



Polisomnografi

Prof. Dr. Kezban Aslan Kara

Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi, Nöroloji Anabilim Dalı, Adana

POLİSOMNOGRAFINİN TARİHÇESİ

Giriş

Uyku, doğanın işleyişi için gerekli fizyolojik olaylar gibi, tüm canlıların fonksiyonel devamlılıkları için gerekli olan fizyolojik bir süreçtir. İlk kez uyku sürecinin fizyolojik tanımlaması Purkinje (1846) tarafından yapılmıştır. Daha sonra Nathaniel Kleitman (1929–1939) ve Fredric Bremer (1935–1937) ile birlikte bir çok araştırmacı başlangıçta uykunun pasif bir fenomen olduğunu vurgulamışlardır (Jha, 2020). Tartışmaların bilimsel anlamda netlik kazanması von Economo ve Nauta'nın gözlemsel çalışması sonrası gerçekleşmiş ve uykunun pasif bir fenomenden çok, iyi tanımlanmış nöronal devreler tarafından sürdürülen aktif bir fenomen olduğu kabul görmüştür (Lavie, 1993; Nauta, 1946).

Uykunun, fizyolojik fenomenolojisi tanımlandığı sırada, beynin elektriksel aktivitelerinin keşfi ve onların kayıt edilme sürecinde de benzer bir ilerleme olmuştur. İlk kez 1875'de Richard Caton, tavşan ve maymun beyninde elektriksel ritmin olduğunu belirlemiş, 1928'de ise Hans Berger insan beyninden elektriksel aktiviteyi kayıt etmeyi başarmıştır, sonrasında bu konuda bilgiler hızla bir araya gelmeye başlamıştır (Pelayo ve Dement, 2017).

Bu sırada uyku hastalıklarının da farklı bir kulvardan ilerlediği görülmüştür; Charles Dickens'in 1836'da, obez ve devamlı uykulu hali olan Joe adlı hastayı tanımlaması, Meir Kryger ve Peretz Lavie'nin horlama ve uyku apne sendromuna ait önemli klinik bulguları yayılması ve 1880'de, Jean Baptiste Edouard Gelineau'nin narkolepsi olgusunu tanımlaması ile uyku bilimi ile elektrofizyolojik bilim alanları örtüşmeye başlamıştır (Pelayo ve Dement, 2017). Bir yandan uyku bilimi, diğer yandan elektrofizyoloji alanında polisomnografi (PSG) kayıtlamasında gelişmeler uyku tıbbının gelişiminde basamakları oluşturmuştur.

Polisomnografi Kayıtlama Tarihiçesi

Berger, elektroensefalografiyi (EEG) bulduktan sonra, beyin elektriksel aktivitesinin uyanıklık ve uyku dönemindeki özelliklerini de göstermiştir (Deak ve Epstein, 2009). İki farklı çalışma grubu 1930'lu yıllarda, uyku ile ilgili çalışmalarda ön ayak olmuştur. Başlangıçta Loomis ve arkadaşları sağlıklı 30 kişide elde ettikleri uyku kayıtlarını 5 farklı uyku evresi (A [alfa], B [düşük voltaj], C [iğcik], D [iğcik ve rastgele] ve E [rastgele]) olarak tanımlamışlardır (Deak ve Epstein, 2009). Daha sonra Blake ve Gerald, sağlıklı erişkinlerde uyku dönemlerini kayıt ederek, derin uykunun yüksek amplitütlü, 0,5-3 Hz frekanslı yavaş aktivitelerden oluştuğu sonucunu çıkarmışlardır (Blake ve Gerard, 1937). Kleitman 1950'de hızlı göz hareketlerinin (rapid eye movement [REM]) olduğu uyku döneminin keşfi ile uyku araştırmaları, teknolojiye gelişmeler ile birlikte ciddi bir ivme almıştır. Kleitman ile öğrencisi Aserinsky birlikte, göz hareketlerini kayıt eden elektrookülogramı (EOG) bulmuşlar, bu cihaz ile yavaş göz hareketleri ile hızlı göz hareketlerini birbirinden ayırt etmeyi sağladıkları gibi bu dönemde ortaya çıkan otonom değişiklikleri de not etmişlerdir (Deak ve Epstein, 2009; Jha, 2020; Pelayo ve Dement, 2017).

Dement ve Kleitman'ın 1957'deki yayınlarından sonra, ilk kez 1960 yılında uyku skorlamasında ortak dilin geliştirilmesi için,

"Uyku için Psikofizyolojik Çalışmalar Birliği" (Association for the Psychophysiological Study of Sleep) adı altında uyku çalışması yapan bilim insanları bir araya gelmiştir. Ortak çalışmalar sonucunda, 1968'de Allan Rechtschaffen ve Anthony Kales, Rechtschaffen & Kales (R&K) skorlaması (A Manual of Standardized Terminology, Techniques and Scoring System for Sleep Stages of Human Subjects) adı altında ortak bir uyku skorlaması görüş bildirgesi yayınlamışlardır (Deak ve Epstein, 2009; Pelayo ve Dement, 2017). Bu bildiriğe göre 30 sn'lik epoklar bir uyku evresini oluşturmakta ve uyku skorlaması için EEG dışında, EOG ve elektromiyografik (EMG) kayıtlarında olması gerekli olduğu vurgulanmıştır. R&K skorlama kuralları olarak bilinen bu skorlama yöntemi yaklaşık olarak 40 yıl süre ile uyku tıbbında kullanılmıştır.

Uyku biliminde ve kayıt tekniklerinde gelişmeler zamanla hız kazanması, zaman içerisinde bilgilerin bir araya gelmesi ile evreleme ile ilgili son düzenlemeler ardi sıra birbirini takip etmiştir. Amerikan Uyku Tıbbı Akademisi (American Academy of Sleep Medicine, AASM), 2007'de R&K kurallarını düzenleyip, güncelleyerek AASM skorlama kurallarını yayınlamışlardır (Berry ve ark., 2012). Daha sonra aralıklı olarak bu konudaki güncellemeler devam etmiş, ancak temel kurallarda majör bir değişiklik olmamıştır. AASM'nin uyku yeni skorlama sisteminde temel uyku grafoelemanlarını daha fazla gösteren (mümkünse 6 kanal, aşağıya bakınız) kayıt tekniklerini kullanmayı, REM olmayan (non-REM, NREM) evre 3 ve evre 4 uykuyu evrelerini tek bir evrede bir araya getirmeyi (NREM-3, N3) ve buna benzer uyku makro ve mikroyapısal temel sorunları yapılandırıcı nitelikte kriterler getirilmiştir.

POLİSOMNOGRAFI KAYIT KURALLARI

AASM 2020'de PSG kayıt kuralları, terminolojisi ve teknik özelliklerinin son versiyonunu yayınlamıştır (Berry ve ark., 2020).

Polisomnografi kayıtlaması için gerekli olan (*işaretlenmiştir) parametreler raporda olmalıdır, isteğe bağlı olan parametreler ise klinisyen ve araştırmacının çalışma tekniği ve amacına bağlı olarak belirlenebilmektedir. PSG kayıtlarında, genel parametreler, uyku skorlama bilgileri, uyanıklık reaksiyonları, kardiyak olaylar, hareket olayları, solunumsal olaylar ortak görüş birliğinin kriterlerine göre kayıt edilmeli ve raporlanmalıdır. Tablo 1'de a-e arasında AASM'ye göre PSG'de kayıt edilmesi için gerekli parametreler sıralanmıştır.

Bunlara ek olarak, kılavuzda konulara ilişkin kayıt teknik önerileride bulunmaktadır (Berry ve ark., 2020). Rapor hazırlarken sonuç kısmına; uyku ve ilişkili bulgulara, EEG, elektrokardiyografi (EKG) anormalliklerine, kayıt süresince gözlemlenen hareket ve davranışlara ve uyku hipnogram (opsiyonel) içeriklerine yönelik bulgulara yer verilmesi önerilmektedir.

TEKNİK VE DİJİTAL ÖZELLİKLER

Doğru kayıt yapılabilmesi için bilgi işleme sistemleri için öneriler verilmiştir. Rutin PSG için elektrot empedansının maksimum 5 KΩ, dijital çözünürlüğün her bir örnek için 12 bits olması önerilmektedir.

EEG ve EOG (min-maks: 0,3 Hz - 35 Hz), EKG (min-maks: 0,3 Hz - 70 Hz), EMG ve horlama için (min-maks: 10 Hz - 100 Hz),