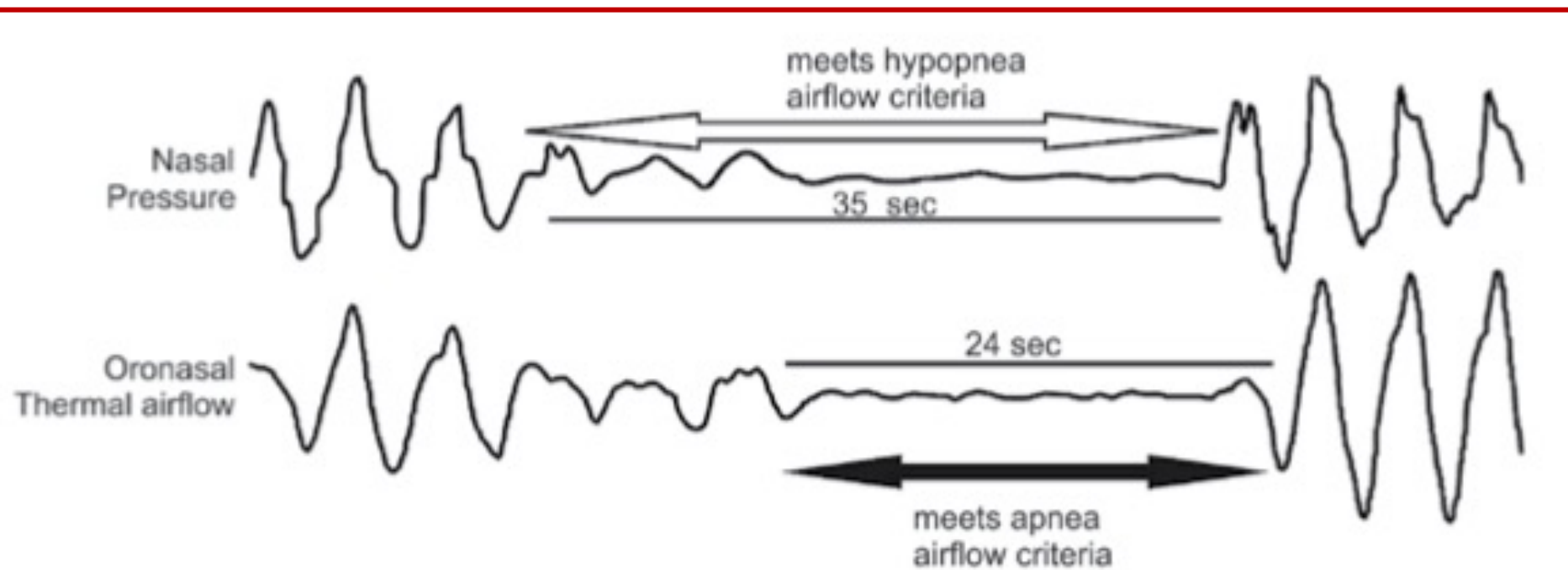
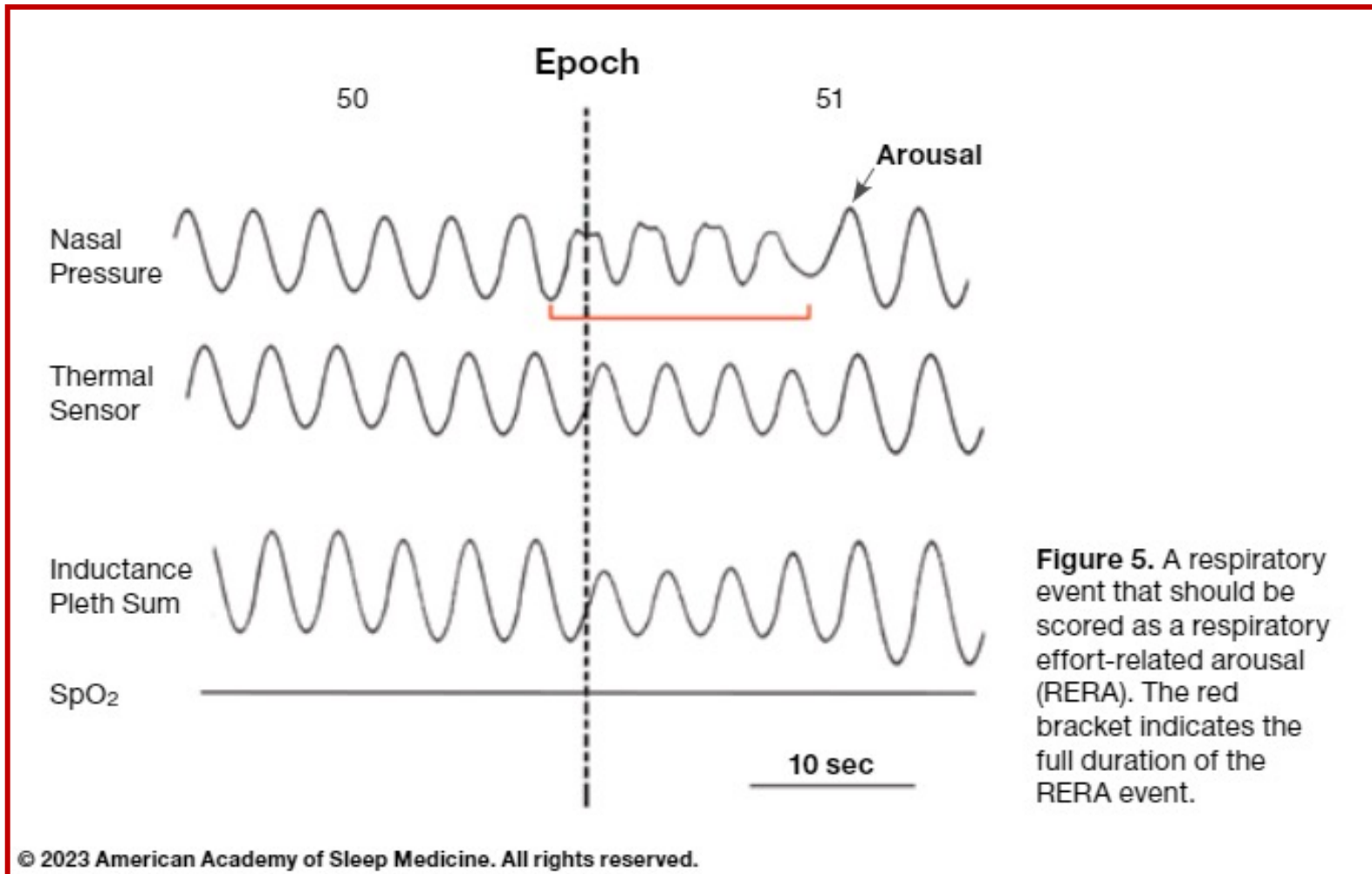


Figure 4. The longer duration, depicted by the white arrows in the nasal pressure channel, meets airflow criteria for a hypopnea, whereas the shorter duration, depicted by the black arrows in the oronasal thermal airflow channel, meets airflow criteria for an apnea. The event would be scored as an apnea.

Solunumsal abayla İlişkili Arousal (Respiratory Effort Related Arousal=RERA)

- En az 10 sn sren
- Artan solunum çabası ya da hava akımı kısıtlanması ile karakterize bir solunum paterni,
- Arousalı sonlanıyor ve olay apne ya da hipopne kriterlerine uymuyorsa RERA olarak skorlanır.
- RERA skorlaması için ideal olarak solunum eforundaki değişimi ölçen özefagus basınç kaydı tercih edilir,
- Nazal basınç ya da indüktans pletismografi de kullanılabilir

Solunumsal Çabayla İlişkili Arousal (Respiratory Effort Related Arousal=RERA)



Hipoventilasyon

- Hipoventilasyon skorlamak için aşağıdaki kriterlerden herhangi birinin varlığı gereklidir.
 1. Uyku sırasında PaCO₂ 'in en az 10 dakika süreyle 55 mmHg'nın üzerine çıkması
 2. Uyku sırasında PaCO₂'in en az 10 dakika süreyle 50 mmHg'nın üzerinde olmak koşuluyla uyanıklıkta supin pozisyonundakine göre 10 mmHg veya daha çok artması

(opsiyoneldir)

Hipoventilasyon

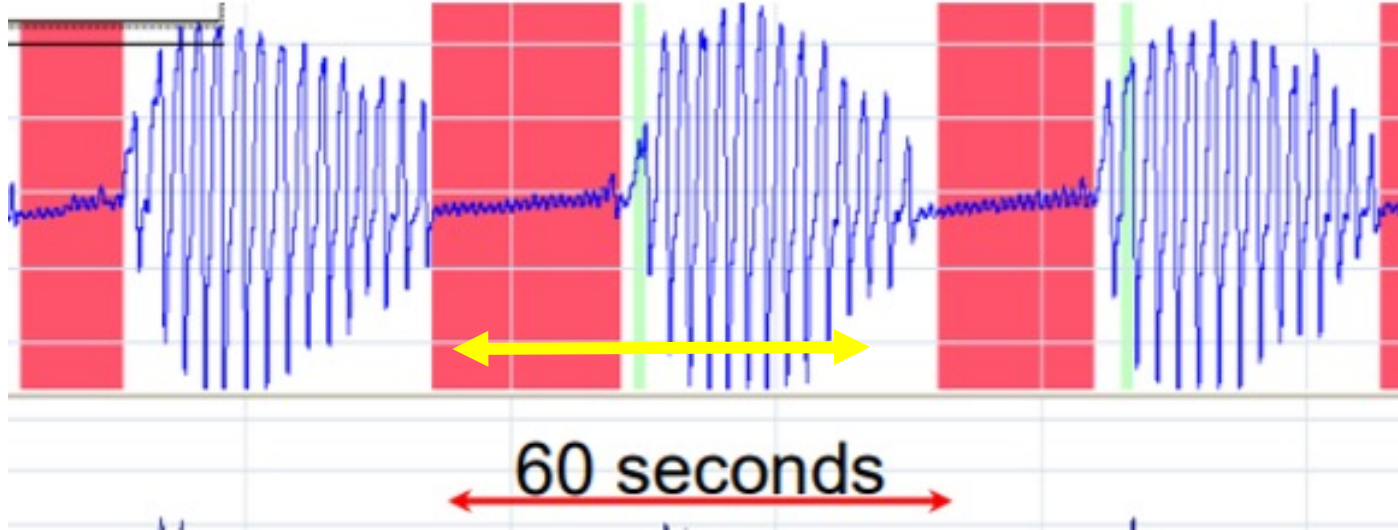
- Tanısal test sırasında hipoventilasyon saptanması için;
→ Arteriyel PCO₂, transkutanöz PCO₂ veya end-tidal PCO₂ ölçümü kullanılır
- PAP titrasyonu sırasında hipoventilasyon tespiti için;
→ Arterial PCO₂ veya transkutanöz PCO₂ kullanılır
- ❖ Uyku sırasında AKG ile PaCO₂ ölçümü optimal yöntemdir, ancak pratik değildir.

Hipoventilasyon

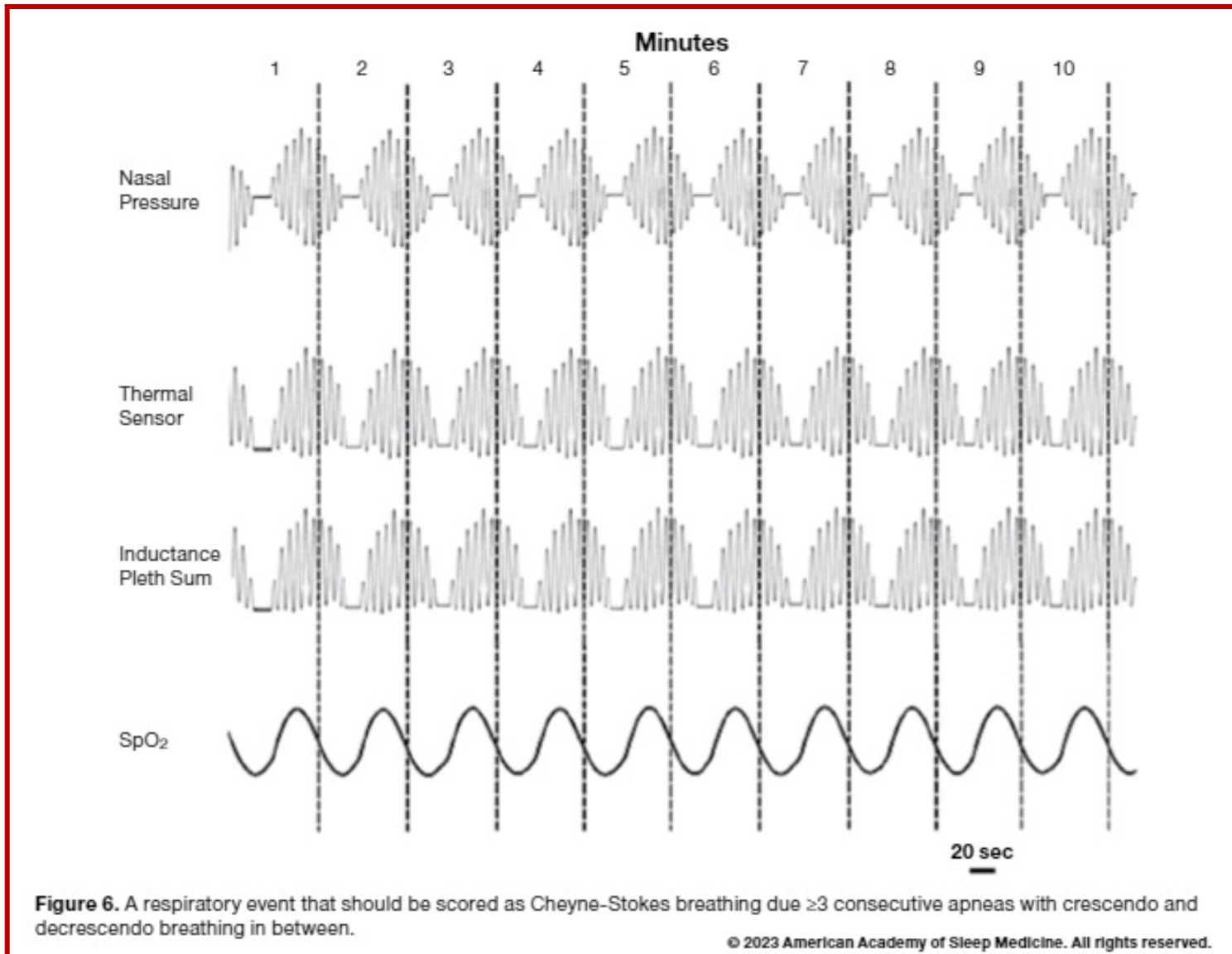
- ✓ Apne veya hipopne gibi alternatif bir nedenle açıklanamayan persistan oksihemoglobin desatürasyonu olduğunda,
- ✓ Uykudan uyanır uyanmaz saptanan PaCO₂ artışı uyku hipoventilasyonu düşündürür.

Cheyne Stokes Solunumu (CSS)

- CSS skorlamak için aşağıdaki kriterlerin ikisinin birlikte sağlanması gereklidir.
 1. Solunum amplitüdünde kreşendo ve dekreşendo tarzında ≥ 40 saniye süren solunum siklusu gösteren en az 3 adet birbirini takip eden santral apne yada hipopnelerin olduğu olay
 2. ≥ 2 saat kayıt süresinde uyku saati başına en az 5 santral apne veya hipopnenin kreşendo/dekreşendo tipi solunuma eşlik etmesi



Cheyne Stokes Solunumu (CSS)



Solunumsal olayları saptamak için AASM tarafından önerilen ölçüm yöntemleri

- PAP (Pozitif hava yolu basıncı) titrasyonu sırasında ise apne ve hipopnelerin skorlanması için PAP cihazından alınan hava akımı sinyalleri kullanılır.

- PAP cihazı tarafından tetiklenen nefesler sırasında, meydana gelen bir solunum olayını **santral apne** olarak skorlayabilmek için aşağıdakilerin tümü karşılanmalı;
 - ✓ Apne kriterlerini karşılayan PAP akış sinyalinde bir azalma,
 - ✓ Olay sırasında cihaz tarafından tetiklenen basınç desteği,
 - ✓ Olay sırasında spontan solunum çabası olduğuna dair bir kanıt yoktur.

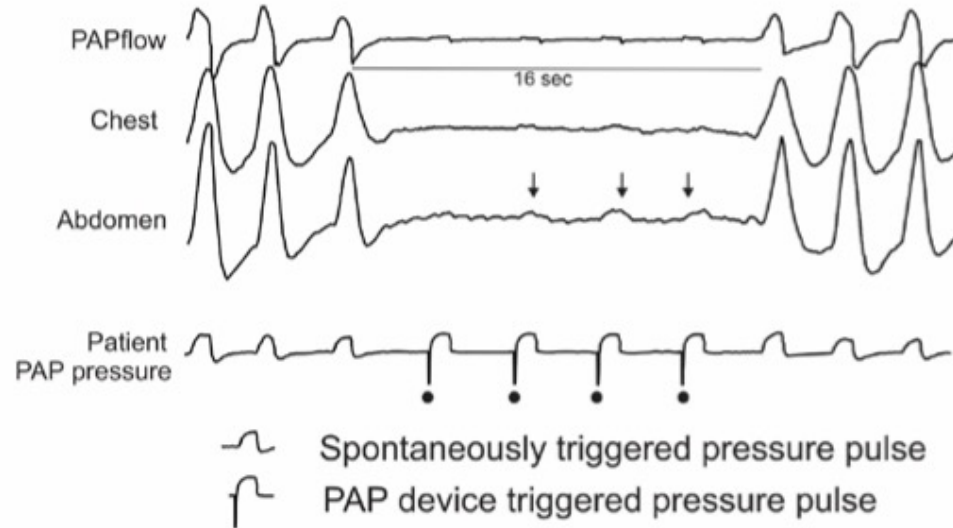


Figure 7. A central apnea during PAP device triggered pressure pulse. A reduction in PAP flow meeting criteria for an apnea is present. The patient PAP pressure is the pressure signal from the PAP device. The downward deflection (small circles) is an artifact introduced by the device to denote a device-triggered pressure pulse. The very small deflections in the chest and abdomen traces (arrows) are due to a very small amount of flow from the device-triggered pressure pulse and are not evidence of patient effort. One can also identify patient-triggered pressure pulses by the regular spacing (backup rate) and different morphology.

- **Apne indeksi:** Uykuda saat başına düşen apne sayısı
- **Apne hipopne indeksi (AHI):** Uyku saati başına düşen apne + hipopnelerin toplam sayısı
- **Solunum sıkıntısı indeksi (SSi) (Respiratory disturbance index = RDI):** Uyku saati başına düşen apne + hipopne + RERA'nın toplam sayısı
- **Oksihemoglobin Desatürasyon İndeksi (ODİ):** Uyku sırasında her saat başına, oksijen satürasyonunda %3 ya da daha fazla azalma olan olayların sayısı

Uyku Sırasında Oksijen Satürasyonu

- ✓ Normal SpO₂, her uyku evresi ve her pozisyonda %90'ın üzerindedir
- ✓ REM'de kısa süreli SpO₂ %90'ın altına düşebilir
- ✓ Uzun süreli SpO₂'nin %90'ın altında → genellikle kronik akciğer hast??
- ✓ Tekrarlayan desatürasyon ve reoksijenasyon fenomeni → OSAS
- ✓ Hangi nedenle olursa olsun desatürasyonlar REM uykusunda derinleşir

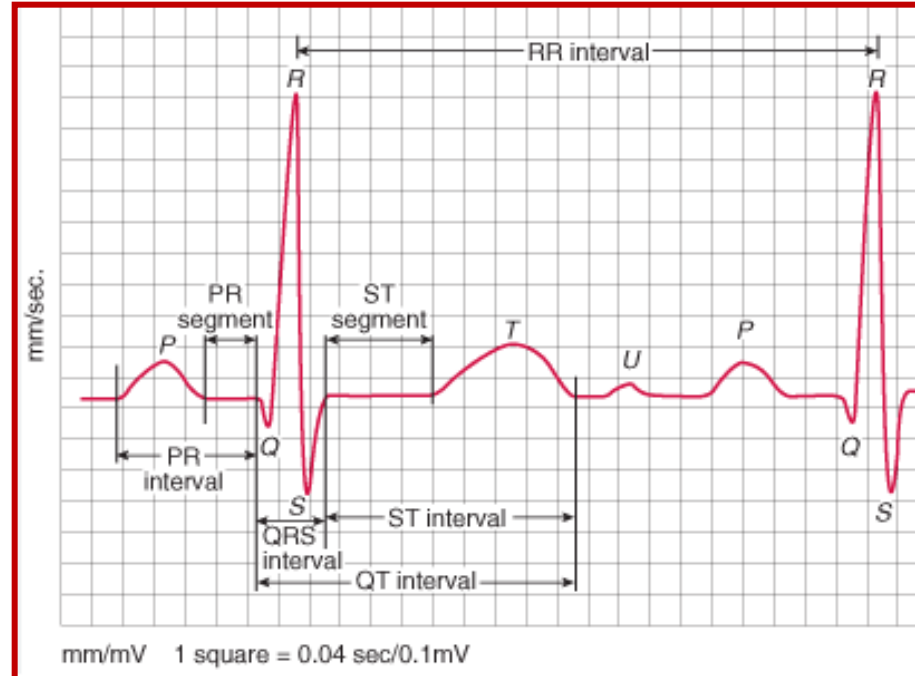
Uyku İlişkili Hipoksemi

- Uykuda SpO₂ < %90 (> 5 dk) + min. SpO₂ ≤ %85 veya
- Toplam uyku süresinin en az %30'unun ≥ SpO₂'nin < %90

Kardiyak Olayların Skorlanması

Kardiyak monitörizasyon

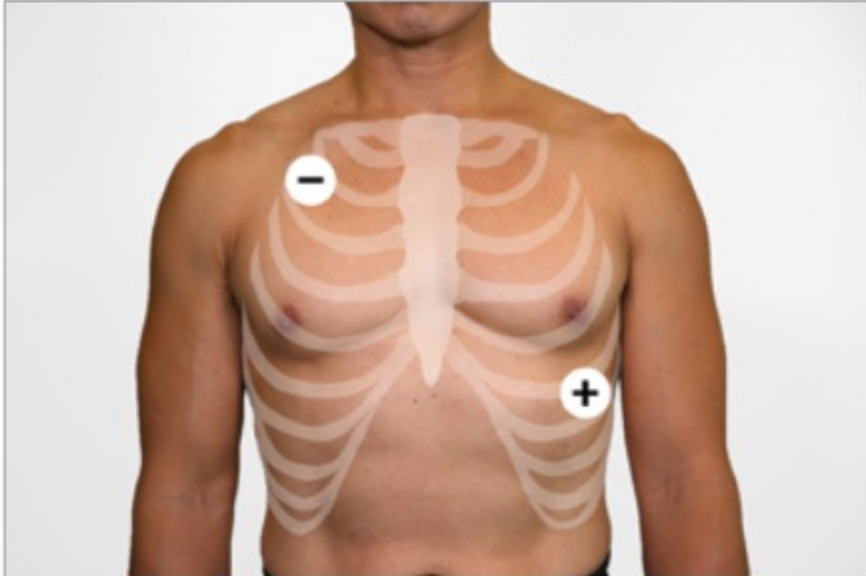
- USB'da KVS'de birtakım fizyolojik değişiklikler ortaya çıkar.
- Uykuda ortaya çıkan solunumsal olaylar ve arousallar →
Sempatik aktivite artışı, hipoksemi tetikler → HT, aritmi, inme riski



Kardiyak monitörizasyon

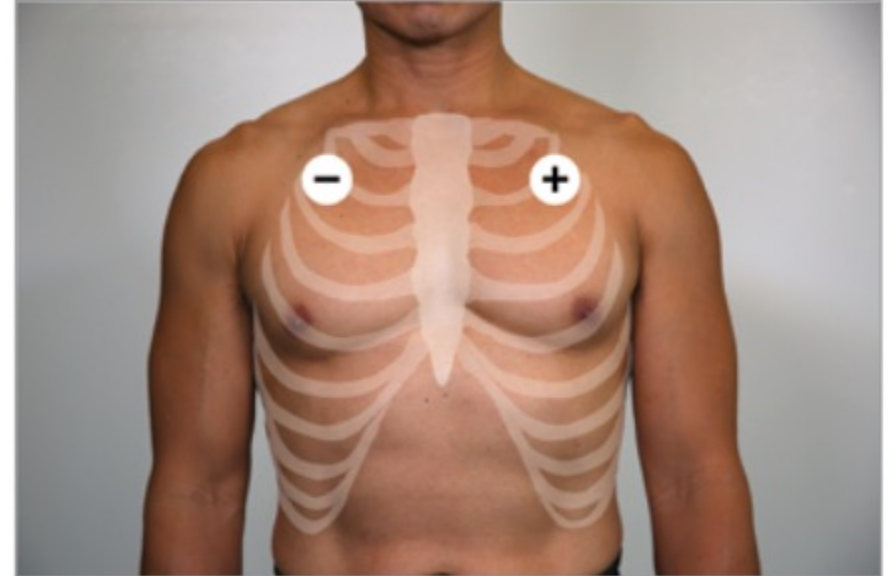
- Bu amaçla, PSG'de tek kanal EKG ve pulse oksimetre ile kardiyak izlem yapılır.

Önerilen: II.derivasyon



© 2023 American Academy of Sleep Medicine. All rights reserved.

Opsiyonel: I.derivasyon



© 2023 American Academy of Sleep Medicine. All rights reserved.

Uykuda Kardiyak Olayların Skorlanmasında Kurallar

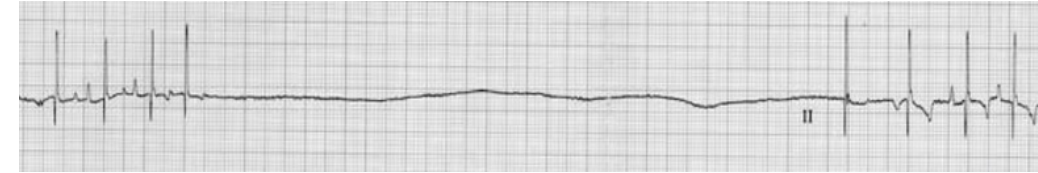
Sinüs taşikardisi: Erişkinde kalp hızı uykuda 90/dk'nın üzerinde seyrediyorsa (>30 saniye) sinüs taşikardisi olarak skorlanır.



Sinüs bradikardisi: Altı yaşından büyük çocuklarda ve erişkinde kalp hızı uykuda 40/dk'nın altında seyrediyorsa sinüs bradikardisi olarak skorlanır.

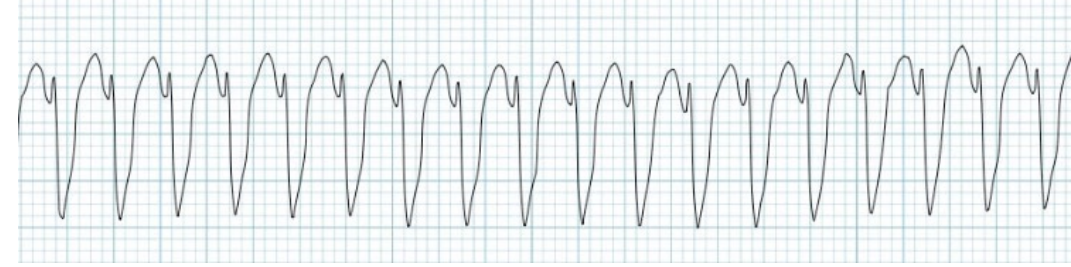


Asistol: Altı yaşından büyük çocuklarda ve erişkinde kalp 3 sn'den uzun süre duraklıyorsa asistol olarak skorlanır.



Uykuda Kardiyak Olayların Skorlanmasında Kurallar

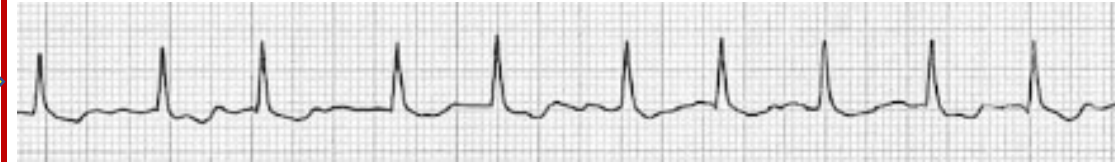
Geniş kompleks taşikardi (V-tach): Hız 3 ardışık atımdan uzun süre 100/dk'nın üzerinde gidiyorsa ve QRS süresi 120 msn'den uzunsa V-tach olarak skorlanır.



Dar kompleks taşikardi (SVT): Hız 3 ardışık atımdan uzun süre 100/dk'nın üzerinde gidiyorsa ve QRS süresi 120 msn'den kısaysa SVT olarak skorlanır.



Atrial Fibrilasyon: P dalgalarının yerini hızlı titreşimlerin ya da boyut, şekil ve sıklık olarak değişen dalgaların aldığı düzensiz bir ventriküler ritimdir.



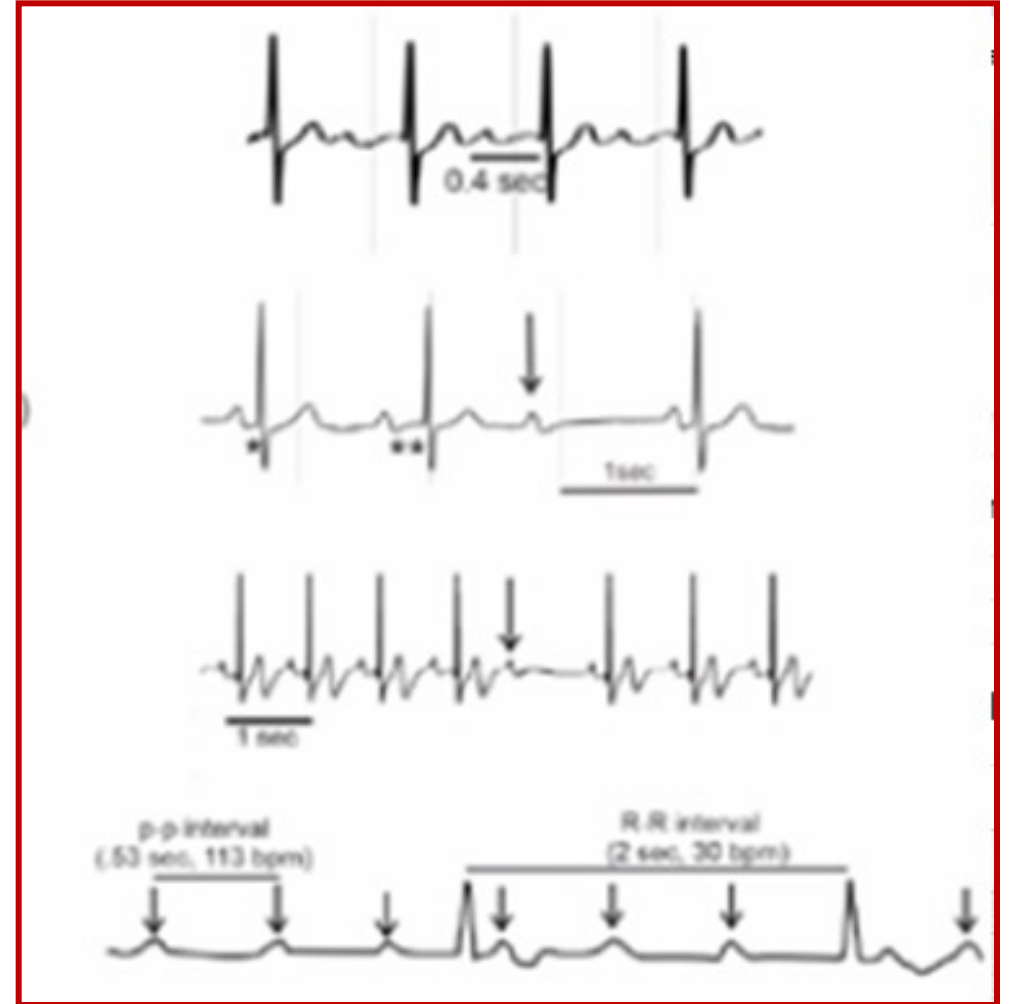
Uykuda Kardiyak Olayların Skorlanmasında Kurallar

1. Derece atriyoventriküler (AV) blok: PR mesafesi artar (>200 msn), ancak her P dalgasını bir QRS dalgası izler

2. Derece (Mobitz tip 1 ve tip 2) AV blok:

- **Mobitz tip 1 (Wenckebach):** PR mesafesi, iletilmeyen P dalgası gelişene kadar uzar.
- **Mobitz tip 2:** İletilmeyen P dalgasından önceki iki sabit PR aralığı gözlenir.

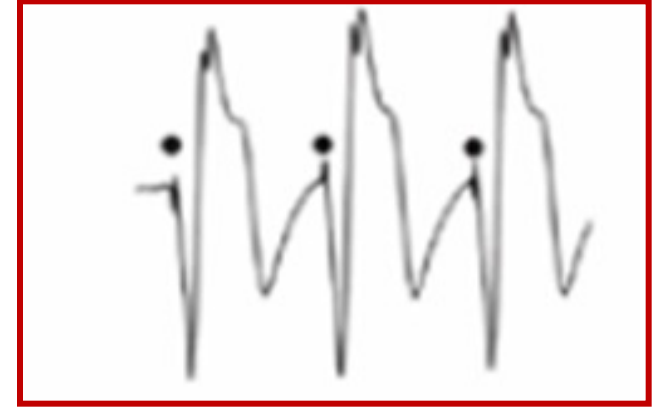
3. Derece AV blok: P dalgaları ve QRS kompleksleri birbirinden bağımsız olduğu tam AV ayrışması ile gözlenir.



Uykuda Kardiyak Olayların Skorlanmasında Kurallar

Kardiyak pace-maker ritmi:

EKG'de P dalgasının (atriyal pacing) veya QRS kompleksinin (ventriküler pacing) başlangıcından hemen önce veya her ikisinde de keskin dikey sivri uçlarla kendini gösterir.



Kardiyak skorlama

- ✓ EKG 10-15 sn'ye ayarlanırsa ritim daha iyi değerlendirilir
- ✓ Raporlama yalnızca sinyalin kalitesi yeterliyse yapılmalı
- ✓ Ektopik atımlar bildirilmeli (sürekli bigemine / trigemine / sık erken atriyal veya ventriküler kontraksiyonlar)
- ✓ Tek bir EKG derivasyonunu ile S-T segmenti ve T dalgası anormalliklerinin tespitinde güvenilir değildir.
- ✓ Gerekli görülürse ek derivasyon yerleştirilebilir
- ✓ Miyokard enfarktüs şüphesinde EKG çekilmelidir

PSG raporunda belirtilmesi gereken parametreler

- ✓ Uykudaki ortalama kalp hızı
- ✓ Uyku sırasındaki en yüksek kalp hızı
- ✓ Sinüs bradikardisi
- ✓ Sinüs taşikardisi
- ✓ SVT ve V-tach
- ✓ Atrial fibrilasyon
- ✓ Kardiyak asistoli
- ✓ Kalp bloğu
- ✓ Ektopik atımlar

- ✓ OSAS'da en sık kalp hızında siklik varyasyon
- ✓ Apnenin ilk dönemlerinde geçici parasempatik aktivite artışı ile → bradikardi; apne epizodu sonrası ortaya çıkan uyanma ve sempatik aktivite artışı ile → taşikardi oluşmaktadır
- ✓ Apnenin başlamasıyla birlikte başlayan bradikardi → artmış vagal aktivite ile ilişkilidir ve derinliği hipoksinin şiddetiyle doğru orantılıdır.
- ✓ Taşikardiler → daha çok otonom sinir sistemi aktivasyonuna,
- ✓ Ventriküler aritmiler → daha çok hipoksemiye bağlı olduğu gösterilmiştir



UYKU DERNEĞİ

www.uykudernegei.org [f uykuder](https://www.facebook.com/uykuder) [t uykudernegei](https://www.twitter.com/uykudernegei)

Hekim ve Uyku Teknisyenliği
POLİSOMNOGRAFI SERTİFİKA KURSU

BACAK HAREKETLERİ

ve

HAREKET BOZUKLUKLARININ SKORLANMASI

Dr. Ebru ARHAN

Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi

Çocuk Nöroloji Bilim Dalı

2 Mart 2024- Ankara

UYKU İLE İLİŞKİLİ HAREKET BOZUKLUKLARI

- Genellikle uyku fragmantasyonuna yol açan,
- Birbirine benzer,
- Tekrarlayıcı basit hareketler

Hastalar hangi şikayetler ile gelir?

- Gece uyku bozukluğu,
- Gündüz aşırı uykululuk ,
- Yorgunluk



UYKU İLE İLİŞKİLİ HAREKET BOZUKLUKLARI ICSD-3

[Contemporary Reviews in Sleep Medicine]

CHEST

International Classification of Sleep Disorders-Third Edition

Highlights and Modifications

Michael J. Sateia, MD

1. İNSOMNİLER

- Kronik insomni
- Kısa süreli insomni
- Diğer insomniler
- İzole semptom ve varyantlar
 - ▽ Aşırı yatakta kalmalar
 - ▽ Kısa uyuyanlar

2. UYKU İLE İLİŞKİLİ SOLUNUM BOZUKLUKLARI

- Obstrüktif uyku apne sendromu
- Santral uyku apne sendromu
- Uyku ile ilişkili hipoventilasyon sendromları
- Uyku ile ilişkili hipoksemi sendromu
- İzole semptom ve varyantlar
 - ▽ Horlama
 - ▽ Katatreni

3. HİPERSOMNİ İLE SEYREDEN SANTRAL HASTALIKLAR

- Narkolepsi tip 1
- Narkolepsi tip 2
- İdyopatik hipersomni
- Kleine-Levin sendromu
- Medikal hastalıklara bağlı hipersomni
- İlaç ve madde kullanımına bağlı hipersomni
- Psikiyatrik hastalıklara bağlı hipersomni
- Yetersiz uyku sendromu
- İzole semptom ve varyantlar
 - ▽ Uzun uyuyanlar

4. SİRKADİYEN RİTİM UYKU-UYANIKLIK BOZUKLUKLARI

- Gecikmiş uyku-uyanıklık fazı bozukluğu
- İleri uyku-uyanıklık fazı bozukluğu
- Düzensiz uyku-uyanıklık ritmi bozukluğu
- 24 saatlik olmayan uyku-uyanıklık ritmi bozukluğu
- Vardiyalı çalışma
- Jet-lag
- Spesifiye edilemeyen sirkadiyen ritim bozuklukları

5. PARASOMNİLER

- Non-REM ilişkili parasomniler
 - ▽ Arousal bozuklukları
 - ▽ Konfüzyonel arousallar
 - ▽ Uykuda yürüme
 - ▽ Uyku terörü
 - ▽ Uyku ilişkili yeme bozuklukları
- REM ile ilişkili parasomniler
 - ▽ REM uykusu davranış bozukluğu
 - ▽ Tekrarlayıcı izole uyku paralizisi
 - ▽ Kabus bozuklukları
 - ▽ Diğer parasomniler
 - ▽ Exploding head sendromu
 - ▽ Uyku ilişkili hallüsünasyonlar
 - ▽ Uyku enürezis
 - ▽ Medikal durumlara bağlı parasomniler
 - ▽ İlaç veya madde kullanımına bağlı parasomniler
 - ▽ Spesifiye edilemeyen parasomniler

6. UYKU İLE İLİŞKİLİ HAREKET BOZUKLUKLARI

- Huzursuz bacak sendromu
- Periyodik bacak hareketleri
- Uyku ilişkili bacak krampları
- Uyku ilişkili bruksizm
- Uyku ilişkili ritmik hareket bozuklukları
- İnfantların benign uyku myoklonusu
- Uyku başlangıcında propriospinal myoklonus
- Medikal hastalıklara bağlı uyku ilişkili hareket bozuklukları
- İlaç veya madde kullanımına bağlı uyku ilişkili hareket bozuklukları
- Spesifiye edilemeyen uyku ilişkili hareket bozuklukları

7. DİĞER UYKU HASTALIKLARI

- Uyku ile ilişkili medikal ve nörolojik hastalıklar
 - ▽ Fatal familyal insomni
 - ▽ Uyku ilişkili epilepsi
 - ▽ Uyku ilişkili baş ağrısı
 - ▽ Uyku ile ilişkili laringospazm
 - ▽ Uyku ile ilişkili gastroözofajial reflü
 - ▽ Uyku ile ilişkili miyokardiyal iskemi
- ICD-10-CM ile kodlanan madde kullanımına bağlı uyku bozuklukları

UYKU İLE İLİŞKİLİ HAREKET BOZUKLUKLARI-ICSD 3

- Huzursuz bacaklar sendromu
- Periyodik ekstremite hareket bozukluğu (PLMS)
- Uyku ilişkili bacak krampları
- Uyku ilişkili ritmik hareket bozukluğu
- Uyku ilişkili bruksizm
- İnfantın benign uyku miyoklonusu
- Uyku başlangıcında propriospinal miyoklonus
- Tıbbi bozukluğa bağlı uyku ilişkili hareket bozukluğu
- İlaç veya madde kullanımına bağlı uyku ilişkili hareket bozukluğu

UYKUDA HAREKET BOZUKLUKLARI TANISI PSG KAYDI

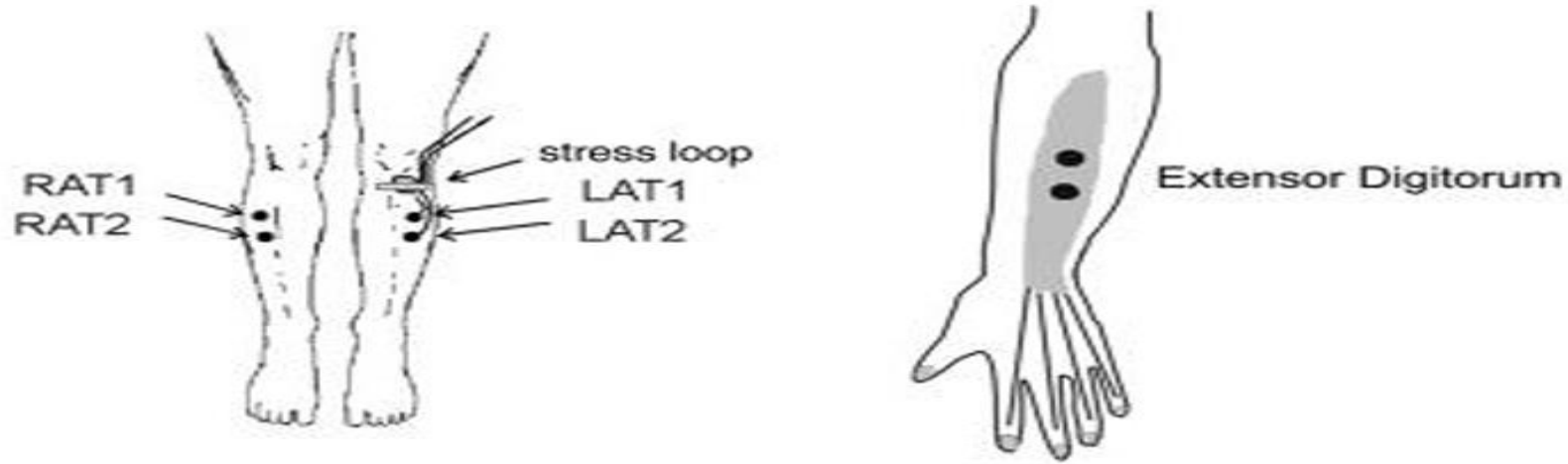
MUTLAKA

- EEG,
- EOG,
- Submental EMG,
- Sağ ve sol anterior tibialis kaslara yerleştirilen EMG



PSG –EMG AKTİVİTESİ

Uyku sırasında bacak hareketleri ve sıklığı; Elektromiyografi



Bacak elektrotları; anterior tibialis kasının orta bölümüne, 2-3 cm aralık bırakarak

Kol elektrotları; Ekstensör digitorum communis veya fleksör digitorum superficialis üzerine

PSG – BACAK HAREKETLERİ

Uyku sırasında bacak hareketleri ve sıklığı; Elektromiyografi

BACAK HAREKETLERİ

- Başparmak ekstansiyonu daha sık
- Ayak bileği dorsifleksiyonu
- Bazen diz ve kalça fleksiyonu

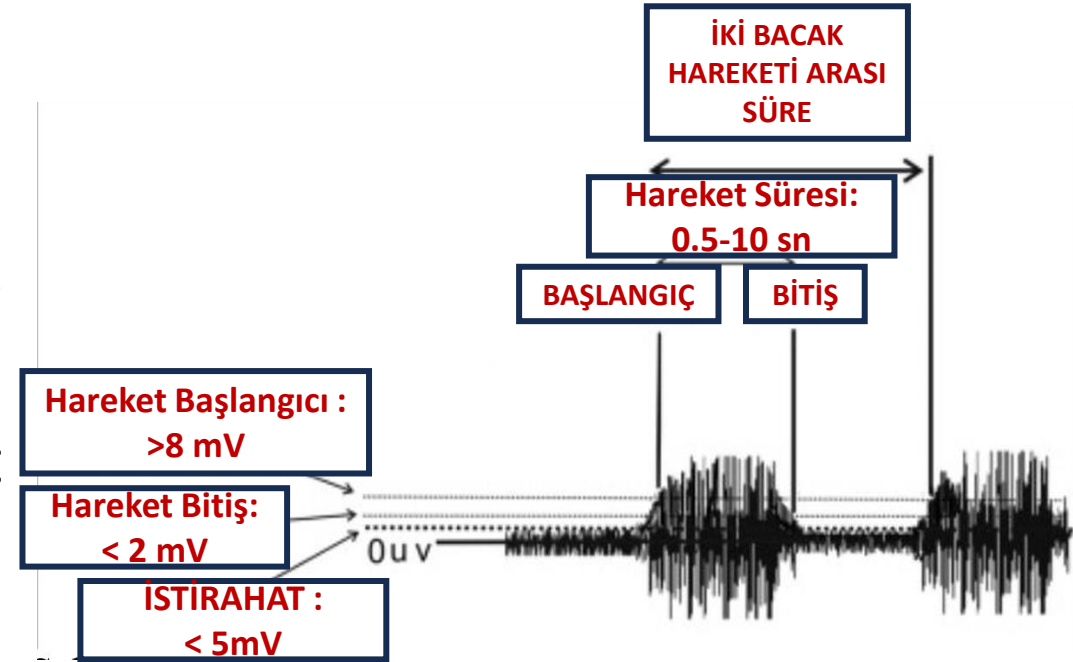
PERİYODİK BACAK HAREKETLERİ

- Tek ya da iki bacakta, kollarda
- Her iki baktan alınan kayıtlar farklı kanallardan izlenmeli
- Her iki bacağın tek kanaldan izlenmesi bacak hareketlerinin daha az skorlanması

PSG – BACAK HAREKETLERİ SKORLAMA

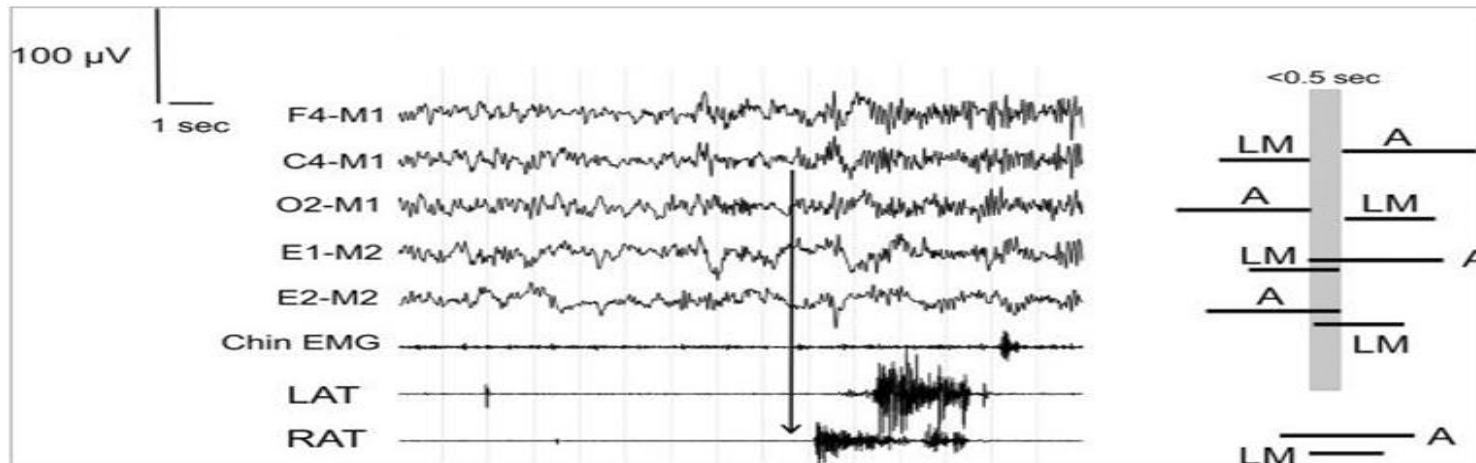
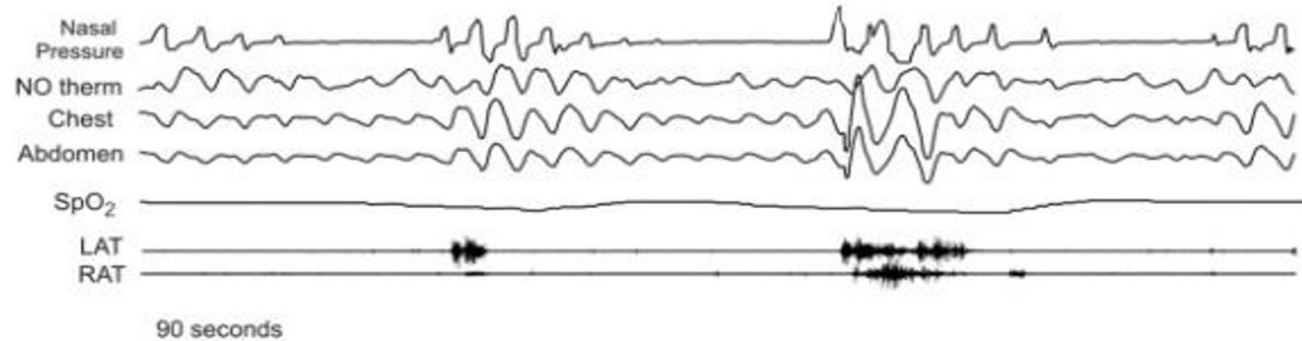
BACAK HAREKETİ (Leg movement, LM) olarak skorlanabilmesi için;

1. Hareket **süresinin minimum 0.5 sn** olması
2. Hareket **süresinin maksimum 10 sn** olması
3. Hareket **amplitüdünün** istirahat EMG'sine göre **en az 8 mikrovolt artış** göstermesi
4. Ekstremitte hareketinin **başlangıcı**, istirahat EMG'sine göre 8 mikrovoltluk **amplitüd artışının olduğu yer** olarak seçilmesi
5. Ekstremitte hareketi **sonlanımı**, hareketin başlangıcından en az 0.5 sn sonra hareket amplitüdünün **istirahat EMG'sini 2 mikrovolt aşmayacak hale geldiği yer** olarak seçilmeli



PSG – BACAK HAREKETLERİ SKORLAMA

Bacak hareketi **apne**, **hipopne** veya **RERA** gibi uykuda solunum bozukluğu olaylarından **0.5 saniyeden daha kısa süre önce veya sonra** oluşuyor ise bacak hareketi olarak **SKORLANMAMALI!!!**



PSG – BACAK HAREKETLERİ SKORLAMA

- Bacak hareketleri monitörizasyonunda **60Hz (notch) filtre** kullanmaktan **kaçınılmalı!!!!**
- İmpedans 10.000 ohm'dan düşük olmalı, 5.000 ohm'dan az olması tercih edilir ancak her zaman elde edilemeyebilir
- Ekstremitte hareketi, anterior tibial kas EMG' sinin istirahat durumundan **8 mikrovolt artış** göstermesi
- Stabil istirahat EMG'si için gevşemiş anterior tibialis mutlak sinyali pozitif ve negatif defleksiyonlar arası +10 mikrovolt' dan büyük olmamalı ($\pm 5\mu\text{V}$) veya düzeltilmiş sinyaller için +5 μV olmalı

PERİYODİK EKSTREMİTE HAREKETLERİNİN (PLMS) SKORLAMASI

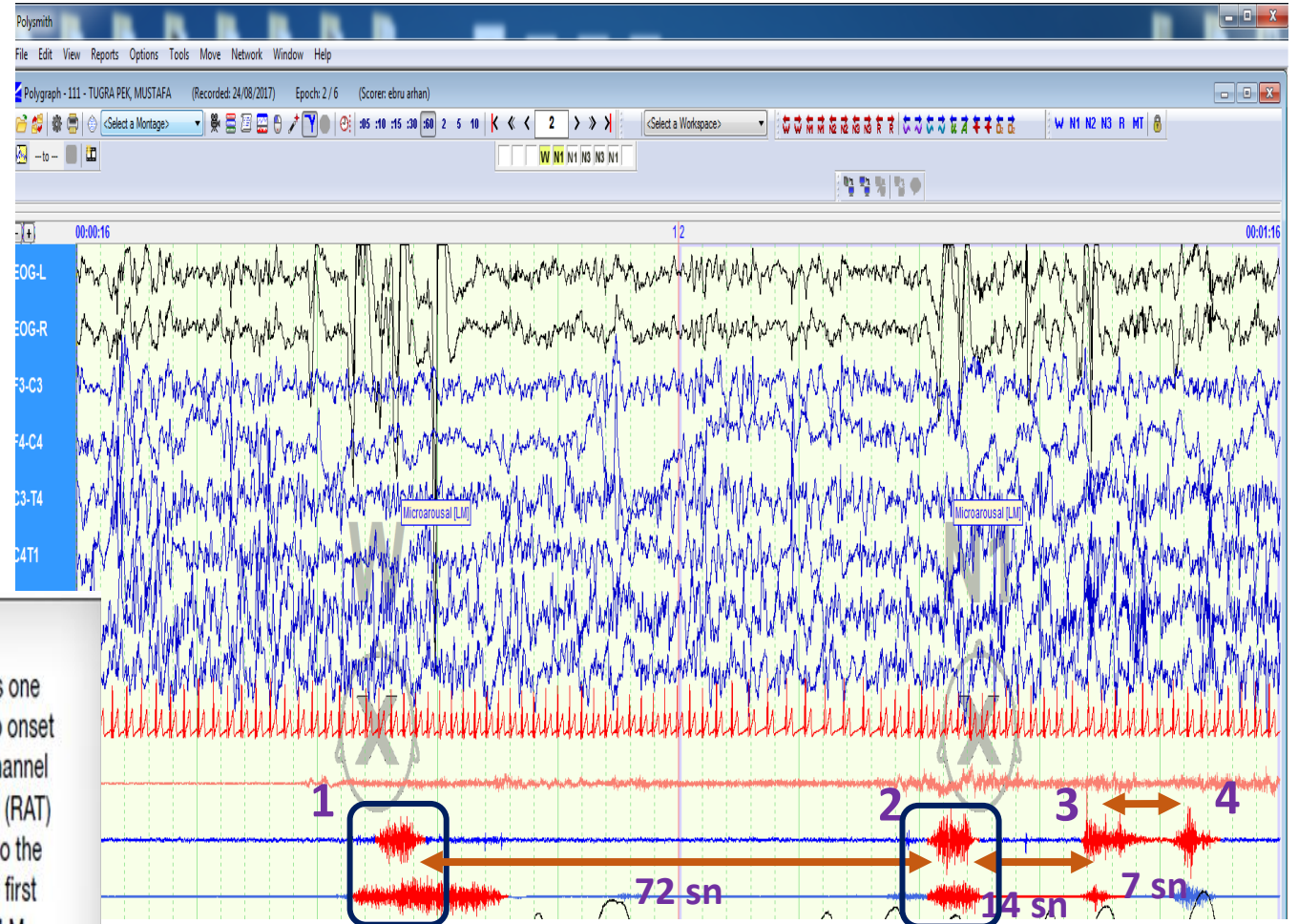
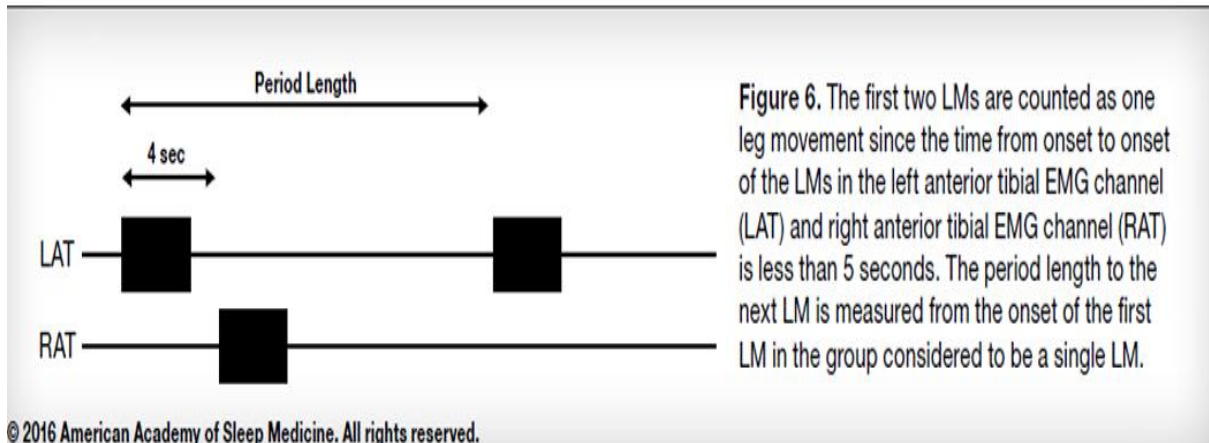
Periyodik ekstremite hareket bozukluğu;

- Uyku sırasında
- Ekstremitelerde tekrar eden istemsiz hareketler
- Karakterize bir hastalık
- Sıklık %4 oranında
- Huzursuz bacaklar sendromu olan hastalarda %80'inden fazla

PERİYODİK EKSTREMİTE HAREKETLERİNİN (PLMS) SKORLAMASI

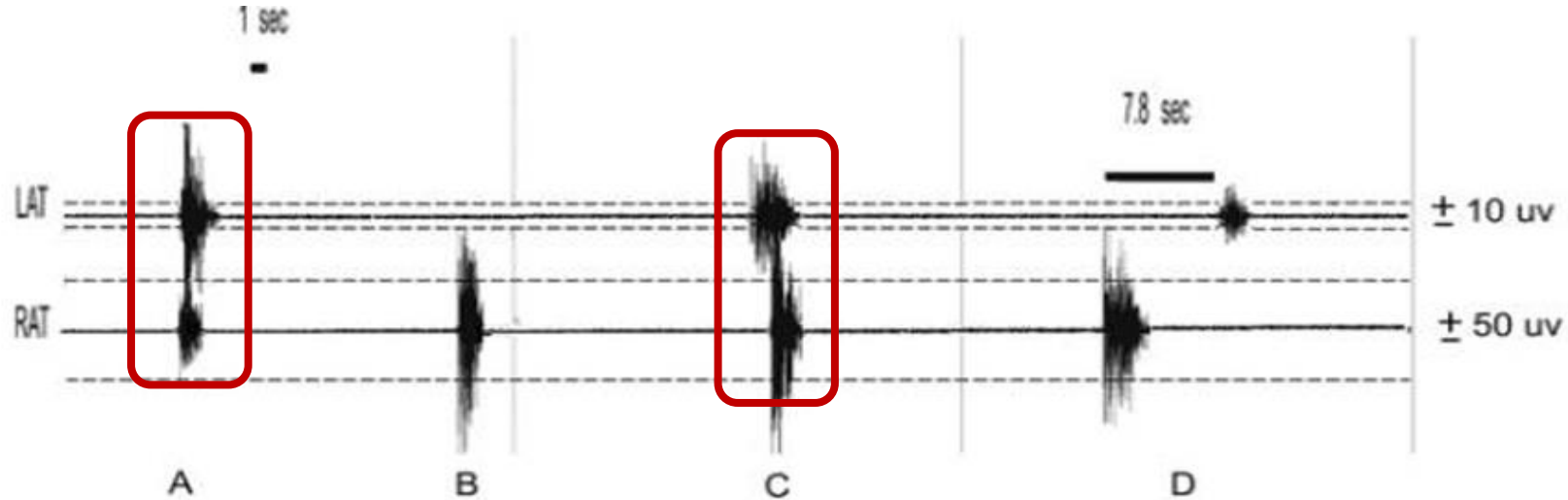
Bir hareketin periyodik ekstremite hareketi olarak skorlanabilmesi için;

1. En az 4 ekstremite hareketinin birbirini takip etmesi,
2. İki ekstremite hareketi arasında en az 5 sn, en fazla 90 sn süre olması



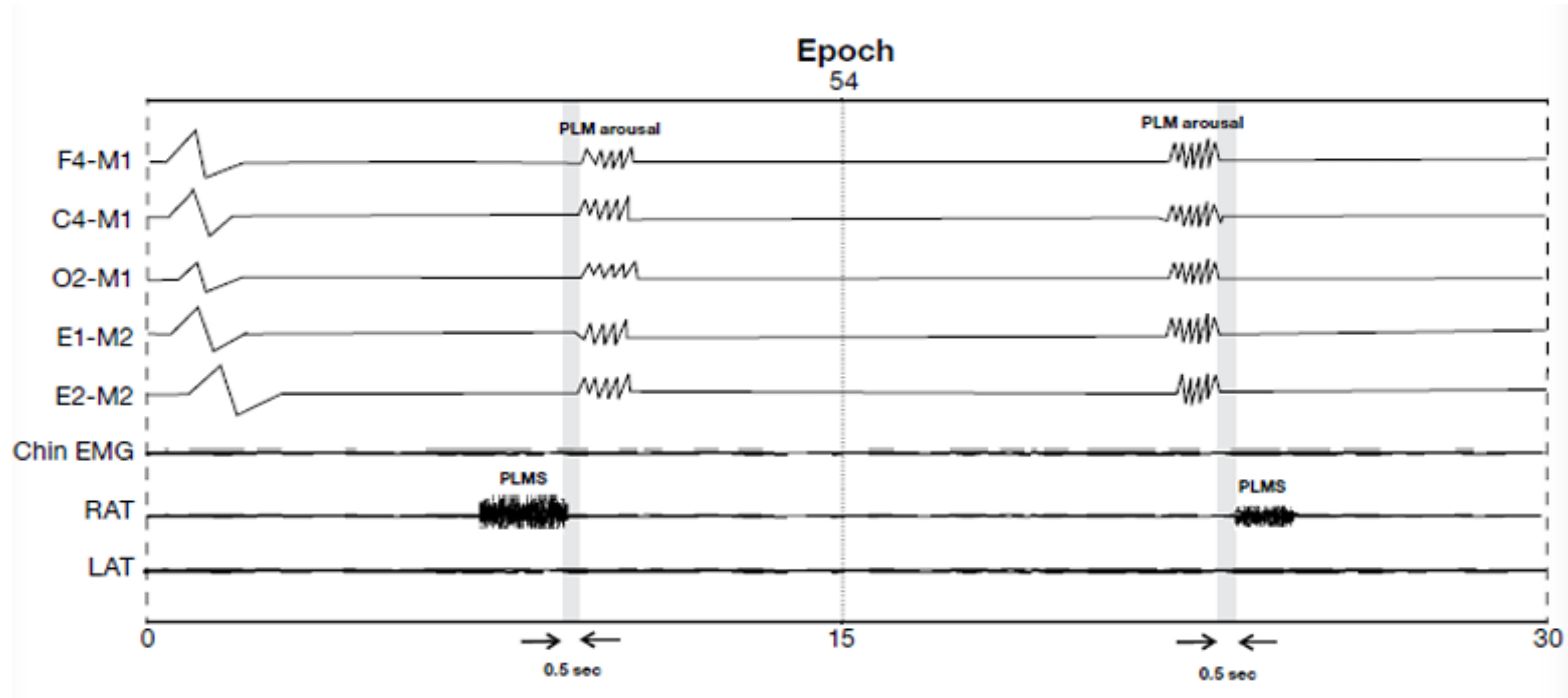
PERİYODİK EKSTREMİTE HAREKETLERİNİN (PLMS) SKORLAMASI

3. 5 sn'den daha kısa süre ile her iki bacakta da hareket gözlenmesi durumunda bu hareketler **tek ekstremite hareketi** olarak skorlanır



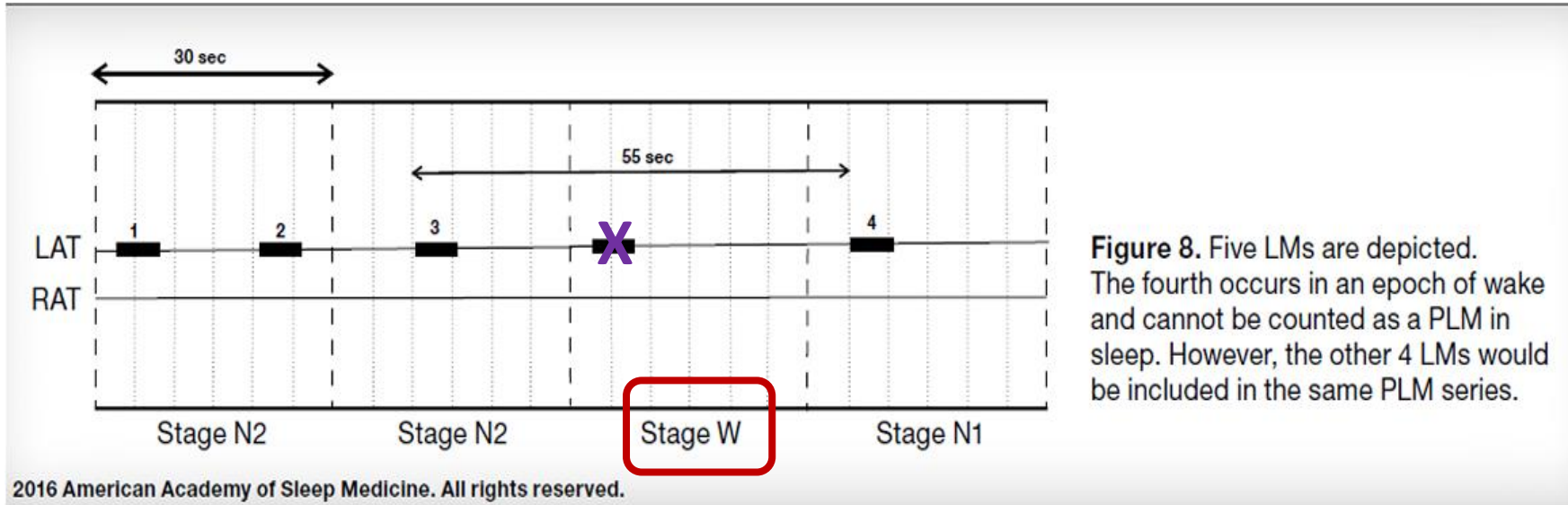
PERİYODİK EKSTREMİTE HAREKETLERİNİN (PLMS) SKORLAMASI

- Herhangi bir **solunum olayının 0.5 sn öncesi ve sonrasında** ortaya çıkan ekstremite hareketleri **skorlanmamalı**
- Uyku kayıtlarında bacak hareketlerinin **çocuklarda saatte 5'in, erişkinde ise saatte 15'in** üzerinde olması **PATOLOJİK**



PERİYODİK EKSTREMİTE HAREKETLERİNİN (PLMS) SKORLAMASI

- LM serisi **90 saniyeden kısa süreli uyanıklık** periyodu ile bölünür ise, **uyanıklık döneminden önceki ve takip eden LM'ler PLM serisinin parçası olarak kabul edilir**
- Uyanıklık dönemindeki LM, PLM olarak sayılmaz!!**



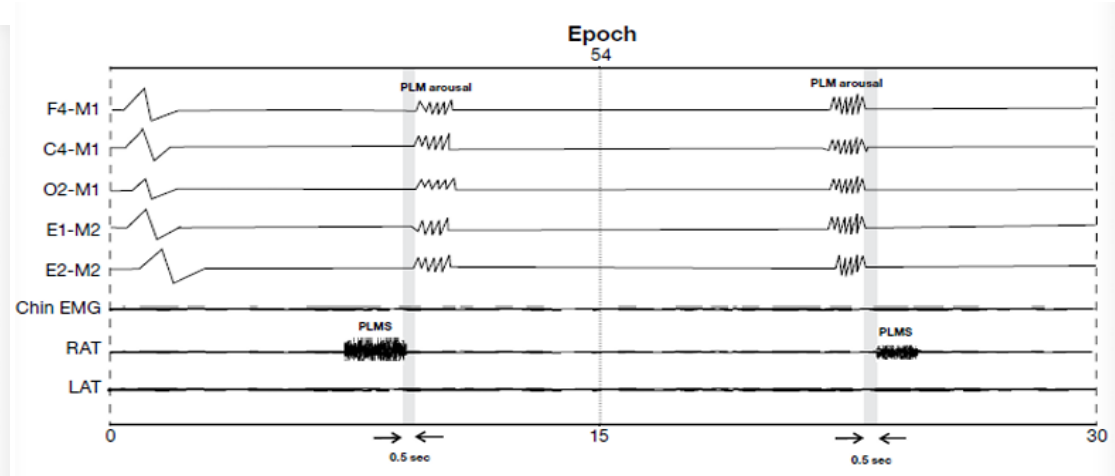
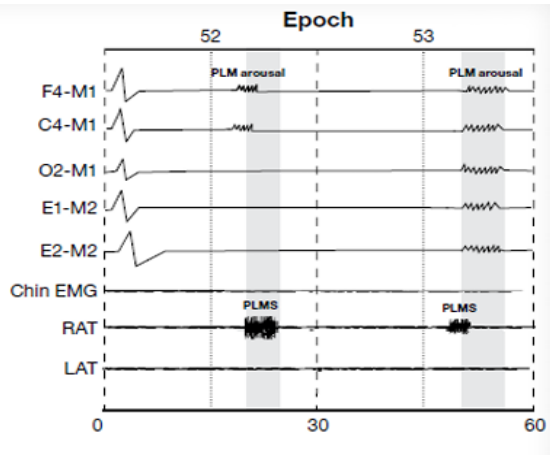
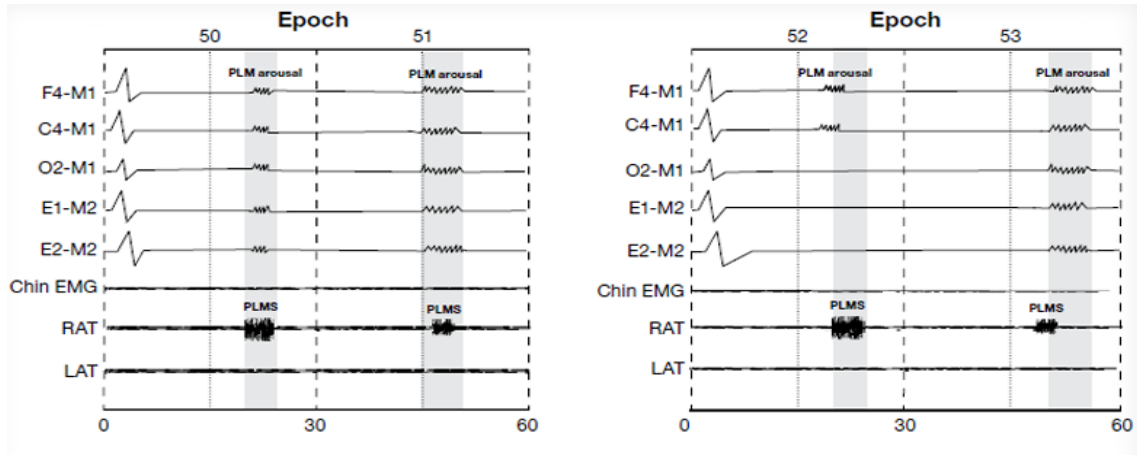
PSG – BACAĞ HAREKETLERİ SKORLAMA

Periyodik bacak hareketleri (PLMs) ;

- 10 saniyeden daha az aralıklarla ortaya çıkıyorsa ve
- Her biri ≥ 3 saniye arousala neden olan EEG/çene EMG değişiklikleri ile ilişkili ise;
- Sadece ilk EEG/çene EMG değişiklikleri **arousal olarak skorlanmalı**

YANI

Her iki bacak hareketi de skorlanabilir ancak sadece bir **PLM ilişkili arousal** skorlanabilir!!!



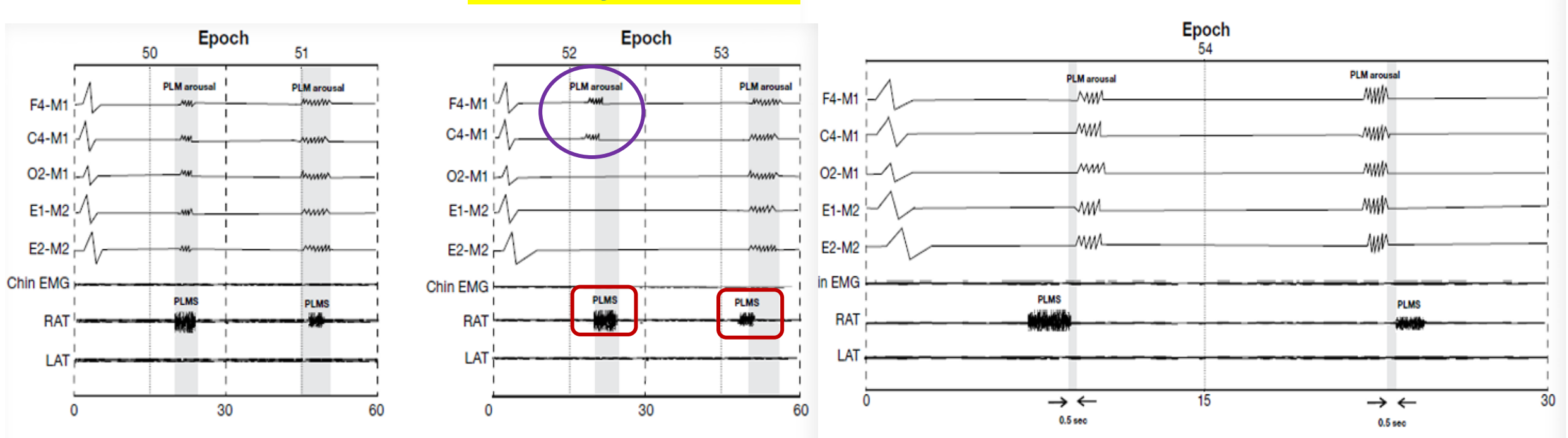
PSG – BACAĞ HAREKETLERİ SKORLAMA

Periyodik bacak hareketleri (PLMs) ;

PLM'ler ve arousallar birbiri ile ilişkilidir diyebilmek için;

Sıralamaya bakılmaksızın birisinin bitişi ile diğerinin başlangıcı arasındaki sürenin

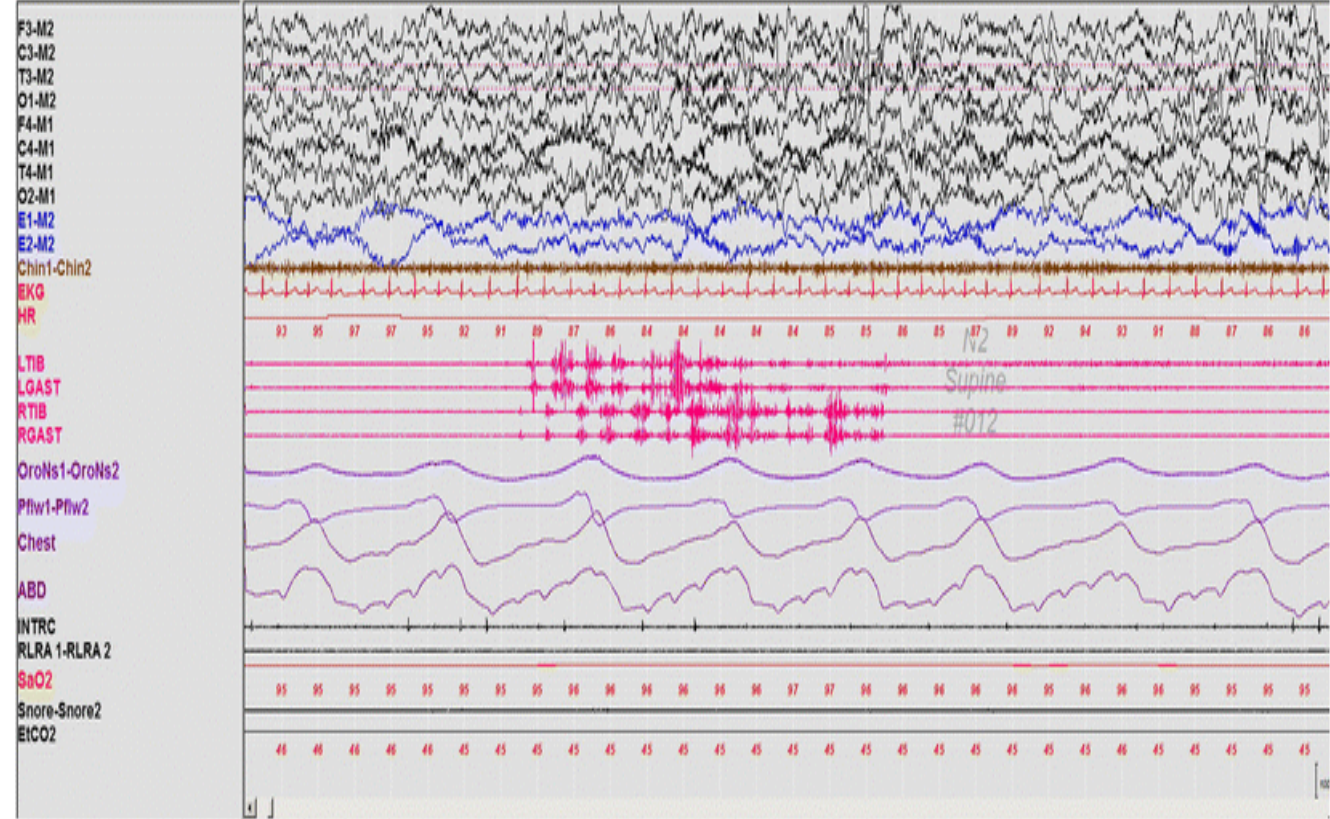
0.5 saniyeden kısa olması gerekir



DALGALI BACAK KAS AKTİVASYONU (ALTERNATING LEG MUSCLE ACTIVATION, ALMA) SKORLAMASI

Bir ALMA serisi olarak skorlayabilmek için,

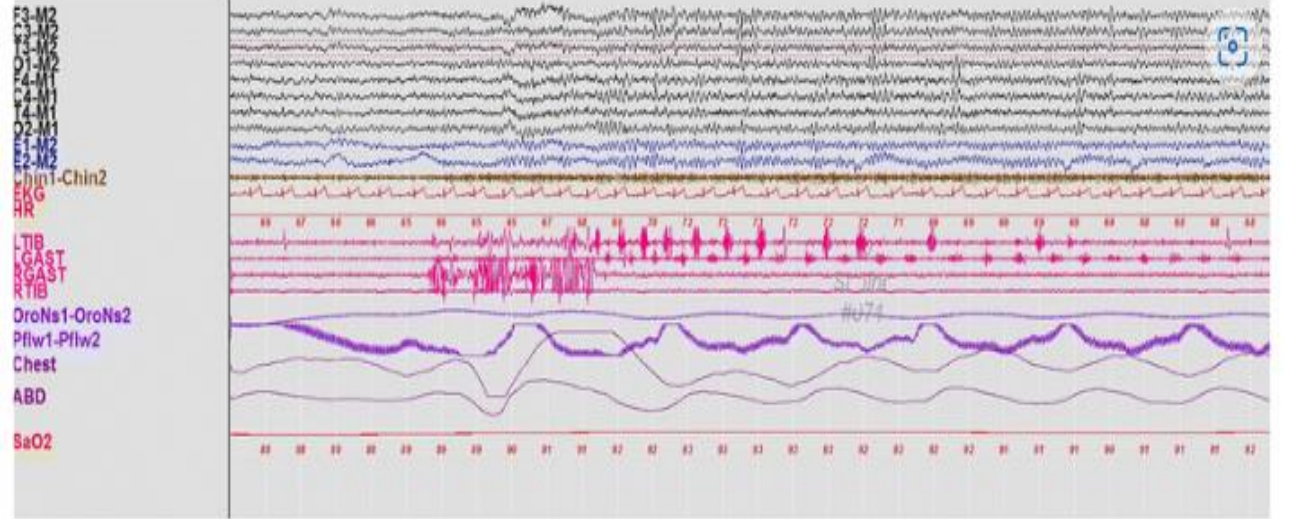
- Birbirinden ayrılabilen **en az 4 bacak kas aktivitesinin** peşpeşe olması
- Peşpeşe görülen EMG aktivitesinin **minimum frekansının 0,5 Hz** olması
- Peşpeşe görülen EMG aktivitesinin **maksimum frekansının 3 Hz** olması
- ALMA'lar bacaklar arasında değişiklik gösterebilir
- ALMA için genellikle görülen süre **100-500 milisaniye**
- ALMA herhangi bir klinik yakınma olmaksızın **benign bir fenomen** olabilir



HİPNOGOJİK AYAK TREMORU (HYPNOGOGIC FOOT TREMOR) SKORLANMASI

Hipnogojik Ayak Tremorunun skorlanabilmesi için;

- Bir seride **en az 4 EMG** aktivitesi olmalı
- EMG aktivitesinin **minimum frekansının 0.3 Hz** olması
- EMG aktivitesinin **maksimum frekansının 4 Hz** olması
- Genellikle saptanan süre **250-1000 milisaniye**
- **Hipnogojik Ayak Tremoru herhangi bir klinik yakınma olmaksızın benign bir fenomen olabilir**

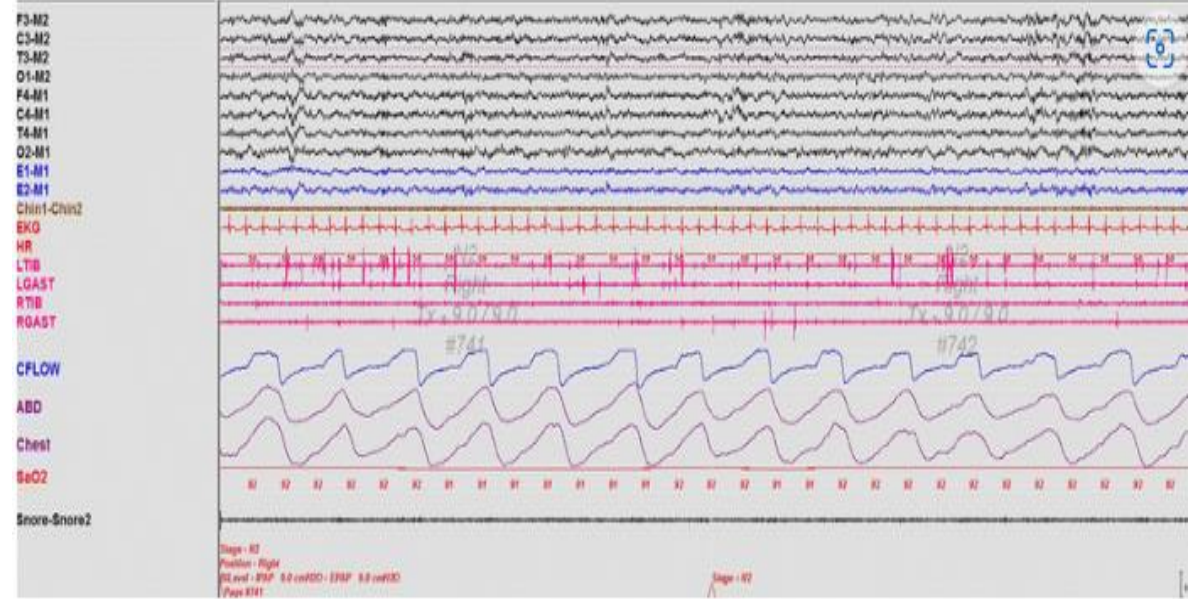


Hypnagogic foot tremor is seen on this 30-s epoch of sleep-wake transition from the polysomnogram of a 62-year-old man with suspected obstructive sleep apnea. Note electromyography (EMG) bursts occurring at 1 to 2 Hz (usual range 0.5–4 Hz) in the left ankle dorsiflexors (LTIB) and plantar flexors (LGAST) after an arousal that results from a central apnea event at the beginning of epoch. There is no movement in the right leg (RTIB, RGAST). Top eight channels: electroencephalography leads. E1-M2, E2-M2: electrooculography leads. Chin1-Chin2: chin EMG lead. OroNS1-OroNS2, Pflw1-Pflw2: airflow channels. Chest, ABD: effort channels. SaO2: pulse oximetry. Also included are EKG, heart rate (HR), and snore channels. See also Table 3

YOĞUN FRAGMENTE MİYOKLONUS (EXCESSIVE FRAGMENTARY MYOCLONUS) SKORLAMASI

Yoğun Fragmente Miyoklonus için;

- Genellikle görülme süresi **150 milisaniye**
- Yoğun Fragmente Miyoklonus'un bulunduğu **en az 20 dakikalık nonREM uykusu** kaydedilmiş olmalı
- **Dakikada en az 5 EMG potansiyeli** kaydedilmiş olmalı
- Yoğun Fragmente Miyoklonus herhangi bir klinik yakınma olmaksızın **benign bir fenomen** olabilir
- Pek çok vakada görülen bir hareket olmayabilir
- Eklem çevresinde jerk benzeri hareketler izlenmez
- Eklem çevresinde minör hareketler izlenmekle birlikte REM uykusunda el ve ayak parmaklarında veya ağız çevresinde aralıklı olarak küçük hareketler **normal bireylerde de** görülebilir
- Bazı olgularda görünen hareket varlığında EMG aktivasyon süresi en az 150 milisaniye olmalı



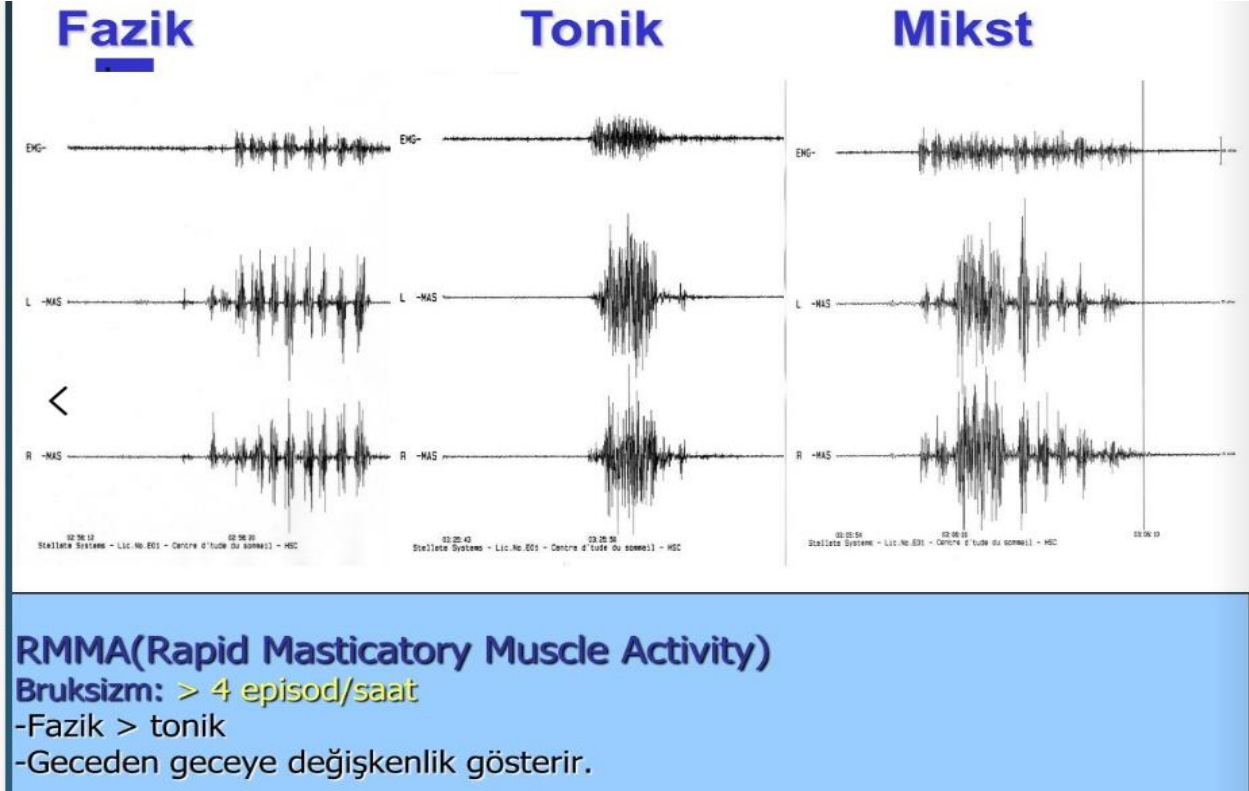
Excessive fragmentary myoclonus is seen on this 60-s epoch of N2 sleep from the continuous positive airway pressure (CPAP) titration study of a 78-year-old man with moderate obstructive sleep apnea and peripheral neuropathy. Note the occurrence of abundant short-duration (less than 150 ms) EMG bursts in the bilateral lower extremity muscles (LTIB, LGAST, RTIB, RGAST), occurring at a frequency of greater than 5/min. Top eight channels: electroencephalography leads. E1-M1, E2-M2: electrooculography leads. Chin1-Chin2: chin EMG lead. CFlow: CPAP flow signal. Chest, ABD: effort channels. SaO2: pulse oximetry. Also included are EKG, heart rate (HR), and snore channels. See also Table 3

DİŞ GICIRDATMANIN (BRUKSİZM) SKORLANMASI

Uykuda çenede kasılmalar sık

2 şekilde

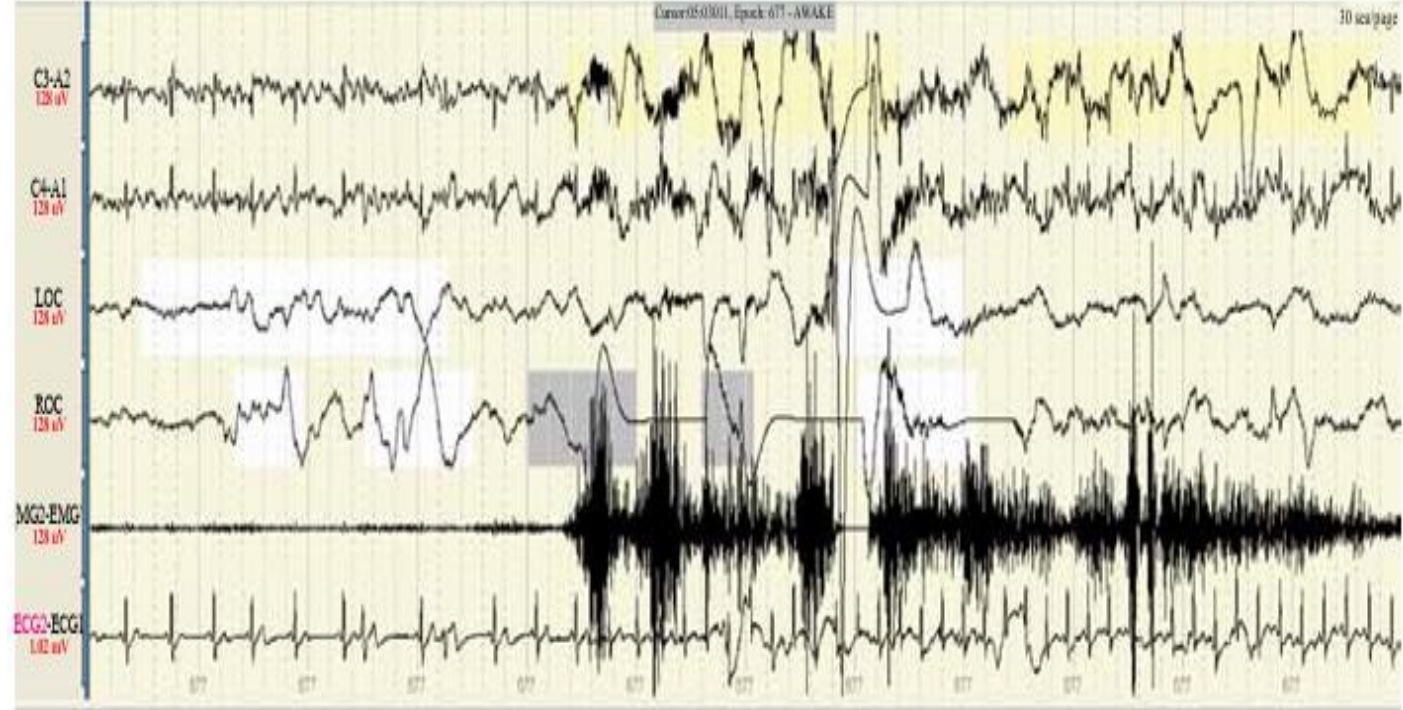
1. **Uzun süreli (tonik)** çene sıkma tarzı kasılmalar veya
2. **Tekrarlayıcı kısa süreli (fazik)** kasılmalar (Ritmik Masseter Kası Aktivitesi = Rhythmic Masticatory Muscle Activity = RMMA)



DİŞ GICIRDATMANIN (BRUKSİZM) SKORLANMASI

BRUKSİZM;

- Kısa süreli (fazik) veya uzun süreli (tonik) olarak oluşan çene EMG'sinde baseline göre **en az 2 kat artışın** olmasıdır
- >4 epizod/saat
- Fazik>tonik
- Geceden geceye değişiklik
- Çene EMG'sinde kısa **yükselmeler 0,25-2 saniye süresince** ve belirli bir süre içinde **en az 3 kez tekrarlamalı**
- Çene EMG'si yükselmeleri 2 saniyeden daha uzun sürer ise **uzamış yükselme**den bahsedilebilir
- Yeni bir bruksizm epizodu skorlanması için **en az 3 saniye** çene EMG'si **baseline EMG'si** düzeyinde olmalıdır



Şekil 5 Polisomnografi'de Brüksizm görüntüsü

REM UYKUSU DAVRANIŞ BOZUKLUĞU BULGULARININ SKORLANMASI

- **Normal bireylerde** REM uykusunda çene ve anterior tibial kas EMG'sinde atoni ve EMG kayıtlarında da belirgin bir düşüş
- **REM uykusu davranış bozukluğunda** bu atoni kaybolur
- Eşzamanlı ses kaydı içeren video +PSG atonisiz REM uykusu
- Yoğun geçici kas aktivitesi + rüya ile ilişkili hareket veya karakteristik uyku anamnezi

REM UYKUSU DAVRANIŞ BOZUKLUĞU BULGULARININ SKORLANMASI

- **REM uykusunda uzamış kas aktivitesi (tonik aktivite):**

REM uykusu epoğunun en az %50'sinin non-REM uykusunda izlenen minimum amplitüdden daha yüksek olması

- **REM uykusunda yoğun geçici kas aktivitesi (fazik aktivite):**

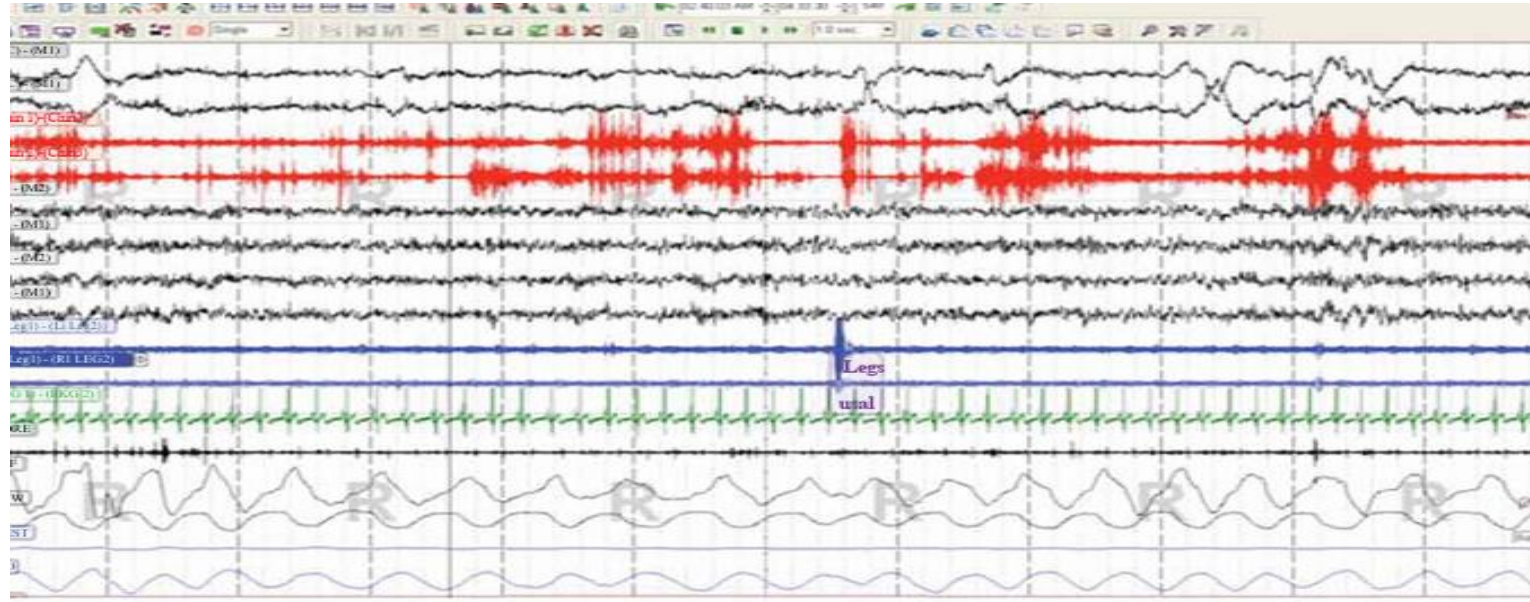
30 saniyelik REM epogu 3'er saniyelik 10 parçaya bölünür. 3 saniyelik mini epoklardan en az 5'inde (%50) geçici kas aktivitesi saptanmalıdır

REM UYKUSU DAVRANIŞ BOZUKLUĞU BULGULARININ SKORLANMASI

REM uykusu davranış bozukluğu'nda yoğun geçici kas aktivitesi 0,1-5,0 sn süreyle ve en az 4 kez baseline EMG'sine göre yükselme

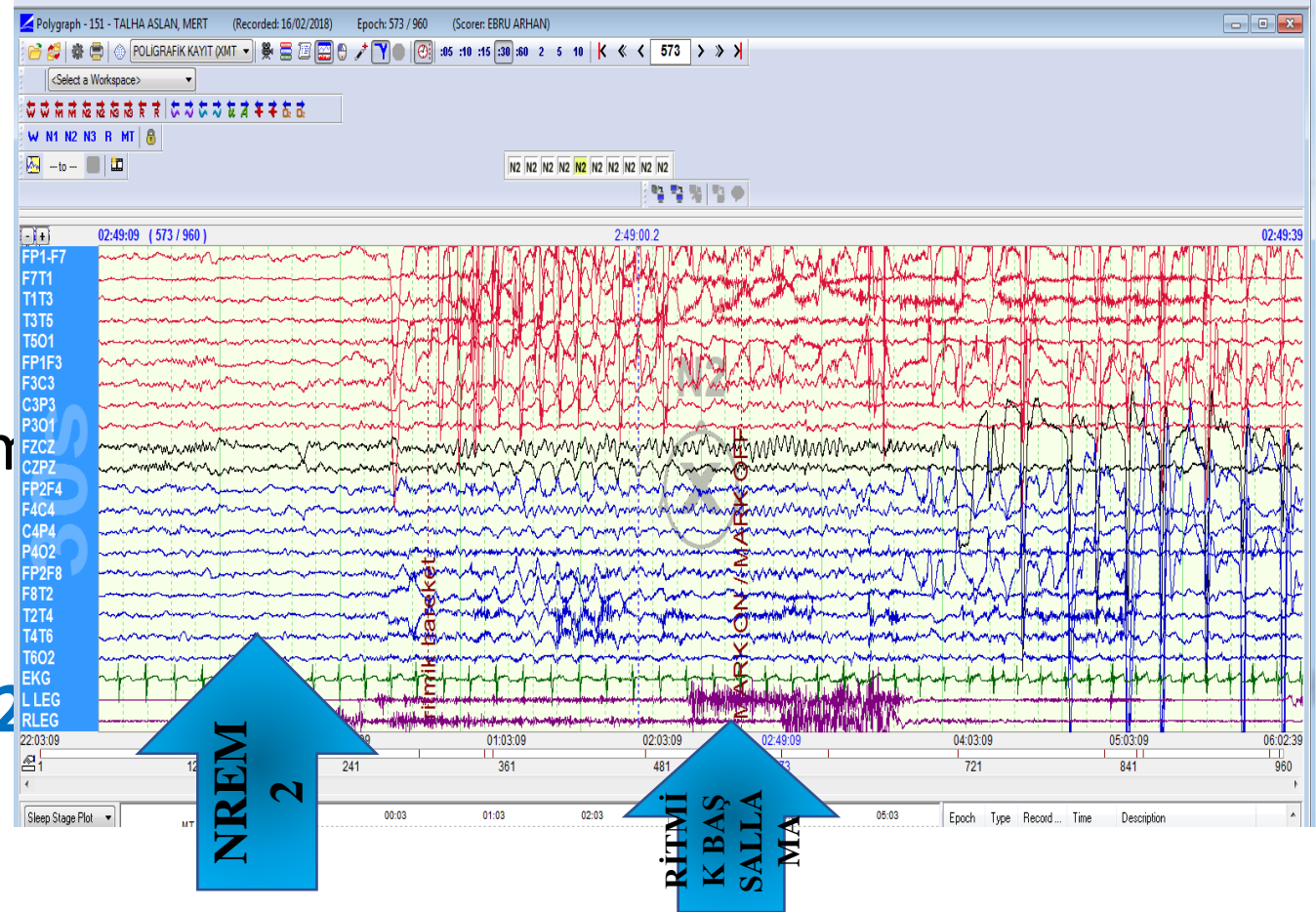
a. REM uykusunda çene EMG'sinde uzun süreli kas aktivitesi

b. REM uykusunda çene veya ekstremiteler EMG'lerinde yoğun, geçici kas aktivitesi



RİTMİK HAREKET BOZUKLUĞU BULGULARININ SKORLANMASI

- Skorelama için ritmik hareketlerin **minimum frekansı 0,5 Hz**
- Skorelama için ritmik hareketlerin **maksimum frekansı 2,0 Hz**
- Skorelanabilir bir hareket grubu oluşturacak tekil hareketlerin toplam sayısı **minimum 4 olmalı**
- Ritmik hareketlerde minimum amplitüd baseline amplitüdü **en az 2 katı** büyüklükte olmalı





TEŞEKKÜR EDERİM

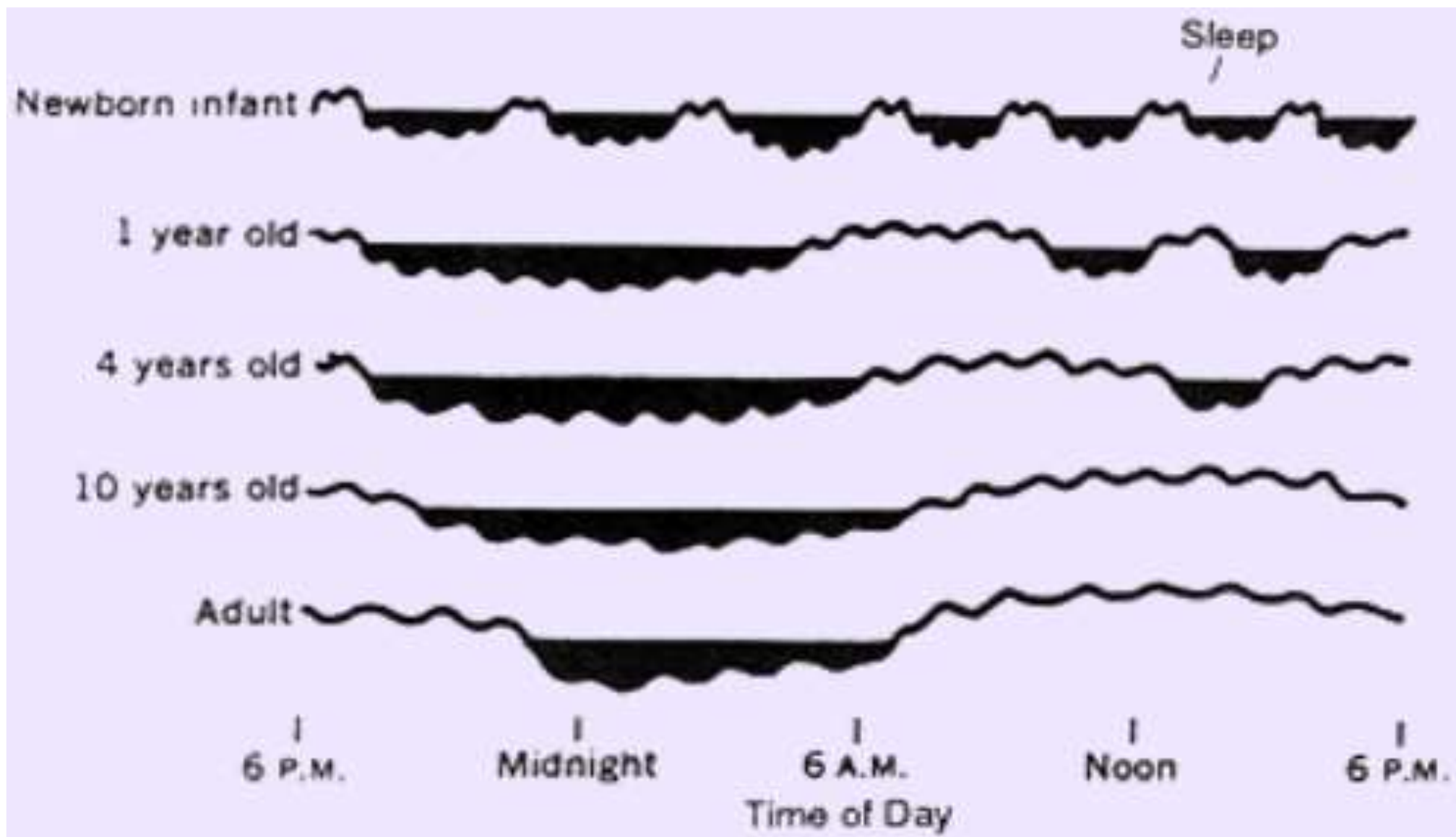


Çocuklarda Polisomnografi Skorlama-Yorumlama

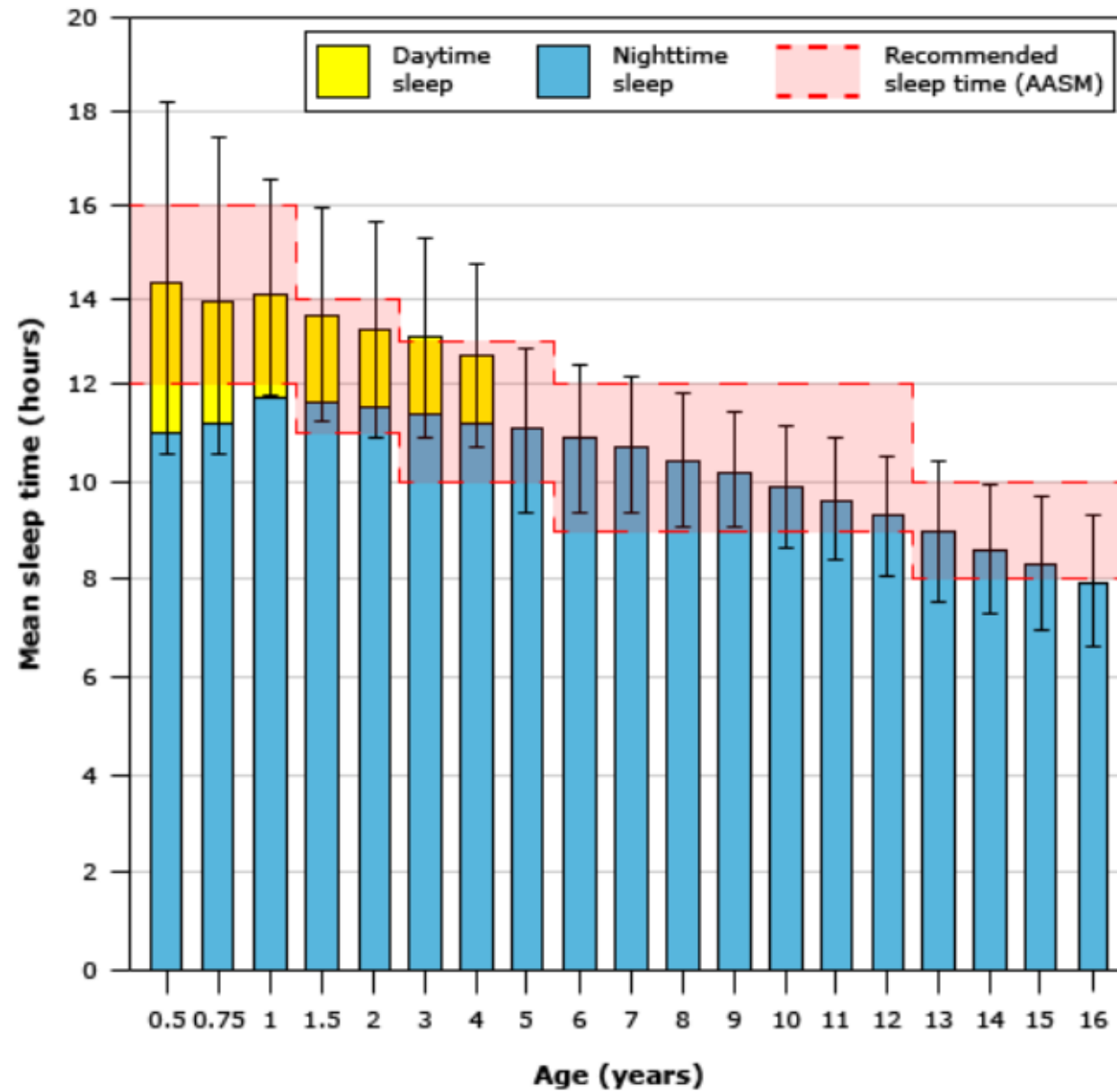
Prof. Dr. Ayşe Tana ASLAN

Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi

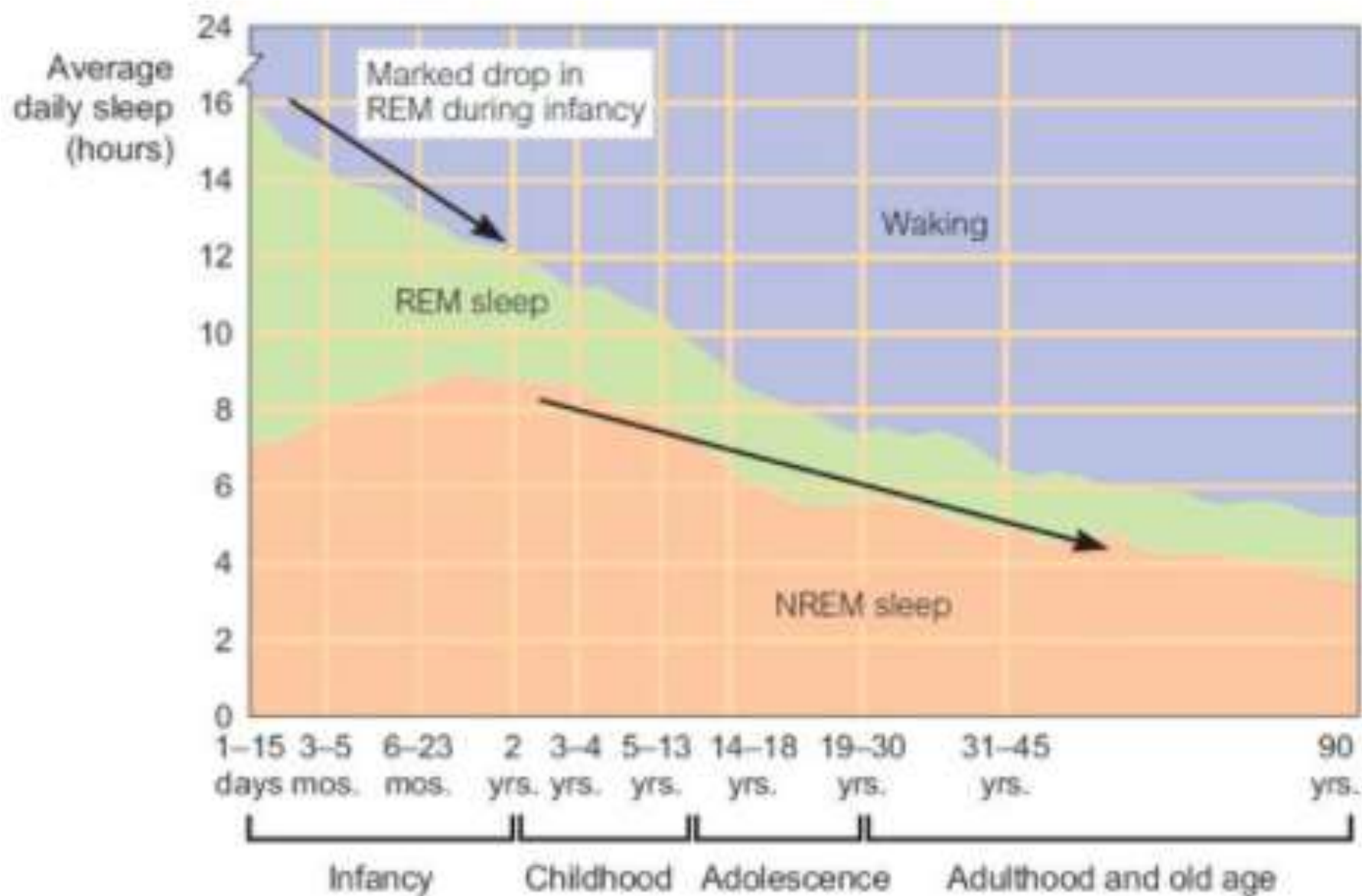
Çocuk Göğüs Hastalıkları Bilim Dalı



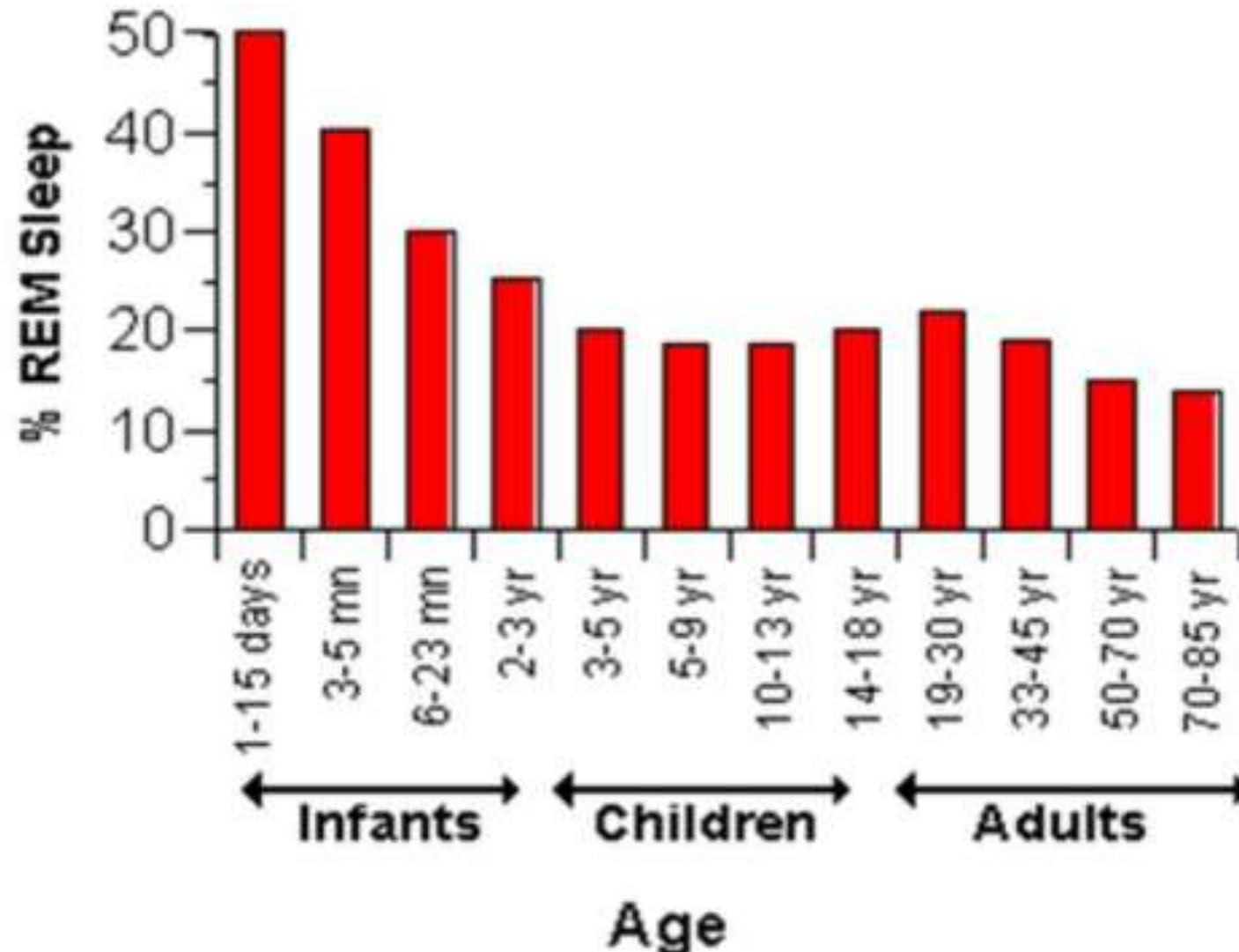
Average sleep time for children



Çocuklarda uyku evreleri



Çocuklarda REM uykusu



Çocuklarda sık görülen uyku problemleri

Tanımlar	Sık görüldüğü yaşlar
Uyku Başlangıcı İlişkili Bozukluk	İlk 1 yaş
Uykuda solunum bozuklukları	2-5 yaş
Gece terörü ve diğer Non-REM parasomniler	4-12 yaş
Periyodik ekstremite hareket bozukluğu ve Huzursuz bacak sendromu	Bilinmiyor (erişkinler <20 yaş semptomları olduğunu bildirmiş)
Yetersiz uyku hijyeni	Tüm yaşlar
Gecikmiş uyku fazı sendromu	Adölesan
Narkolepsi	Adölesan ve genç erişkinler

Polisomnografi Endikasyonları

- Uykuda solunum bozuklukları
 - *Obstrüktif uyku apne sendromu*
 - *Santral apne, periodik solunum*
 - *Santral hipoventilasyon bozuklukları*
- Üst havayolu cerrahisi öncesi değerlendirme
- PAP titrasyonu
- Tedavi etkinliğinin değerlendirilmesi (PAP, ağız içi araç, kilo verme...)
- Narkolepsi, idiopatik hipersomni (MSLT)
- REM uykusu hareket bozuklukları

Polisomnografi Endikasyonları

- Uyku ilişkili epilepsi
- Trakeostomi kapatılması
- Huzursuz bacak sendromu, PLMS
- Gündüz aşırı uyku hali

Gündüz aşırı uyku hali

ERİŞKİNDE

Hiperaktivite

Dikkat eksikliği

Okul başarısında düşüklük

Davranış problemleri

ÇOCUKLARDA

Pediatric OSAS

- Tonsillerin ve adenoidlerin büyüklüğü hastalık ciddiyetini belirlemez
- Horlama çocuklarda daha az
- Horlama sesinin yüksekliği de apne derecesi ile ilişkili değil

Pediatric Polisomnografi

- Çocuk dostu ortam
- İşlemin anlatılması
- Yastık, oyuncak, battaniye
- Aile ile birlikte
- Uyku merkezi ziyareti, video
- Daha uzun hazırlanma süreci
- Daha erken uyku, daha uzun uyku
- Laboratuvar, personel süresi
- Daha az invaziv sensörler önce, daha invazivler sonra
- Elektrot ve probaların olası temassızlığı
- Emzik biberon gibi.. Kayıta yansıyan durumların not edilmesi

The AASM Manual for the Scoring of Sleep and Associated Events

RULES, TERMINOLOGY AND TECHNICAL SPECIFICATIONS

VERSION 3 | FEBRUARY 2023

Pediatric Polysomnography

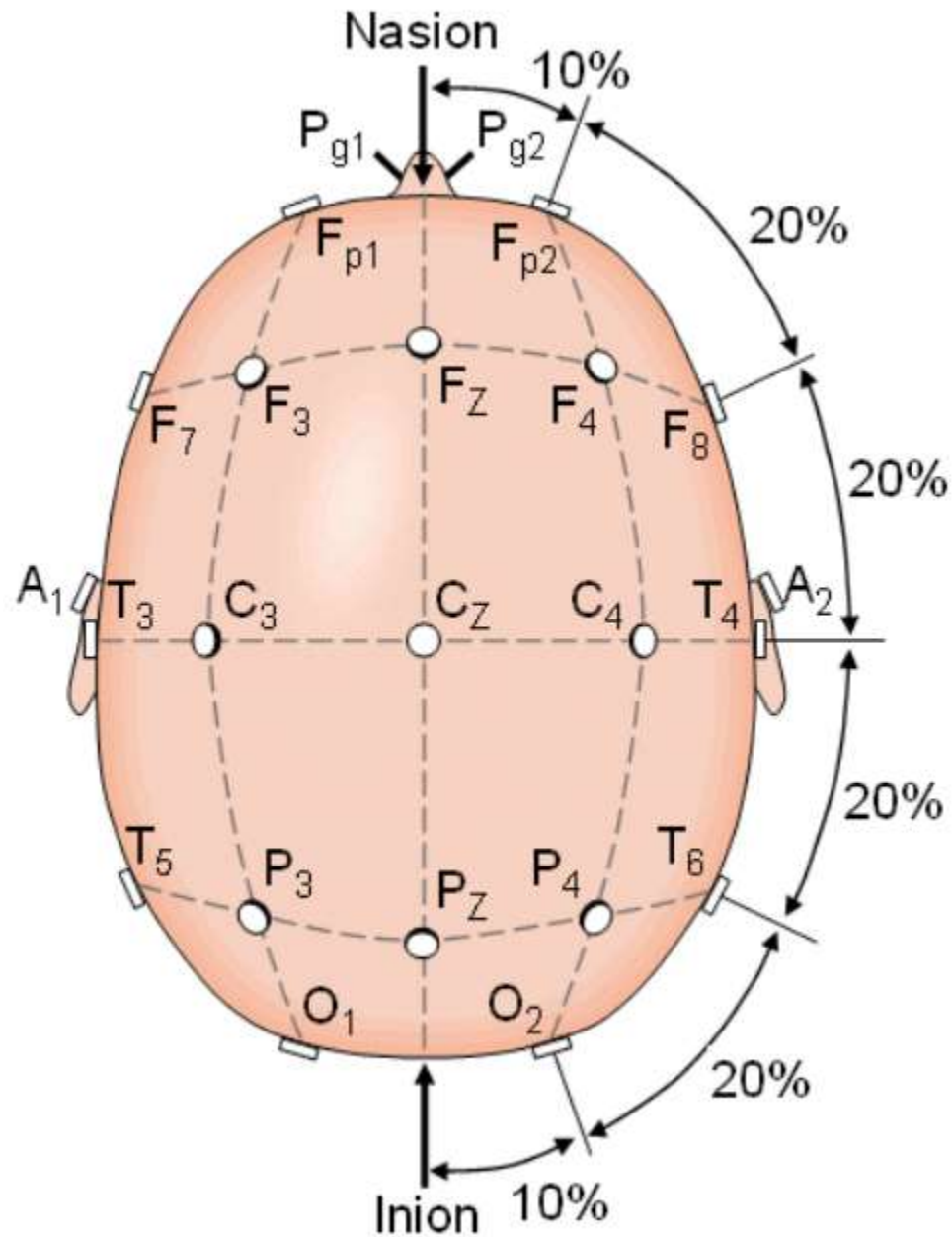
- Çocuklarda normal oksijen saturasyonları %92 nin üstünde
- Solunumsal olaylarla ilişkisiz desaturasyonlar pulse oksimetrenin doğru ölçmemesi ya da hastanın pozisyon değişikliği ile de ilişkili olabilir
- Bazal oksijen saturasyonunun kaydedilmesi
- Solunumsal olaylar olmaksızın desaturasyonu olan hastalarda altta yatan akciğer hastalığı hypoventilasyon anormal Hb (Orak hücreli anemi) açısından araştırılmalıdır.
- Hipovenilasyon da oksijen desaturasyonları yanı sıra CO₂ yükselmeleri de gözlenir.

Polisomnografi

- **EEG:** Uyku- uyanıklık, uykunun evreleri
- **EOG:** Göz hareketleri
- **EMG:** Kas tonusu ve aktivitesi
- **Oronazal termal ve nazal basınç sensörleri:** Apne, hipopne, RERA
- **Mikrofon:** Horlama ses kaydı
- **Toraks ve abdomen bantları:** İncspiryum ve ekspiryum sırasında toraks ve abdomen hareketlerini
- **Nabız oksimetri:** Oksijen satürasyonu
- **EKG:** Kalp hızı ve ritmi
- **CO₂ monitorizasyonu:** Endtidal/transkütanoz CO₂ ölçümü, hipoventilasyon

Polisomnografi

- **EEG:** Uyku- uyanıklık, uykunun evreleri
- **EOG:** Göz hareketleri
- **EMG:** Kas tonusu ve aktivitesi
- **Oronazal termal ve nazal basınç sensörleri:** Apne, hipopne, RERA
- **Mikrofon:** Horlama ses kaydı
- **Toraks ve abdomen bantları:** İnspiryum ve ekspiryum sırasında toraks ve abdomen hareketlerini
- **Nabız oksimetri:** Oksijen saturasyonu
- **EKG:** Kalp hızı ve ritmi
- **CO₂ monitorizasyonu:** Endtidal/transkütanoz CO₂ ölçümü, hipoventilasyon

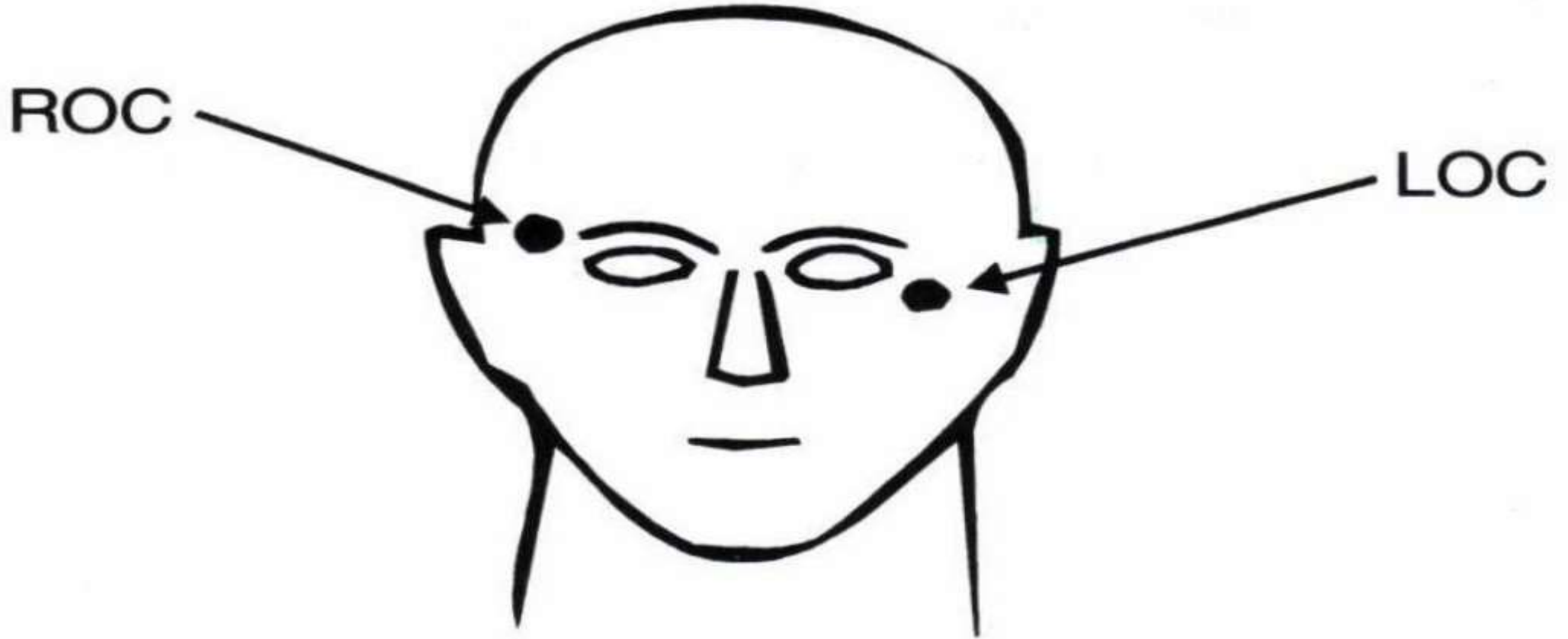


AASM EEG derivasyonları

- F4-M1, C4-M1, O2-M1
- F3-M2, C3-M2, O1-M2

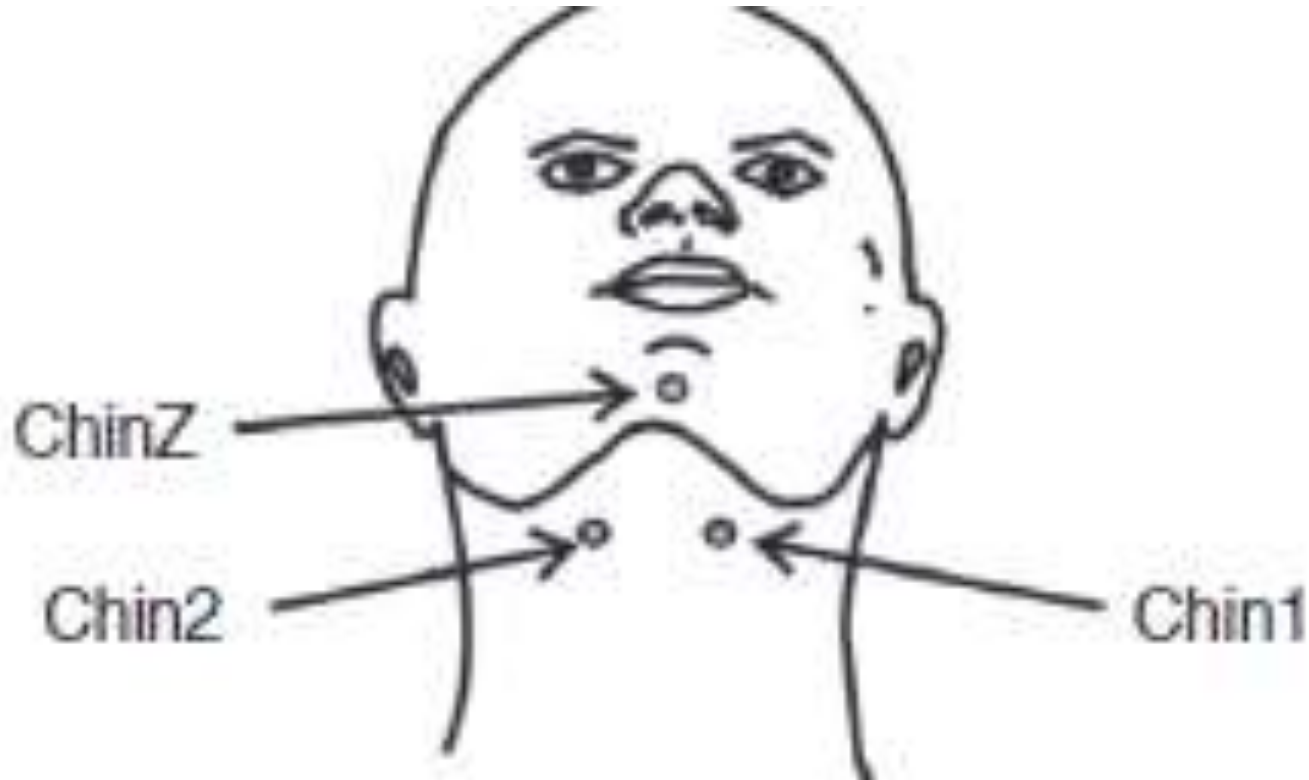
Elektrookülograf (EOG) Elektrotlarının Yerleşimi

- Sağ göz kenarının 0,5 santim sağından 0,5 santim yukarısına takılır
- Sol göz kenarının 0,5 santim solundan 0,5 santim aşağısına takılır



Elektromiyografi (EMG)

- Orta hatta mandibulanın alt kenarının 1 cm üstüne bir elektrot
- Mandibulanın alt kenarının 1 cm altı ve orta hattın 1 cm sağına
- Mandibulanın alt kenarının 1 cm altı ve orta hattın 1 cm soluna



B. Technical Specifications

1. See chapter IV. Sleep Staging Rules Part I: Rules for Adults and chapter III. Technical and Digital Specifications for technical considerations other than those in the note below. **RECOMMENDED**

Note 1. Adult electrode derivations for EEG, EOG and chin EMG are acceptable for recording sleep except that the distance between the chin EMG electrodes often needs to be reduced from 2 cm to 1 cm and the distance from the eyes in EOG electrodes often need to be reduced from 1 cm to 0.5 cm in children and infants with small head size.

- Erişkin EEG, EOG ve çene EMG elektrotları için
- EMG 2 cm yerine 1 cm
- EOG 1 cm yerine 0.5 cm uzaklıkta

Uykunun Evreleri

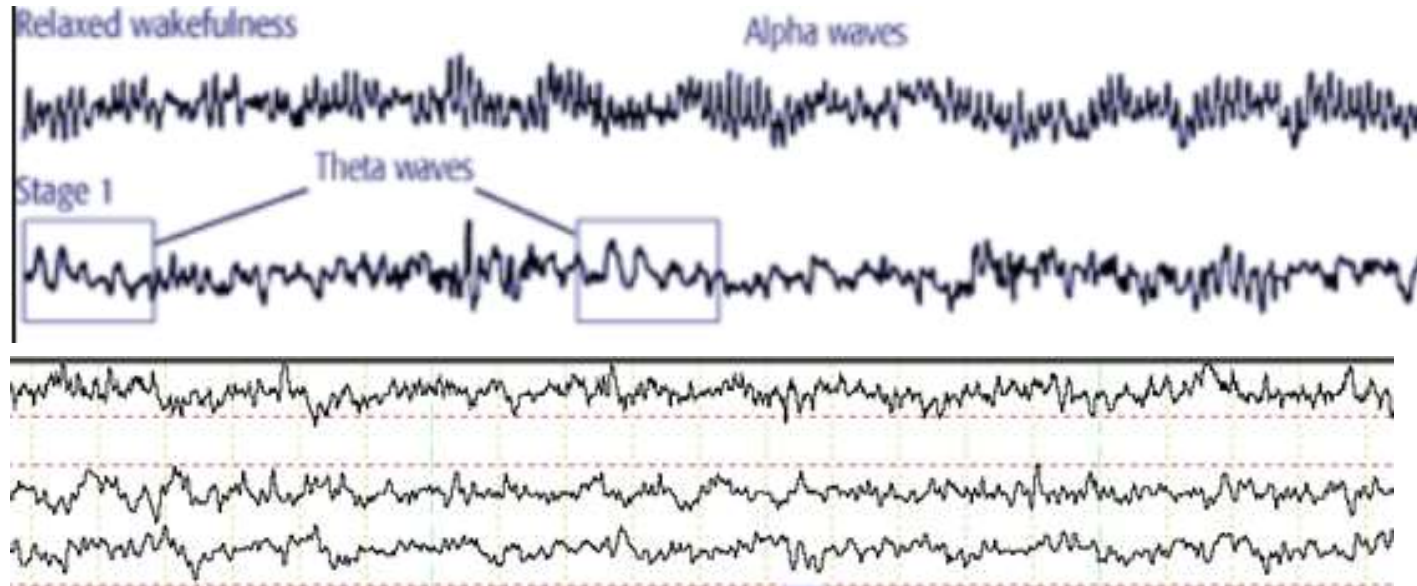
- **REM** ve **Non-REM** evrelerinden oluşan bir örüntüdür
- Bu döngü erişkinlerde 90 dakika iken çocuklarda 50-60 dakikadır

NREM

- Uyanıklık >>> hafif geçici uyku >>> derin uyku
- 3 evreden oluşur

Evre 1

- Alfa aktivitesi ↓
- Düşük voltajlı teta dalgaları
- Bu evrede birey kolayca uyanabilir
- Tüm gece uykusunun %1-5'ini



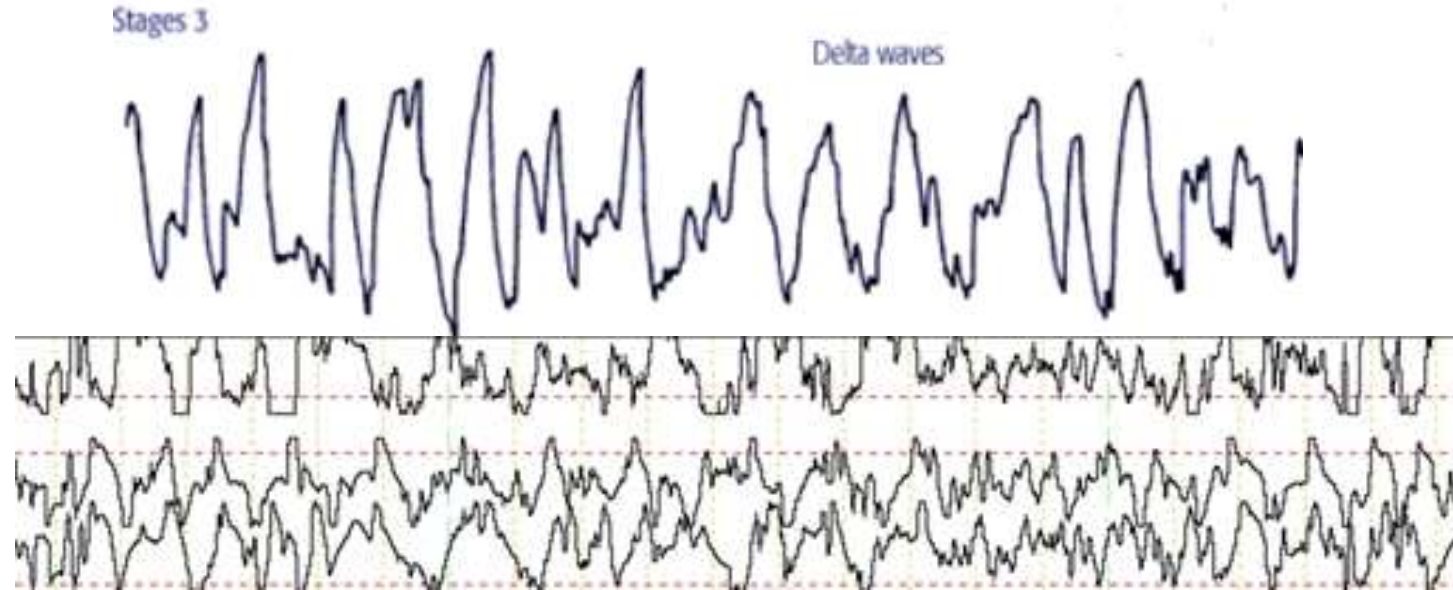
Evre 2

- Yüksek voltajlı
- K kompleksleri, Uyku iğcikleri
- Bu evrede daha yoğun uyarılarla uyanma
- Tüm gece uykusunun %45-50'sini oluşturur



Evre 3

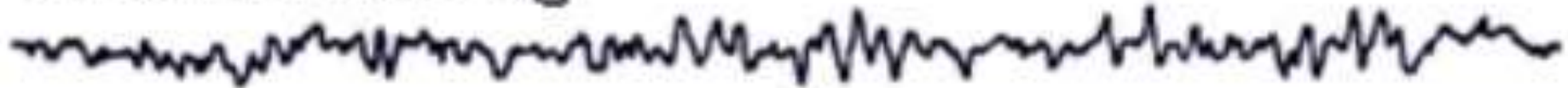
- Delta dalgaları belli bir uyku döneminin %20'sinden fazlasını oluşturur
- Göz hareketleri yavaş, kas tonusu belirgin azalmıştır
- Gece uykusunun %20-25'ini oluşturur



REM

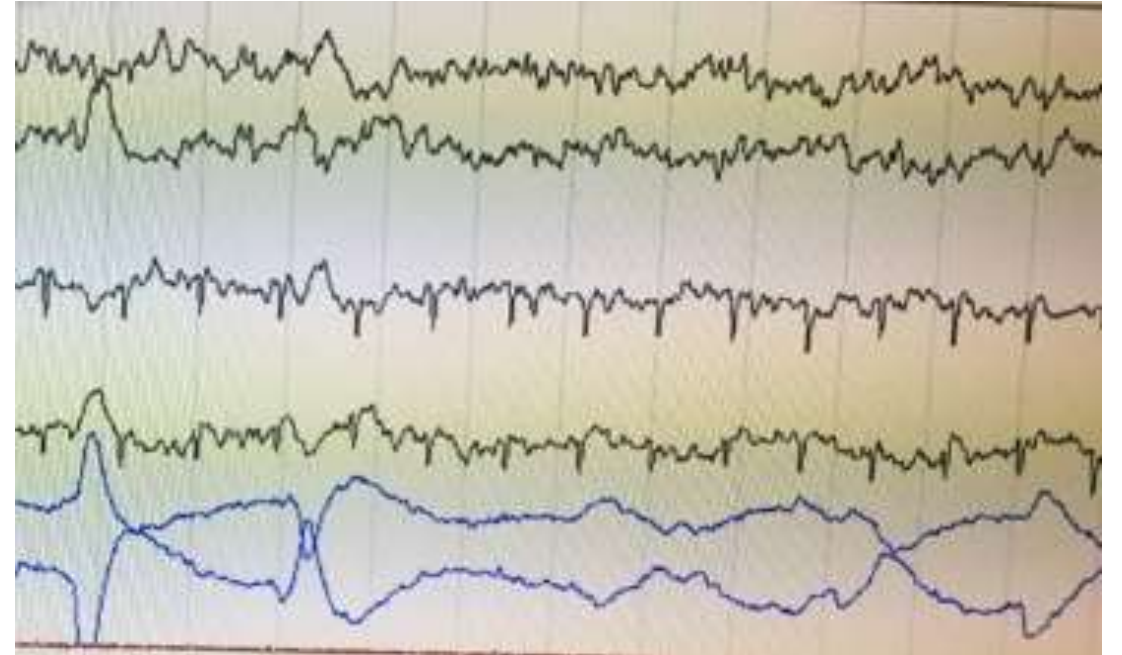
- Hızlı göz hareketleri (III. ve VI. kraniyal sinirlerin uyarılması ile)
- Kas aktivitesinde azalma veya atoni
- Serebral kan akımında artma
- Düşük amplitüdlü, uyanıklığa benzer biyoelektrik aktivite

REM / Dreaming



REM

- REM uykusu gece boyunca 4-6 kez tekrarlanır, her evresi 10-20 dakika sürer
- Gece uykusunun %20-25'ini oluşturur
- Rüyalar REM uykusunda görülür
- Beyin gelişim, hafıza



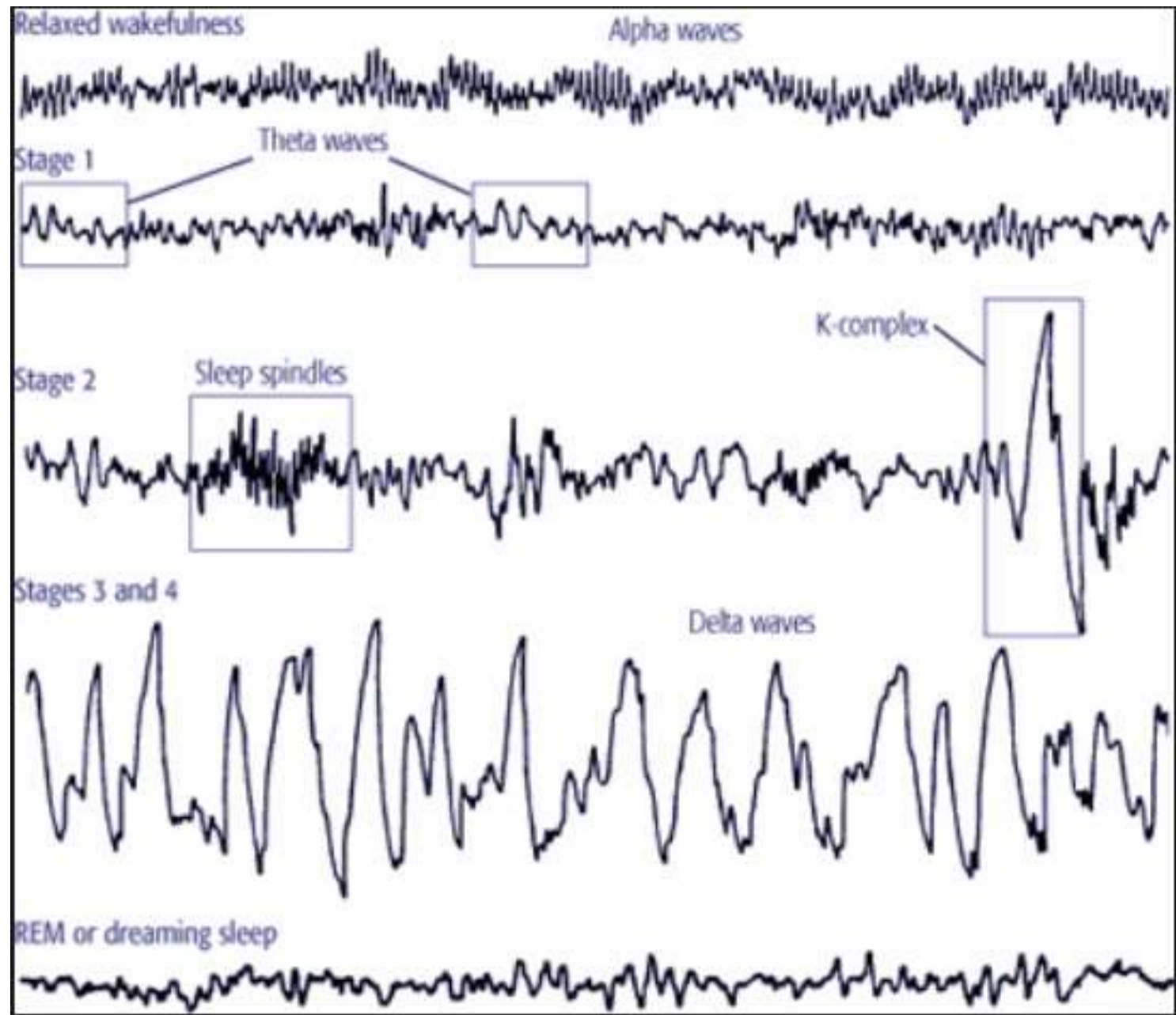


Table 1. Initial age of waveform appearance.

Waveform	Age of Initial Appearance
Sleep spindles	6 weeks – 3 months post-term
K complexes	3–6 months post-term
Slow wave activity	2–5 months post-term
Posterior dominant rhythm	
Frequency of 3.5–4.5 Hz	3–4 months post-term
Frequency of 5–6 Hz	5–6 months post-term
Frequency of 7.5–9.5 Hz	3 years
Mean frequency of 9 Hz	9 years
Mean frequency of 10 Hz	15 years
Vertex sharp waves	4–6 months post-term
Hypnagogic hypersynchrony (HH)	3–6 months post-term

C. General Scoring of Sleep Stages

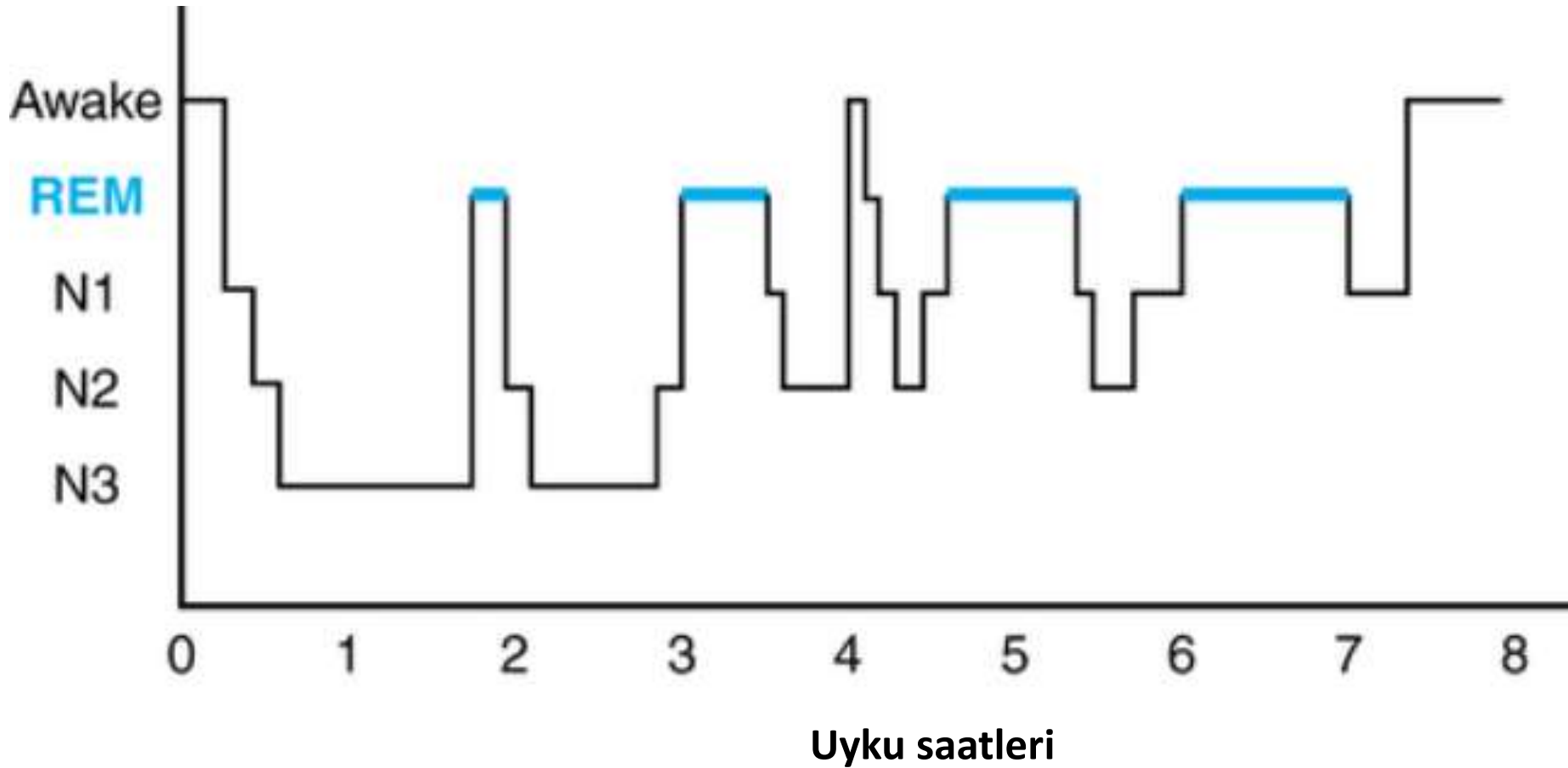
- 1. The following terminology should be used when scoring sleep in children 2 months post-term or older:**

RECOMMENDED

- Stage W (Wakefulness)
- Stage N1 (NREM 1)
- Stage N2 (NREM 2)
- Stage N3 (NREM 3)
- Stage N (NREM)
- Stage R (REM)

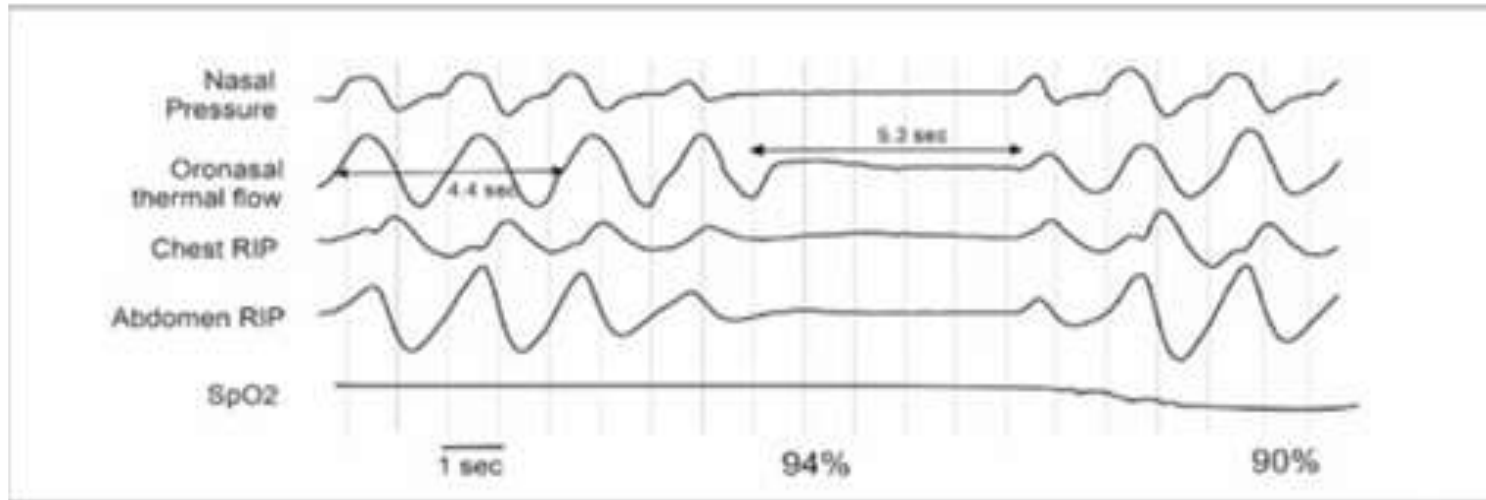
Not all sleep waveforms are well developed by 2 months post term, therefore, the following possible scenarios may apply. ^{H1, H2, H3, H4, H5}

Uykunun Evreleri



Obstrüktif apne

- Hava akımı ya da nazal basınçta %90 ve daha fazla azalma ve göğüs - abdominal eforda artış
- **En az iki solunum siklusu** süresince olan apneler skorlanır



Santral apne

- Hava akımı ile birlikte göğüs ve abdominal efor gözlenmez
- En az 20 saniye süreyle YA DA
- En az iki solunum siklusunda sürmesi ancak
 - *Arousal*, uyanma YA DA
 - En az %3'lük desaturasyona neden olması YA DA
 - En az 5 sn'lik kalp hızının dakikada 50 atımdan fazla azalması

Hipopne

- Hava akımında en az %30'luk bir düşme olması ve bu düşüklüğün olayın %90'ından fazlasında devam etmesi olarak tanımlanır
- En az iki solunum siklusu boyunca sürmeli ve *arousal*, uyanıklık ya da en az %3'lük desaturasyon gözlenmelidir

Apne/hipopne indeksi (AHI)

- Apne ve hipopne sayılarının toplamının, toplam uyku saatine bölünmesi
 - AHI < 1 = Normal
 - AHI 1-4 = Hafif OSAS
 - AHI 5-10 = Orta OSAS
 - AHI > 10 = Ciddi OSAS

Hipoventilasyon

- Total uyku zamanının %25'inden fazlasında transkütanöz ya da endtidal olarak ölçülen CO_2 düzeyinin 50 mmHg'nin üzerinde olması

Solunum ilişkili *arousal*(RERA)

- Apne ya da hipopne olarak sınıflandıramadığımız *arousal* ile sonlanan
- En az iki solunum siklusu süresince horlama, CO₂ yükselmesi ya da solunum eforunun arttığıının gözlenmesi

2. Is it correct that in the rule for scoring RERAs in children, that ≥ 2 breaths (or the duration of two breaths during the baseline breathing) of snoring (by itself) OR ANY of the other described phenomena followed by an arousal from sleep is sufficient to score the event as a RERA?

Response: Two breaths with snoring followed by an arousal would qualify as a RERA. This definition is more inclusive than in adults because children may not always tolerate a full monitoring apparatus (e.g., both nasal pressure and end-tidal PCO₂, although split cannulas exist) or the nasal pressure catheter may become clogged.

Arousal

- Arousal (uyanayazma) derin uykudan yüzeysel uyku evresine ya da uyanıklık durumuna kısa süreli ani geçişlerdir
- En az 3 saniye süren uyanıklığı en az 10 saniyelik devamlı uyku dönemi takip ediyor ise uyanıklık dönemi *arousal* olarak skorlanır
- Solunum olaylarını, bacak hareketlerini, horlamayı teknisyenin odada bulunmasını takip ederek oluşabilir
- *Arousal* indeksi 8.8-9.5 normal

Parameter	Usual value
Sleep efficiency (%)	89%, large variability
Sleep latency (min)	23, large variability
REM latency (min)	87–155 (< 10 years of age) 136–156 (> 10 years of age)
Arousal index (N/hr)	9–16
Stage N1 (%TST)	4–5
Stage N2 (%TST)	44–56
Stage N3 (%TST)	29–32 (< 10 years of age) 20 (> 10 years of age)
Stage R (%TST)	17–21 (can be higher in young children)

Çocuklarda uyku özellikleri

- Uyku latansı **25 dakikanın altındadır**
- Çocuk yakın zamanda uyudu ise (*nap*) uyku latansı uzayabilir
- Uyku etkinliği (*efficiency*) **% 89'dan fazladır**
- Uykuda **REM** süresince kas tonüsü kaybolması nedeniyle **obstrüktif apneler artar**
- Obstrüktif olayları takip eden *arousal*lar ile REM süresi kısalabilir

PSG skorlama

- Çocuklar için skorlama kuralları **18 yaş altında** kullanılır
- Ancak **13 yaş üstünde** erişkin kuralları kullanılabilir

4. **Several rules for scoring apneas and hypopneas in children involve a "duration of 2 breaths during baseline breathing." How is the duration of this baseline, or the precise timing of when it should be, determined?**

Response: The time interval encompassed by the duration of 2 breaths in the pediatric patient varies inversely to the respiratory rate. Furthermore, the respiratory rate may change during the course of the recording. There is no standard that defines baseline breathing for the purpose of scoring apneas and hypopneas in children. However, the AASM "Chicago consensus paper," which was written for scoring adult apneas and hypopneas states, "Baseline is defined as the mean amplitude of stable breathing and oxygenation in the 2 minutes preceding onset of the event (in individuals who have a stable breathing pattern during sleep) or the mean amplitude of the 3 largest breaths in the 2 minutes preceding onset of the event (in individuals without a stable breathing pattern)." Therefore, a reasonable extrapolation is to define the timing and duration of baseline breathing in children for the purpose of scoring apneas or hypopneas as occurring in the period of stable breathing preceding the apnea/hypopnea.

PSG raporlama

- **Işıklar Kapatma Zamanı** PSG kaydının başlangıcı
- **Işıkları açma zamanı** PSG kaydının bitiş zamanı
- **Toplam Uyku Süresi (TST)** REM ve NREM uykuda geçirilen toplam süre
- **Uyku etkinliği:** TST'nin yatakta geçirilen zamana bölünmesi (normal > %85)
- **Uyku latansı:** Işıkların kapanmasından uyku başlangıcına kadar
- **REM Latansı:** Işıkların kapanmasından ilk REM uykusuna kadar geçen süre
- **N1, N2, N3 ve REM Uyku Süresi ve Yüzdeleri:** Gelişimsel olarak yaşa göre farklı süreler ve yüzdeler

PSG raporlama

- **Arousal İndeksi:** Arousal sayısının TST'ye bölümü
- **Apne Hipopne İndeksi (AHI):** Toplam apne, hipopne sayısının TST'ye bölümü
- **Santral Apne İndeksi (CAI):** Toplam santral apnelerin (ve puanlanmışsa santral hipopnelerin) sayısının TST'ye bölümü
- **Periyodik Ekstremit Hareketi İndeksi:** TST'ye bölünen toplam periyodik uzuv hareketi sayısı
- **TST'nin $< 90\%$ O₂ Satürasyonu yüzdesi**
- **TST'nin CO₂ > 50 mmHg yüzdesi**

Polysomnography Report (Final)

Report Parameters Complete Score Set

Demographics and Medical History

Name		Age	8	BMI	28,9	InterptPhysician	
Pt Tag	---	Ht-IN	43	CM	110	Referred By	
Pt. #	5032	Wt-LB	77	KG	35	Tested By	
Study ID	283	ScoreSet	1286	Sex	Male	Scored By	
Indication for P S	O SAS(çocuk hasta)						

Sleep Summary

Time In Bed	353,0	Minutes	Percent of SPT in Stage Wake	8,6	Percent
Sleep Period Time	330,5	Minutes	Percent of TST in Stage 1	8,1	Percent
Total Sleep Time	302,0	Minutes	Percent of TST in Stage 2	55,3	Percent
Sleep Onset	22,5	Minutes	Percent of TST in Stage 3	7,9	Percent
Sleep Efficiency	86	Percent	Percent of TST in Stage 4	13,6	Percent
Sleep Disruption Events	Count	Index	Percent of TST in Stage RBM	15,1	Percent
Arousals	76	15,1			
Awakenings	---	---			
Arousals + Awakenings	76	15,1			

Respiration Summary

By Event Classification	Central			Mixed			Obstructive		
	Count	Mean Dur	Range Dur	Count	Mean Dur	Range Dur	Count	Mean Dur	Range Dur
Apneas, NREB	80	9	7-14	61	10	8-18	252	10	7-21
Apneas, RBM	11	8	7-10	4	9	8-10	24	11	7-21
Apneas, Total	91	9	7-14	65	10	8-18	276	10	7-21
Hypopneas, NREB	---	---	---	---	---	---	15	13	9-20
Hypopneas, REM	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Hypopneas, Total	---	---	---	---	---	---	15	13	9-20
Event Statistics	Total			With Arousal			With Awakening		
	Count	Index		Count	Index		Count	Index	
Apneas, Total	432	85,8		51	10,1		---	---	
Hypopneas, Total	15	3,0		---	---		---	---	
Events (Apnea + Hypopnea)	447	88,8		51	10,1		---	---	
By Body Position	Non Supine	Supine	Total	Non Supine			Supine		
Apnea Index, NREB	115,5	77,8	94,3	A + H Index, NREM			116,2 82,7 97,9		
Apnea Index, RBM	51,4	---	51,4	A + H Index, RBM			51,4 --- 51,4		
Apnea Index, Total	101,3	77,8	85,8	A + H Index, Total			101,8 82,7 88,8		
Hypopnea Index, NREM	,8	4,9	3,6	Sleep Time in Position, Minutes			125,0 170,5 302,0		
Hypopnea Index, RBM	---	---	---						
Hypopnea Index, Total	,5	4,9	3,0						

Oxygenation Summary

Oximetry Statistics	Non RBM			RBM			Total		
SaO2, Mean Wake, Percent							96		
SaO2, Range, Percent	85-95			84-95			84-96		
SaO2, Mean, Percent	91			90			91		
SaO2 Intervals	> 89 %	80-89 %	70-79 %	60-69 %	50-59 %	40-49 %	30-39 %	< 30 %	
Percent Sleep Time	79,6	20,4	---	---	---	---	---	---	

Sonuç olarak

- PSG çocuklarda başarılı bir şekilde uygulanabilir
- PSG çocuklar için rahat olabilecek bir ortamda yapılmalı
- CO₂ ölçümü hipoventilasyonu gösterdiğinden pediatrik PSG'nin bir parçasıdır
- PSG skorlama ve yorumlanması erişkinden farklıdır

Doç. Dr. İlker YÖN
Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi Tıp Fakültesi
Ankara Bilkent Şehir Hastanesi Nöroloji Kliniği

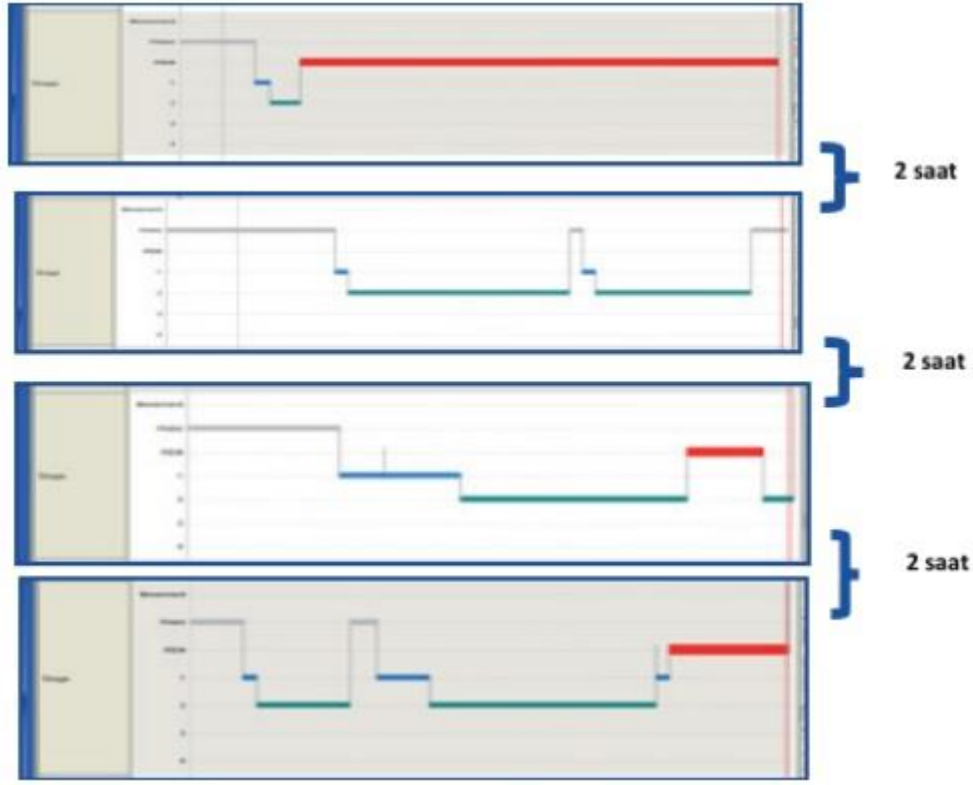
ÇOKLU UYKU LATANSI TESTİ (MULTIPLE SLEEP LATENCY TEST)

Gün içinde uyanıklık dönemi boyunca, uyanıklığı sürdürmede yetersizlik ‘gündüz aşırı uykululuk’ (GAU) olarak tanımlanır. Yetersiz uyku, narkolepsi, sirkadiyen ritim bozuklukları, ostrüktif uyku apne sendromu, parsaomni gibi durumlar GAU’ya neden olabilirler. Çoklu uyku latans testi (ÇULT), kontrollü koşullar altında bireyin uykuya dalma eğilimini objektif olarak ölçmeye yarar. Uykuluğun standart ölçümüne olanak sağlamaktadır. ÇULT, AASM’ye göre narkolepsi hastalığı şüphesinde kesin tanı için endikedir, idiyopatik hipersomni değerlendirilmesinde narkolepsi ile ayırıcı tanı açısından faydalı olabilir. Obstüktif uyku apne sendromunda veya CPAP ile tedavi izleminde gerekli değildir. İnsomni, sirkadiyen ritim bozuklukları ile medikal ve diğer nörolojik hastalıklara eşlik eden uyku bozukluklarında endike değildir. Eğer ilk test sırasında uygun çalışma koşulları yoksa ve test çevresel koşullardan etkilenmişse; belirsiz veya müphem bulgular mevcutsa, hastanın narkolepsi şüphesi güçlüyken önceki ÇULT incelemeleri ile tanı doğrulanamamışsa testin tekrar yapılma endikasyonu vardır.

ÇULT, gün içinde iki saat arayla 20 dakikalık 4-6 tane uyku kaydı uygulamasıdır (Şekil 1). Teste, bir gece öncesinde en az 6 saatlik bir uyku kaydı sonrası, sabah uyandıktan 1.5-3 saat sonra başlanır. Arada hastanın uyuması engellenmelidir. Kayıt için, santral EEG kanalı (C3 veya C4), okspital EEG kanalı (O1 veya O2), referans kanal (M1 veya M2), EOG, çene EMG’si, EKG önerilir.

ÇULT’tan en az 2 hafta önce REM’i suprese eden ilaçlar ve uyarıcılar kesilmelidir. Test öncesi 1 haftalık uyku günlüğü önerilir. Sessiz, karanlık ve normal ısıda olan bir oda içinde uygulanır. Öncesinde, uyarıcı faaliyetler, fiziksel aktiviteler, alkol ve kafein alımı olmamalıdır. Güneş ve parlak ışık maruziyeti azaltılmalıdır. Hastanın ilk şekerleme (“nap” kısa uyku periyodu) öncesinde hafif bir kahvaltı yapması, rahat kıyafetler giymesi, varsa tuvalet ihtiyacını gidermesi ve test başlamadan beş dakika önce yatağa yatması istenir, kalibrasyon işlemleri tamamlanır. Test başlamadan önce hastanın rahat olması ve gözlerini kapatıp uyumaya çalışması söylenip, ışık kapatılır, test kaydına başlanır. Kayıtta uyku izlenmezse, 20 dakika sonra test sonlandırılır; uyku izlenirse kayda 15 dakika daha devam edilir.

Uyku latansı, ışığın söndürülüp kaydın başlamasından sonraki, ilk uyku epoğuna kadar geçen süredir. Ortalama uyku latansı beş testin ortalamasıdır. REM latansı ise, ilk uyku epoğundan REM uykusunun başladığı ilk epoğa kadar geçen süredir. Narkolepsi şüphesinde, ortalama uyku latansı ≤ 8 dakika ve ≥ 2 veya daha fazla REM başlangıçlı uyku periyodu (SOREM “Sleep onset REM”) izlenmişse, narkolepsi tanısı doğrulanır (Şekil 1). Gece polisomnografi kaydında uyku başlangıcından sonraki 15 dakika içinde SOREM izlenmişse, ÇULT’daki SOREM’lerin yerini alabilir. İdiyopatik hipersomnide ise ÇULT’da ortalama uyku latansı ≤ 8 dakika iken ve 24 saatlik polisomnografide ≥ 660 dakika uyku süresi mevcutken, < 2 SOREM olması yeterlidir.



Şekil 1. Bir narkolepsi hastasında uygulanan ÇULT örneği, 2 saat ara ile yapılan 20 dakikalık incelemede 3 SOREM izlenmiştir.

UYANIKLIĞI SÜRDÜRME TESTİ (MAINTENANCE OF WAKEFULNESS TEST)

Uyanıklığı sürdürme Testi (UST) ile hastanın uykuyu engelleyebilme, uyanık kalabilme yeteneği değerlendirilir. Burada amaç kişinin uykululuğuna yenilmemesidir. Uyanık kalamamanın güvenlik açısından sorun oluşturduğu bireylerin değerlendirilmesinde ve narkolepsi, hipersomni durumlarında tedaviye yanıtı değerlendirme amacıyla uygulanır.

Testin uygulanma şekli ÇULT ile benzerlik gösterir. UST öncesi polisomnografi çalışması şart değildir, klinik durumlara göre hekim gerekliliğine karar vermelidir. Genellikle test sabah 9.00-10.00 saatleri arasında hasta uyandıktan 1,5-3 saat sonra başlatılır. İki saat ara ile 40 dakikalık 4 kayıt olarak uygulanır. ÇULT'da olduğu gibi EEG, çene EMG, EOG ve EKG kaydı alınır.

Hastalar testten önce normal uyku alışkanlıklarını korumalıdır. Test uyarılardan yoksun bir çevrede, hastanın görüş alanının dışında loş bir odada uygulanmalıdır. Testten önce hafif bir kahvaltı önerilir. Hasta sırtını ve başını yaslayabileceği şekilde oturur. Hastaya mümkün olduğu sürece uyanık kalması, doğrudan önüne bakması, ışığa bakmaması söylendikten sonra test başlatılır. Hasta uyanık kalmak için ekstra efor harcamamalıdır ve kayıt boyunca, çok hareket etmek, şarkı söylemek gibi uyanık tutan eylemlere izin verilmez. Hasta uyumaz ise 40 dakikada test sonlandırılır veya ardışık 3 epok N1 veya diğer uyku dönemi izlenirse test sonlandırılır. Uyku latansı, kaydın başlangıcından ilk uyku epoguna kadar geçen süre olarak tanımlanır ve 4 kaydın ortalaması alınarak, ortalama uyku latansı elde edilir. Ortalama uyku latansının 8 dakika altında olması anormal kabul edilir. 8 ve 40 dakika arası sonuçlar ise belirsizdir.

Kaynaklar

1. Berry R, Quan S.F, Abreu et al. American Academy of Sleep Medicine . The AASM Manual for the Scoring of Sleep and Associated Events.American Academy of Sleep Medicine,Vol 2.6, 2020.
2. Littner MR, Kushida C, Wise M et al. Standards of Practice Committee of the American Academy of Sleep Medicine.Practice parameters for clinical use of the multiple sleep latency test and the maintenance of wakefulness test. *Sleep*. 2005 Jan;28(1):113-21.
3. İsmailoğulları S. The multiple sleep latency test. *J Turk Sleep Med* 2017;4(Suppl 1)
4. Arand DL, Bonnet MH. The multiple sleep latency test. *Handb Clin Neurol*. 2019;160:393-403. doi: 10.1016/B978-0-444-64032-1.00026-6.

OBSTRÜKTİF UYKU APNESİ'NDE PAP TEDAVİSİ

Prof.Dr. Hatice KILIÇ

AYBÜ Tıp Fakültesi/Ankara Bilkent Şehir Hastanesi

Göğüs Hastalıkları AD, 02.03.2024,

Occidental Otel, Çankaya, Ankara

OBSTRÜKTİF UYKU APNESİ'NDE PAP TEDAVİSİ

- OSAS ve PAP Amerikan Uyku Akamedisi (AASM) 2019 rehberine göre düzenlenmiştir
- PICO (Population, Patient and Problem, Intervention, Comparison, Outcomes) yöntemi ile 11 SORU hazırlandı

JCSM
Journal of Clinical
Sleep Medicine

SPECIAL ARTICLES

Treatment of Adult Obstructive Sleep Apnea with Positive Airway Pressure: An American Academy of Sleep Medicine Clinical Practice Guideline

Susheel P. Patil, MD, PhD¹; Indu A. Ayappa, PhD²; Sean M. Caples, DO³; R. John Kimoff, MD⁴; Sanjay R. Patel, MD⁵; Christopher G. Harrod, MS⁶

¹Johns Hopkins University, Baltimore, Maryland; ²Icahn School of Medicine at Mount Sinai, New York, New York; ³Mayo Clinic, Rochester, Minnesota; ⁴McGill University Health Centre, Montreal, Quebec, Canada; ⁵University of Pittsburgh, Pittsburgh, Pennsylvania; ⁶American Academy of Sleep Medicine, Darien, Illinois

OBSTRÜKTİF UYKU APNESİ'NDE PAP TEDAVİ ENDİKASYONU

Polisomnografi ile geçerli uyku apnesi tanısı konulmalı

■ Apne-hipopne indeksi ≥ 15 üstünde olan

■ Apne -hipopne indeksi ≥ 5 ile < 15 arasında olup

eşlik eden gündüz aşırı uyku hali, nörokognitif fonksiyonlarda bozulma, kardiyak ek hastalık
ya da inme öyküsü

varsa PAP endikasyonu vardır.

Tedavi objektif Testlerle yapılmış (Polisomnografi) Testlere göre OUAS'lı olgulara Pozitif Hava Yolu Basıncı (PAP) tedavisi planlanmalıdır

- Yeni tanı konmuş olgularda
 - ◻ Laboratuvarında yapılmış Uyku Testleri
 - ◻ Ev uyku testleri'ne (Home Sleep Study) göre tedavi planlanabilir
- Daha önceden tanı konmuş, ancak test sonuçlarına ulaşamamış PAP tedavi altında iken semptom kontrolü olan olgulara mevcut cihaz tedavisi ile devam edilmelidir
- Ancak PAP tedavi altında iken semptom olan olgulara yeniden
 - ◻ Laboratuvarında yapılmış Uyku Testleri
 - ◻ Ev uyku testleri (Home Sleep Study) uygulanmalıdır

ÖNERİ 1. GAUH olan OSAS'lı olgularda olgularda PAP tedavi önerilir (GÜÇLÜ ÖNERİ)

- n=38 Randomiza Kontrollü Çalışma
- PAP tedavisi ile gündüz aşırı uykululuğunda anlamlı düzelmeye neden olur
- Yan etki ağız kuruluğu, boğazda ağrı, sinüs enfeksiyonu, irritasyon

ÖNERİ 2. Uyku kalitesi düşük erişkin OUAS'lı hastalarda PAP tedavisi önerilir (CONDITIONAL)

- UYKU İLİŞKİLİ HAYAT KALİTESİ
- OSAS ilişkili semptomlar horlama,
- uyku ilişkili boğulma hissi, uykusuzluk,
- yatak partnerinin rahatsız olması,
- sabah baş ağrısı,
- noktüri,
- sosyal fonksiyonlarda ve verimlilikte azalma,
- Güçsüzlük
- n=19 RCT Uyku ilişkili hayat kalitesi OUAS'lı olgularda PAP tedavi ile artmaktadır
- Ancak bir çalışmada SF-36 ile PAP tedavi arası anlamlı bulunmayan ilişki

◦ Gay P, Weaver T, Loube D, et al. Evaluation of positive airway pressure treatment for sleep related breathing disorders in adults. *Sleep*. 2006;29(3):381-401

◦ Kapur VK, Auckley DH, Chowdhuri S, et al. Clinical practice guideline for diagnostic testing for adult obstructive sleep apnea: an American Academy of Sleep Medicine clinical practice guideline. *J Clin Sleep Med*. 2017;13(3):479-504.

Öneri 3. Eşlik eden HT' u olan OUAS' lı olgularda PAP tedavi önerilir (CONDITIONAL)

- n=5 RCT Tansiyon Arteriyel takibi ile OUAS' lı olgularda PAP tedavi ile TA değerlerinde düzelme kaydedilmektedir.
- Metaanalizde özellikle resistan Hipertansiyon ve nokturnal değerlere etki izlenmiştir
- Genellikle PAP tedaviden fayda gören grup orta ve ağır HT' lu olan kategori iken
- OUAS ağırlığı ile HT ilişkisi iyi dizaynlı bir çalışmada değerlendirilmediği görülmüş

- n=11 gözlemsel çalışma, n= RCT
- Bu çalışmalarda kardiyovasküler olay ve mortalitede OUAS' lı olgularda PAP tedavi ile anlamlı düzelme kaydedilmiştir
- n=9 gözlemsel çalışma, n=RCT Aksine başka metaanalizde verilerin yetersiz ve kesinlik içermediği belirtilmiş

◦ Gay P, Weaver T, Loubé D, et al. Evaluation of positive airway pressure treatment for sleep related breathing disorders in adults. *Sleep*. 2006;29(3):381–401

◦ Kapur VK, Auckley DH, Chowdhuri S, et al. Clinical practice guideline for diagnostic testing for adult obstructive sleep apnea: an American Academy of Sleep Medicine clinical practice guideline. *J Clin Sleep Med*. 2017;13(3):479–504

PAP TEDAVİYE BAŞLANGIÇ

Öneri 4. OUAS'lı eşlik eden komorbiditesi olmayan erişkin hastalarda hem ev hem de laboratuvar PAP titrasyonunda aPAP önerilir (STRONG)

- **Hastanede PAP TİTRASYONU önerilen olgular**
- Konjestif Kalp Yetmezliği,
- Kronik opiat kullanımı,
- KOAH gibi kronik akciğer hastalıklarının varlığı,
- Nöromüsküler Hastalıklar,
- Uvulopalatofaringoplasti öyküsü,
- uykuda oksijen desteği ihtiyacı,
- santral uyku apnesi veya obezite hipoventilasyon sendromu gibi uykuda desatürasyon öngörülen olgu grubu

- Maske takma ve PAP kullanımına ilişkin eğitimin uyku merkezi ve/veya eğitilmiş personel tarafından yakın takiple verilmesi önerilir
- İlk birkaç hafta PAP tedavi uyumu açısından yakın takip önerilir

PAP MODALİTELERİ

Öneri 5. PÜR OUAS'lı olgularda idame tedavide ise hem aPAP hem de CPAP önerilir (STRONG)

- aPAP uygulanan olgularda CPAP kullanan olgulara göre en önemli avantaj alkol tüketimi, vücut pozisyonu ve kilo değişimi gibi akut ve kronik değişimlere göre basınç düzenleyebilme avantajı mevcut

ÖNERİ 6. Erişkin OUAS'lı olgularda CPAP ya da aPAP tedavisi BPAP tedavise göre daha üstündür (CONDITIONAL)

- **BPAP tedavisi öncelikle tercih edilen olgular**
- CPAP veya aPAP tedavisine rağmen semptomları devam eden olgular
- CPAP ve aPAP tedavi altında çok yüksek basınç ihtiyacı olan olgular
- BPAP&CPAP karşılaştırılan çalışmalarda tedavi uyumu, OUAS ilişkili semptomlar, uykusuzluk ve rezidüel yakınmalar açısından minimal farklılık bulunmuş.
- BPAP maliyeti daha fazla bulunmuş. O nedenle rutin tedavide ilk seçenek önerilmiyor

ÖNERİ 7. Recommendation 7: PAP tedaviye başlamadan önce eğitimsel müdahaleler yapılmalıdır (STRONG)

ÖNERİ 8. OUAS tedavi başlangıcında davranışsal ve sorun giderme tedavileri önerilir (CONDITIONAL)

- PAP tedaviye başlarken eğitim vermek,
- İzlemede PAP'la ilgili sorunlara müdahale edip hastayla tedaviyi yakın takip etmek
- **Telemonitorizasyon.**
- *PAP kullanım süresi, rezidüel OUAS semptomlarının varlığı, istemsiz maske kaçağı ve PAP basınç değerleri ve tedavi altındaki AHI değerleri gibib parametreleri izlemek için gereklidir*

ÖNERİ 9. OUAS'lı olgularda PAP tedavi başlangıcında telemonitorizasyon'lu önlemler uygulanmalıdır (CONDITIONAL)

- PAP tedavi uyumu ilk 3 ay içerisinde değerlendirilmelidir
- İZLEMDE -- Gecede > 4saat ya da tüm kullanım süresinin %70'inden fazlasında uyumuş olmalıdır
- İZLEMDE-- Olguların cihaza kompliyansları ilk 3 ay içinde olmakta, uzun dönem izlemde uyumu değerlendirilmekte önemli bir kriter kabul edilmektedir

◦ Weaver TE, Kribbs NB, Pack AI, et al. Night to night variability in CPAP use over the first three months of treatment. Sleep 1997; 20: 278-83.

OUAS'ta PAP tedavi başlangıç ve tedavi esnasında kullanılan cihazın etkinliğinin takip edilmesi ve hastanın cihaz uyumu gibi yeterli takip sorunların çözülmesi güçlü öneridir

- OUAS, ciddi kilo **kaybı** veya başarılı düzeltici cerrahi dışında nadiren düzelen kronik bir hastalıktır
- Diğer kronik hastalıklarda olduğu gibi, yeterli tedaviyi doğrulamak, semptomların çözümünü değerlendirmek ve tedaviye sürekli uyumu teşvik etmek için nitelikli bir klinisyen (örneğin doktor veya ileri düzey uygulama sağlayıcısı) tarafından periyodik takip gereklidir
- OSA'nın başlangıç tedavisi, PAP kullanımıyla ilgili zorlukların yakından izlenmesini ve erken tanımlanmasını gerektirir; çünkü ilk birkaç gün ila haftalar arasındaki uyumun, uzun vadeli uyumu öngördüğü gösterilmiştir
- Hastalar sıklıkla PAP tedavisi kullanımlarını olduğundan fazla tahmin ettiğinden, hastaların PAP kullanımındaki zorlukları raporlamasını tamamlamak için PAP tedavisinin objektif izlenmesi gerçekleştirilmelidir.
- Tedavi başladıktan sonra yeterli takibin zamanlaması hastanın durumuna bağlı olarak değişecektir. Ancak hastalar, uyumu artırmak ve tedaviye yanıtı değerlendirmek için PAP başlangıcından sonraki ilk haftalar veya aylarda takip edilmelidir.
- Tedavi uyumu olan olgularda daha uzun süreli takipler önerilirken persistan semptomu olan olgularda daha sıkı takip önerilmektedir

ULUSLARASI UYKU BOZUKLUKLARI SINIFLAMASI(ICSD-3)

International Classification of Sleep Disorders Third Edition, ICSD-3)

4.03.2024

1-İNSOMNİ

2-UYKU İLE İLİŞKİLİ SOLUNUM BOZUKLUKLARI

3-HİPERSOMNOLANSIN SANTRAL BOZUKLUKLARI

4-SİRKADİYEN RİTİM UYKU-UYANIKLIK BOZUKLUKLARI

5-PARASOMNİLER

6-UYKU İLE İLİŞKİLİ HAREKET BOZUKLUKLARI

7-DİĞER UYKU BOZUKLUKLARI

8- İzole semptom ve varyantlar (Basit Horlama, Katatreni)

ULUSLARASI UYKU BOZUKLUKLARI SINIFLAMASI(ICSD-3)

International Classification of Sleep Disorders Third Edition, ICSD-3)

4.03.2024

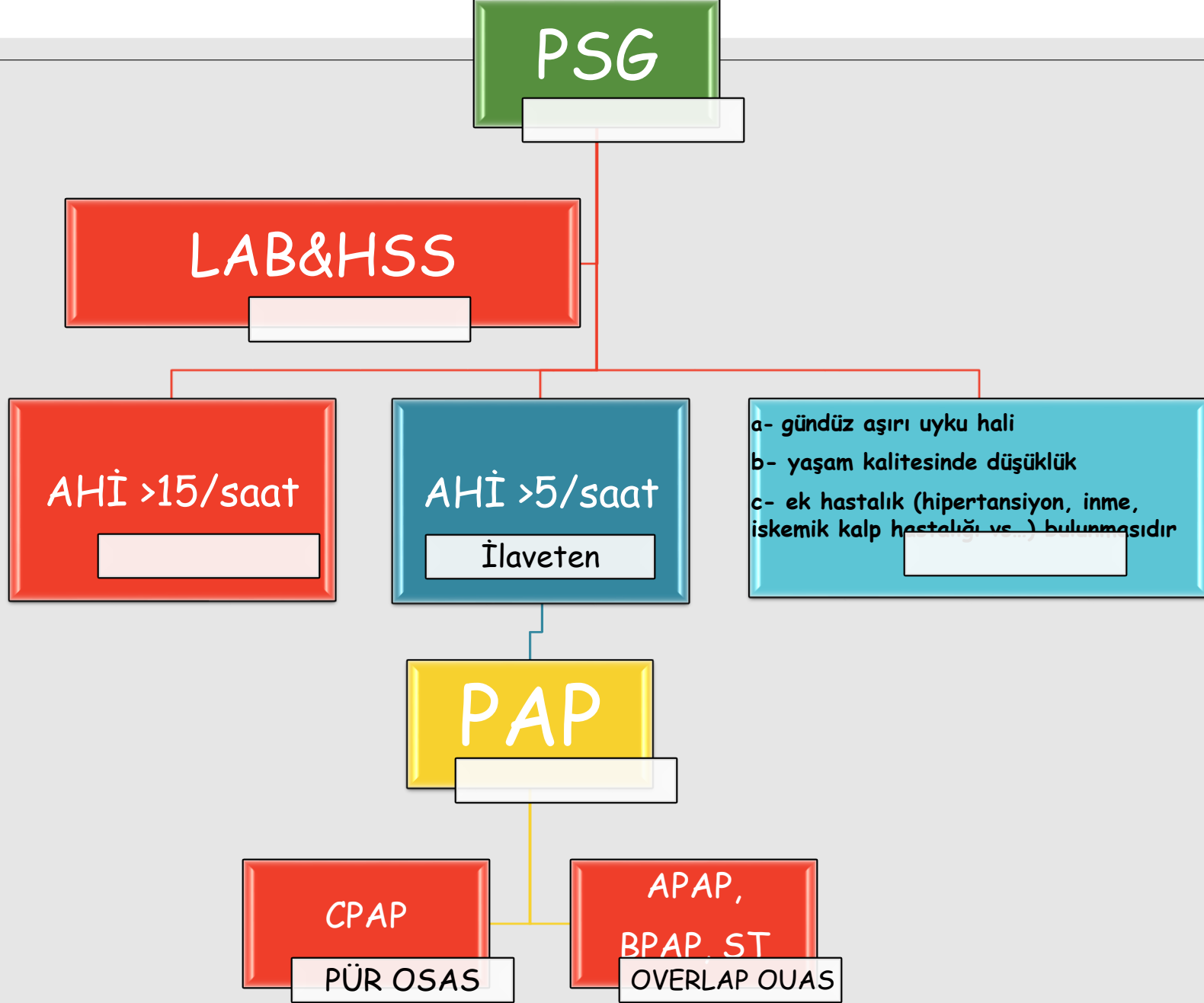
2-UYKU İLE İLİŞKİLİ SOLUNUM BOZUKLUKLARI

A-Obstruktif Uyku apne bozuklukları

- Obstruktif Uyku apne, Erişkin
- Obstruktif Uyku apne, Pediatrik

B-Santral Uyku Apne Sendromları

- Cheyne-Stokes solunumla birlikte Santral Uyku Apnesi
- Cheyne-Stokes solunum olmadan Tıbbi bozukluğun neden olduğu Santral Apne
- Yüksek irtifa periyodik solunumun neden olduğu Santral Uyku Apne
- İlaç ya da madde kullanımının neden olduğu Santral Uyku Apne
- Primer Santral Uyku Apne
- İnfantın Primer Santral Uyku Apnesi
- Prematurun Primer Santral Uyku Apnesi
- Tedavisi acil Santral Uyku Apnesi



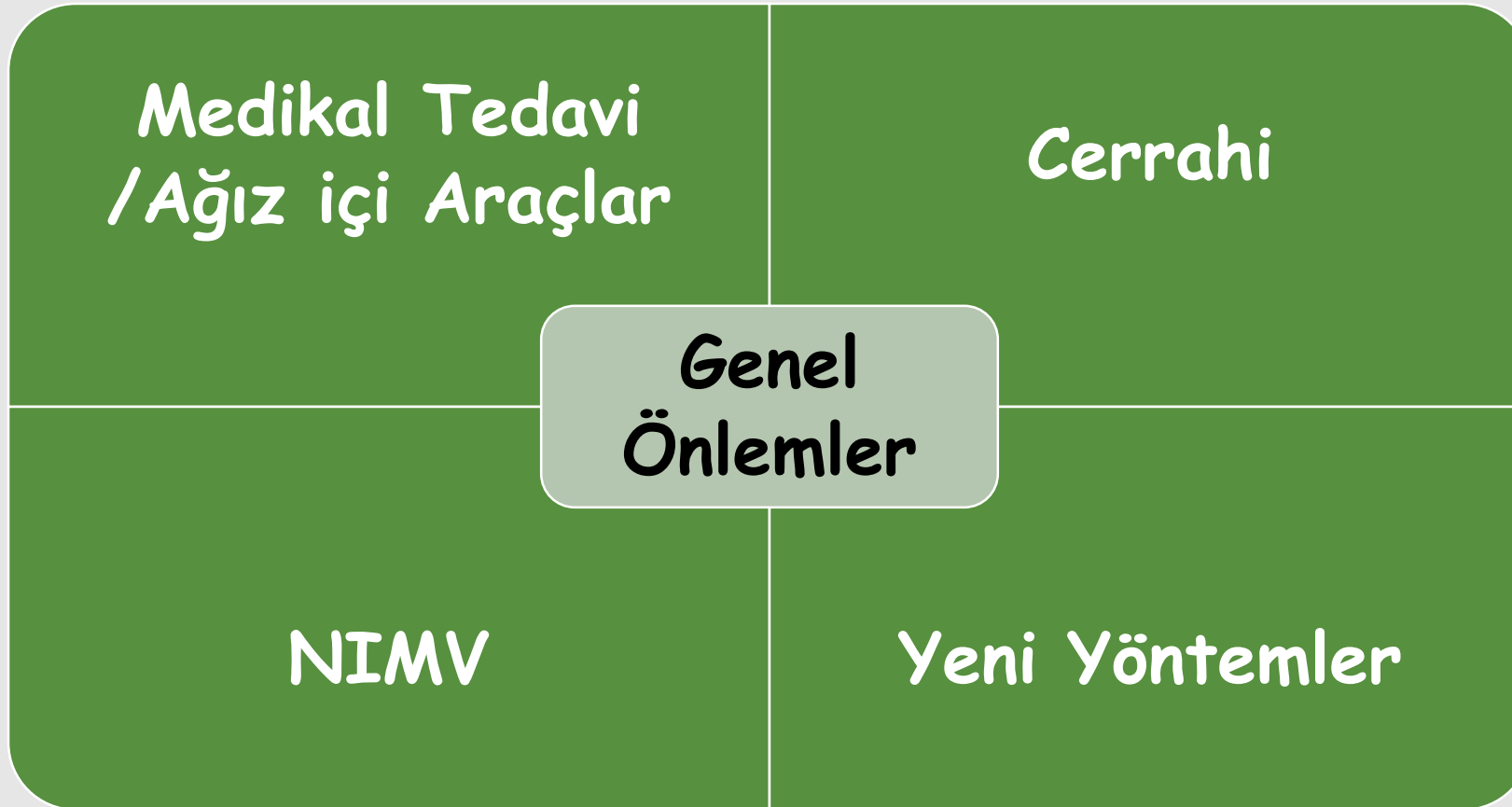


4.03.2024

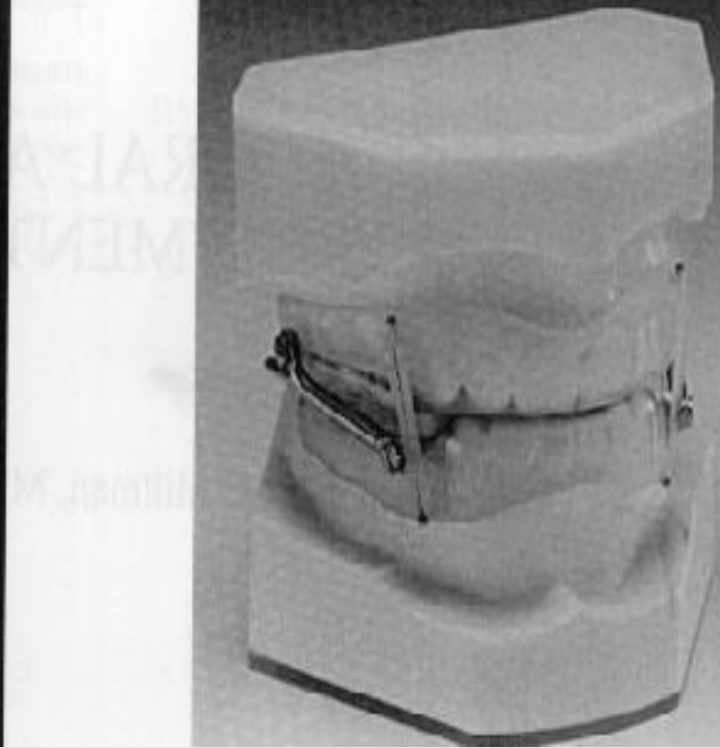
TEDAVİ

- 1-Genel Önlemler
Ağız içi araçlar
- 2-PAP tedavisi
- 3-Cerrahi tedavi

Tedavi Seçenekleri



Ağız İçi Araç Tedavisi

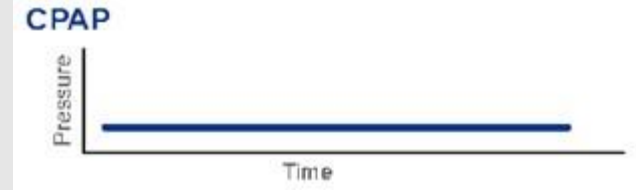


- Dili veya mandibulayı önde tutarlar
- Üst hava yolunu genişletirler
- Salya artışı, çene eklem ağrıları istenmeyen yan etkilerdir

NIMV CİHAZ SEÇENEKLERİ

- CPAP
- Auto-CPAP (APAP)
- BPAP
- AUTO-BPAP
- BPAP - ST
- AVAPS
- Adaptif Servo-Ventilatör

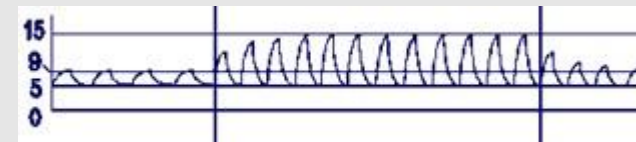
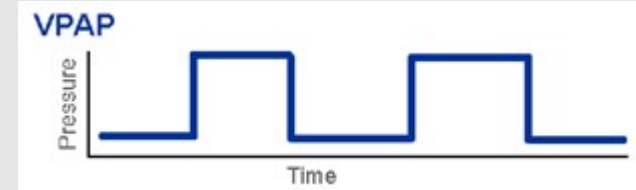
CPAP



aPAP



BPAP



NIMV fizyolojik etkileri

Solunum yetmezliğinde NIV uygulamasının başlıca iki etkisi bulunmaktadır;

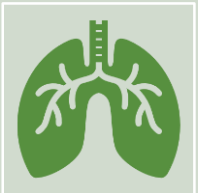
1. Ventilasyonu düzeltir ve solunum işini azaltır.
2. Transpulmoner basıncı arttırarak ekspiryum sonu akciğer volümünü arttırırken uygulanan PEEP kaybolan alveolar boşluğun tekrar kazanılmasını sağlar.
 - Pozitif basınç ile hava yolu basıncının oto-PEEP'in üzerinde kalması sağlanır ve ekspiryum sonunda distal havayollarının alveollerden önce kollabe olması önlenerek hava hapsinin önüne geçilir (**V/Q düzelmesi**).
 - İnspiratuvar basınç desteğinin etkisi ve intrinsek PEEP'in dengelenmesi sayesinde **solunum işinde anlamlı bir azalma** sağlanır.
 - Solunum işinin azalması özellikle kronik obstrüktif akciğer hastalığı alevlenmesi ve akut solunum yetmezliğinde büyük önem taşımaktadır. **NIV özellikle inspiratuvar eforu azaltarak solunum işini azaltır, Solunum kaslarının dinlenmesi sağlanır.**

NIMV fizyolojik etkileri



NIV ile solunum işinin azalması, hem **tidal volüm (TV)'ün artışına**, hem de **solunum hızının (RR) normale dönmesine** yardımcı olur.

Solunum işinin azalmasıyla TV'de yaklaşık 230 mL (%47) artış ve RR'de düşüş yaklaşık 6/ dakika düşüş (%22)



NIV ile kronik akciğer hastalıklarında **erken ve geç dönemde gaz değişiminde anlamlı iyileşme** elde edilmektedir.

Akut uygulamalarda arteriyal pH değerinde 0.06 artış, PaCO₂ değerinde 9 mmHg düşüş, PaO₂ değerinde 8 mmHg artış

Diaz O, Iglesia R, Ferrer M, et al. Effects of noninvasive ventilation on pulmonary gas exchange and hemodynamics during acute hypercapnic exacerbations of chronic obstructive pulmonary disease. *Am J Respir Crit Care Med* 1997; 156(6):1840-1845.

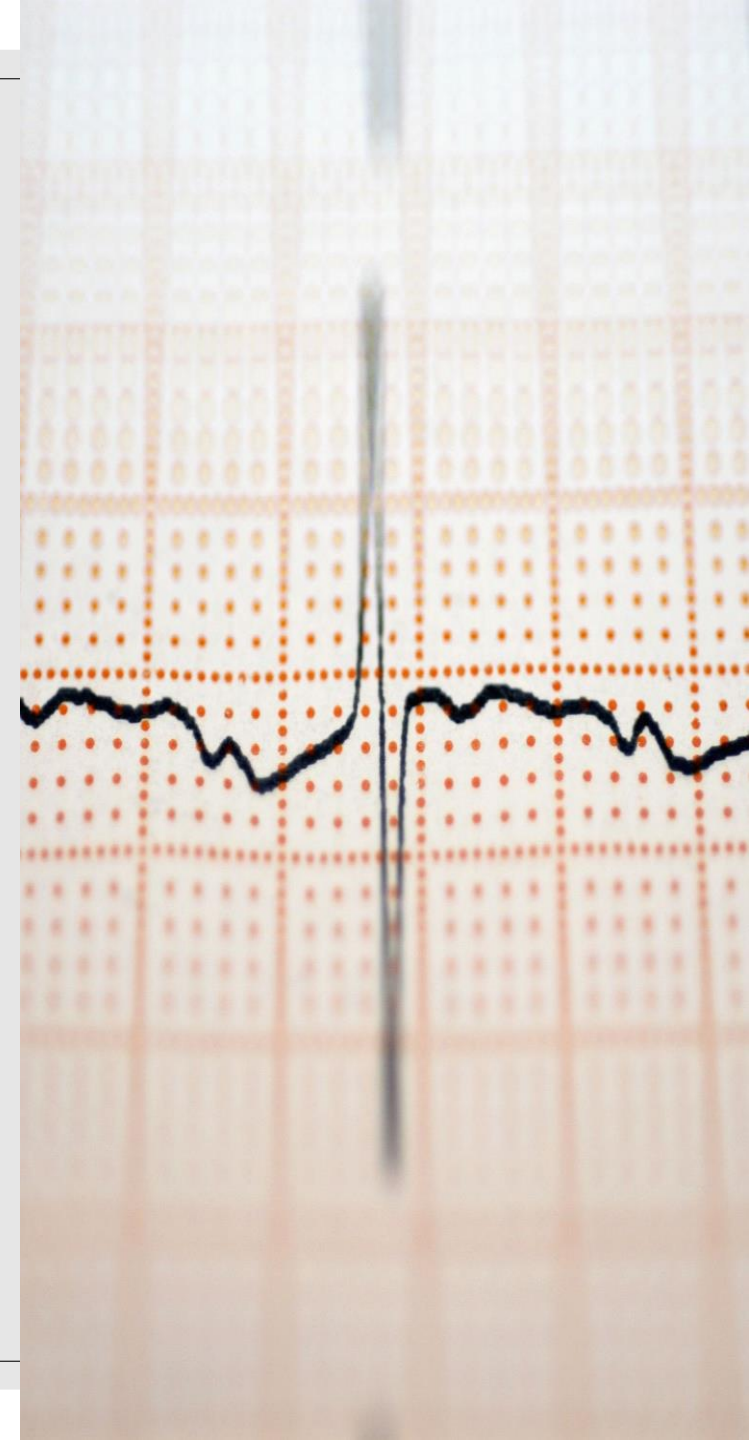
Winck JC, Vitacca M, Morais A, et al. Tolerance and physiologic effects of nocturnal mask pressure support vs. proportional assist ventilation in chronic ventilatory failure. *Chest* 2004;126(2):382-388.

Brochard L, Isabey D, Piquet J, et al. Reversal of acute exacerbations of chronic obstructive disease by inspiratory assistance with a face mask. *N Engl J Med* 1990;323(22):1523-1530. 17. Nava S, Ambrosino N, Rubini F, et al. Effect of nasal pressure support ventilation and external PEEP on diaphragmatic activity in patients with severe stable COPD. *Chest* 1993;103(1):143-150.

NIMV sol kalp fonksiyonları üzerine etkisi

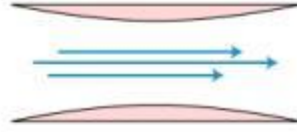
Pozitif basınçlı ventilasyon ile;

- Toraks içi basıncı artar
- Kalbe venöz dönüşü azalır
- Sol ventrikül ön yükü ve sol ventrikül transmural basıncı azalır
- Sol ventrikül ard yükü azalır. Böylece
 - Kalp iş yükü azalır
 - Kalp oksijen tüketimi azalır
 - Kalp debisi artar

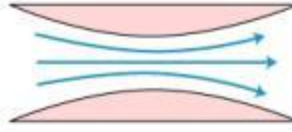


OUAS'ta fizyoloji

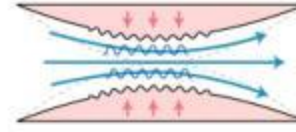
Havayolu



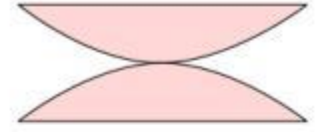
Open unrestricted airway



Airway narrowing

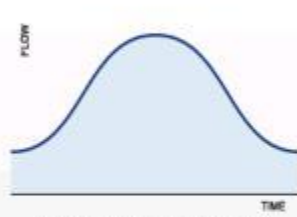


Vibrating airway (snoring)

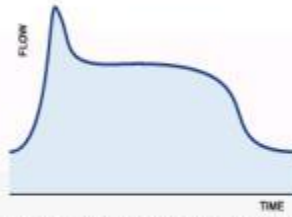


Complete airway collapse

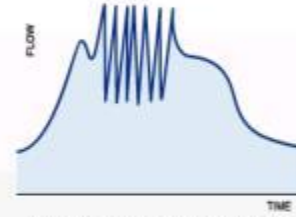
İnspratuvar Akım Eğrisi



Unrestricted inspiratory flow time curve



Flattened inspiratory flow time curve denoting narrowed airway

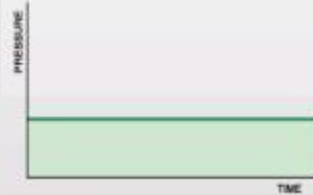


Snore superimposed on inspiratory flow time curve



Absence of flow (>10sec) = apnea

Basınç Cevabı



Pressure unchanged

NORMAL AIRWAY



Pressure increased based on degree of flattening. Flow limitation produces a fine adjustment

FLOW LIMITED AIRWAY



Pressure increased based on snore. Louder snore produces faster rise

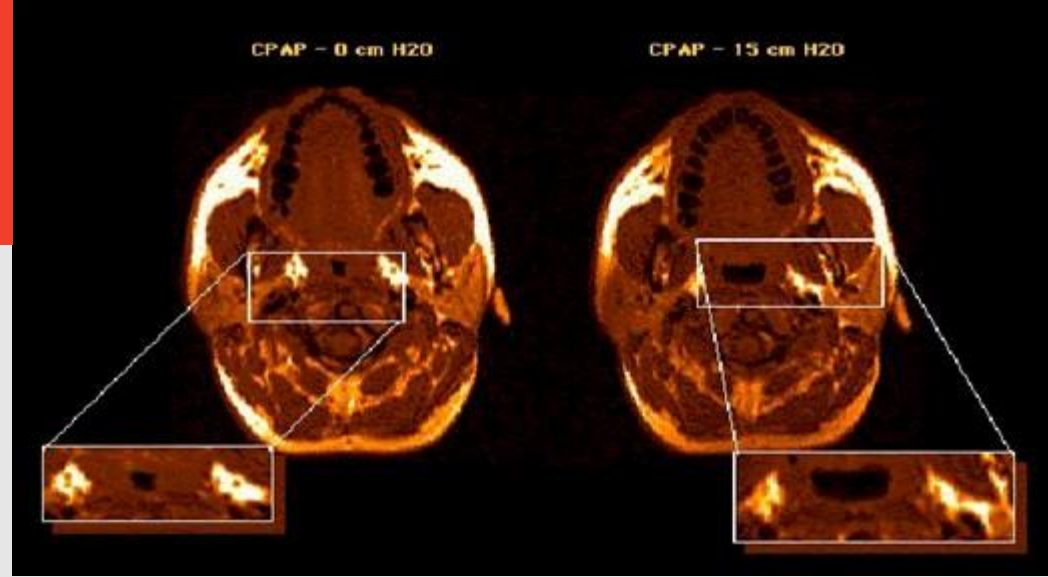
SNORE



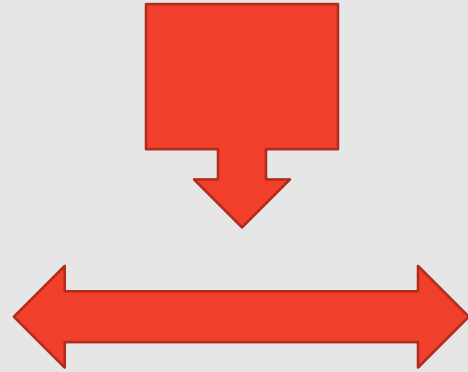
Pressure increased at termination of apnea

APNEA

OUAS'ta PAP tedavi

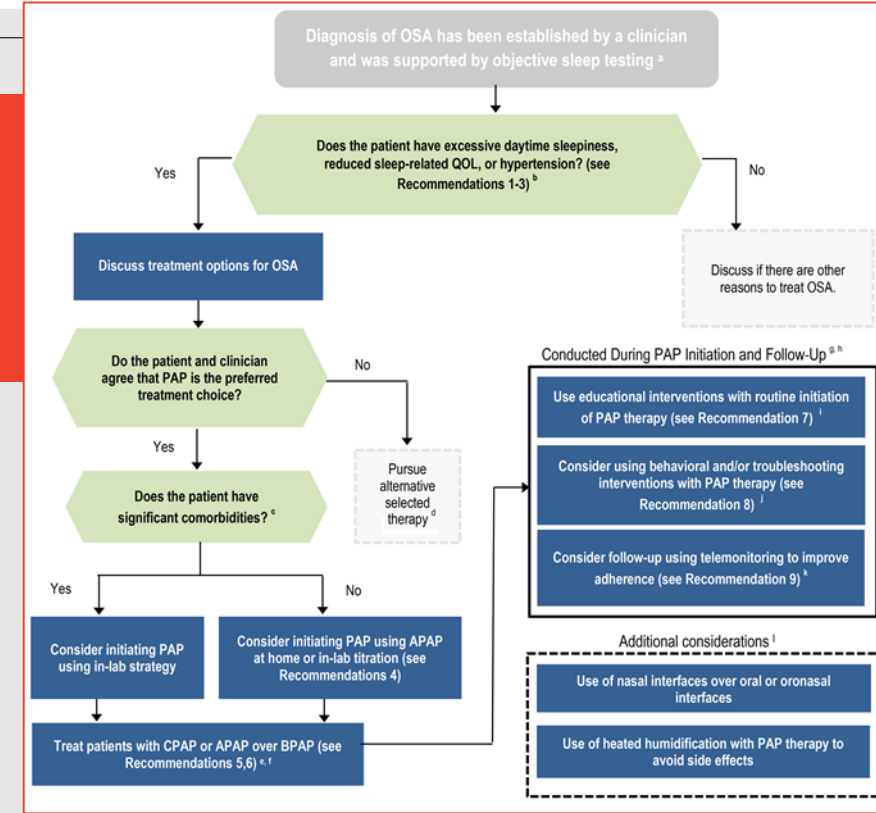


CPAP tedavi öncesi



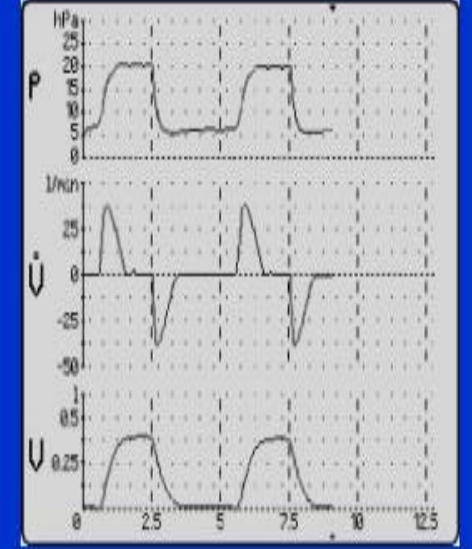
CPAP tedavi sonrası normale dönüş

NIMV Tedavisine başlarken



NIMV AYARLARI

- Basınç desteği (IPAP, EPAP,PS)
- Tidal volüm
- Solunum sayısı
- FiO2 %
- PEEP
- İnspiryum/Ekspiryum oranı
- İnspiryum zamanı
- İnspiryumda maksimum basınca ulaşma zamanı %
- Trigger: Tetikleme duyarlılığı
- Backup Solunum Sayısı
- Rampa Zamanı
- Akış şekli



IPAP	20,0 _{hPa}	30	0,0 _{hPa}
PEEP	5,0 _{hPa}	30	0,00 _l
Frequency	12 _{breath}	40	0 _{breath}
Inspiration Time	1,0 _s	30	0 _{breath}
Ramp	3	30	O ₂ 21%
Inspiration Trigger	3	30	
Min. Volume	0,50 _l	20	
Additional Pressure	5,0 _{hPa}	10	
		0	90%
Max. Volume	2,00 _l		
Min. Volume	0,02 _l		
Max. Frequency	30 _{breath}		
		25.04.2005 15:20	

Basınç Desteği

NIMV'de - IPAP

MV'de - PS: pressure support

- Ventilasyonu artırır.
- PaCO₂ 'yi azaltır.



Ekspirasyon Sonu Pozitif Basınç (PEEP)

PEEP=EPAP =CPAP

- FRC'yi arttırır.
- Kollabe veya ventile olmayan alveolleri açar.
- Oksijenizasyonu arttırır.
- Solunum iş yükünü, solunum kas yorgunluğunu azaltır.
- Üst solunum yolu direncini azaltır.
- Obstrüktif hastalıklarda, PEEPi tetikleme eşik değeri azalır. İnspirasyon çabası artar. Ventilatör tetiklemesinde gecikme veya etkisiz çabaya neden olur. PEEP uygulaması PEEPi'i dengeler ve hasta-ventilatör uyumunu düzeltir.
- Gereksiz olarak PEEP artırımlarından kaçınılması gerekir, eğer PEEP artırılırsa inspiratuar desteğin sağlanması için IPAP da artırılması gerekiyor, buda uyumsuzluğa ve kaçağa neden olur, kaçaklarda EPAP'ın olması gereken düzeyde kalmasını imkansızlaştırır.

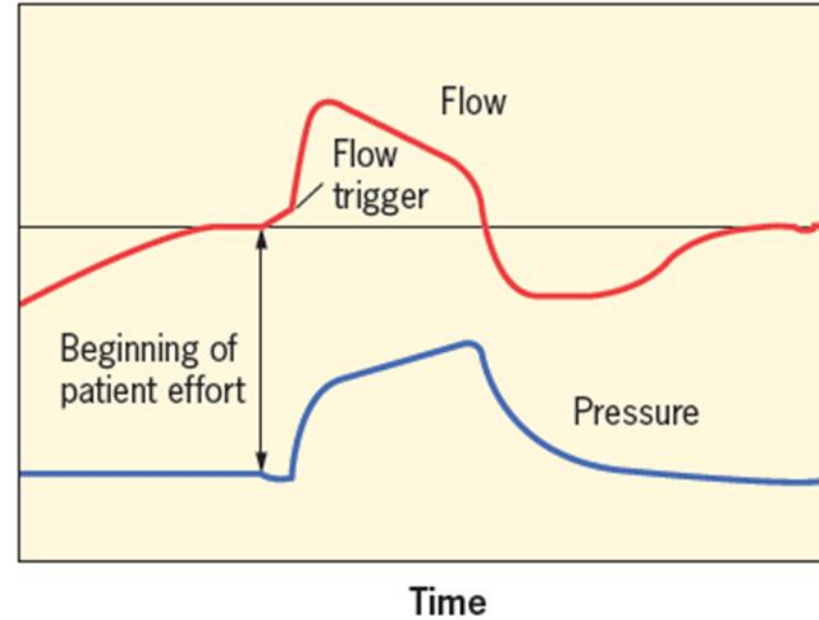
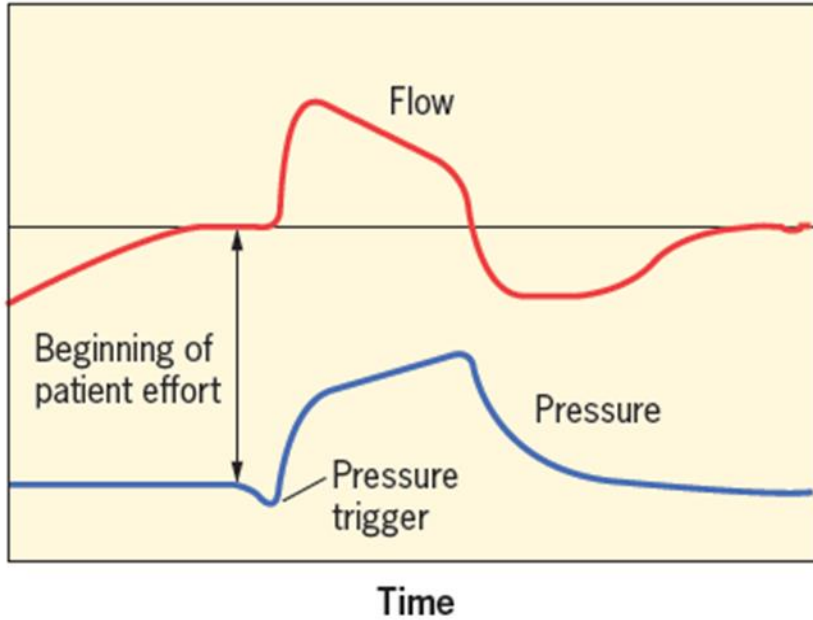
IPAP

- $IPAP - EPAP = PS$
- $BiPAP = CPAP (EPAP) + PSV (IPAP)$

Inspiratuvar Tetikleme

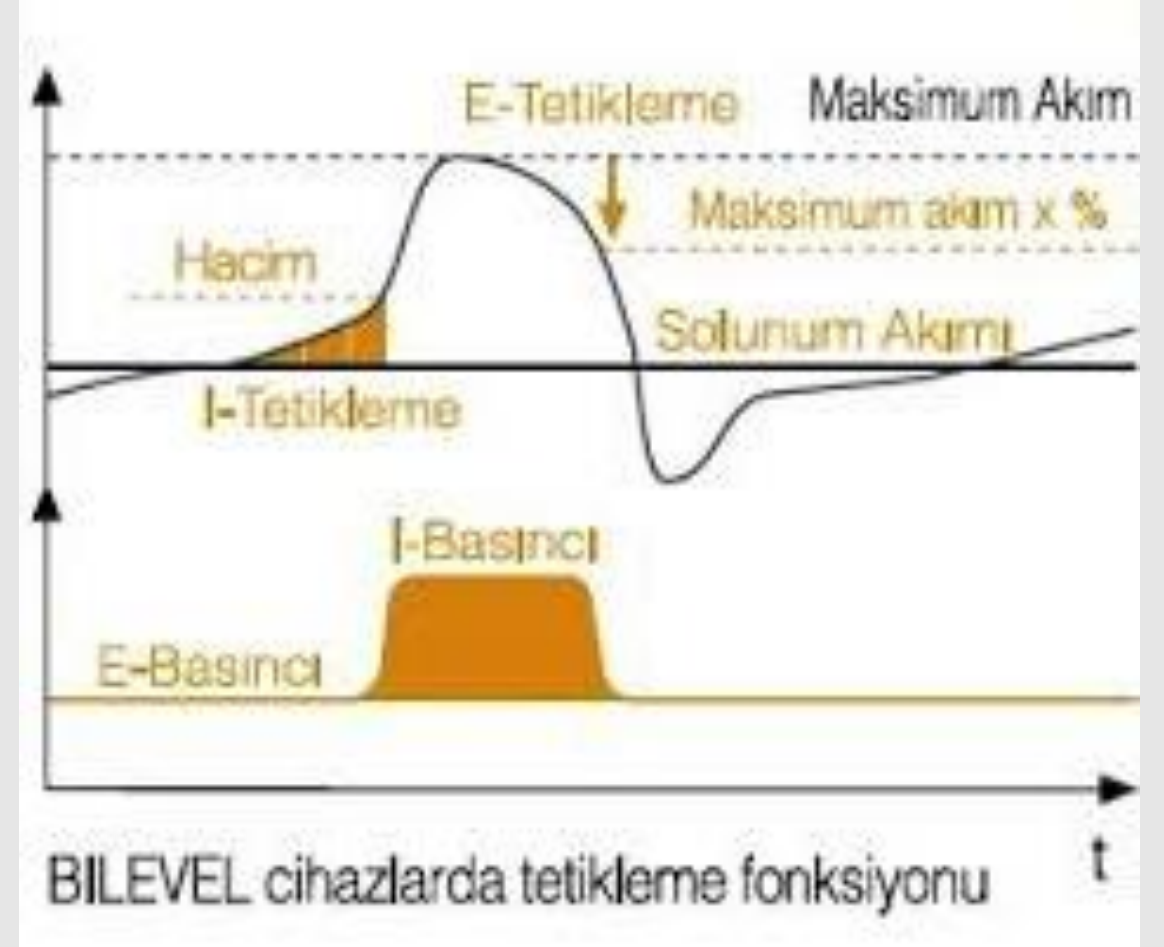
- Tetikleme duyarlılığı
 - Basınç H₂O -0.5 ile -1.5 cm
 - Akım 5-20 L/dakika

- Tetikleme hassasiyeti, hastanın gereken en az çaba ile ventilatörü aktive etmesi için gerekli en yüksek hassasiyet ayarı
- Kötü tetikleme hassasiyetinde; hasta ventilatörü tetiklemek için ventilatörle savaşı ve solunum iş yükünü arttırır.



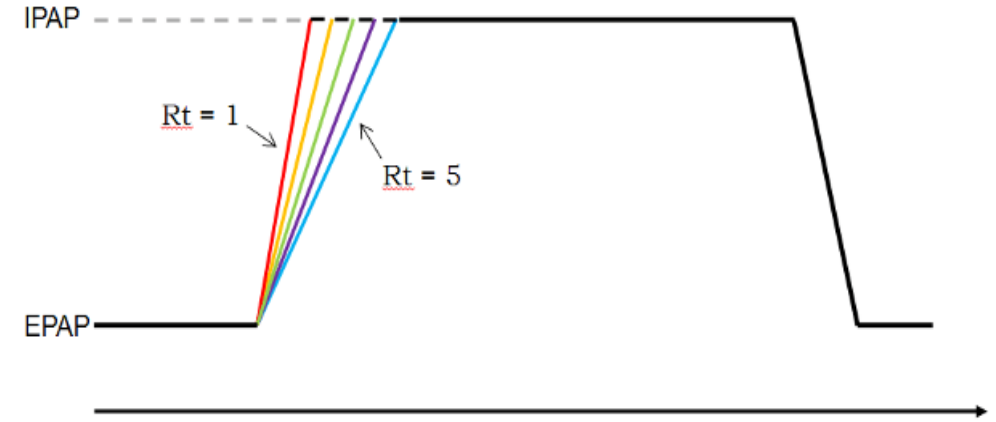
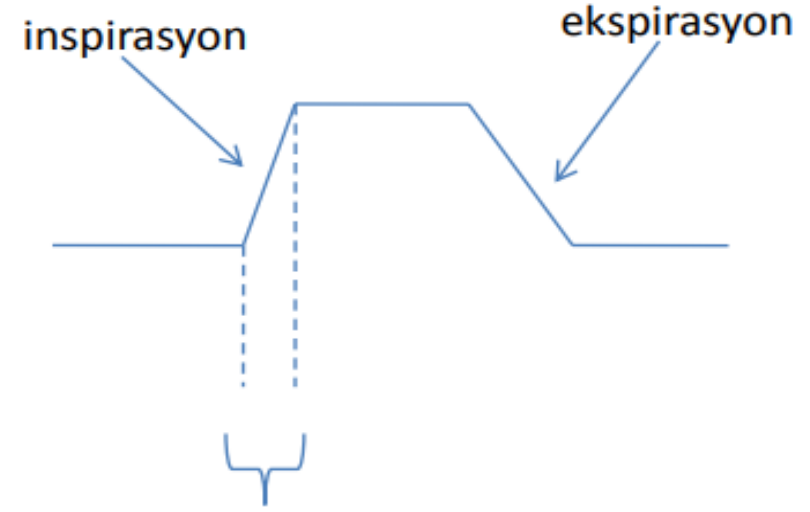
Ekspiratuvar Tetikleme

- inspiratuvar akımda azalma olduğunda İnspirasyondan ekspirasyona geçiş meydana gelir ve bu olay ekspiratuvar tetikleme olarak adlandırılır.
- **NORMALDE %25**
- **OUAS, TİP 2 DE %50-60'A KADAR ARTABİLİR**
- Hava yolu direnci arttığında veya kaçak durumunda inspiratuvar sonlanmada gecikme meydana gelir, bu nedenle inspirasyondan ekspirasyona geçiş gecikir ve hasta ventilatör uyumsuzluğu oluşur.



Ekspiratuvar Tetikleme

- Hasta konforunu artırır
- Basınç kontrollü modda hedeflenen tepe basınca ulaşma zamanı
- 0.1-0.6 sn normal
- KOAH
 - Kısa rise time 0.05-0.1sn
- Nöromuskuler
 - Yavaş rise time, 0.3-0.4 sn



Back-up Solunum Sayısı

- Apne veya hava kaçakları karşısında tetiklemeyi sağlamak için kullanılmaktadır.
- Nöromuskuler hastalıklarda özellikle uykuda solunumun kontrol edilebilmesi için genellikle yüksek bir backup solunum sayısı (12-24 /dk) ayarlanmalıdır.
- KOAH'lı hastalarda yapılan çalışmalarda ise backup solunum sayısının gaz alışverişine etkisi gösterilememiştir.
- **Özellikle sedasyon, Cheyne-Stokes solunum ve apne durumlarında back-up solunum sayısı ayarlanmalıdır.**

Back-up Solunum Sayısı

- Ayarlanan IPAP basıncına ulaşma zamanı olarak tanımlanır.
- EPAP değerinden IPAP değerine her solukta 0.5, 1, 2 ve 3 cmH₂O artarak belirlenen zamanda IPAP değerine ulaşır.
- Rampa zamanı 5-45 dk arasında bir sürede ayarlanabilir.



İnspirasyon akım hızının ayarlanması (flow=akış)

- Normal: 35-45L/d
- Havayolu darlığında akım hızı yüksek (60L/dakika) ayarlanır.
- **Yüksek inspirasyon akım hızı** ile inspirasyon süresi kısalır, ekspirasyon süresi uzar. Dinamik hiperinflasyon azalır ve **CO₂ atılımı artar**. (Ekspirasyon süresi uzar)
- **Düşük inspirasyon akım hızı**: İnspirasyon süresi uzar ve **hipoksemik hastalarda oksijenasyon daha iyi sağlanır**. (İnspirasyon süresi uzar)

NIMV cihaz seçimi



AVAPS



BPAP



BPAP-ST



CPAP (Continuous Positive Airway Pressure)

- OSAS hastalarında ilk seçilen ve en çok kullanılan tedavi modu CPAP'dır.
- Önceden ayarlanmış sabit ve sürekli basıncı hastaya veren cihazlardır.
- CPAP cihazları, 4-20 cmH₂O arasında basınç sağlayabilir.
- **Bu cihazı kullanan hastanın mutlaka spontan solunumu olmalı ve inspiryum-ekspiryum tetiklemesi hasta tarafından yapılmalıdır.**
- Marka özelliklerine göre cihazlarda 0.1, 0.5 veya 1 cm H₂O basınç artışları yapılarak apneler önleneceği basınç belirlenir.

CPAP (Continuous Positive Airway Pressure)

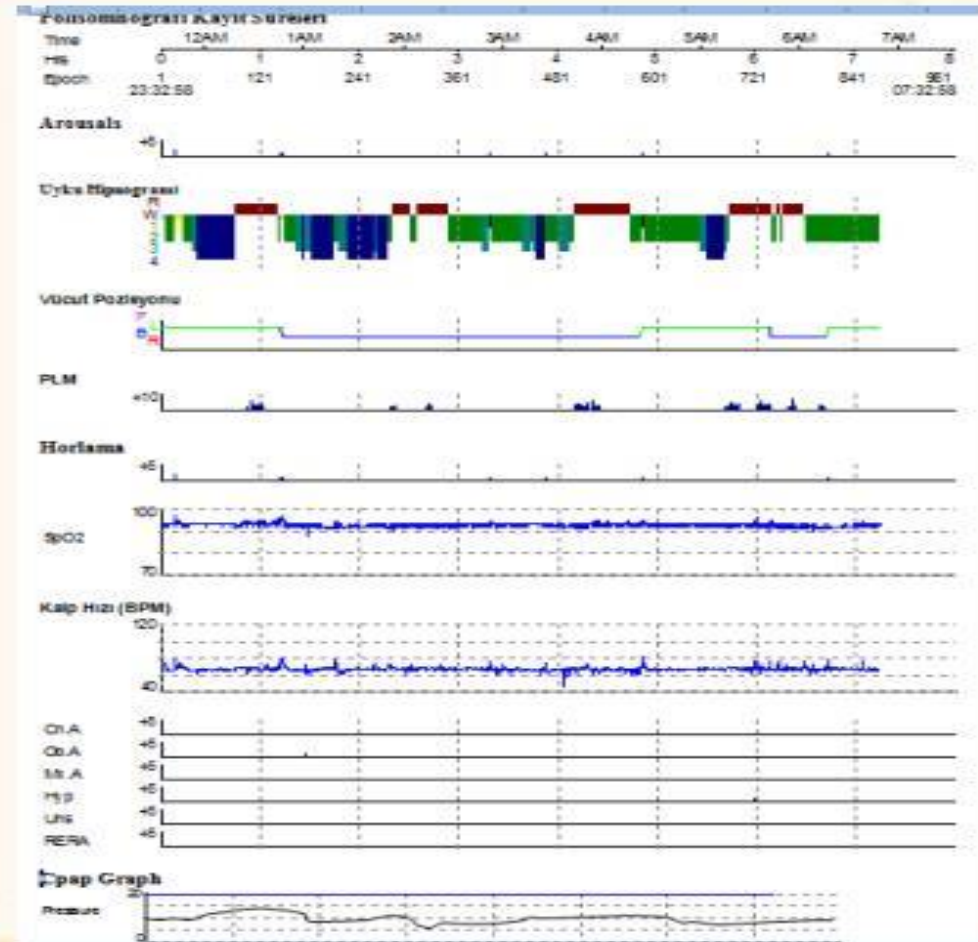
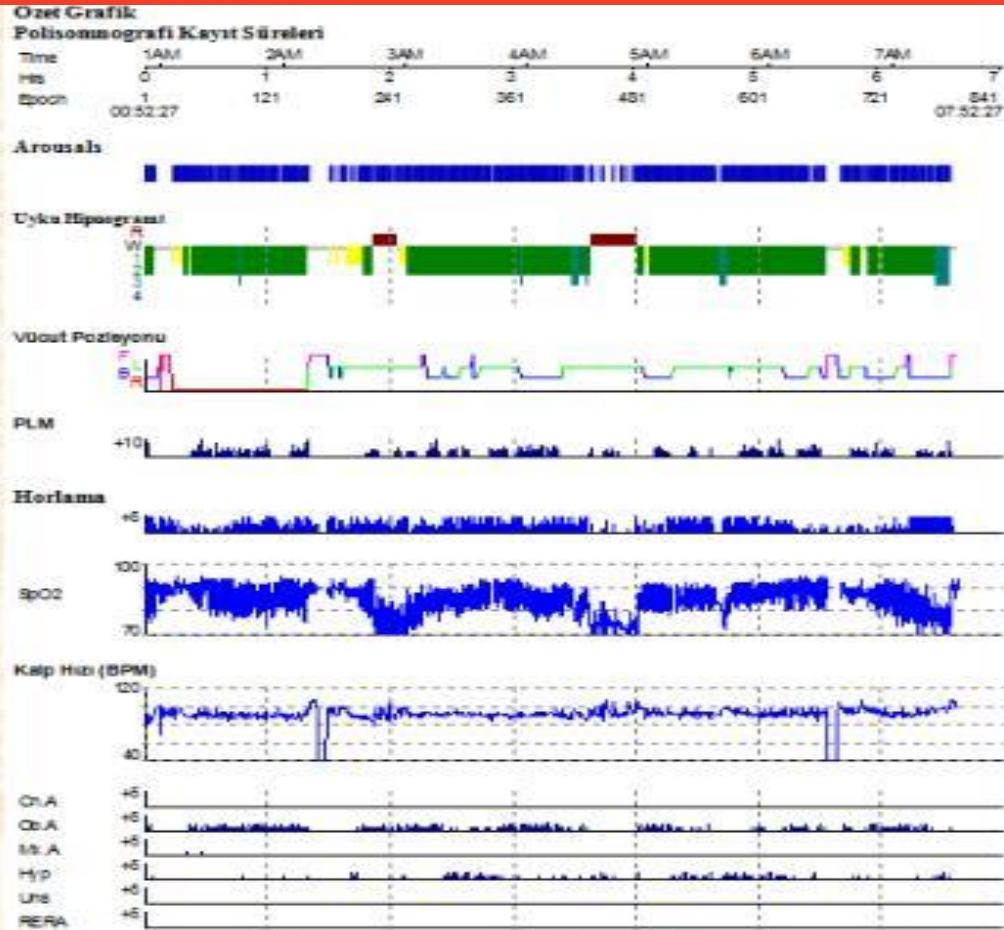
AASM'ye göre CPAP tedavi endikasyonları

- AHİ >15/saat olması,
- AHİ >5/saat ve buna ilave olarak
- a- gündüz aşırı uyku hali
- b- yaşam kalitesinde düşüklük
- c- ek hastalık (hipertansiyon, inme, iskemik kalp hastalığı vs...) bulunmasıdır

Sosyal Güvenlik Kurumu (SGK) "Sağlık Uygulama Tebliği"ne göre CPAP tedavisi endikasyonları

- Apne indeksi (Aİ) en az 15/saat veya AHİ en az 30/saat veya apne, hipopne ve solunum eforu sonucu uyanma sayısını gösteren solunum sıkıntı indeksi (RDI) en az 30/saat olarak tespit edilmesi,
- AHİ veya RDI 5-30/saat arasında olmakla birlikte artmış gündüz uykululuk, bilişsel etkilenme, duyu durum bozuklukları, uykusuzluk veya hipertansiyon, iskemik kalp hastalığı, inme veya uykuyla ilişkili hipoventilasyon-hipoksemi sendromlarından birinin olması olarak bildirilmiştir

CPAP (Continuous Positive Airway Pressure) ile tedavi öncesi, sonrası



APAP (Auto PAP)

- APAP cihazları hava yolu açıklığını sağlayan devamlı basıncı, otomatik olarak kendisi ayarlayan cihazlar olarak tasarlanmıştır. Gece boyunca hastanın pozisyonu, uyku evresi ve başka değişiklere karşı basıncı dñzenleyerek hava yollarını stabilize eder.
- APAP cihazı, anlık olarak hastayı takip ederek gerekli olan en doğru basıncı vermeye çalışır.
- Bunun içinde APAP cihazları hava akımı (apne ve hipopne), hava yolu vibrasyon (horlama), hava akımı sınırlaması ve impedans gibi solunum değişkenlerini algılayarak basıncı belirlerler. Böylece gece boyunca etkili minimum basıncı bulmaya çalışmaktadır.

APAP(Auto PAP) Endikasyonları

- Pozisyonel OSAS
- REM bağımlı OSAS
- Sık kilo alıp-verenlerde
- Uyumaya yakın sık alkol alımı olanlarda

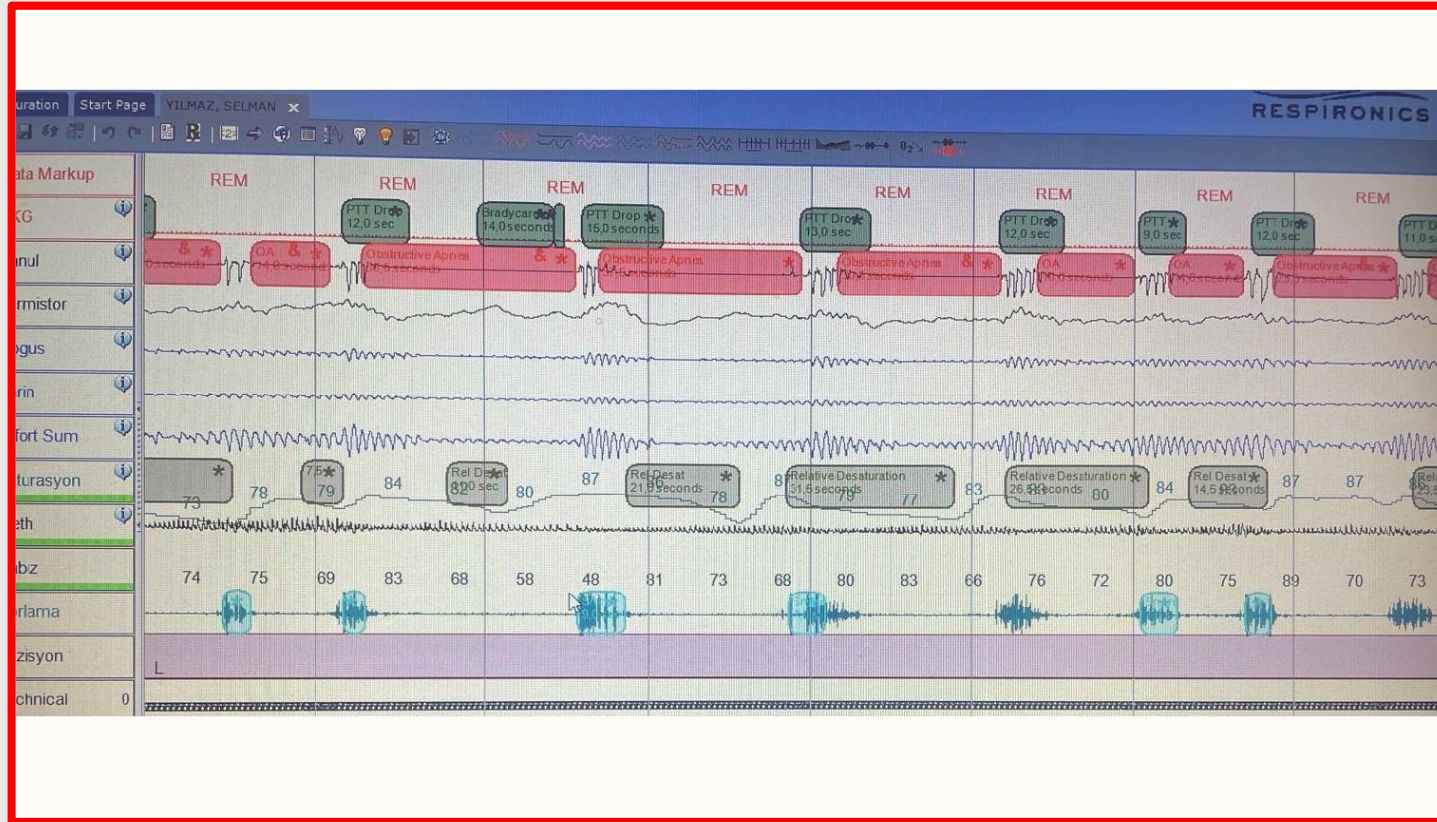
} Rölatif
Endikasyon

Kontrendikasyonlar;

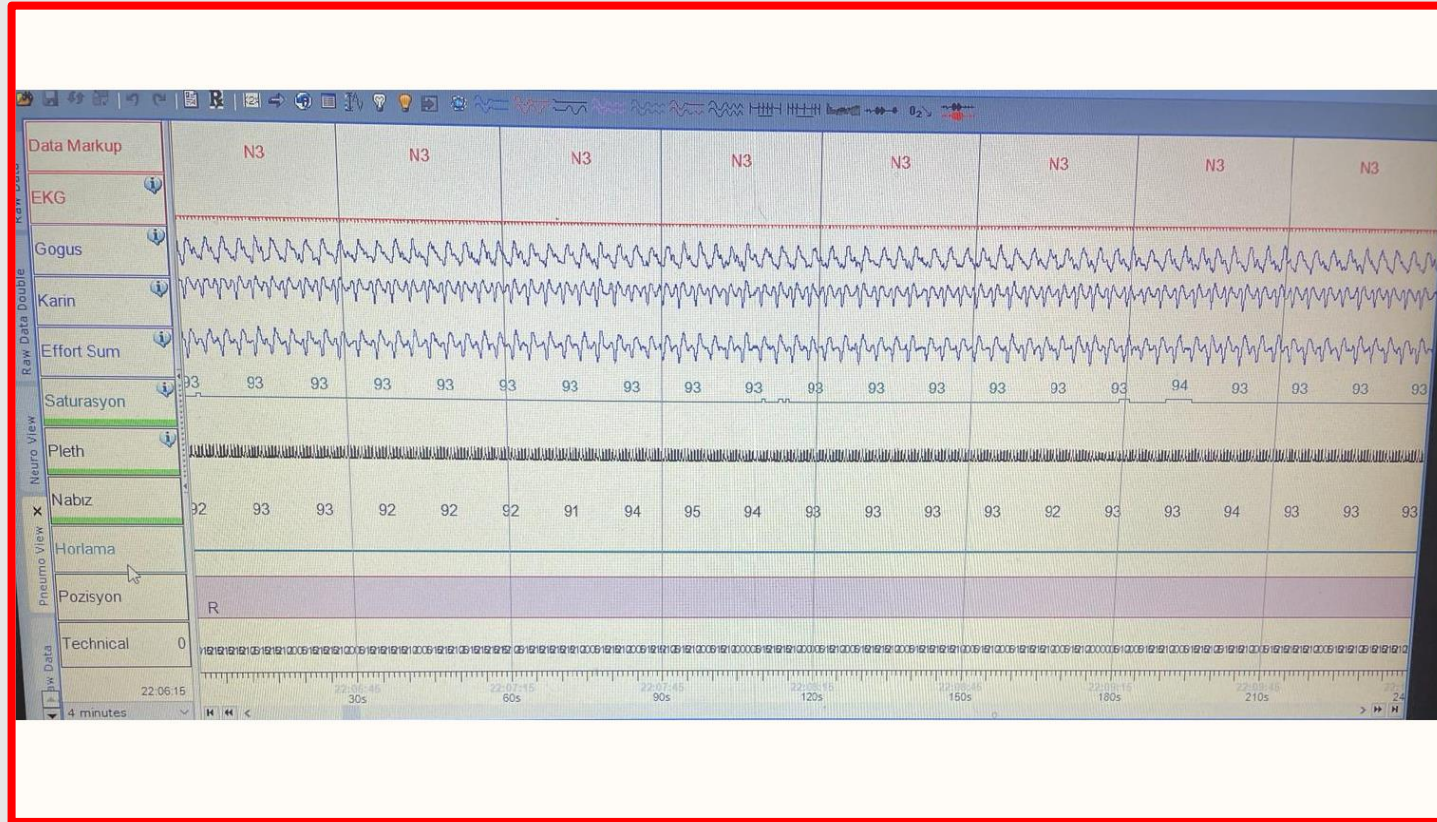
- Konjestif kalp yetmezliği olanlar,
- Uyku ile ilişkili hipoksemi-hipoventilasyon sendromlularında ve
- Santral uyku apnelilerde (genelde ek hastalıkla (ör:KKY) birlikte olanlar)
- Horlaması olmayanlar
- Uvulaya Yönelik Cerrahi geçirenler
- Split night titrasyonda (AASM 2019)

} Sadece horlama
prensibi ile çalışan
cihazlarda

SY, PAP TİTRASYON ÖNCESİ



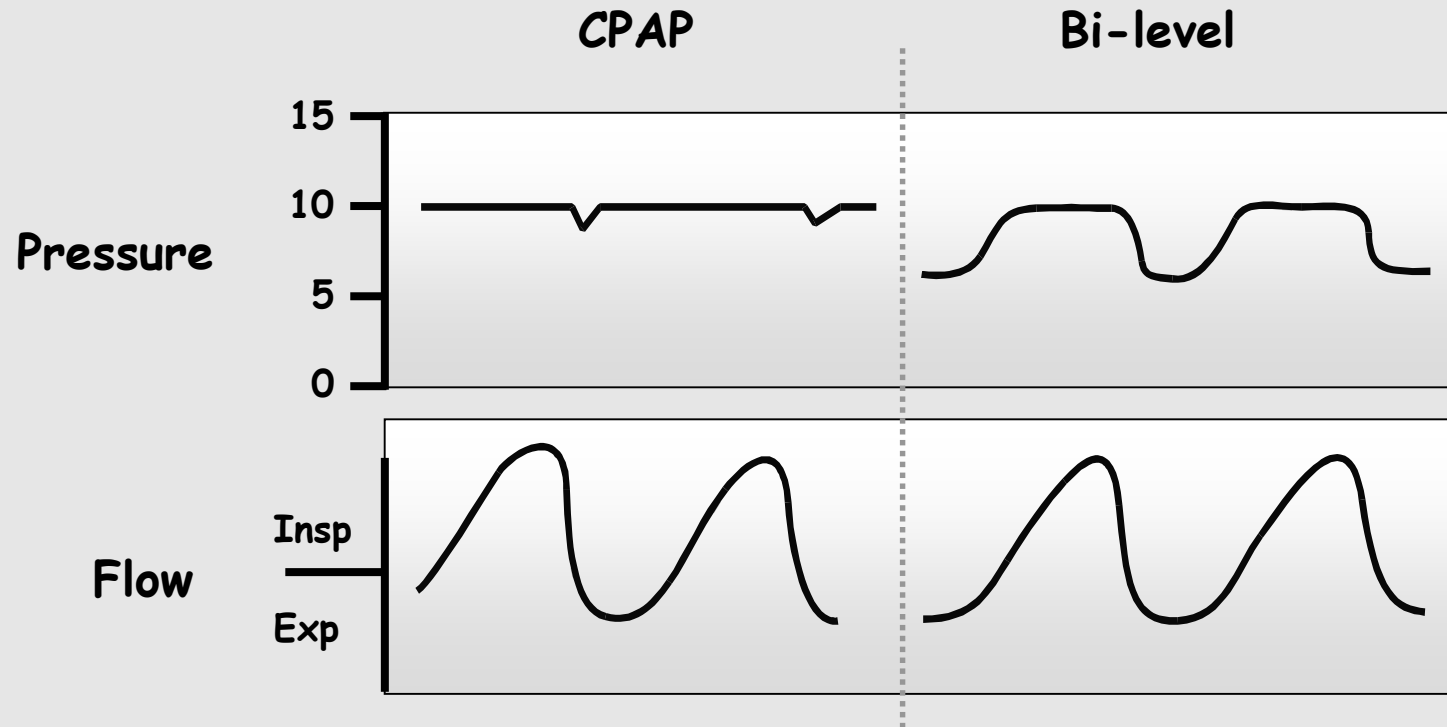
SY, PAP TİTRASYON SONRASI (APAP)



BİPAP

- Bi-level PAP (BİPAP) soluk alma sırasında yüksek inspiratuvar basınç (IPAP) ve soluk verme esnasında daha düşük ekspiratuvar basınç (EPAP) basınç ayarlarını yapılmasına olanak sağlayarak isminden de anlaşılacağı gibi hastaya iki seviyeli basınç veren cihazlardır.
- İhtiyaç duyulan **CPAP basıncının 12 cmH₂O ve daha yüksek olması durumunda** da BİPAP tedavisinin önerilmesi, hastanın tedaviye olan uyumunu kolaylaştırmaktadır.
- BİPAP tedavisi ile hastanın üst solunum yolunun açık kalması sağlanmakla birlikte aynı zamanda **IPAP ve EPAP basınçları arasındaki fark (delta pressure) kadar solunum desteği de (ventilatory support- pressure support) sağlamaktadır.**

BPAP Endikasyonları



BİPAP

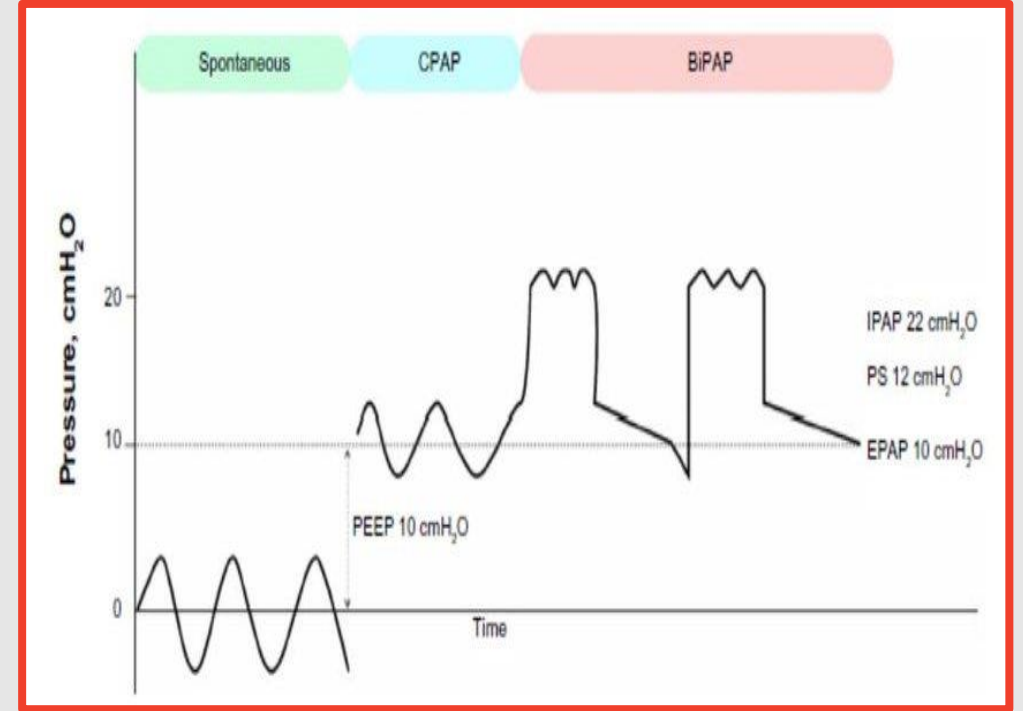
- BİPAP titrasyonunda başlangıç basıncının IPAP: 8 cmH₂O, EPAP ise 4 cmH₂O olarak ayarlanması,
- IPAP-EPAP farkının ise minimum 4 cmH₂O maksimum 10 cmH₂O olması önerilmiştir.
- Tüm solukları hasta başlatır ve hastanın eforu triger ayarını geçtiğinde ayarlanan IPAP basıncını verir. Ayarlanan basınca ulaştıktan sonra, ekspiryum ile EPAP basıncına düşürür
- İnspirasyon süresi, sıklığı ve hacmi hastanın aktivitesine bağlıdır

BİPAP

TEDAVİNİN KAZANIMLARI

- BİPAP cihazları solunum iş yükünü azaltır,
- Solunum kaslarının dinlenmesini sağlar,
- Mikroatelektazileri açar,
- Akciğer kompliyansı iyileştirir ve solunum merkezinin hiperkapnik eşliğini düzeltir

CPAP-BPAP



BİPAP

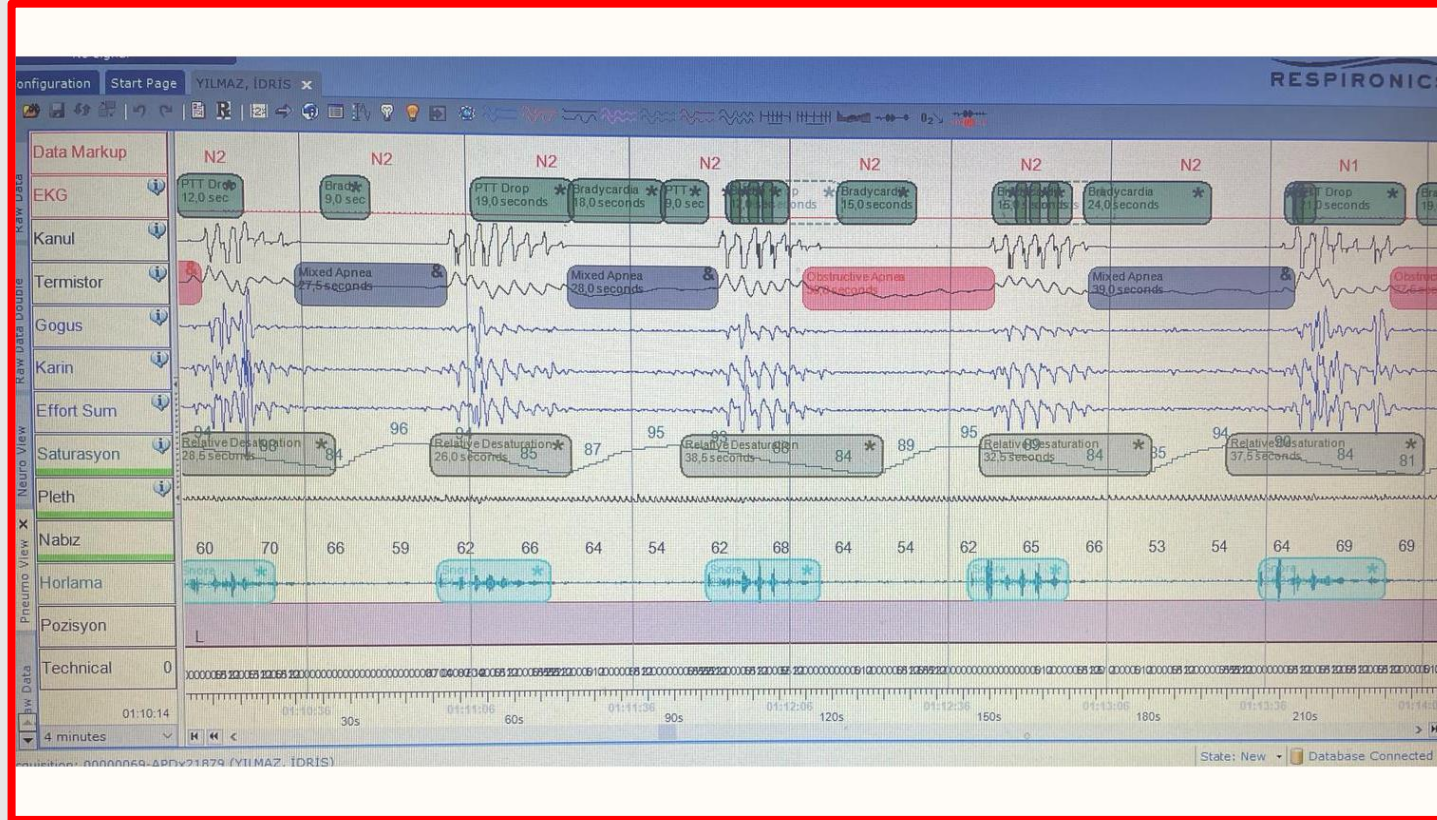
AASM'ye göre BPAP Endikasyonları

- CPAP tedavisini tolere edemeyen hastalar,
- OSAS ile birlikte alveoler hipoventilasyona yol açan hastalıkların olması (KOAH, obezite hipoventilasyon sendromu, restriktif akciğer hastalıkları, vb.),
- 15 cmH₂O üzerinde CPAP basıncı uygulanması gereken hastalardır

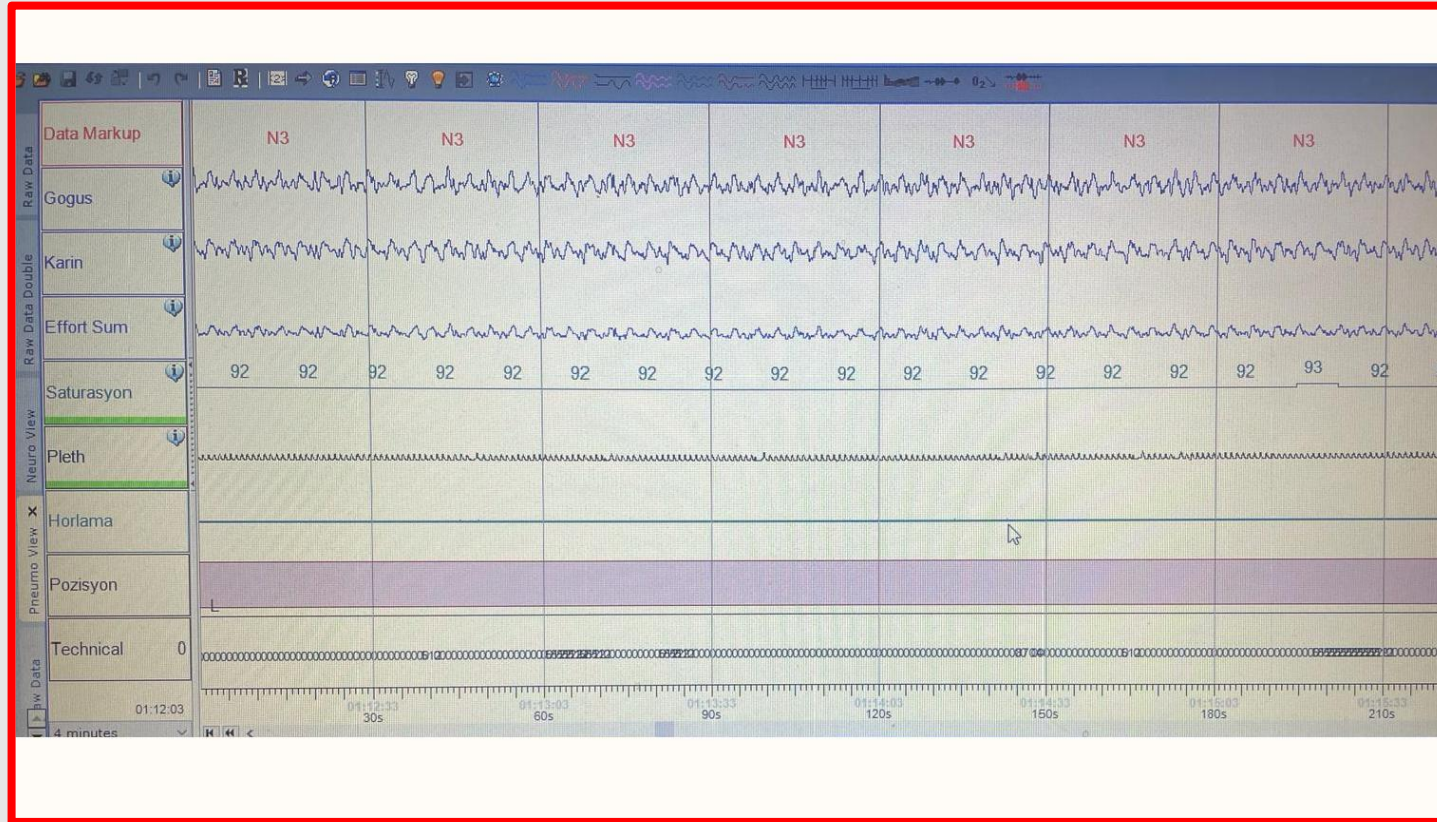
Sosyal Güvenlik Kurumu, "Sağlık Uygulama Tebliği"ne göre BİPAP tedavisi en dikasyonları

- CPAP cihazı verilme endikasyonu olup; yüksek nazal hava akımını tolere edemeyen,
- CPAP maskesinde önemli düzeyde hava kaçağı olan veya pozitif basınca karşı nefes verme güçlüğü yaşayan OSAS hastaları,
- Uyku ile ilişkili hipoventilasyon-hipoksemi sendromu (restriktif akciğer hasta lığı, KOAH, obezite-hipoventilasyon sendromu, pulmoner parankimal veya vasküler patolojilere bağlı hipoventilasyon-hipoksemi sendromu, vb) olan hastalar olarak belirlenmiştir

İY, PAP TİTRASYON ÖNCESİ



İY, PAP TİTRASYON SONRASI (BPAP-ST)



Esnek Basıncılı PAP

C-Flex ve A-flex Philips Respironics tarafından, EPR (Ekspiryum Pressure Relief) ise Resmed tarafından geliştirilen modlardır

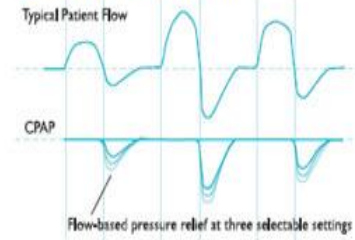
- Ekspiryum başında basıncı düşük tutup, ekspiryumu ortasında ve inspirasyonda basıncı kademeli olarak artırarak ekspiryumu rahatlatan ve mümkün olduğunca hastanın doğal solunum frekansını yakalamayı hedefleyen değişik modlar geliştirmiştir.

- Ekspiryum başında hastanın nefes vermesini kolaylaştıracak şekilde, 1-2-3 kademeli olarak basıncın azaltılması ile hasta konforunun ve uyumunun arttırılması hedeflenir

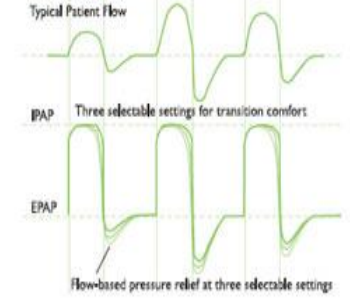
Esnek Basıncılı PAP

- Biflex" özelliği olan BİPAP cihazlarında inspiryum sonunda ve ekspiryum başında basınç geçişleri daha yumuşak olmakta, ayarlanan IPAP-EPAP sırasında basıncı hastanın solunum eforuna ayarlanan orantıda azaltmaktadır
- Çoğu BİPAP cihazında rise time denilen yükselme zamanı (basınç değişim açısı) ayarlanabilmektedir (100-600ms).
- **İnspirasyon süresi 0.3 sn ile 2 sn arasında ayarlanabilir (Önerilen 0.8-2 sn)**

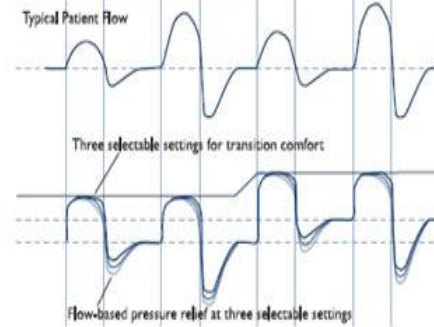
C-Flex pressure profile



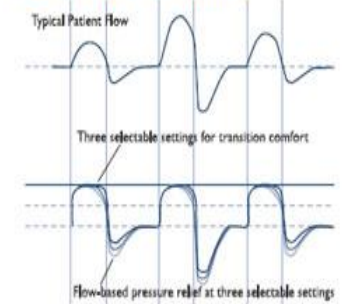
Bi-Flex pressure profile



A-Flex pressure profile



C-Flex+ pressure profile



Otomatik BPAP Endikasyonları

• Diğer BPAP cihazlarına üstünlüğü ispat edilememiştir, ancak;

1) BPAP endikasyonu olup, **basıncı tolere edemeyenler**

2) Efektif basıncın **sürekli değişken** olduğu hastalarda kullanılabilir. IPAP-EPAP farkı en az 3 cmH₂O olarak ayarlanmalıdır.

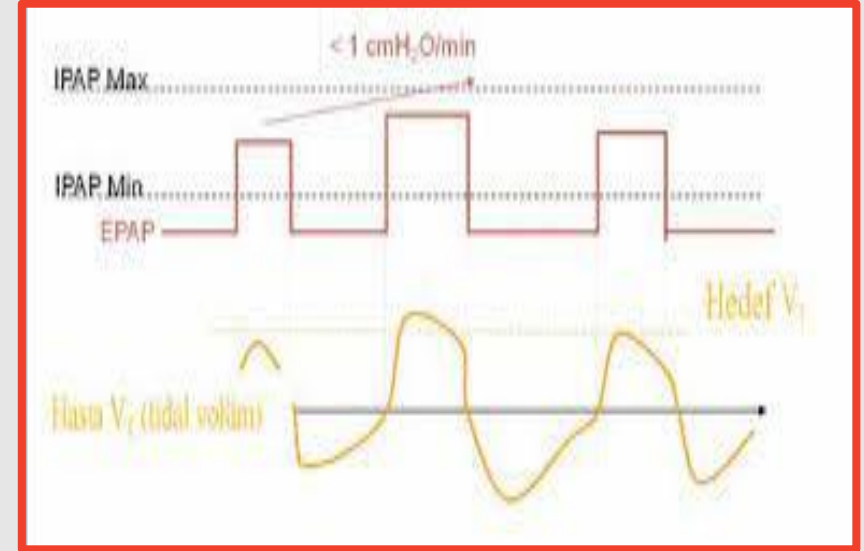
IPAP min-max değerleri arasında basınç ayarlamasını kendi yapar.

BPAP-ST Endikasyonları

- ST=Spontaneous - timed özelliğini içerir
- Hastanın **spontan solunumu** olmalıdır, ancak bu solunum **düzensiz** ise (ör;santral apne, cheyne stokes solunum vb) solunum sıklığı cihaz tarafından ayarlanabilir.
- BPAP ile **solunumu düzene girmeyen**, yüksek basınç gereken özellikle **santral apneli hastalarda** kullanılabilir.

BIPAP-ST (BIPAP-Spontaneous-Timed)

- **BPAP-S:** Spontan modda hastanın IPAP ve EPAP geçişini kendi eforu belirler ve hasta nefes almazsa cihazı tetikleyemez.
- **BPAP-ST:** Zamanı belirlenmiş -ST modunda ise hasta ayarlanan süre içinde nefes almazsa cihaz EPAP basıncından IPAP basıncına geçer ve inspiriyumu başlatır.
- Dakikada minumum kaç soluk almasını istiyorsak, bu rakamı girerek (12-16 gibi) olmasını istediğimiz solunum frekansının gerçekleşmesi sağlanır.
- **BPAP-ST modunda hasta santral apneler veya solunum yetmezliği nedeniyle EPAP değerinden IPAP değerine yükseltecek tetiklemeyi sağlayamazsa cihaz bu tetiklemeyi yapar.** Bu basınç değişikliği ile hem solunum desteği sağlanmış olur hem de santral apnelerin sonlandırılması gerçekleşir.



BİPAP-ST (BİPAP-Spontaneous-Timed)

Ne Zaman BPAP-ST?

- BİPAP ile solunumu düzene girmeyen, daha yüksek basınçta tedavi gereken durumlarda ve
- Özellikle **santral apnelerin varlığında** BPAP-ST cihazı denenmelidir.

Hangi olgularda?

- OUAS tanısının yanı sıra restriktif akciğer hastalığı, KOAH, obezite-hipoventilasyon sendromu, uyku ilişkili hipoventilasyon/ hipoksemik sendrom gibi alveoler hipoventilasyona yol açan bir patolojisi olan hastalarda, spontan solunumu ve tetikleme gücünün yetersiz olduğunun belirlenmesi ile kullanma endikasyonu vardır

BPAP-ST + Volüm Garantili Basınç Desteği (Morbid Obezlerde)

- Otomatik adaptasyon gösteren bir basınçla birlikte **ort. bir TV** oluşturur.
- Ventilasyon desteği gereken hastalarda **sabit TV** sağlar.

AVAPS (Average Volume Assured Ventilation Support)

Volüm Garantili Ventilasyon Desteği

- Otomatik hacim garantili ventilasyon desteği anlamına gelmektedir
- Hastanın ihtiyacına göre sabit bir tidal volüm desteği sağlamak için basıncı IPAP-max ve IPAP min arasında değiştirerek bu desteği verir
- **Hastanın her soluğunda tidal volümü hesaplayıp, dakika ventilasyon, ortalama tidal volüm ve hedef tidal volüm arasındaki dengeyi sağlamak için basınç ayarlaması yapar**

Sosyal Güvenlik Kurumu, "Sağlık Uygulama Tebliği"ne göre BİPAP ST/AVAPS te davisı endikasyonları

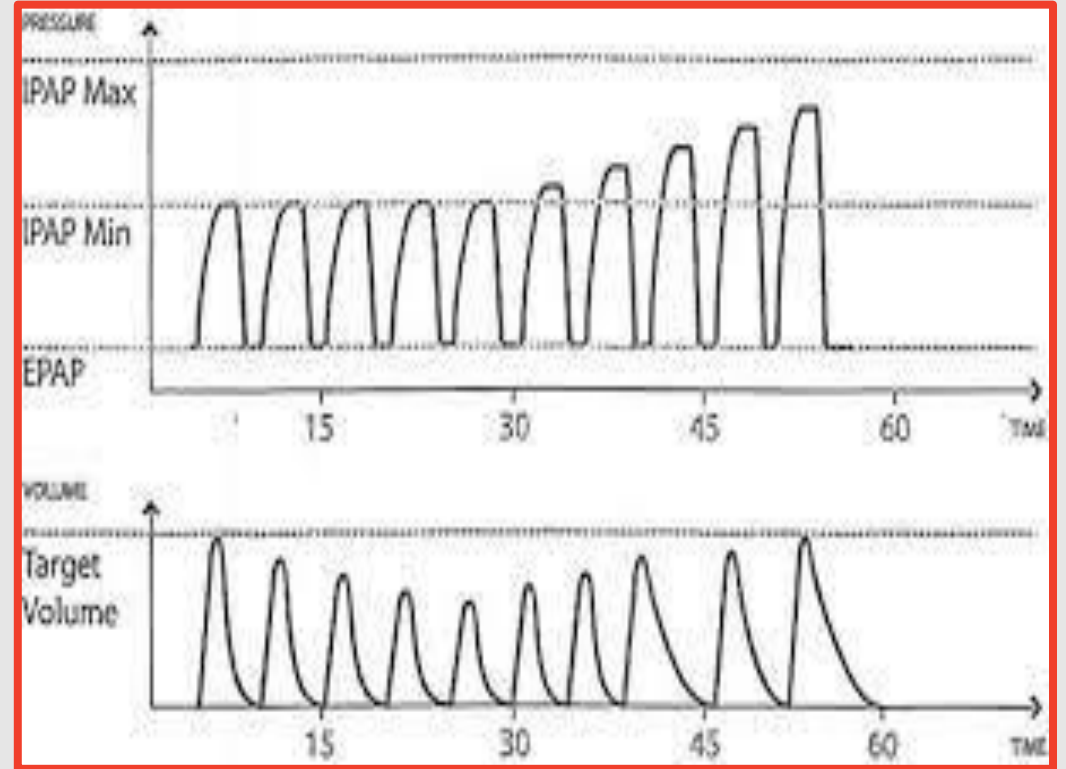
- Polisomnografi eşliğinde yapılan BİPAP S/T ile yapılan titrasyonunda yeterli tidal volüm sağlanamadığı veya uykuda solunum bozukluklarının ortadan kaldırılamadığı hastalarda
- Nöromuskuler ve göğüs duvarı bozukluklarına bağlı uyku ile ilşkili hipoventilasyon hipoksemi olan restriktif akciğer hastalığı olan hastalarda (ALS, obezite-hipoventilasyon sendromu, kifoskolyoz vb.) kullanılır

AVAPS Endikasyonları

● AVAPS garanti ventilasyon desteğine ulaşmak için IPAP basıncını otomatik olarak adapte eder.

● Yüksek etkinlik ve konfor

● Minimum ventilasyon



AVAPS (Automatic Volume Assured Pressure Support) Endikasyonları

- Tidal volüm desteğini sabit tutmak için **basıncı değiştirerek** etki gösterir. (=volüm garantili basınç destekli)
- **Her solukta Vte hesaplayıp** ortalama Vte ile hedef Vte arasında destek sağlar.
- Hastanın tidal volümü **pozisyon ve uyku evrelerine göre** değişiyorsa (özellikle hipoksemi-hipoventilasyonlu obez hastalarda) kullanılması önerilir.

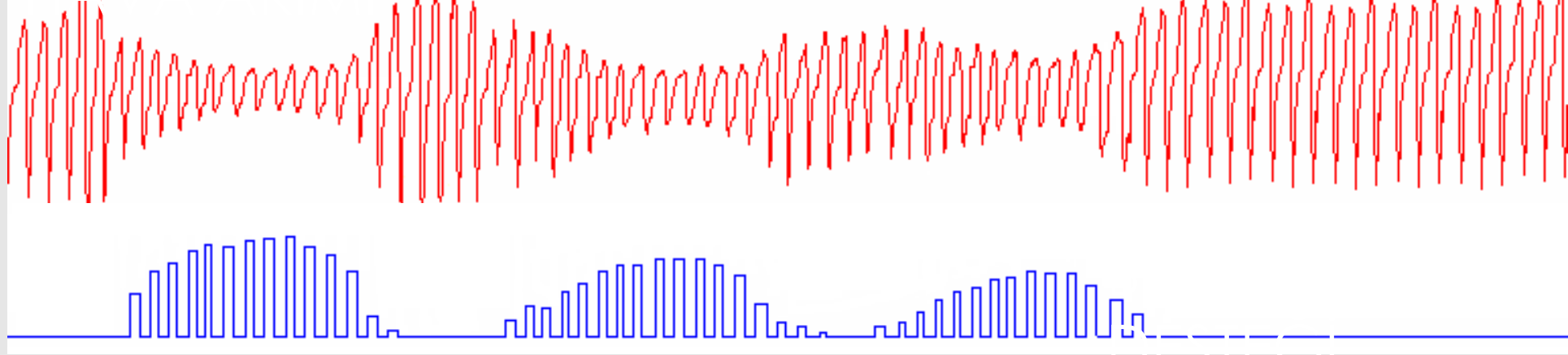
Ek Kardiyak Patolojilerde

- Eğer KKY +++ ise (EF<% 40 ise) ve Cheyne-stokes solunum tesbit edildiyse; "Adaptif Servo Ventilatör (ASV)" seçeneği ön planda tutulmalıdır.

ASV (Adaptif Servo Ventilatör)

- **Dakika ventilasyon** hedefli algoritmada, cihaz hastanın son üç dakikalık dakika ventilasyonunu hafızasında tutarak, bunun %90'ını vermeyi hedefler.
- **Tidal volüm** hedefli algoritmada ise; inspiryumda verilen basınç (İPAP) değişkendir. Hastanın son iki-üç solunumundaki tidal volüm değişimini algılayarak, buna göre İPAP'ı ayarlar.
- Hastanın tidal volümü arttığında cihaz İPAP'ı azaltır, tidal volüm azaldığında ise İPAP'ı artırır. Böylece tidal volüm dalgalanmaları ASV ile stabilize edilir
- Farklı firmaların BİPAP-AutoSV, BİPAP-AutoSV advanced, VPAP-AdaptSV, Somnovent CR AVAPS -AE (trilogy) (Adds Auto EPAP Option), anılan
- Genelde EPAP basıncını 4-25, IPAP basıncını 4-30 cmH₂O basınçta ayarlamaya imkan veren, backup rate dediğimiz solunum frekansını düzenleyen ASV modelleri piyasada satılmaktadır

ASV NASIL ETKİLİ OLUYOR?



- Apne ve Hipopne sırasında uygun ventilasyonu sağlamak için basınç desteği vermek
- Hiperventilasyon ve normal solunum sırasında basınç desteğini azaltmak.

Hipopneler sırasındaki basınç desteği ile CO₂ artışını önler, hiperventilasyonda ise desteği keserek hipokapni gelişimini önler.

Anticyclic modulated ventilation (ACMV - trilevel ASV)

- Yeni algoritmalarla hem IPAP hem de EPAP ayarlarını ihtiyaca göre dinamik olarak ayarlayabilmektedir
- Pressure support korunurken EPAP değeri de hastanın ihtiyacına göre ayarlanmaktadır.
- **Akım hedefli cihazlar solunumu 4 dakika boyunca gözleyerek**, ortalama tepe akımı belirleyip buna uygun tepe akım üst ve alt limitlerini belirleyip etki eder. IPAP ile hedef tidal hacmi sağlarken, EPAP basıncını değiştirerek hastanın havayolu açıklığını devam ettirerek hasta konforunu yüksek tutar
- Auto back up rate ile solunum sayısının idealize olmasını ayarlar.
- Konjestif Kalp yetmezliği (KKY) olan özellikle ejeksiyon fraksiyonu %40 altına düşen hastalarda sıklıkla santral uyku apne sendromu (SUAS) ve Cheyne-Stokes Solunumu (CSS); daha az sıklıkla ise obstrüktif uyku apne sendromu (OSAS) gelişebilmektedir. Yapılan çalışmalarda, KY hastalarının %5-30'un da OSAS ve %30 60'ında ise SUAS saptanmıştır

ASV (Adaptif Servo Ventilatör)

- Sosyal Güvenlik Kurumu, "Sağlık Uygulama Tebliği"ne göre ASV tedavisi endikasyonları
- İlk gece polisomnografi tetkiki sırasında, ön planda santral apne veya Cheyne Stokes solunumunun görüldüğü hastalarda,
- Titrasyon gecesinde CPAP, BİPAP S/T ile uyku ile ilişkili solunum bozukluğu olaylarının engellenememesi veya hastanın tedaviye uyumunun ve sürekli kullanımının sağlanamaması
- İlk gece polisomnografi tetkiki sırasında, ön planda santral apne veya Cheyne Stokes solunumunun görüldüğü hastalarda veya ejeksiyon fraksiyonu %40'dan düşük olan konjestif kalp yetmezliği hastalarında basınç titrasyonunda CPAP, BPAP S/T tedavileri uygulanmaksızın, Adaptif Basınc Destekli Servo Ventilasyon (ASV) Cihazı endikedir şeklinde halen yürürlüktedir.

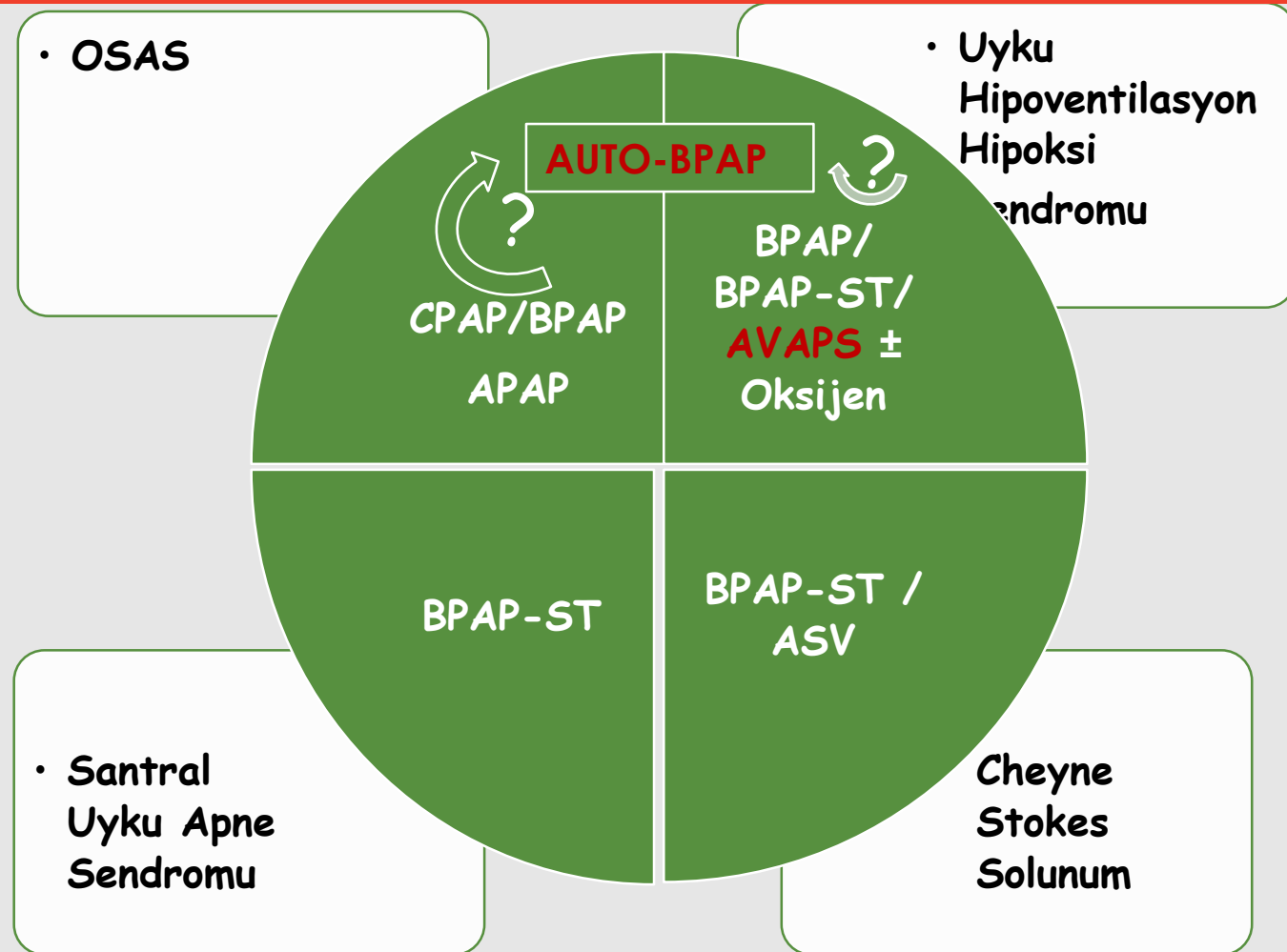
CİHAZ SEÇİM/UYGULAMA HATALARI

- Saf OSAS hastalarına (komplike olmayan / ek hastalık vs olmayan) CPAP kullanımı yeterli ve oldukça etkilidir.
- Komplike olmayan olgularda BPAP ın gerekli olmadığı ve kompliance değiştirmediği, **CPAP a üstünlüğü olmadığı** gösterilmiştir.

Ek Hastalık Varsa ???

● KOAH / Astım / Restriktif AC hast gibi solunumsal ek hastalık varsa; Başlangıçta CPAP denenmesi hatalı olabilir, bu hastalarda "bilevel" basınç uygulamaları (BPAP/Auto-BPAP/BPAP-ST?) ön planda tutulmalıdır.

Hangi Cihaz Seçilecek???



NIMV ekipman yönetimi

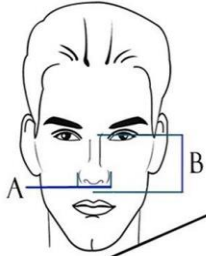
NIMV MASKE SEÇENEKLERİ



Maskelerin Avantaj & Dezavantajları



Nasal Mask
(NM4)



How To Choose
Mask Size ?

Size	Distance A	Distance B
S	4.8 CM	5.2 CM
M	5.0 CM	5.6 CM
L	5.3 CM	6.0 CM

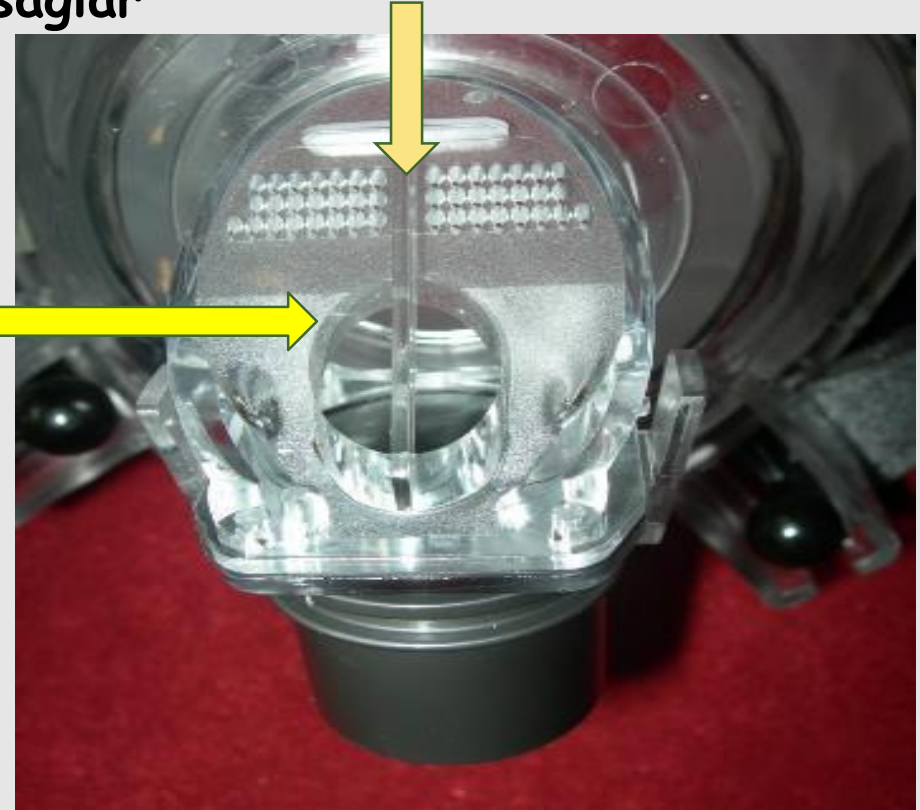
Maske Tipi	Avantaj	Dezavantaj
Nazal maske	Aspirasyon riski az Sekresyon atılımı kolay Klostrofobi az Konuşabilir, yemek yiyebilir Takma ve sabitleme kolay Daha az ölü boşluk	Ağızdan kaçak Nazal pasajda direnç daha çok Nazal obstrüksiyonda etkinliği azalır Nazal tahriş ve rinore Ağız kuruluğu
Nazal yastıkcık	Gözlük takabilir Cildi daha az tahriş eder Basit ve kolay takılır	Ağızdan kaçak, ağız kuruluğu Nazal pasajda direnç daha çok Nazal obstrüksiyonda etkinliği azalır
Oronazal maske	Ağızdan kaçak az Ağızdan soluyanlarda daha etkili	Ölü boşluk daha fazla Klostrofobi Aspirasyon riski artar Konuşma ve yemek yeme güçleşir Boğulma riski
Tam yüz maskesi	Kolay takılır Cildi daha az tahriş eder	Daha fazla ölü boşluk Gözlerde kuruma Aerosol ilaçlar verilemez
Helmet	Kolay takılır (Tek boyut) Yüzde daha az tahriş	Rebreathing, Gözlerde kuruma Kulakta basınç, ses, Nemlendirme zor Aerosol ilaçlar verilemez Aksilla ve boyun derisinde irritasyon

Güvenlik valfi ve ekshalasyon çıkışı aynı değildir !

Güvenlik valfi: basınç durduğunda aşağı iner hasta delikten solur



Ekshalasyon çıkış delikleri sürekli açıktır. Ekspiryumda havanın çıkışını sağlar



NEMLENDİRME



Nemlendirme olmazsa: nazal mukozanın kuruması; artmış havayolu direnci; azalmış kompliyans.

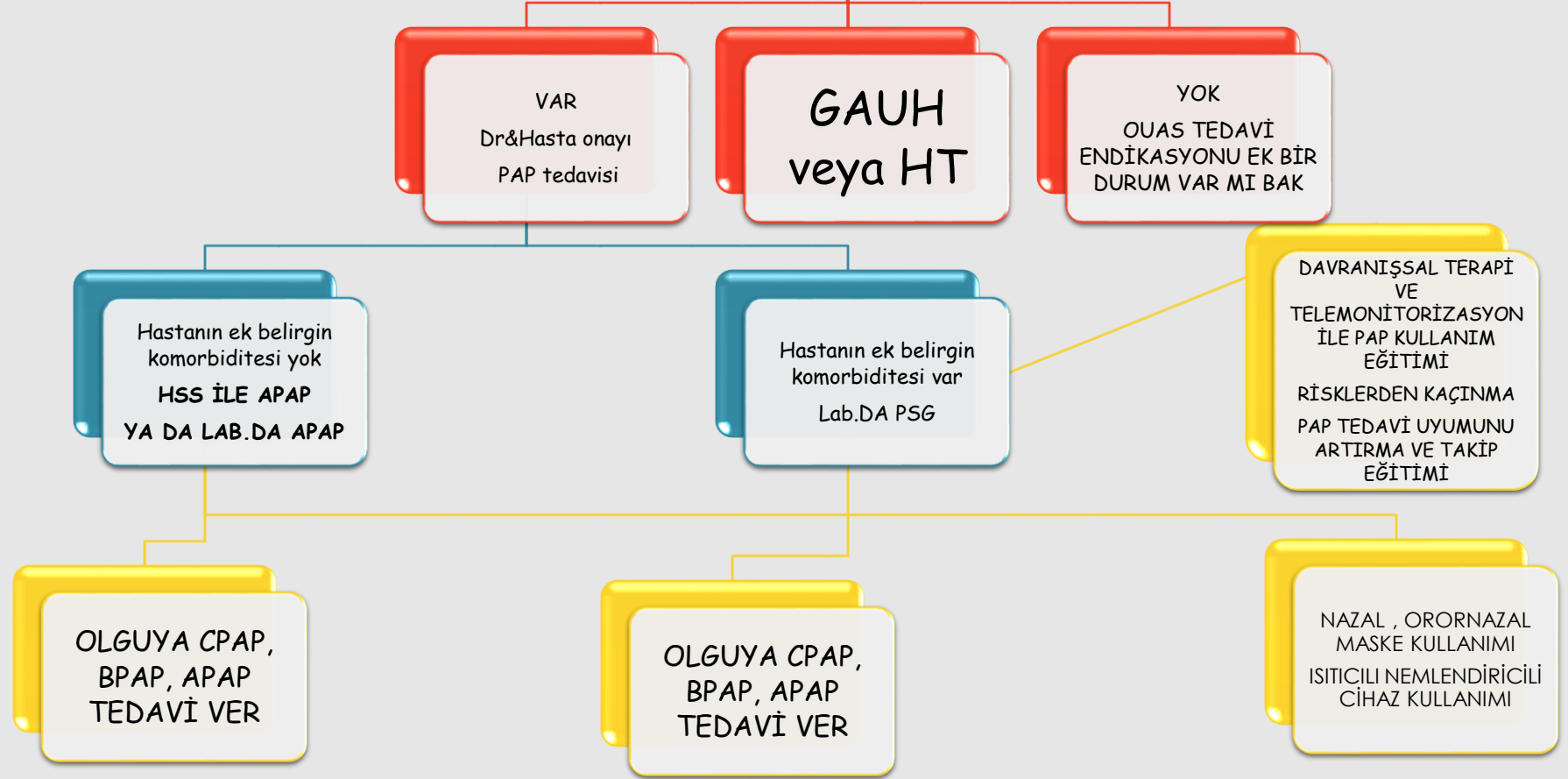


HME filtreler NIMV etkinliğini azaltıyor



"Chamber" tipi su ısıtmalı nemlendiriciler kullanılmalı

OUAS





PAP titrasyonu ve kayıtların yorumlanması

Prof. Dr. Kürşat Murat Özcan

- OSAS'da altın standart tedavi yöntemi
- Pozitif Havayolu Basıncı (PAP) Tedavisi

+ Hangi durumlarda PAP tedavisi?

- PAP, öncelikle AHI > 15 olan olgularda endikedir.
- AHI = 5-15 olanlarda ek komorbid hastalık varlığında

+ PAP tedavi kararı

- PAP tedavisi hakkında ayrıntılı bilgiler vermeli, kullanılan cihazları tanıtmalıdır
- Test gününden önce uygun bir günde uyku merkezine çağrılıp cihazın tanıtılması ve maske denemesi yapılması uyumu artıracaktır.

+ PAP titrasyonu

- Hastanın cihaza vereceği yanıtın gözlenmesi
- Hasta için uygun olan PAP basıncının veya basınç aralığının belirlenmesi için yapılır

+ PAP titrasyonunda amaç

- Apne, hipopne ve horlamaları ortadan kaldırmak
- Gece boyunca yeterli oksijen satürasyonu sağlamak
- Arousalları ortadan kaldırmak
- Uyku yapısını düzeltmek



- Standart PSG elektrot ve sensörleri hastaya uygulanır
- PAP cihazı hastanın yüzüne uygun bir maske ile uygulanır
- PAP cihazının maskesi solunum akımını kayıt etmek için yeterlidir



Sağlık Uygulama Tebliği

- NİMV cihazları verilmesine ilişkin sağlık kurulu raporlarının, **bünyesinde uyku merkezi bulunan sağlık kurumları** sağlık kurullarınca düzenlenmesi gerekmektedir
- **Tüm gece boyunca, en az 16 kanallı polisomnografi cihazı (en az 3 kanallı olmak üzere elektroensefalografi, elektromyografi, elektrokardiyografi, elektrokülografi, oksimetre, hava akımı, karın ve göğüs solunum efor bantlarını ve horlama mikrofonu kaydını içermesi)** ile yapılan tetkike ait raporda;
- Sağlık kurulu raporu ekinde polisomnografi ve titrasyon tetkikine ait raporlar yer almalıdır.



Manuel CPAP titrasyonu

JCSM
Journal of Clinical
Sleep Medicine

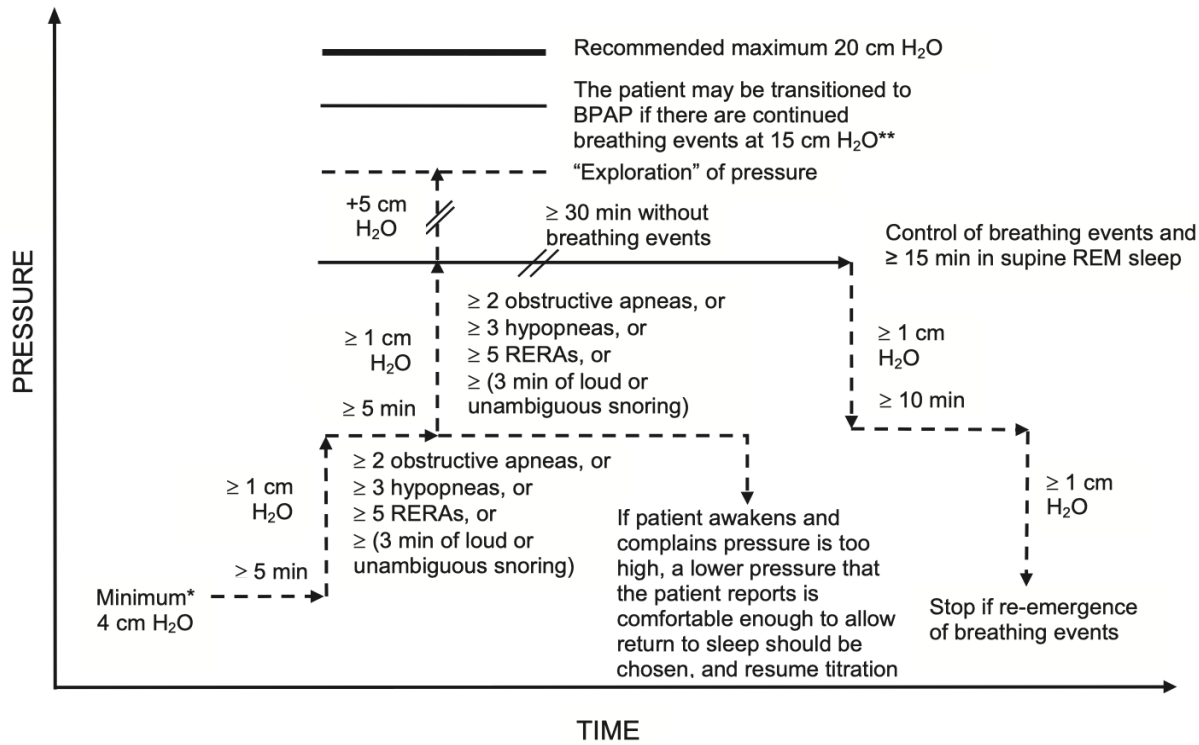
SPECIAL ARTICLE

Clinical Guidelines for the Manual Titration of Positive Airway Pressure in Patients with Obstructive Sleep Apnea

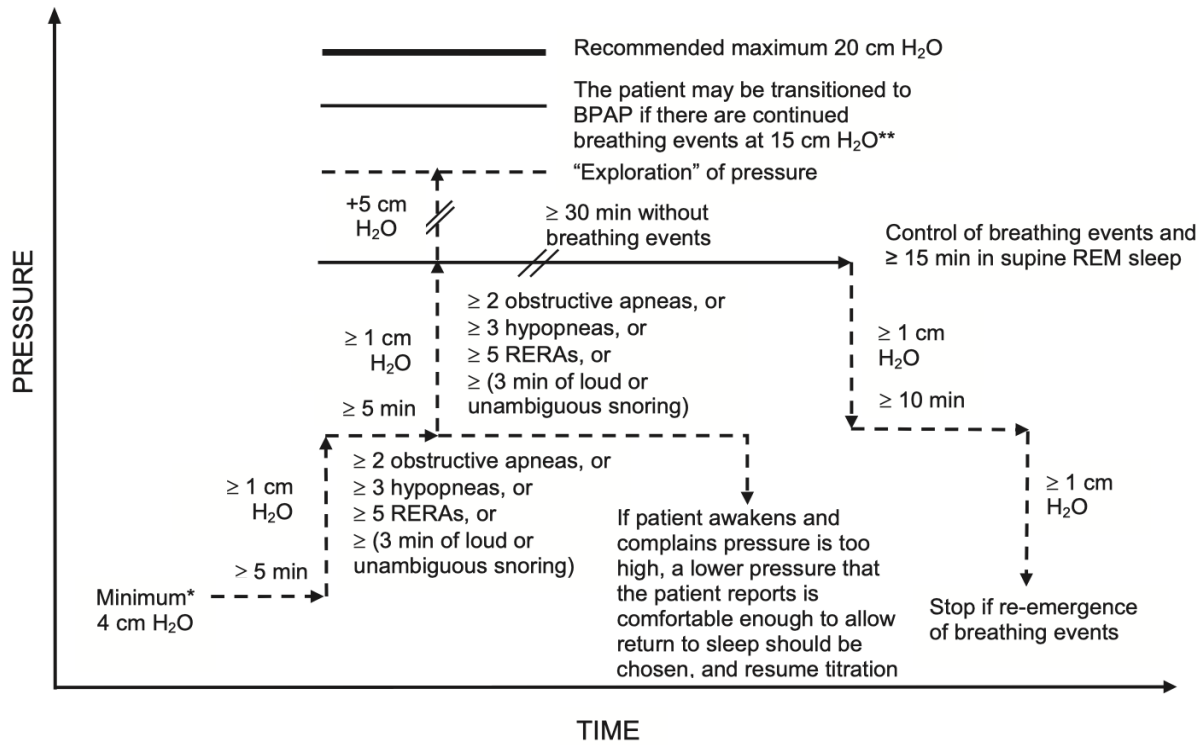
Positive Airway Pressure Titration Task Force of the American Academy of Sleep Medicine

Task Force Members: Clete A. Kushida, M.D., Ph.D., RPSGT (Chair)¹; Alejandro Chediak, M.D. (Vice-Chair)²; Richard B. Berry, M.D.³; Lee K. Brown, M.D.⁴; David Gozal, M.D.⁵; Conrad Iber, M.D.⁶; Sairam Parthasarathy, M.D.⁷; Stuart F. Quan, M.D.⁸; James A. Rowley, M.D.⁹

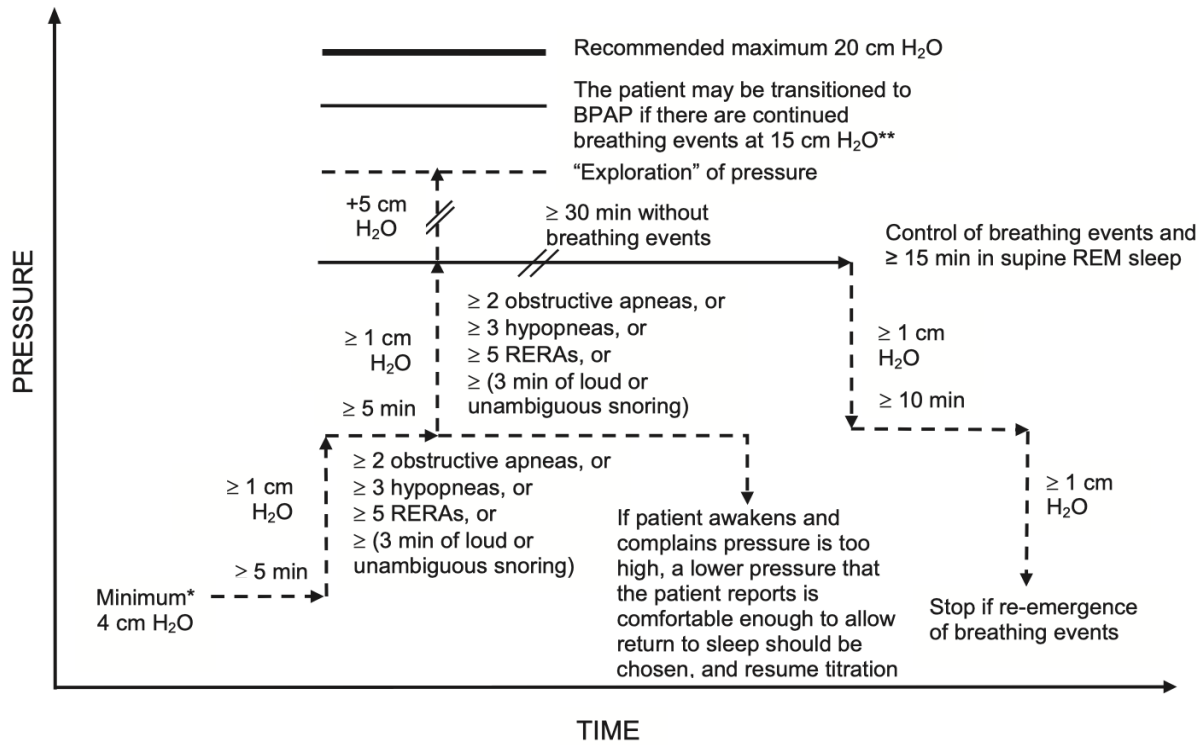
¹Stanford University Center of Excellence for Sleep Disorders, Stanford, CA; ²Sleep Disorders Center, Mount Sinai Medical Center, Miami Beach, FL; ³Division of Pulmonary, Critical Care, and Sleep Medicine, University of Florida, Gainesville, FL; ⁴University of New Mexico Health Sciences Center, Albuquerque, NM; ⁵Department of Pediatrics, Division of Pediatric Sleep Medicine, University of Louisville, Louisville, KY; ⁶University of Minnesota, Minneapolis, MN; ⁷SAVAHCS and University of Arizona, Tucson, AZ; ⁸Division of Sleep Medicine, Harvard Medical School, Boston, MA; ⁹Department of Internal Medicine, Division of Pulmonary, Allergy, Critical Care & Sleep Medicine, Wayne State University School of Medicine, Detroit, MI



- Hasta 5 er dakikalık bölümlerde izlenir. Aynı kuralla basınç arttırılır.
- Olayların kaybolduğu basınçta sırt üstü ve REM e girmesi beklenir.



- Sırt üstü REM en az 15 dakika uyuyan ve bu dönemde solunum olayı ve arousal olmasını engelleyen basınç titrasyon basıncı olarak kabul edilir.



- Basınç düşürülmesi genellikle önerilmez ancak 30 dakika hiç solunum olayı olmadığı durumda 1 cm H₂O, en az 10 dakika sonra solunum olayı olmazsa 1 cm H₂O daha düşürülebilir.



- Hasta uyanırsa basınç yüksekliğinde tekrar uyumakta zorlanırsa uyuyabildiği basınca düşürmek gerekir
- Maksimum CPAP basıncı 15 cm H₂O olarak önerilir bu basınçtan sonra BiPAP moduna geçilmesi önerilir

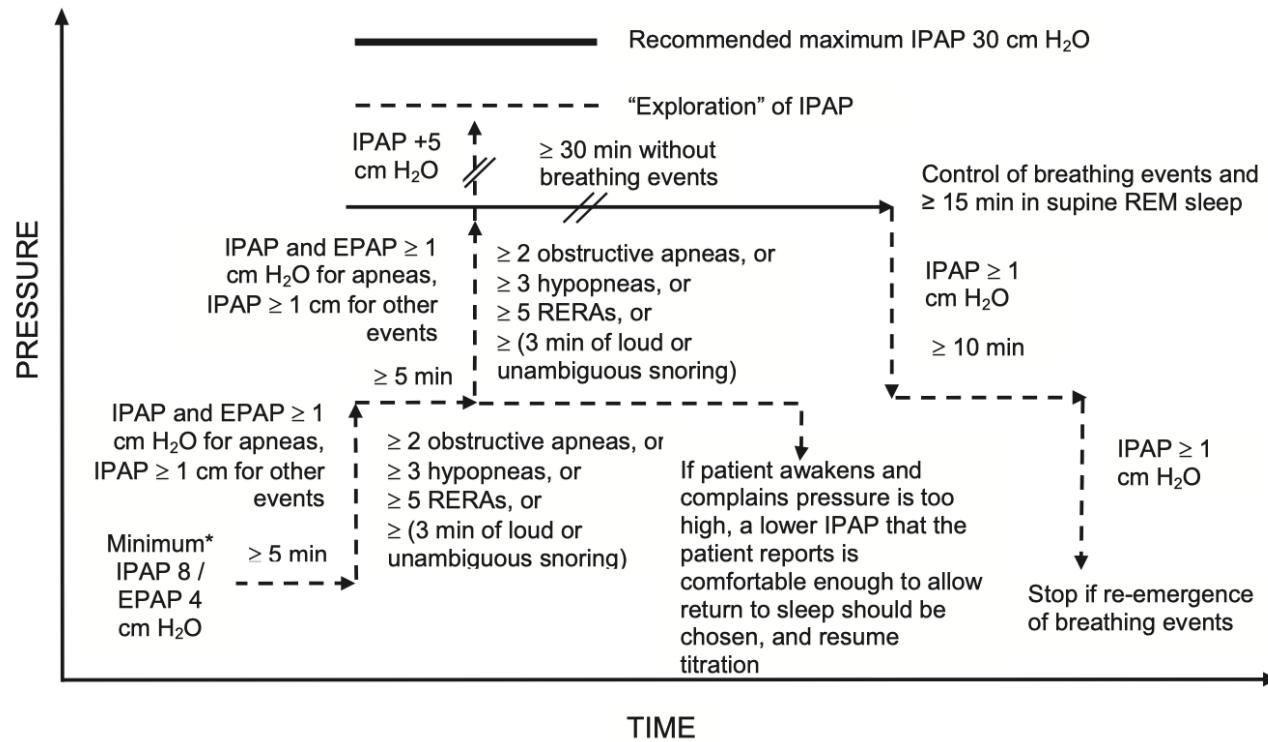


Otomatik PAP titrasyonu

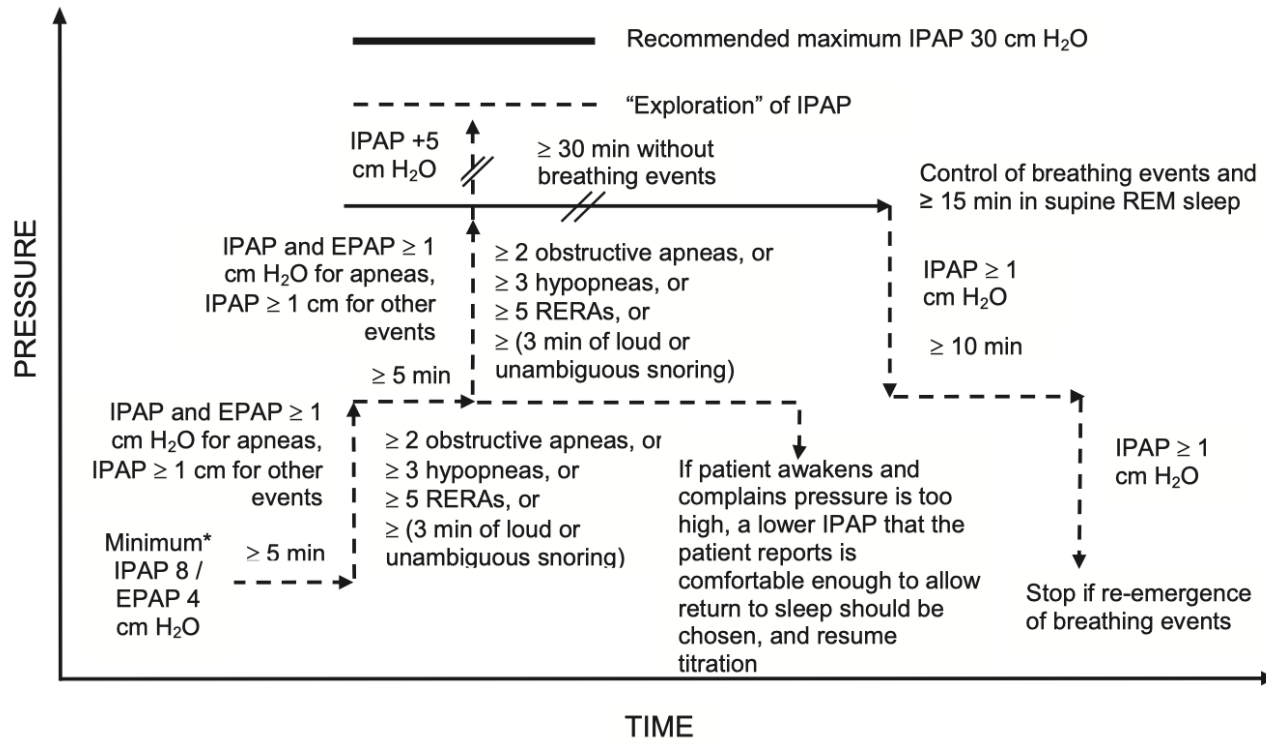
- Tüm gece PSG ve APAP verileri incelenir.
- Gece boyunca ihtiyaç olan basınç, REM döneminde ihtiyacı olan basınç, supin dönemde ihtiyacı olan basınç
- Gece boyunca hangi basınçlarda ne kadar süre uyuduğu, en fazla hangi basınca ihtiyacı olduğu
- Solunum olaylarının hangi basınçlarda olduğu
- REM ve supin ne kadar uyuduğu ve kaç basınca ihtiyacı olduğu incelenerek tedavi basıncı belirlenir

+ Manuel BİPAP titrasyonu

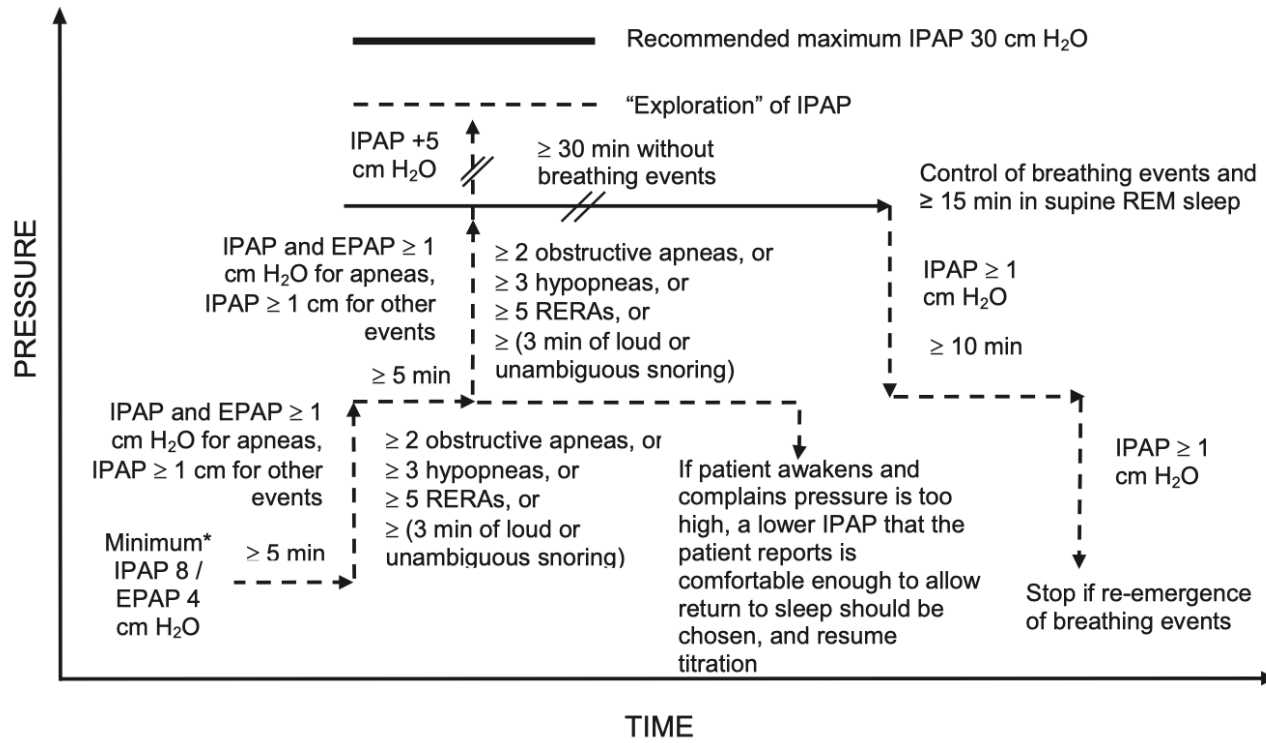
- Kronik obstrüktif veya restriktif akciğer hastalığı olan
- CPAP titrasyonunda yüksek basınç ihtiyacı olan hastalar



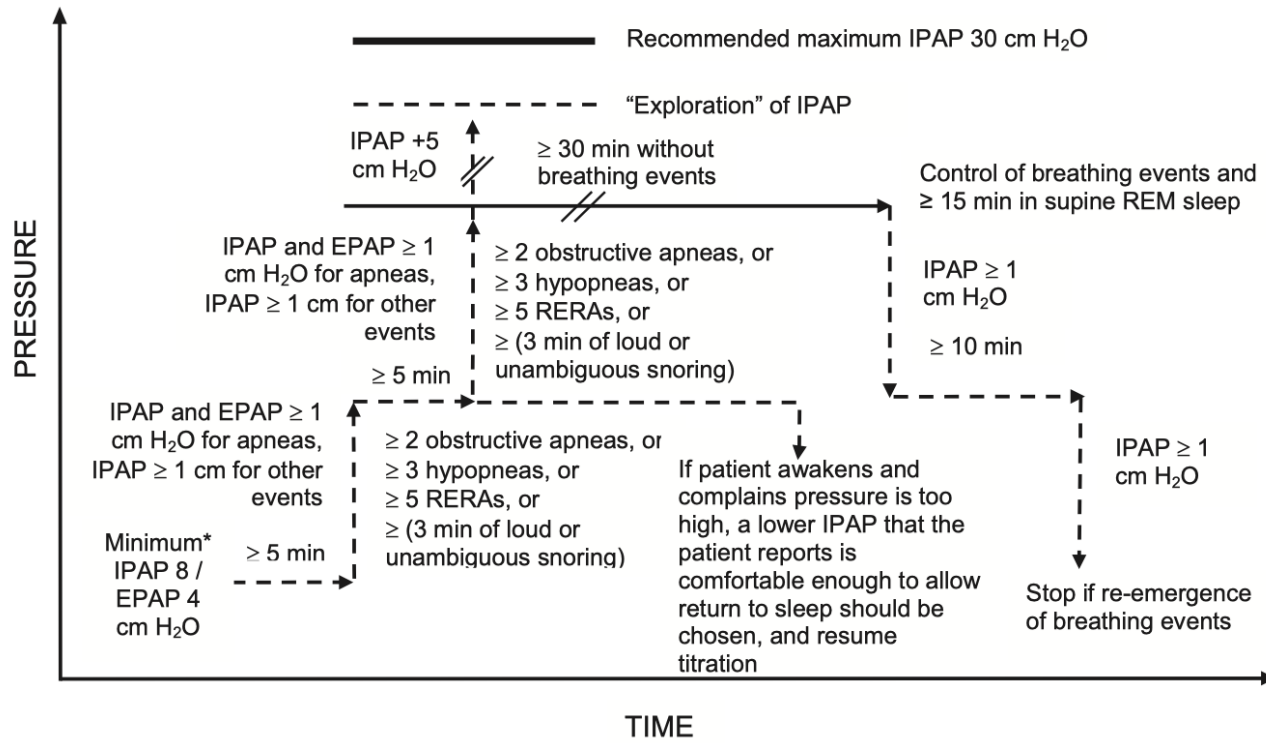
- Titrasyona Ekspiratuar PAP (EPAP) basıncı 4 cm H₂O, İnspiratuar basınç PAP (IPAP) basıncı 8 cm H₂O ile başlanır



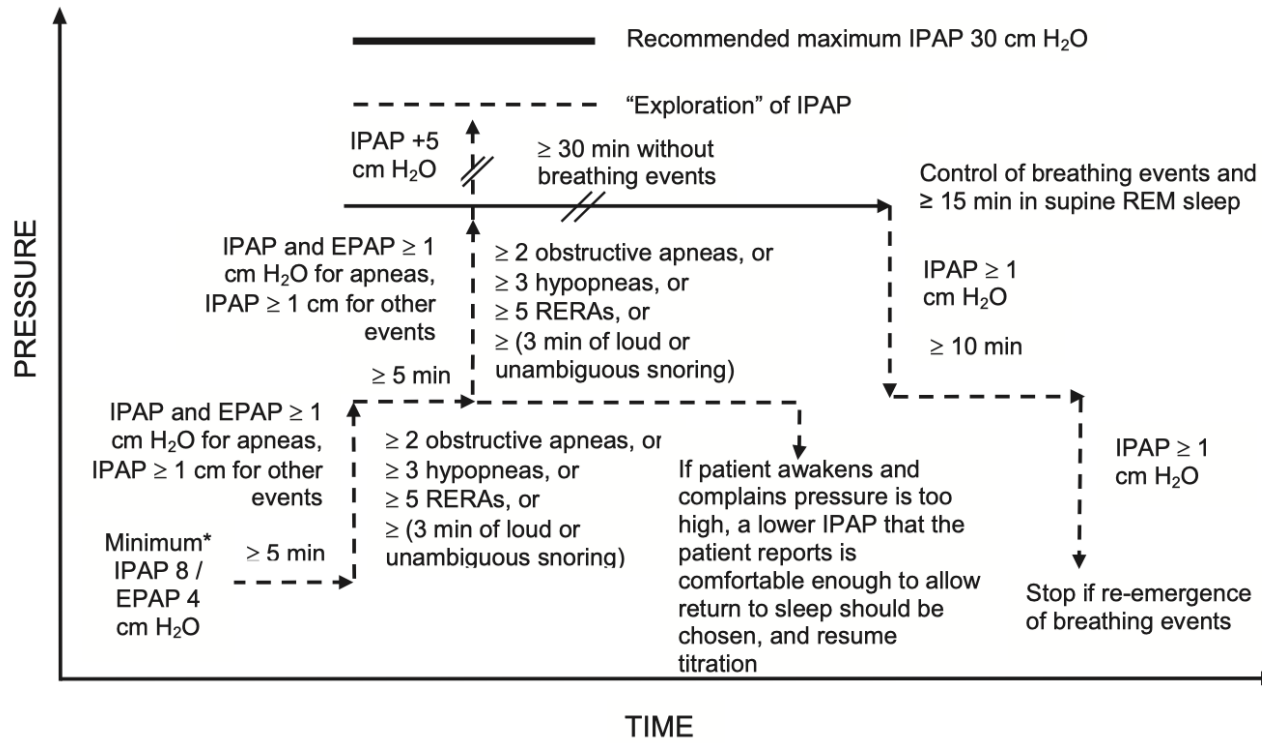
- 5 dakikalık periyotta 2 apne, 3 hipopne yada 5 RERA yada 3 dakika gürültülü horlama olursa basınç 1 cm H₂O arttırılır. Apne varsa hem EPAP hem IPAP arttırılır. Apne dışı diğer olaylar varsa sadece IPAP arttırılır.



- Hasta 5 er dakikalık bölümlerde izlenir. Aynı kuralla basınç arttırılır.
- Olayların kaybolduğu basınçta sırt üstü ve REM e girmesi beklenir.



- Sırt üstü ve REM en az 15 dakika uyuyan ve bu dönemde solunum olayı ve arousal olmasını engelleyen basınç titrasyon basıncı olarak kabul edilir.



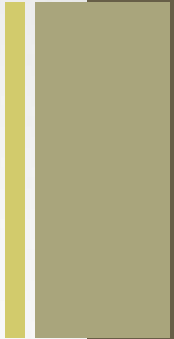
- Basınç düşürülmesi genellikle önerilmez ancak 30 dakika hiç solunum olayı olmadığı durumda IPAP 1 cm H₂O, en az 10 dakika sonra solunum olayı olmazsa IPAP 1 cm H₂O daha düşürülebilir.



- Hasta uyanırsa basınç yüksekliğinde tekrar uyumakta zorlanırsa IPAP basıncını uyuyabildiği basınca düşürmek gerekir
- Maksimum IPAP basıncı 30 cm H₂O olarak önerilir
- IPAP EPAP arası fark minimum 4 maksimum 10 cm H₂O olması önerilir

+ Başarılı titrasyon

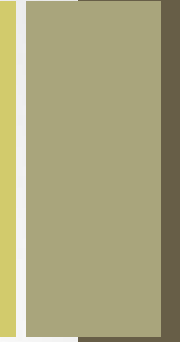
- Uyku yapısının düzelmesi
- Gece boyunca oksijen saturasyonununun 90 üzerinde olması
- Arosalların normal sınırlarda olması
- AHİ saatte 5'in altında olması
- Basıncın çok yüksek olmaması
- Hastanın REM döneminde supin pozisyonda uyumuş olması



UYKU VERİLERİ

Zamanlar

Kayıt süresi	:	489.1 <u>min</u>	Kayıt başlangıcı	:	23:39:08
Yataktaki toplam süre (YTS)	:	489.1 <u>min</u>	Işık kapalı	:	23:39:08
Uyku periyod süresi	:	477.0 <u>min</u>	Uyku başlangıcı	:	23:49:38
Toplam uyku süresi (TUS)	:	462.5 <u>min</u>	Son uyku sayfası	:	07:46:08
Uyku öncesi uyanıklık	:	10.5 <u>min</u>	Işık açık	:	07:48:14
WK <u>during sleep</u>	:	14.5 <u>min</u>	Kayıt sonu	:	07:48:14
REM süresi	:	97.0 <u>min</u>	Genel		
NREM süresi	:	365.5 <u>min</u>	Uyku etkinliği	:	94.6%
Derin uyku süresi	:	107.5 <u>min</u>			



Uyku evrelerinin dağılımı

	Episodes (#)	Süre (dak)	Toplam uyku süresi (%) (%)
WK (Uyku period süresi)	7	14.5	--
WK (Yataktaki toplam süre)	9	26.6	--
REM	5	97.0	21.0
N1	10	8.0	1.7
N2	19	250.0	54.1
N3	7	107.5	23.2

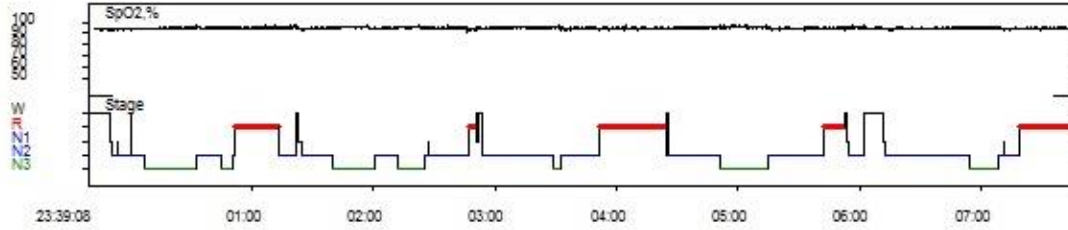


Solunum olayları özeti (Toplam uyku süresi)

	CA	OA	MA	Total Ap	HYP	A+H Olayları
Ayarlar	10.0	10.0	10.0	-	10.0	-
Sayı	2	2	0	4	1	5
Max (sn.)	11.5	12.5	0.0	12.5	18.0	18.0
Ortalama (sn.)	10.8	11.5	0.0	11.1	18.0	12.5
Toplam süre (dak)	0.4	0.4	0.0	0.7	0.3	1.0
Toplam uyku süresi (462.5 dak)						
İndeks (#/saat TUS)	0.3	0.3	0.0	0.5	0.1	0.6

Solunum olayları indeks özeti (Toplam uyku süresi)

	REM #/saat (REM)	NREM #/saat (NREM)	TUS #/saat (uyku)
AHI	0.0	0.8	0.6



	UYANIK		NREM		REM		YTS	
Desaturasyon indeksi (#/saat)	-		-		-		0	
Ortalama SpO2%:	95		95		95		95	
	UYANIK		NREM		REM		YTS	
	Süre		Süre		Süre		Süre	
	Dak	%	Dak	%	Dak	%	Dak	%
<=0%:								
<95%:	12.0	2.5	42.0	8.6	20.0	4.1	74.0	15.1
<90%:	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
<85%:	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
<80%:	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
<75%;	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
<70%:	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
<60%:	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
<50%:	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Kayıt bozuk	1.2	-	0.0	-	0.0	-	1.2	-

En düşük SpO2 (>= 2 saniye)

: %91



Arousal Özeti

	Toplam arousal	
	(#)	<u>İndeks (#/h)</u>
Toplam	16	2.0



Vücut pozisyonu ile solunum olayı ilişkisi

Poz.	Uyku sür.(dak)	CA		OA		MA		Toplam apne (#)		Hipopne		A + H	
		(#)	Index (#/h)	(#)	Index (#/h)	(#)	Index (#/h)	(#)	Index (#/h)	(#)	Index (#/h)	(#)	AHI (#/h)
L													
P													
S	310.2	1	0.2	1	0.2	0	0.0	2	0.4	1	0.2	3	0.6
R	152.3	1	0.4	1	0.4	0	0.0	2	0.7	0	0.0	2	0.7
Non-Supine	152.30	1.00		1.00		0.00		2.00		0.00		2.00	0.79

REM solunum olaylarının dağılımı

Poz.	REM sür.(dak)	CA		OA		MA		Toplam apne (#)		Hipopne		A + H	
		(#)	Index (#/h REM)	(#)	Index (#/h REM)	(#)	Index (#/h REM)	(#)	Index (#/h REM)	(#)	Index (#/h REM)	(#)	AHI (#/h REM)
L													
P													
S	97.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
R	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0

Non-REM solunum olaylarının dağılımı



Uyku evrelerinin dağılımı

	Episod(#)	Süre (dak)	Toplam uyku süresi (%)
WK (Uyku period süresi)	5	3.0	--
WK (Yataktaki toplam süre)	7	10.0	--
REM	1	5.5	1.4
N1	13	10.5	2.6
N2	18	286.0	71.1
N3	6	100.5	25.0

Uyku evrelerinin dağılımı

	Episodes (#)	Süre (dak)	Toplam uyku süresi (%) (%)
WK (Uyku period süresi)	7	14.5	--
WK (Yataktaki toplam süre)	9	26.6	--
REM	5	97.0	21.0
N1	10	8.0	1.7
N2	19	250.0	54.1
N3	7	107.5	23.2



Solunum olayları özeti (Toplam uyku süresi)

	CA	OA	MA	Total Ap	HYP	A+H Olayları
Ayarlar	10.0	10.0	10.0	-	10.0	-
Sayı	1	215	2	218	90	308
Max (sn.)	25.0	46.5	31.0	46.5	67.0	67.0
Ortalama (sn.)	25.0	20.6	28.0	20.7	22.5	21.3
Toplam süre (dak)	0.4	74.0	0.9	75.3	33.8	109.1
Toplam uyku süresi (402.5 dak)						
İndeks (#/saat TUS)	0.1	32.0	0.3	32.5	13.4	45.9

Solunum olayları indeks özeti (Toplam uyku süresi)

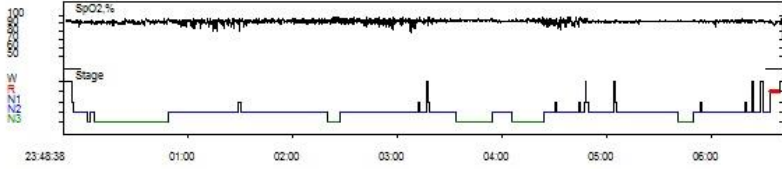
	REM #/saat (REM)	NREM #/saat (NREM)	TUS #/saat (uyku)
AHI	21.8	46.2	45.9

Solunum olayları özeti (Toplam uyku süresi)

	CA	OA	MA	Total Ap	HYP	A+H Olayları
Ayarlar	10.0	10.0	10.0	-	10.0	-
Sayı	2	2	0	4	1	5
Max (sn.)	11.5	12.5	0.0	12.5	18.0	18.0
Ortalama (sn.)	10.8	11.5	0.0	11.1	18.0	12.5
Toplam süre (dak)	0.4	0.4	0.0	0.7	0.3	1.0
Toplam uyku süresi (462.5 dak)						
İndeks (#/saat TUS)	0.3	0.3	0.0	0.5	0.1	0.6

Solunum olayları indeks özeti (Toplam uyku süresi)

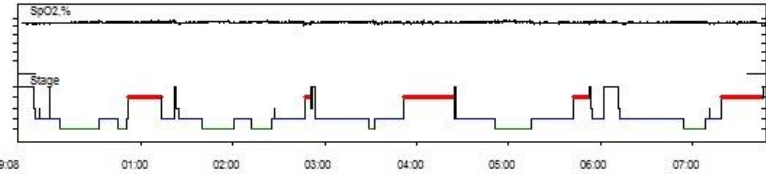
	REM #/saat (REM)	NREM #/saat (NREM)	TUS #/saat (uyku)
AHI	0.0	0.8	0.6



	UYANIK		NREM		REM		YTS	
Desaturasyon indeksi (#/saat)	-		-		-		0	
Ortalama SpO2%:	92		92		91		92	
	UYANIK		NREM		REM		YTS	
	Süre		Süre		Süre		Süre	
	Dak	%	Dak	%	Dak	%	Dak	%
<=0%:								
<95%:	7.3	1.8	341.2	82.7	5.5	1.3	354.0	85.8
<90%:	0.7	0.2	32.9	8.0	1.4	0.3	35.0	8.5
<85%:	0.1	0.0	3.2	0.8	0.0	0.0	3.3	0.8
<80%:	0.1	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.3	0.1
<75%;	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0
<70%:	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0
<60%:	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0
< 50%:	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0
Kayıt bozuk	1.3	-	0.0	-	0.0	-	1.3	-

En düşük SpO2 (>= 2 saniye)

: %77



	UYANIK		NREM		REM		YTS	
Desaturasyon indeksi (#/saat)	-		-		-		0	
Ortalama SpO2%:	95		95		95		95	
	UYANIK		NREM		REM		YTS	
	Süre		Süre		Süre		Süre	
	Dak	%	Dak	%	Dak	%	Dak	%
<=0%:								
<95%:	12.0	2.5	42.0	8.6	20.0	4.1	74.0	15.1
<90%:	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
<85%:	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
<80%:	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
<75%;	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
<70%:	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
<60%:	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
< 50%:	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Kayıt bozuk	1.2	-	0.0	-	0.0	-	1.2	-

En düşük SpO2 (>= 2 saniye)

: %91

Vücut pozisyonu ile solunum olayı ilişkisi

Poz.	Uyku sür.(dak)	CA		OA		MA		Toplam apne (#)		Hipopne		A + H	
		(#)	Index (#/h)	(#)	Index (#/h)	(#)	Index (#/h)	(#)	Index (#/h)	(#)	Index (#/h)	(#)	AHI (#/h)
L	10.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	4	24.0	4	24.0
P													
S	376.4	1	0.2	215	34.3	2	0.3	218	34.8	85	13.5	303	48.3
R	16.1	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	1	3.7	1	3.7
Non-Supine	26.10	0.00		0.00		0.00		0.00		5.00		5.00	11.49

REM solunum olaylarının dağılımı

Poz.	REM sür.(dak)	CA		OA		MA		Toplam apne (#)		Hipopne		A + H	
		(#)	Index (#/h REM)	(#)	Index (#/h REM)	(#)	Index (#/h REM)	(#)	Index (#/h REM)	(#)	Index (#/h REM)	(#)	AHI (#/h REM)
L	5.5	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	2	21.8	2	21.8
P													
S	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
R	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0

Vücut pozisyonu ile solunum olayı ilişkisi

Poz.	Uyku sür.(dak)	CA		OA		MA		Toplam apne (#)		Hipopne		A + H	
		(#)	Index (#/h)	(#)	Index (#/h)	(#)	Index (#/h)	(#)	Index (#/h)	(#)	Index (#/h)	(#)	AHI (#/h)
L													
P													
S	310.2	1	0.2	1	0.2	0	0.0	2	0.4	1	0.2	3	0.6
R	152.3	1	0.4	1	0.4	0	0.0	2	0.7	0	0.0	2	0.7
Non-Supine	152.30	1.00		1.00		0.00		2.00		0.00		2.00	0.79

REM solunum olaylarının dağılımı

Poz.	REM sür.(dak)	CA		OA		MA		Toplam apne (#)		Hipopne		A + H	
		(#)	Index (#/h REM)	(#)	Index (#/h REM)	(#)	Index (#/h REM)	(#)	Index (#/h REM)	(#)	Index (#/h REM)	(#)	AHI (#/h REM)
L													
P													
S	97.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
R	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0

Non-REM solunum olaylarının dağılımı

+ Sabit basınçlı CPAP cihazı için

- İlk PSG ayrıntılı raporu
 - CPAP titrasyon ayrıntılı raporu
 - Titrasyon gecesi verilerine göre belirlediğimiz basıncın belirtildiği sağlık kurulu raporu
 - Reçete
- düzenlenerek hastanın cihazı alması sağlanır



Otomatik CPAP cihazı için

- Supin pozisyon AHI'si nonsupin pozisyon AHI'sinin iki katından fazla
 - REM AHI'si Non-REM AHI'sinin iki katından fazla
 - İlk PSG ayrıntılı raporu
 - CPAP titrasyon ayrıntılı raporu
 - Titrasyon gecesi verilerine göre belirlediğimiz **basınç aralığının** belirtildiği sağlık kurulu raporu
 - Reçete
- düzenlenerek hastanın cihazı alması sağlanır

+ BiPAP cihazı için

- İlk PSG ayrıntılı raporu
- CPAP titrasyon ayrıntılı raporu
- BiPAP titrasyon raporu
- Titrasyon gecesi verilerine göre belirlediğimiz IPAP ve EPAP basınçlarının belirtildiği sağlık kurulu raporu
- Reçete
düzenlenerek hastanın cihazı alması sağlanır

Teşekkürler

Hekim ve Uyku Teknisyenliği
POLİSOMNOGRAĞİ SERTİFİKA KURSU

**PAP tedavisi kullanan hastaların takibi,
sorunlar ve çözümler**

Şerife SAVAŞ BOZBAŞ

- **PAP tedavisinde amaç**

- ✓ Uykuda üst solunum yollarının açık kalmasını sağlamak
- ✓ Solunumu ve uyku kalitesini düzenlemek
- ✓ Semptomları azaltmak
- ✓ Gelişecek komplikasyonları önlemek
- ✓ Hastanın yaşam kalitesini artırmak

- Sadece kullanıldığı sürece “iyileştirici cihaz” etkisi

- Tedavinin planlanmasında ilk basamak,

- Hastanın tedaviye başlamayı kabul etmesi
- İstekli olması

} Hasta eğitimi gerektirir

- PAP tedavisinin yararları tıbbi açıdan anlatılmalı, tedavi sırasında karşılaşılabilecek sorunlar ve çözümleri konusunda bilgi verilmeli

Tedavi başarısı

- Tedavi başarısı: Düzenli-etkin kullanım
- PAP uyum sorunu; mortalite ve morbidite artışı
- Tedavi uyumu: Gecelerin %70'inde, en az 4 saat
 - Uyku boyunca yeterli oksihb satürasyonu
 - Uyku bütünlüğünün sağlanması
 - Gündüz semptomlarını ortadan kaldırmak
 - 6 saat/g ve 6 gece/hf
- Tedavi süresi arttıkça zamanla uyumda azalma

- Başlangıçta hastalığın ciddiyyetini anlaması ve tedavi ile dűzeleceđine inanç, cihazı alıp kullanmaya başlamada ۆnemli
- İlk haftalarda yakınmalarında dűzelme derecesi, sonrasında tedavi devamlılığını belirler

PAP uyumunu etkileyen faktörler

Tedavi öncesi	Tedavi sırasında
Hastanın şikayetlerinin şiddeti	Şikayetlerin tedavi ile düzelme derecesi
Hastanın OSAS ile ilgili algısı, bilgisi	Yakın takip, ilk hafta kontrolü
Hastayı refere eden kaynak: doktor, yakını	PAP kullanımını ve uyumun sorgulanması
Nazal direncin değerlendirilmesi	Isıtıcı, nemlendirici kullanılması
Hastanın uyku ünitesindeki kişilerle iletişimi	Yatak arkadaşının tedaviye tepkisi
Klostrofobi eğiliminin değerlendirilmesi	Gündüz aşırı uyku halinin takibi, gerekirse tekrar titrasyon yapılması
Tedavi öncesi PAP cihazını, maskeyi görmesi, tanınması	Hasta odaklı maske ve cihaz seçiminin başarısı
	Özellikle ilk hafta ortaya çıkan sorunların hızlıca çözümlenmesi
	Cihaza bağlı yan etki gelişmesi

PAP tedavisi kullanan hastalarda sorunlar



Hasta ile İlgili Sorunlar

- Hastanın Algısı
- Hastalığın Ciddiyeti
- Hastanın Burun Yapısı
- Hastanın Demografik Verileri

Hastanın algısı; cihazı alması ve kullanmayı kabulde etkili

- ✓ Hastalık, ciddiyeti, önemi, sonuçları hakkında bilgilendirme
- ✓ Cihaz tedavisinin etkinliği
- ✓ Tedavi konusunda eğitim verme
- ✓ Yan etkiler ve çözüm seçenekleri
- ✓ Cihazın kullanıldığı sürece faydalı olacağı vurgulanmalı

Hasta ile İlgili Sorunlar

- Hastanın Algısı
- **Hastalığın Ciddiyeti**
- Hastanın Burun Yapısı
- Hastanın Demografik Verileri

Hastalığın Ciddiyeti

- ✓ AHI arttıkça semptomların (GAUH) artması kullanımı artırır
- ✓ ODI, PAP uyumu konusunda en önemli bağımsız değişken

Hasta ile İlgili Sorunlar

- Hastanın Algısı
- Hastalığın Ciddiyeti
- Hastanın Burun Yapısı
- Hastanın Demografik Verileri

Hastanın Burun Yapısı

- ✓ Nazal direnç artışı PAP uyumunu bozar
- ✓ Düzeltici nazal cerrahi
 - ✓ Nazal direnç $>0,38\text{mmHg/cm}^3/\text{sn}$
 - ✓ Medikal tedaviye yanıt vermeyen
 - ✓ Ciddi septum deviasyonu
 - ✓ Ciddi konka hipertrofisi
- ✓ PAP tedavi öncesi geçirilen palatal cerrahi, uzun dönem PAP etkin kullanımında azalma

- Hastanın Algısı
- Hastalığın Ciddiyeti
- Hastanın Burun Yapısı
- Hastanın Demografik Verileri

Hastanın Demografik Verileri

- ✓ Yaş ile uyum ilişkili saptanmamış
- ✓ Yaşlıların çoğunda solunumsal bozukluğun sık olduğu ve PAP cihazını da iyi tolere ettikleri saptanmış
- ✓ Obezite, BKİ, boyun çevresi ile PAP etkin kullanım arasında fark saptanmamış
- ✓ Cinsiyet tedavi uyumuna etkisi saptanmamış
- ✓ Sosyoekonomik durum?

**Cihaz ve
Maske İle
İlgili
Sorunlar**

- Maske Seçimi
- Nazal Konjesyon
- Oronazal Kuruluk
- Epistaksis
- Basınç İntoleransı
- Cihazın tipi



- ✓ Cihaz kompiyansında en önemli etken
- ✓ Yüz yapısı ve kullanım rahatlığına göre uygun maske
- ✓ Silikon maskeler (Nazal, oro-nazal)
- ✓ Sıkı bağlama; cilt abrazyonu, ülserasyon, dermatit, tahriş, burun kemiğinde hassasiyet
- ✓ Gevşek bağlama; kaçak, konjunktivit
- ✓ Ağız açma; hava kaçağı

**Cihaz ve
Maske İle
İlgili
Sorunlar**

- Maske Seçimi
- **Nazal Konjesyon**
- Oronazal Kuruluk
- Epistaksis
- Basınç İntoleransı
- Cihazın tipi

- ✓ Sürekli pozitif basınç uygulama; burunda konjesyon, rinore, kuruluk, tıkanıklık, kanama
- ✓ Basınca hassas mukozal reseptör stimülasyonu; vazodilatasyon ve mukus üretimi
- ✓ Birkaç haftada düzelme
- ✓ 6 aylık tedavi sonrası %10 persistan nazal konjesyon



- Maske Seçimi
- Nazal Koniesyon
- **Oronazal Kuruluk**
- Epistaksis
- Basınç İntoleransı
- Cihazın tipi

- ✓ En sık yan etki
- ✓ Cihaza ısıtıcı-nemlendirici ekleme

**Cihaz ve
Maske İle
İlgili
Sorunlar**

- Maske Seçimi
- Nazal Konjesyon
- Oronazal Kuruluk
- Epistaksis
- Basınç İntoleransı
- Cihazın tipi

- ✓ Antikoagulan, antiplatalet... kullanan hastalarda
- ✓ Koagulopati ve sağ kalp yetmezliği olgusunda masif burun kanaması

**Cihaz ve
Maske İle
İlgili
Sorunlar**

- Maske Seçimi
- Nazal Konjesyon
- Oronazal Kuruluk
- Epistaksis
- Basınç İntoleransı
- Cihazın tipi

- ✓ Pozitif basınca bağlı basınç intoleransı, boğulma hissi, cihaza karşı nefes verme gücünü $>12\text{cmH}_2\text{O}$ basınçta sık
- ✓ Yeterli olmayan PAP basıncı solunumsal olayların devamı, uyku bölünmesi ve semptomlar
- ✓ Hava yutma (aerofaji), karında şişlik, gaz, geğirme
- ✓ Nadiren pnömotoraks, pnömosefali (başağrısı, başdönmesi, nöbet, kraniyal sinir felci gelişirse düşün)
- ✓ Vertigo nadir

**Cihaz ve
Maske İle
İlgili
Sorunlar**

- Maske Seçimi
- Nazal Konjesyon
- Oronazal Kuruluk
- Epistaksis
- Basınc İntoleransı
- Cihazın tipi

- ✓ Hastaya uygun cihaz
- ✓ Farklı algoritmalar ve yazılım nedeniyle farklı APAP cihazlarının solunum olayını algılama başarısı ve tedavi etkinliği aynı olmayabilir
- ✓ Gürültü seviyeleri farklı
- ✓ Uyum sorunu; Flex / EPR / SoftPAP / SensAwake / Check Mode / BİPAP/ACMV...

Cihaza bağlı sorunlar

Rinit, rinore

Sinüzit

Kulak çınlaması

Otit/ kulak ağrısı

Epistaksis

Hava yutma, geğirme

Üst solunum yolunda kuruluk

Basınç intoleransı

Boğulma hissi, cihaza karşı nefes verememe

Aerofaji

Pnömoşefalus

Santral uyku apnesi

Uzamiş oksihemoglobin desaturasyonu

Ses ve kokunun rahatsız etmesi

Eşlerin cihazdan rahatsız olması

Genel Sorunlar

- Psikolojik Faktörler
- Uyku Ekibi
- Rezidüel Gündüz Aşırı Uyku Hali

- Klostrofobi; kullanım süresi kısa
- Yakınlarının tepkisi/yorumlar, partnerinin algısı
 - Olumlu destek; cihaz uyumunu artırır, özellikle eşin tedavi basamaklarına katılımı sağlanması başarıyı artırır
- Estetik kaygılar
- Sosyal dışlanmışlık hissi
- PAP tedavisinin başlangıcında kısa süreli ya da titrasyon gecesi sedatif desteği önerilebilir
 - PAP uyumu için başlangıçta 2 hf nonBZD grubu sedatif hipnotik (eszopiclone) verilmesi ile kullanım süresinde artma

Genel Sorunlar

- Psikolojik Faktörler
- Uyku Ekibi
- Rezidüel Gündüz Aşırı Uyku Hali

- Sekreter-randevu süresi-doktor-teknisyen
- Deneyimli, iletişim becerisi iyi teknisyen, uyku kalitesi → başarılı basınç ayarlaması; uzun vadede tedaviyi etkiler
- Titrasyon gecesi cihaz ile ilk deneyim cihaz kullanımını etkiler

Genel Sorunlar

- Psikolojik Faktörler
- Uyku Ekibi
- Rezidüel Gündüz Aşırı Uyku Hali

- GAUH, gün içinde normal şartlarda uyku uyanıklık döngüsü içinde gündüz uyanık kalmada güçlük ve istemsiz uyuklamalar, uygun olmayan durumlarda uyku halinin olması
- Halsizlik, yorgunluk, bitkinlikten ayırt edilmeli
- Performansta azalma, kaza yapma riskinde artış

Gündüz aşırı uyku haline neden olan durumlar	
Uyku süresi, kalitesi	Yetersiz uyku hijyeni Uyku deprivasyonu Sosyal ve çevresel faktörler (Gürültü, ışık, konfor azlığı vs.)
Uyku bozuklukları	Obstrüktif uyku apne sendromu Santral uyku apne sendromu Uyku ilişkili hipoventilasyon, hipoksemi Hipersomnolansın santral bozuklukları Narkolepsi Klein-Levin sendromu İdiyopatik hipersomni Sirkadiyen ritim uyku-uyanıklık bozuklukları Gecikmiş uyku-uyanıklık fazı bozukluğu Erken uyku-uyanıklık fazı bozukluğu Düzensiz uyku-uyanıklık ritim bozukluğu Non-24 saat uyku-uyanıklık ritim bozukluğu Jet Lag (Zaman dilimi değişikliği) bozukluğu Vardiyalı çalışma uyku bozukluğu Huzursuz bacaklar sendromu Periyodik ekstremitte hareketi bozukluğu
Nörolojik bozukluklar	Nörodejeneratif hastalıklar Myotonik distrofi Multipl sklerozis, Amyotrofik lateral sklerozis Talamus, hipotalamus ve beyin sapının yapısal lezyonları Travmatik beyin hasarı Ensefalitis I
Psikiyatrik bozukluklar	Psikojenik uykululuk, depresyon, anksiyete Şizofreni Madde bağımlılığı, alkolizm, narkotikler...
Medikal ve genetik bozukluklar	Kalp hastalıkları Akciğer hastalıkları, hiperkapni Son dönem böbrek hastalığı Gastroözofageal reflü Hipotiroidizm Adrenal yetmezlik
İlaçlar	Hepatik ensefalopati Benzodiazepin, Nonbenzodiazepin sedatifler (zaleplon, diazem, zolpidem..) Antipsikotikler / Opioid analjezikler / Beta-blokerler / Barbitüratlar Antihistaminikler (klorfeniramin, prometazin..) / Antikonvülsanlar Sedatif antidepresanlar (mirtazapin, amitriptilin..)
Diğer nedenler	Ağrı / Yüksek ateş / Menstruasyon / Gebelik

Rezidüel GAUH; yeterli tedaviye rağmen GAUH devam etmesi (%12-14)

PAP tedavisine rağmen GAUH 'un devam ettiği durumlarda

- Yetersiz uyku hijyeni ve yetersiz uyku süresi
- Yanlış OSAS tanısı
- Yanlış PAP titrasyonun bağlı basınç azlığı
- Yetersiz PAP kompliansı
- Depresyon, narkolepsi gibi ek hastalıklar
- Hipnotik-sedatifler, antidepresanlar, antihistaminikler, antihipertansifler, opioidler, antiepileptikler, antipsikotikler, dopaminerjik ajanları GAUH'a yol açabilir

PAP tedavisi ile kaybolan GAUH tekrar geliyorsa

- **PAP tedavisinde uyum kaybı**
- Cihazla ilgili teknik sorun oluşması
- Kilo alımı
- Yetersiz uyku hijyeni ve yetersiz uyku süresi
- Depresyon, narkolepsi gibi ek hastalıklar
- Alkol, sedatif ilaç kullanımı vs düşünölmeli

PAP tedavisi kullanan hastaların takibi

- Hastaların erken dönem yakın takibi, uzun dönem uyumu artırır
- İlk 1-4 haftadaki cihaz tecrübeleri, uzun dönem cihaz uyumu ve kullanımını etkiler
- Çıkabilecek sorunlar ve yan etkiler ilk birkaç haftada ortaya çıkar; PAP cihazları bırakılmasına neden olabilir

PAP tedavisi kullanan hastalarda sorunlara çözüm yolları-1

- Hava kaçağı; gerekli basıncın yetersiz kalması ve konforun bozulmasına neden olur
 - Doğru ve uygun maskenin seçilmesi, yüz yapısına uygun maske denemek
 - Maskeden hava kaçağı nedeniyle gelişen konjonktivit; kaçak olmayacak şekilde uygun yerleşen maske seçmek, gözleri tamponla kapatmak
 - Ağız açık uyuma; oro-nazal maskeler
- Nazal/oro-nazal maske kullanamayan, estetik kaygı, klostrofobik hastalar; burun yastıkçığı
- Allerji; nonallerjik özellikte maskeler, vazelin
- Bakımının yapılması;1/hf bebek şampuanı ile yıkama, temizlik

PAP tedavisi kullanan hastalarda sorunlara çözüm yolları-2

- Nazal konjesyon; burun nemlendirme, SF, izotonik tuzlu su
- Allerjik rinit, vazomotor rinit; nazal dekonjesan, nazal kortikosteroid, antihistaminik, LTRA
- Ciddi septum deviasyonu, nazal polipozis, konka hipertrofisi; düzeltici cerrahi, RF
- Epistaksis: nemlendirici ekleme, nazal tuzlu su lavajı, oronazal maske ile basıncın düşürülmesi

PAP tedavisi kullanan hastalarda sorunlara çözüm yolları-3

- **Oronazal kuruluk;** ısıtıcı-nemlendirici ekleme (1-5 seviye)
 - Konforun artması, nazal konjesyon ve rezistans azalır
- **Nemlendiriciye bağlı hortumda su birikimi;** (oda havası soğuksa yoğuşma); odanın ısıtılması, cihazın yatak seviyesi altında durması ya da ısıtıcı hortumlar

PAP tedavisi kullanan hastalarda sorunlara çözüm yolları-4

- **Basınç intoleransı;** dikkatli titrasyon, komorbiditeler bilinerek ideal cihaz-basınç önerisi
- 1-2cmH₂O basınç azaltma, artırma, rampa basıncı ekleme, BPAP/APAP'a geçme, kilo verme, düzeltici nazal cerrahiler
- Sedatif ilaçlardan kaçınma, alkol uykudan 3-4 saat önce kesme
- **Aerofaji;** başın yükseltilmesi, iki yastıkla uyuma

PAP tedavisi kullanan hastalarda sorunlara çözüm yolları-5

- Alta yatan varsa depresyon gibi psikolojik sorunların tedavisi
- Kilo verme konusunda destek, yönlendirme
- Sürekli pozitif hava yolu basıncı tedavisinin optimal olmasına rağmen oksijen saturasyonu, 5 dakikadan daha fazla %90'ın altında kalıyorsa, CPAP tedavisine oksijen eklenmeli (KOAH?)

PAP kullanımını arttırmaya yönelik tedavi stratejileri

Stratejiler	Öneriler	
Eğitimsel	Hastayı hastalığın ciddiyeti, önemi, sonuçları ile ilgili detaylı bilgilendirmek, Hastalığın tedavisi konusunda gerekli eğitimi vermek, Olası yan etkilerden ve çözümlerinden bahsetmek, Cihaz tedavisinin etkinliği ve kullanımın önemini anlaşılması, yazılı görsel materyallerle desteklenmesi Yakın sık takip (özellikle 1. Hafta)	
	Teknolojik	Ek risk faktörlerine göre uygun cihazın seçilmesi Uygun basıncın reçete edilmesi Isıtıcı nemlendirici eklenmesi Rampa özelliğinin kullanılması Uygun ideal maske kullanımı, kaçakların en aza indirgenmesi Aerofaji varsa- başın yükseltilmesi Hortumda su birikmesi varsa- ısıtıcılı hortum kullanımı, oda havasının ısıtılması
Psikososyal	Aile bireylerinin yakın desteği Klastrofobi varsa nazal yastıklı maske kullanımı, psikolojik destek sağlanması	
	İlaç	Allerjik rinit varlığında nazal steroid, antihistaminik İntranazal serum fizyolojik Eşlik eden anksiyete depresyonun tedavisi Eşlik eden ek hastalıkların tedavisi (Hipotiroidi, KKY...) Reflü varlığında diyet ve proton pompa inhibitörlerinin eklenmesi
Çok Yönlü Yaklaşım	Düzeltilici KBB cerrahisi (septum deviasyonu...) Maske ile beraber ağızı kapalı tutmaya yarayan çene bantları eklenmesi Yüksek basınçtan kaçınmak için gerekirse PAP ile beraber pozisyon tedavisinin eş zamanlı uygulanması Kilolu hastalarda kilo vermeye yardımcı diyet, egzersiz ve davranış tedavilerinin eklenmesi, seçilmiş olgularda bariyatrik cerrahi	

Son Söz

- PAP tedavisinde kompliansı artıracak en önemli faktör, hastaya hastalık ve tedavisi hakkında yeterli eğitim-bilgi vermek ve biliçlendirmek
- Cihaza uyumu artırmak için hasta ve yakınlarıyla iletişim
- Sorunlara en kısa sürede çözüm sağlanmalı
- Sağlıklı/kaliteli uyku için en az 4 saat/gece kullanım
- PAP cihazları güvenlidir, yan etkiler ve istenmeyen etkiler genellikle önemsiz ve geri dönüşlüdür

Dikkatiniz için teşekkürler...

Uzun dönemde maske, cihaz ve kullanım problemlerini kontrol etmek için yıllık takipler önerilir.

CPAP'ın kullanım süresi ya hastaya sorularak ya da CPAP cihazları üzerinde bulunan ve kullanılan süreyi belirleyen sayaç sistemleri kullanılarak hesaplanır. Sadece hastanın ifadesi dikkate alınırsa komplians oranı % 65-90'dır. Sayaç sisteminden yararlanıldığında ise belirlenen sürenin % 70'inde gecede en az 4 saat CPAP kullanan hasta oranı % 46'ya düşmektedir.

Yeterli bir komplians için genel görüş; uyku süresi boyunca yeterli oksihemoglobin saturasyonu ve uyku bütünlüğünü sağlayabilmek, gündüz görülen semptomları ortadan kaldırabilmek için CPAP'ın en az 6 saat / gece ve 6 gece / hf kullanılması gerektiği yönündedir.

Tablo 1: Hastaların cihazları kabullenme ve reddetme nedenleri.

PAP cihazlarının hastalar tarafından kabullenilmesinde en önemli etkenler	Kullanımın reddedilmesinin en önemli nedenleri
Hastalığın ağırlığı ile orantılı olması	Nazal konjesyon
Gündüz aşırı uyku halinin olması	Klostrofobi
Kişinin semptomatik fayda görmesi	UPPP operasyonu geçirmiş olması
	Gündüz aşırı uyku halinin olmaması
	Semptomatik fayda görmemesi
	PAP cihazının bazı yan etkilerinin ortaya çıkması

Kompliansı etkileyen faktörler:

1. Semptomların şiddetiyle ve tedavi memnuniyeti ile yakın ilişkili olan motivasyon
2. Cihazın kullanımına bağlı komplikasyonlar ve rahatsızlık
3. OSAS patofizyolojisini anlama ve tedavinin önemi konusundaki eğitimin derecesi

- Aşırı gündüz uyku hali ve ciddi hipoksemisi olan hastalarda kabul oranı en yüksektir.
- Cihazın kullanımına bağlı komplikasyonlar ve rahatsızlık ilk birkaç haftada görülür ve CPAP kullanımının bırakılmasına yol açar.
- Hastanın hastalığı, tedavisi ve tedavi ile elde edeceği kazanımlar hakkında bilgilendirilmesi, davranışsal destekte bulunulması, telekomünikasyon yolu ile destek ve yakın takibi uyumu arttırmaktadır
- CPAP uyumunun doğru değerlendirilmesi; sayaçlara bakılarak objektif hesaplanmalı
- CPAP kullanım süresi; hastaların kendi ifadeleri > objektif değerlendirme