

## Uyku Laboratuvar Standartları ve Polisomnografi Raporlama Özellikleri

Sadık Ardıç

*Kafkas Üniversitesi Tıp Fakültesi, Göğüs Hastalıkları Anabilim Dalı, Kars*

### Uyku Laboratuvar Standartları

Uyku bozukluklarının tanı ve tedavisinin yapıldığı merkezlere, "Uyku (Bozuklukları) Merkezleri" denir.

Bu merkezler, tüm uyku hastalıklarının tanı ve tedavisinin yapıldığı yerlerdir. Uyku hastalıkları konusunda eğitilmiş doktor ya da doktorlar tarafından yönetilir. Merkez, uyku hastalıkları merkezi olarak, ayrı bir ünite olarak tanımlanmalıdır. Merkez personeli, uyku hastalıkları etiği konusunda tanımlanan kurallara uymalıdır.

Burada çalışan personeller ve görevleri aşağıda alt başlıklar olarak verilecektir.

#### Tıbbi Direktör

Bu merkezlerin başında sorumlu olarak bir doktor bulunmaktadır. Bu bireye Tıbbi Direktör denir, tıp doktoru olmak zorundadır. Uyku bozuklukları alanında eğitim almış olması ve tüm uyku tıbbına hakim olması gerekir. Ülkemizde henüz uzmanlık dalı olmayan uyku tıbbında eğitimi dernekler teorik ve pratik eğitim olarak vermekte. Hekim bu eğitim kurslarını tamamladıktan ve yeterlilik sınavına girip geçer not aldıktan sonra Sertifikalı Uyku Tıbbi Hekimi olmaktadır. Bu hekim Türk Uyku Tıbbi Derneği'nin (TUTD) teorik eğitim kursuna katılıp, detayları tanımlanmış altı aylık pratik kursu tamamladıktan sonra yeterlilik sınavına girmeye hak kazanmaktadır. Pratik eğitimi alacağı merkezler ise dernek tarafından eğitim verme yeterliliği tanımlanmış merkezlerdir. Tıbbi direktör; uyku bozuklukları ile ilgili sertifika ve kurs programlarına katılmış ve yeterlilik sınavını geçmiş olmalıdır.

#### Uyku Teknisyeni

Uyku merkezinde, tıbbi direktöre karşı sorumlu olarak hastaların merkeze kabulü, ön testlerin yapılması, hastanın gece ve gündüz polisomnografi (PSG) kaydına hazırlanması, gece kayıt sırasında hastanın münitörden takibi, kayıt sırasında hastanın oluşan ihtiyaçlarına yardım ve oluşan sorunlarını çözme, acil sorunları giderme ve düzgün PSG kaydının alınmasını sağlayan sağlıkçı kökenli teknik elemana uyku teknisyeni denir.

Uyku teknisyene hastanın gece uyku merkezine kabulünü yaptıktan sonra hazırlıkları yaparak hastanın polisomnografik kayıt için hazırlığını yapar. Hastaya PSG odasına alır, PSG'ye bağlar, PSG biyokalibrasyonu yapar, sonra hastanın uyumasını söyleyerek ışığı kapatıp kayda başlar.

Teknisyenin PSG kalibrasyonu ve cihazı kullanmasını bilmesi gerekir. Kayıt sırasında ortaya çıkan acil durumlarda, sorunu giderecek düzenlemeleri yapabilmeli ve kaydedebilmelidir. Kaydın elle (manuel) değerlendirmesini (skorlamasını) yapabilmelidir.

Uyku teknisyeninin sağlık kökenli bir okuldan eğitim alması ön koşul olmalıdır. Teknisyen eğitimi içinde TUTD'nin teorik ve pratik kursları vardır. Teorik ve pratik kurslarda hangi eğitimleri alacakları TUTD yönetimi ve Türk Uyku Tıbbi Yeterlilik Kurulu'nca tanımlanmıştır. Pratik eğitim bu konuda yeterliliği olan merkezlerde verilecektir. Bu teorik ve pratik eğitimi tamamladığını belgeleyen uyku teknisyen adayları, derneğin yaptığı "Uyku Tıbbi Teknisyenliği Yeterlilik Sınavı"nda geçer not aldıktan sonra belgelerini alıp uyku merkezlerinde çalışabilirler.

#### Odalar

Uyku merkezinde odalar bağımsız birim içinde, merkezdeki sayıya göre "Kontrol Odası"nın çevresinde sıralanmalıdır. Kontrol odasına uzaklıkları eşit olması idealdir.

Uyku hastalıkları merkezinde en az iki oda bulunmalıdır. Odalar 10-12 metrekare boyutlarında olmalıdır. Pencere olabilir, olmayabilir. Odanın havalandırılması ve ısı ayarı iklimleme cihazları ile yapılmalıdır. Oda içinde tuvalet ve banyo tercih nedenidir.

PSG yatağı tanımlanan şu kriterleri mutlaka karşılamalı: Her yatak odasında sadece bir PSG yatağı olmalı, PSG yatağı olarak onaylanmış yataklar, polisomnografik kayıt sırasında kaydedilmek istenen tüm biyosinyallerin alınmasına olanak sağlamalı. Yatak odaları uyku alanında profesyonel tanı ve tedavinin yapılacağı, gece ve gündüz yapılmak istenen tüm çalışmalar ve gündüz uykululuk değerlendirilmesinin yapılmasını olanaklı kılacak teknik donanıma sahip olmalıdır.

Odalar, özellikle ses ve ışığa karşı olmak üzere, bina içi ve dışı uyaranlar açısından yalıtılmış olmalıdır. Isı ayarı ve havalandırma için iklimleme cihazına sahip olmalıdır. Maintenance of Wakefulness Test (MWT) ve Çoklu Uyku Latensi Test'leri (ÇULT) için uygun karartma olanağı sağlamalıdır.

Odalarda ya da laboratuvarında lavabo, banyo, tuvalet bulunmalı. Temel donanım hastanın evini aratmayacak konforda olmalıdır. Kontrol odası ile bağlantılı iki yönlü ses, düşük ışık ya da infrared kamera ile çalışan video cihazı olmalı. Engelliler de tetkik edilebilmelidir.

#### Kontrol (Kumanda) Odası

PSG odalarıyla aynı katta ve uyku merkezinin orta yerinde olup, tüm odalara eşit mesafede olmalıdır. Kontrol merkezinde münitörler, PSG'nin kontrol üniteleri, aydınlatma kontrol düğmeleri vardır. Odalarla devamlı ses bağlantısı olmalıdır. Donanımı, teknisyene aynı anda tüm odaları monitörize edebilme olanağını sağlamalıdır. Kontrol odası yeterince geniş olmalı, teknisyen için uygun izleme olanak sağlamalıdır ve uygun konforu içermelidir. Bu alanda PSG ekipmanları, diğer gerekli malzemenin saklanacağı uygun alanlar bulunmalıdır.

#### Laboratuvar El Kitabı

Merkezde yapılan işleri ve uygulamaları tanımlayan yazılı el kitabının bulunması gerekir. Bu el kitabı günlük yapılacak işleri

gün be gün tanımlamalıdır. Teknisyenin, hasta başvurduğunda yararlanacağı tüm bilgileri (acil durum, kayıt, başvurulacak kişiler vb.) kapsamalıdır. Yapılan testlerin (PSG, sürekli pozitif havayolu basıncı titrasyonu, MWT, ÇULT-MSLT, Epilepsi takibi vb.) detaylarını göstermelidir. Hasta kabulü sırasında yapılması gerekenleri içermelidir. Merkez aynı zamanda Ulusal Uyku Derneği Kılavuzu'nu da izlemekle sorumludur.

## Ekipman

Her oda, en az 16 kanal içeren bir polisomnografa bağlı olmalıdır. Bunlar 6 elektroensefalografi (EEG) (e.g. F4-M1, C4-M1, O2-M1 or F3-M2, C3-M2, O2-M2), 2 elektrookülografi (EOG), 3 mentalis/submentalis elektromiyografi (EMG), oksimetre, horlama sinyali, vücut pozisyon sensörü, nazal basınç/akım sinyali (Termistor ve Nazal Kanül), solunum çabası (Toraks-Abdomen Bantları), 2 EMG (Tibialis anterior), elektrokardiyografidir (EKG) (Tek derivasyon). Ayrıca video görüntüleme ve eş zamanlı kayıt almalıdır.

PSG cihazı, AC kanallara ek olarak DC kanallarla da kayıt yapacak donanıma sahip olmalıdır. PSG cihazında alınan kayıtların (tüm gece) 30 yada 60 saniyelik epoklar şeklinde gösterebilir olması gerekir.

## Kayıt İşlemleri

Uyku merkezi kayıt işlemleri, medikal direktörün sorumluluğu altında uyku teknisyenleri tarafından yapılır. Uyku laboratuvarı için, sağlık alanında eğitimi de olan, en az iki uyku teknisyeni bulundurmalı. Bir teknisyen en çok iki hastadan sorumlu olmalıdır. Uyku laboratuvarlarında, çalışmalar gece ve gündüz kesintisiz yürütülecek şekilde planlanmalıdır. Gece ve gündüz teknisyenleri arasında vardiyalar devamlılık içinde yürütülecek şekilde olmalıdır.

## Tanısal Testler

Uyku merkezinde rutin olarak uygulanan ek tanısal testler aşağıdaki gibi sıralanır: Fizik muayene, klinik araştırmalar (laboratuvar analizleri, radyoloji, solunum fonksiyon testleri vb.), ÇULT (MSLT), MWT, uyku günlüğü. Uyku anketleri [e.g. Pittsburgh Uyku Kalite İndeksi (PUKİ), Epworth Uykuluk Skalası (ESS), Stanford Uykuluk Skalası (SSS), Karolinska Uykuluk Skalası (KSS) etc.] Psikolojik ve Kişilik Testleri Anketleri (e.g. MMPI, etc.) nörofizyolojik değerlendirme (vigilans, psikometrik ve kognitif testler).

## Polisomnografi Raporlama Özellikleri

PSG değerlendirme ve rapor oluşturma sürecinde toplanan verileri değerlendirebilmek, sonuçları yorumlayabilmek için ortak dil kullanılmalı. Uluslararası rapor ve teknik kabulleri kullanmak gerekir. Burada Avrupa Uyku Araştırmaları Derneği (ESRS) ve Amerikan Uyku Tıbbi Akademisi'nin (AASM) çeşitli zamanlarda çıkardığı rehber ve kılavuzlardan yararlanmak ve TUTD'nin önerileri doğrultusunda hareket etmek gerekir.

Uyku tıbbıyla birçok tıp dalı ilgilenmektedir. Bu özellik terminolojide karışıklığa neden olmaktadır. Bu karışıklığı önlemek için uyku hekimleri aynı terminolojiyi kullanmalıdır. PSG raporunun hazırlanmasındaki ortak yaklaşım 2007/2013 (versiyon 2.0), 2015 (versiyon 2.2) ve 2016 yılında versiyon 2.3 ile AASM "Uyku ve İlişkili Olayların Skorlama Kitabı"nda belirtilmiştir.

Uyku Testi (PSG) yapılan hastaya, iki türlü sonuç raporu verilir.

1. PSG raporu,
2. PSG Epikriz Raporu [Hastaya yapılan tüm tetkiklerin (PSG dahil) sonuçları ve tedavi önerilerini içeren rapor].

Her raporda olmazsa olmaz olan bazı bölümler vardır. Bunların başında hastanın demografik bilgileri gelir. Kayıt sürecinde bu bilgiler doğru girilmelidir (adı-soyadı; örneğin; TC kimlik no/klinik dosya no, vb.). Bu bilgiler raporun her sayfasında tekrarlanmalıdır. Hastanın yaşı, boy-kilo ve beden kitle indeksi, kullandığı ilaçlar, testin yapıma endikasyonu, kayıt tarihi belirtilmelidir.

PSG raporunda, bilgi şu başlıklar altında sırasıyla açıklanmalıdır; uyku skorlama bilgileri, arousal olayları, kardiyak olaylar, hareketle ilişkili olaylar, solunum olayları, özet açıklamalardır.

Uyku kaydında (PSG) kullanılan elektrodların kaç kanal olduğu ve nasıl uygulandığı belirtilmelidir; EEG derivasyonları (6 kanal), EOG (2 kanal), çene EMG (3 kanal), bacak EMG, hava akımı (nazal kanül/termistor), efor (karın/göğüs), oksijen satürasyonu (parmak ucu), vücut pozisyonu, EKG'dir (tek derivasyon).

Uyku skorlama bilgileri; Işık kapanma saati (saat: dakika), ışık açılma saati (saat: dakika), toplam uyku süresi (dakika olarak), toplam kayıt zamanı (ışık kapanmasından açılmasına dek geçen süre, dakika olarak), uyku gitme süresi (latansı) (ışıklar kapandıktan sonra herhangi bir uyku evresinin ilk kez görüldüğü zamana kadar geçen süre, dakika olarak).

Uyku hızlı göz hareketi (REM) latansı: İlk REM evresine kadar geçen süre (dakika), uykuya geçtikten sonra uyanık geçen süre (dakika) (WASO), uyku etkinliği (toplam uyku süresi/toplam kayıt zamanı), her uyku evresinin süresi (dakika olarak), her uyku evresinin/total uyku süresine oranı (% olarak) saptanır. Arousal olayları, arousal Sayısı ve Arousal İndeksi (Arousal sayısı x 60/ toplam uyku süresi) olarak belirtilir.

Kardiyak olaylar; uyku süresince ortalama kalp atım hızı, uyku süresince en yüksek kalp atım hızı, kayıt süresince en yüksek kalp atım hızı, bradikardi: gözlenen en düşük kalp atım hızı, asistoli (gözlenen en uzun kalp duraklama süresi), en yüksek kalp atım hızı (sinüs taşikardisinde), en yüksek kalp atım hızı (kısa kompleks taşikardi), en yüksek kalp atım hızı (geniş kompleks taşikardi), atrial fibrilasyon, eğer varsa, aritmi listesi eklenir.

Uykuda hareketle ilgili olaylar; uykuda periyodik eksremite hareketlerinin sayısı (PLMS), arousalların eşlik ettiği PLMS (PLMS-Arousal), PLMS İndeksi (PLMSI) (PLMS/Total Uyku Süresi), PLMS Arousal İndeksi (PLMS Arousal/Total Uyku Süresi) belirtilir.

Solunum olayları (önerilen); obstrüktif, santral ve miks apnelerin sayısı, hipopnelerin sayısı, apne + hipopnelerin sayısı, apne indeksi, hipopne indeksi, oksijen satürasyonu ortalama değeri,

uyku süresince minimum oksijen satürasyonu, Cheyne Stokes solunumun varlığı (evet/hayır) (santral apne-hipopne var ise belirtilmelidir), apne-hipopne indeksi rapora eklenir.

Solunumsal olaylardan (opsiyonel olanlar); solunumsal eforla ilişkili arousal (RERA), solunumsal eforla ilişkili arousal indeksi (RERA-I), oksijen desatürasyon sayısı (% 3 veya % 4'e göre), oksijen desatürasyon indeksi (% 3 veya % 4'e göre), hipoventilasyonun saptanması (çocuklarda tanı PSG de), horlama varlığı, oksijen desatürasyon için belirli eşğin altında geçen süre (örneğin; %90'ın altında geçen süre) belirtilebilir, dışarıdan oksijen desteği verildiyse belirtilmelidir. Hipopne tanımında hangi kriter kullanıldığı belirtilmelidir

Raporda özet açıklamalar olarak; uyku tanısı ile ilişkili bulgular, EEG anormallikleri, EKG anormallikleri, davranışsal gözlemler belirtilmelidir.

PSG Epikriz Raporunda; hasta ile ilgili yapılan tüm tetkikleri ve bulguları özet olarak içermelidir. Sonuçlarla ilgili yorum yapılmalıdır. Tedavi seçenekleri belirtilmelidir.

### Kaynaklar

1. Pevernagie D; Steering Committee of European Sleep Research Society. European guidelines for the accreditation of Sleep Medicine Centres. *J Sleep Res* 2006;15(2):231-8.
2. Pevernagie D, Stanley N, Berg S, Krieger J, Amici R, Bassetti C, Billiard M, Cirignotta F, Garcia-Borreguero D, Tobler I, Fischer J; Task Force of the European Sleep Research Society. European guidelines for the certification of professionals in sleep medicine: report of the task force of the European Sleep Research Society. *J Sleep Res* 2009;18(1):136-41. doi: 10.1111/j.1365-2869.2008.00721.x.
3. Fischer J, Dogas Z, Bassetti CL, Berg S, Grote L, Jennum P, Levy P, Mihaicuta S, Nobili L, Riemann D, Puertas Cuesta FJ, Raschke F, Skene DJ, Stanley N, Pevernagie D; Executive Committee (EC) of the Assembly of the National Sleep Societies (ANSS); Board of the European Sleep Research Society (ESRS), Regensburg, Germany. Standard procedures for adults in accredited sleep medicine centres in Europe. *J Sleep Res*. 2012 Aug;21(4):357-68. doi: 10.1111/j.1365-2869.2011.00987.x. Epub 2011 Dec 2.
4. Penzel T, Pevernagie D, Dogas Z, Grote L, de Lacy S, Rodenbeck A, Bassetti C, Berg S, Cirignotta F, d'Ortho MP, Garcia-Borreguero D, Levy P, Nobili L, Paiva T, Peigneux P, Pollmächer T, Riemann D, Skene DJ, Zucconi M, Espie C; Sleep Medicine Committee; European Sleep Research Society. Catalogue of knowledge and skills for sleep medicine. *J Sleep Res*. 2014 Apr;23(2):222-38. doi: 10.1111/jsr.12095. Epub 2013 Oct 7.
5. Arnardtör ES, Verbraecken J, Gonçalves M, Gjerstad MD, Grote L, Puertas FJ, Mihaicuta S, McNicholas WT, Parrino L; The National Representatives as Study Collaborators. Variability in recording and scoring of respiratory events during sleep in Europe: a need for uniform standards. *J Sleep Res*. 2016 Apr;25(2):144-57. doi: 10.1111/jsr.12353. Epub 2015 Sep 14.
6. American Academy of Sleep Medicine. International Classification of Sleep Disorders, 2nd edn. Diagnostic and Coding Manual. American Academy of Sleep Medicine, Westchester, IL, 2005.
7. Iber C, Ancoli-Israel S et al. AASM Manual for the scoring of sleep and associated events. American Academy of Sleep Medicine, Westchester, IL, 2007.
8. Berry RB1, Budhiraja R, Gottlieb DJ, Gozal D, Iber C, Kapur VK, Marcus CL, Mehra R, Parthasarathy S, Quan SF, Redline S, Strohl KP, Davidson Ward SL, Tangredi MM; American Academy of Sleep Medicine. 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. *J Clin Sleep Med*. 2012 Oct 15;8(5):597-619. doi: 10.5664/jcsm.2172.
9. Berry RB, Brooks R, Gamaldo CE, Harding SM, Marcus CL and Vaughn BV for the American Academy of Sleep Medicine. The AASM Manual for the Scoring of Sleep and Associated Events: Rules, Terminology and Technical Specifications, Version 2.0. www.aasmnet.org, Darien, Illinois: American Academy of Sleep Medicine, 2012.
10. Berry RB1, Gamaldo CE2, Harding SM3, Brooks R4, Lloyd RM5, Vaughn BV6, Marcus CL7. AASM Scoring Manual Version 2.2 Updates: New Chapters for Scoring Infant Sleep Staging and Home Sleep Apnea Testing. *J Clin Sleep Med*. 2015 Nov 15;11(11):1253-4. doi: 10.5664/jcsm.5176.
11. Younes M, Hanly PJ. Minimizing Interrater Variability in Staging Sleep by Use of Computer-Derived Features. *J Clin Sleep Med*. 2016 Oct 15;12(10):1347-1356.
12. Younes M, Raneri J, Hanly P. Staging sleep in polysomnograms: analysis of inter-scoring variability. *J Clin Sleep Med* 2016;12:885-94.
13. Rosenberg RS, Van Hout S. The American Academy of Sleep Medicine interscorer reliability program: sleep stage scoring. *J Clin Sleep Med* 2013;9:81-7.