

HASTANIN HAZIRLANMASI, KAYIT PROTOKOLLERİ VE KALİBRASYON

PSG işlemi ve yapılacaksa PAP titrasyonu hastaya detaylı olarak anlatılmalıdır. İşlem sırasında bir teknisyenin kamera ile izlemde olacağı anlatılmalıdır. Kullanılacak elektrotların, yapıştırıcıların (kolodyum) ve bağlantıların özelliği anlatılmalı, olası bir aşırı duyarlılık olup olmadığı sorgulanmalıdır. Laboratuvarın önceden hastaya gösterilmesi ve yapılacak işlemlerle ilgili bilgilendirilmiş onam alınması önerilir. Hasta PSG öncesi gününü olağandan farklı geçirmemelidir. Hasta laboratuvara aç gelmemeli, ağır yemek yememelidir. PSG'den 2-3 saat önce ana öğün yenilmemelidir. Hasta PSG öncesinde düzenli kullandığı ilaçlarını almalıdır. Sedatif ilaçların alınması önerilmez. İlacın alımı kaçınılmaz ise EEG verilerini değiştirebileceğinden kayıt altında olmalıdır. Hastanın laboratuvara alışması için birkaç saat önceden gelmesi istenir. Gelmeden ya da laboratuvarında duş alması önerilmelidir.

Teknisyen, PSG öncesi sorgu formunu doldurmalı; bu formda aldığı ilaçlar, önceki gece uyku durumu, sağlığı ile ilgili günlük farklılık olup olmadığı sorgulanmalıdır. Hastadan, elektrotlar bağlanmadan yatış kıyafetlerini giymesi, gereksinimlerini karşılaması istenmelidir.

Elektrotların Yerleştirilmesi

Elektrotlar, temizleme ürünleri, iletken pastalar ve yapıştırma için kullanılacak malzeme hazır olmalıdır. Önerilen montaj sırası aşağıdaki gibidir:

1. Saçlı deri ve yüze uygulananlar
2. Trakeal mikrofon
3. EKG
4. Bacak elektrotları
5. Efor bantları
6. Hava akım ölçerleri
7. Oksimetre

PSG için asgari gereksinimler bugüne kadar ki en geniş katılımlı uzlaşılı olan AASM 2007 raporunda bildirilmiş ve ülkemizde yaygın olarak kabul görmüştür. Kayıt protokolü olarak burada tanımlanan asgari parametreleri temel almak gerekir.

EEG için elektrotların yerleri 10-20 sistemine göre belirlenmektedir (Şekil 1). Bu sisteme göre inion, nasion ve 2 preaurikular nokta belirlenir. Her bir nokta birbirine sanal bir çizgi ile bağlanır. Bu noktalardan bir kez çizginin %10'u sonra 4 kez %20'si ve sonra yine %10'u kadar uzaklığa sanal noktalar konulur. M1 sol, M2 sağ mastoid çıkıntı üstündedir. Şekil 1'de gösterildiği gibi noktalar adlandırılır.

EEG için 3 derivasyon önerilir: F4-M1, C4-M1, O2-M1. Olası bir sorun için F3-M2, C3-M2, O1-M2 yedek olarak bağlanmalıdır. Bazı laboratuvarların kullandığı Fz-Cz, Cz-Oz, C4-M1 derivasyonları da kabul edilir. Bu durumda yedek olarak Fpz-M2, C3-M2, O1-M2 kullanılabilir. Yine Fpz yerine, Fz, Cz ve C4 yerine C3, Oz yerine O1 ve M1 yerine M2 kullanılabilir. EEG için altın elektrot kullanılır. Deri üstündeki yağ hafif kızarana kadar özel temizleyici ya da uygun bir sıvı ile (alkol) uzaklaştırılmalıdır. Saçlar elektrot takılacak yerden toka yardımı ile uzaklaştırılabilir. Elektrot kaşığı özel iletken pasta ile doldurulmalı ve cilde hafif bası yaparak tutturulmalıdır. Bol pasta kullanmak yapışmayı kolaylaştırır. Özellikle saçlı deride yapıştırıcı olarak kolodiyum önerilir. Elektrot kolodyuma batırılmış kare gazlı bezle (4x4 cm) sağlamca deriye sabitlenmelidir. Sonra soğuk hava üfleyen bir saç kurutma makinesi ile kolodyumun eter kısmının uçup yapıştırıcı selüloz kısmının kalması sağlanır. Başta iletken pasta kullanmayıp kolodyumla yapıştırdıktan sonra elektrot deliğinden içeriye iletken pasta sıkarak montaj yöntemi de kullanılabilir. Elektrotlar sabah asetona yardımı ile çıkartılabilir. Hem temizlik, hem iletken hem de yapıştırıcı olarak kullanılabilir kremler de piyasada bulunmaktadır.

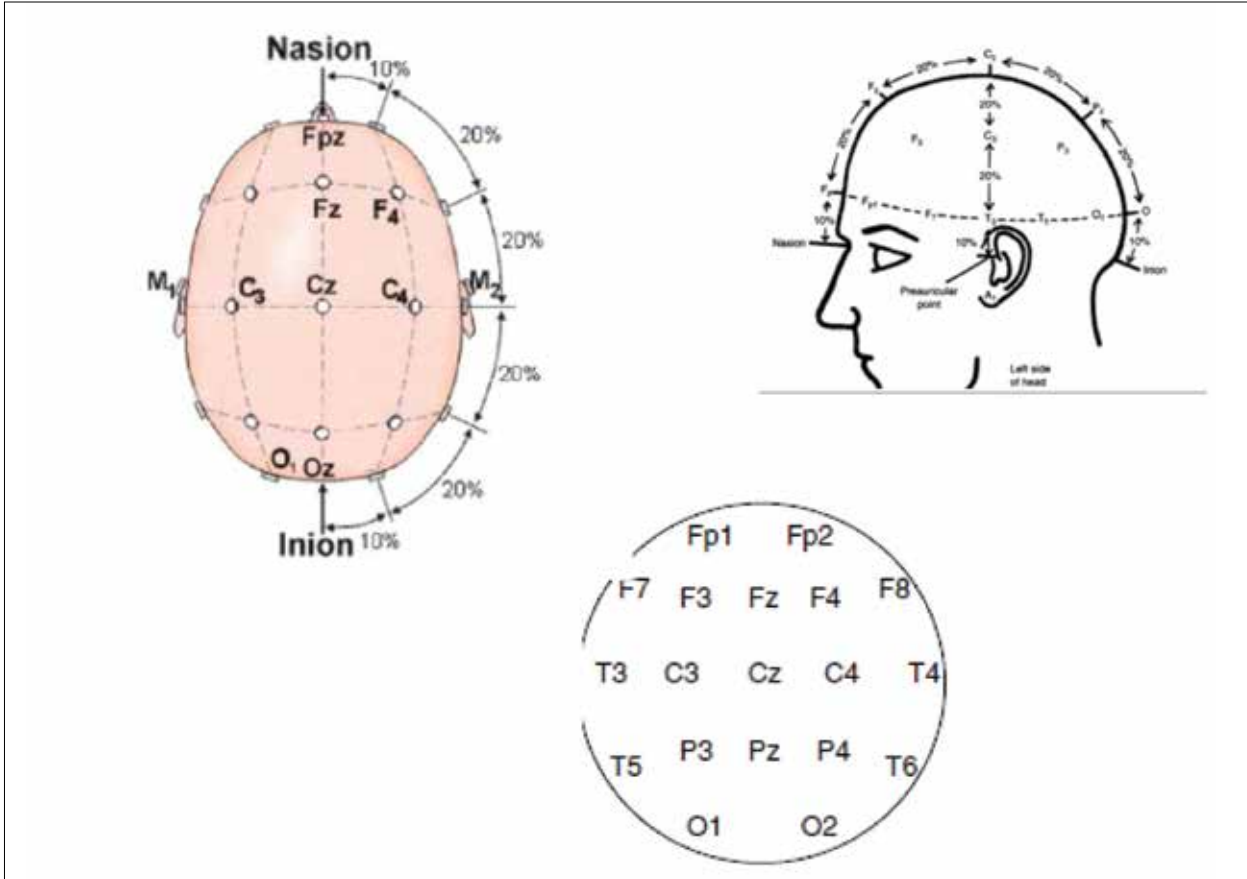
Aseton ve kolodyum yanıcıdır. Montaj işlemi havadar bir yerde yapılmalı, bu malzemeler yine güvenli bir yerde depolanmalıdır.

EOG için 2 elektrot kullanılır: E1 ve E2. E1 sol dış kantusun 1 cm altında, E2 sağ dış kantusun 1 cm üstüne yerleştirilir. Her ikisinin de referansı M2 olur. Alternatif öneri E1-Fpz ve E2 Fpz'dir. Bu durumda E1 sol E2 sağ dış kantusun 1 cm dışı ve 1 cm altına monte edilir.

EOG için de altın elektrot önerilir. Ancak gümüş ya da kaliteli kendinden yapışan yüzeyel EMG elektrotları da kullanılabilir. EOG için kolodiyum kullanılmaz göze zararlıdır.

EMG için tek kanal kullanılır. Ancak 3 elektrot bağlanır. Elektrotlardan biri mandibula orta hattının alt kenarının 1 cm üstüne diğerleri buranın 2 cm altında orta hattın 2 cm uzağına takılır. EMG için kendinden yapışkanlı yüzeyel elektrot ya da altın elektrot kullanılır. EOG ve EMG için kendinden yapışkanlı elektrot kullanılmaz ise EEG de olduğu gibi iletken pasta kullanılmalıdır.

EKG'nin kayıt amacı ritm kayıdır. DII derivasyon kullanılır. Pozitif elektrot kalp tepesine, negatif elektrot sağ klavikula dış ucu altına yapıştırılır.



Şekil 1. 10-20 sistemine göre elektrotların yerleri

Periyodik bacak hareketlerinin kaydı için 2 kanal kullanılır. Her bacak için bir kanal kullanılır. Kayıt kendinden yapışkanlı yüzeyel elektrotlarla alınır. Her bir bacağın tibialis anterior kası üstüne 2-3 cm ara aktif ve pasif 2 elektrot konulur.

PSG'de Solunumsal Parametreler ve Diğer Ölçümler için Elektrotların Yerleşimi

Solunumun izlemi için solunum çabası, hava akımı ölçerler ve pulse oksimetre kullanılır. Hava akımını ölçmek için oronazal termistör ve nazal kanül kullanılır. Solunum çabasını en iyi özofageal basınç ölçerler gösterir ancak rutinde indüktans pletismografi daha kolaydır ve bu nedenle tercih edilir. Harekete duyarlı sensör taşıyan kemer, toraks için sternum ortasından, abdomen için ise göbeğin hemen üstünden bağlanır. Horlama kaydı için trakea üstüne (sternumun juguler noktası üstü) mikrofon konur. Yatış pozisyonu için sensör toraks veya abdomen kemerine monte edilir. Bazı cihazlarda hasta üstüne takılan bağlantı kutusu üzerine de yerleştirilebilir. Oksimetre için parmak ya da kulak memesi sensörü kullanılabilir.

Elektrotlar hastaya bağlandıktan sonra kabloları hasta bağlantı kutusuna takılır. Ardından filtre ayarlamaları kontrol edilir. Tablo 1, PSG kaydında önerilen filtre ve örnekleme hızlarını göstermektedir.

Kalibrasyon

Kalibrasyon analog cihazlarda, cihazın kalibrasyonu ile başlar. Ancak dijital sistemlerde aygıt kalibrasyonu her

hastada gerekmez. Dijital aygıtlarda elektrot bağlandıktan sonra impedans ölçülür 5 ohm altında olduğu görüldüğünde kalibrasyona geçilir. Elektrot kalibrasyonunda cihaz farklılığı vardır. Cihazların kullanım kılavuzlarına bakmak doğru olur. Otomatik kalibrasyon yapan cihazlar yaygınlaşmaktadır.

Sinyal kalitesi bozuk olduğunda filtre değiştirerek düzeltme çabasına gidilmemelidir.

Biyokalibrasyon

Biyokalibrasyon, skorlama sırasında özellikle göreceli olan verilerin (EMG, hava akımı) değerlendirilmesinde önemlidir. Montaj bitip kaydın sorunsuz olduğu anlaşıldığında hastadan aşağıda sıralanan benzer bazı hareketler yapması istenir:

1. EOG için, karşıya düz bakın (1 epok), birer kez aşağı, yukarı, sağa, sola bakın, gözlerinizi kapatın (1epok), gözler kapalı iken sağa, sola, aşağı, yukarı bakın, gözünüzü 3 kez kırıpın.
2. EMG için, dişlerinizi sıkın, gıcırdatın ve çiğneme hareketi yapın.
3. Bacak EMG'leri için, önce sol sonra sağ başparmağınızı ileri doğru uzatın
4. Sadece burundan soluyun (1 epok)
5. Sadece ağızdan soluyun (1 epok)
6. Soluğunuzu tutun (10 sn)
7. Horlama taklidi yapın

Tablo 1. Filtre ve örnekleme hızları

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

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

KAYNAKLAR

- Iber C, Ancoli-Israel S, Chesson A, Quan S, authors; for the American Academy of Sleep Medicine. The AASM manual for the scoring of sleep and associated events: rules, terminology and technical specifications 2007. 1st ed. Westchester, IL: American Academy of Sleep Medicine; 2007.
- Berry RB, Geyer JD, Carney PR. Introduction to sleep and sleep monitoringthe basics. In: Carney PR, Berry RB, Geyer JD, eds. Clinical Sleep Disorders. Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia, 2005:3-26.
- Parisi RA. Respiration and respiratory function: Technique of recording and evaluation. In: Chokroverty S, ed. Sleep Disorders Medicine: Basic Science, Technical Considerations, and Clinical Aspects. 2nd ed. Butterworth Heinemann, Boston, 1999:215-21.
- Penzel T, Conrad R. Computer based sleep recording and analysis. Sleep Med Rev 2000;4:131-48. [\[CrossRef\]](#)
- Berry RB. Biocalibration, Artifacts, and Common Variants of Sleep In: Berry RB; eds Fundamentals of sleep medicine. Philadelphia Elsevier Saunders, 2012