BÖLÜM 8

Uyku Testleri

Ayşe Tana Aslan

Çocuklarda da erişkinde olduğu gibi Obstrüktif Uyku Apne Sendromu (OUAS), uykuda normal solunum örüntüsünü bozan, uzamış kısmi üst solunum yolu obstrüksiyonu ve/veya aralıklı tam obstrüksiyonu tanımlar. OUAS yenidoğan döneminden adolesan yaş grubuna kadar tüm çocukluk yaş gruplarında görülebilmektedir. Çocuklarda tonsil ve adenoid büyümeleri OUAS'nin en sık ratlanılan nedenleridir. Polisomnografi (PSG) testi OUAS tanısında altın standarttır.

Çocukluk çağı PSG endikasyonları:

- Açıklanamayan büyüme geriliği
- Polisitemi
- Uykuda kötüleşen laringomalaziler
- Alveolar hipoventilasyon şüphesi
- Adenotonsillektomi sonrası izlem
- Bronkomalazi, kistik fibrozis
- Doğumsal baş-boyun anomalileri

Çocukluk çağında OUAS için majör risk faktörleri adenotonsillar hipertrofi, obesite, nöromüsküler hastalık ve kranifasiyal anomalilerdir. Diğer risk faktörleri ise laringomalazi, metabolik ve genetik hastalıklar, faringeal flap cerrahisi, orak hücreli anemi ve beyin kökünde yapısal malformasyonlardır. Bu durumlarda PSG testi yapılmalıdır (1,2).

Polisomnografi testi

PSG çocuklar için düzenlemeler yapılmış bir odada gece uyku boyunca alınan kayıtlardır.

Çeşitli elektrot ve problar ile uyku boyunca şu kayıtlar alınır: İki ya da daha çok kanalı olan elektroensefalografi (EEG), göz hareketlerini izlemek için iki kanallı elektrookülografi (EOG) ve submental kas aktivitesini değerlendirmek için en az bir kanallı elektromiyografi (EMG), göğüs ve karın hareketleri, nazal hava akımı, oksijen satürasyonu, CO_2 basınç ölçümü, horlama kaydı, özofageal basınç dalgalanmaları kaydedilir. PSG testi sırasında uyku 30 saniyelik epoklara bölünerek EEG değerlendirilir ve uykunun 1, 2, 3 ve REM olarak evrelendirilmesi yapılır. Uyku evre tanımlamaları ile evrelerin total uyku süresi içindeki yüzdeleri yaşla değişmekte ve bazı uyku evrelerinin tipik EEG görünümleri ancak birinci yaşın sonlarına doğru görülebilmektedir. EOG kayıtları hem uyanıklık hem de REM dönemini değerlendirmeye yarar. EMG kayıtları da uyku ile uyanıklık ayrımı için değerlidir. Nazal akım, göğüs ve abdomen kayıtları, apne varlığının yanı sıra apnenin obstrüktif, santral ya da miks apne olup olmadığını gösterir. Oksijen satürasyonları gece boyunca kaydedilir. Çocuklarda normal oksijen satürasyonları %92'nin üstündeki değerlerdir. Solunumsal olaylarla ilişkisiz desatürasyonlar pulse oksimetrenin doğru ölçmemesi ya da hastanın pozisyon değişikliği ile de ilişkili olabilir. Hastanın uyumadan önceki bazal oksijen satürasyonu kaydedilir. Apnelere eşlik eden desatürasyonlar görülebilir. Çocuklarda OUAS'de apne olmaksızın parsiyel hava yolu obstrüksiyonu ve obstrüktif hipoventilasyon gözlenebileceğinden CO_2 basınç ölçümlerinin yapılması önerilmektedir. Bacak hareketleri ve horlama da kaydedilir.

PSG çocuğun normal uyku saatlerine uygun olmalı, sedasyon uygulanmamalıdır. Tetkik sırasında ebeveynlerden biri çocukla kalmalı ve işlem çocuğa da anlatılmalıdır. Elektrot ve probların olası temassızlığına dikkat edilmelidir. Çocuğun evde kullandığı yastık, battaniye, oyuncak, emzik ve biberon çocuğun yanında olmalıdır.

Solunumsal olaylar olmaksızın desatürasyonun söz konusu olduğu hastalarda altta yatan akciğer hastalığı, hipoventilasyon ve anormal Hb (orak hücreli anemi) açısından araştırılmalıdır. Hipoventilasyonda oksijen desatürasyonlarının yanı sıra CO_2 yükselmeleri de gözlenir.

PSG ile obstrüktif apneler, hipopne ya da obstrüktif hipoventilasyon periyotları kaydedilir. Çocukluk çağı OUAS'de apne-hipopne periyotları daha çok REM döneminde gözlenir (3,4).

Obstrüktif Apne

En az iki solunum siklusu süresince hava akımının ya da nazal basıncın %90 veya daha fazla azalması ve göğüs-abdominal eforda artış olarak tanımlanır.

Santral Apne

Nazal hava akımının ve abdominal ile göğüs hareketinin olmaması, bu olayın en az 20 saniye ya da en az iki solunum siklusu boyunca sürmesi ve *arousal (EEG dalgaları*

ile gösterilen kısa süreli uyanıklık), uyanma ya da en az %3-4'lük desatürasyona neden olmasıdır. REM döneminde sık görülür. Prader-Willi sendromu ya da Arnold-Chiari malformasyonları gibi altta yatan santral hastalıklarda oluşabilir.

Mikst Apne

Mikst apne ise, hava akımı süresi ve amplitüdü bakımından obstrüktif apne kriteri ile aynıdır. İnspiratuar efor başlangıçta gözlenmez ama apnenin sonlanmasından önce gözlenir. Başka bir deyişle apne santral komponenti ile başlayıp obstrüktif komponent ile sonlanır.

Hipopne

Hava akımında en az %50'lik bir düşme olması ve bu düşüklüğün olayın %90'ından fazlasında devam etmesi olarak tanımlanır. En az iki solunum siklusu boyunca devam etmeli ve *arousal*, uyanıklık ya da en az %3-4'lük desatürasyon gözlenmelidir.

Hipoventilasyon

Total uyku zamanının %25'ten fazlasında transkutanöz ya da end-tidal olarak ölçülen CO_2 düzeyinin 50 mmHg'nin üzerinde olması olarak tanımlanır.

Solunum İlişkili *Arousal*

En az iki solunum siklusu süresince horlama, gürültülü solunum, CO_2 yükselmesi ya da solunum işinin arttığının gözlenmesi şu durumlardan en az birinin varlığında solunum eforu ilişkili *arousal* olarak nitelendirilir: Nazal basınç ölçümünde %50'den az azalma ve/veya özofageal basınç eğrisinde inspiratuar efor süresince sapma gözlenir.

Çocuklarda uyku latansı (yatağa yatma ile uyuma arasındaki süre) 25 dakikanın altındadır. Çocuk kısa süre önce uyudu ise uyku latansı uzayabilmektedir.

Çocuklarda normal uyku etkinliği (*efficiency*) (uyuma süresinin yatakta kalma süresine oranı) %89'dan fazladır.

Bacak hareketleri PLM (periodic limb movement) açısından değerlendirilir. Bir ya da iki bacakta biyokalibrasyon sırasında yapılan amplitüdün en az dörtte biri kadar hareketin 0.5-5 saniye sürmesi, bacak hareketleri arasında 5-90 saniye aralık bulunması ve bu şekilde 4 bacak hareketi olması PLM olarak değerlendirilir. PLM *arousal* ve solunumsal olaylar ile ilişkili olmamalıdır. Toplam PLM sayısı uyku saatine bölündüğünde PLM indeksi elde edilir. Beş ve üzerindeki indeks anormal kabul edilir.

En az 3 saniye süren uyanıklığı en az 10 saniyelik devamlı uyku dönemi takip ediyorsa uyanıklık dönemi *arousal* olarak skorlanır. Çocuklarda normal *Arousal* indeksi (saat başına düşen *arousal* sayısı) 8.8-9.5'tir (3,4).

Çocuklarda da OUAS tanısı ve hastalığın ciddiyeti apne-hipopne indeksi (AHİ) ile belirlenir; AHİ bir saatlik uyku başına düşen apne ve hipopne sayısıdır. Tüm apne ve hipopnelerin saat olarak uyku süresine bölünmesiyle elde edilir.

AHİ <1 =Normal;

AHİ 1-4 Hafif OUAS;

AHİ 5-10 Orta OUAS;

AHİ >10 Ciddi OUAS olarak değerlendirilir (4-6).

Alternatif Tanı Yöntemleri

Öykü, fizik muayene ve anketler tanıda yol göstericidir. OUAS'li birçok çocuk horlar ama horlama sıklığı erişkinlerden daha azdır. Ayrıca horlama sesinin yüksekliği de apne derecesini göstermez. Ebeveynler apne ve uyku bölünmeleri, huzursuz uyku, terleme, enürezis, gündüz aşırı uykululuk hali ve dikkat bozukluğu-hiperaktivite dahil olmak üzere davranış ve öğrenme problemleri bakımından sorgulanır (1).

Fizik muayene uyanıkken normal olabilir. Tonsil ve adenoid büyümeleri, ağız solunumu, uyanıklıkta fark edilen burun tıkanıklığı, adenoidal yüz ile hiponazal konuşma gibi tonsil ve adenoid büyümeleri ile ilişkili nonspesifik bulgular olabilir. Komplikasyon gelişmiş hastalarda sistemik hipertansiyon, pulmoner hipertansiyonlu hastalarda ikinci kalp sesinin pulmoner komponentinin artması görülebilir. OUAS'li çocuklar obes olabileceği gibi, bazı çocuklarda büyüme geriliği gözlenebilir. Yine fizik muayenede saptanan nörolojik ve kraniofasiyal anomaliler de tanıda yardımcı olabilir. Öykü ve fizik muayene OUAS'li hastalarda ileri tetkik ve tedavi yaklaşımlarını belirlemek açısından önemlidir. Ancak adenoid ve tonsil büyüklüğü ile OUAS varlığı arasında ilişki gösterilememiştir (7). Bu durum, hem adenotonsiller hipertrofinin tek başına OUAS'ye neden olmaması hem de nöromüsküler tonüsün etkili olmasından kaynaklanmaktadır.

OUAS'nin değerlendirildiği anket formlarıyla tanı konulması bir diğer yöntem olmakla birlikte, yararlılığı kısıtlı bulunmuştur (1).

Tüm gece pulse oksimetre ile oksijen satürasyon takibi düşük maliyeti, cihazın taşınabilirliği ve uygulama kolaylığı nedeniyle cazip bir yöntemdir. Obstrüktif apne ve hipopneler desatürasyona neden olmaktadır. Çocuklarda obstrüktif apne tipik olarak 20-30 dakikalık periyodlarla gelen ve gecede 3-7 kez olan REM dönemlerinde görülür. Bununla birlikte çocuklarda obstrüktif olaylar sıklıkla belirgin desatürasyona neden olmaz. Dolayısıyla pulse oksimetre ölçümleri apne ve hipopneler için her zaman belirleyici olmamaktadır (3). Hareket artefaktları yanlış desatürasyon ölçümlerine yol açabilmektedir. Tüm oksimetreler birkaç saniyede bir ortalama SaO_2 kaydı yapmaktadır. Bu durum çocukluk çağı OUAS'nin önemli bir özelliği olan kısa süreli desatürasyonların gözden kaçmasına neden olabilir (8).

Bu dezavantajlarına rağmen tüm gece pulse oksimetre kaydı, kolay uygulanılabilirliği ve uygun maliyeti nedeniyle ilk basamak test olarak kullanılabilir. Ayrıca en düşük oksijen satürasyonlarının %80'in altına düştüğü hastalardaki postoperatif dönemde reentübasyon gibi majör solunum yolu girişimlerinin gerekli olabileceği bildirilmiştir. Böyle çocuklarda adenotonsillektomi operasyonlarının yeterli ekipmana sahip merkezlerde yapılması planlanmalıdır. Pulse oksimetre kayıtlarının yorumlanması hastanın klinik durumu ile birlikte ele alınmalıdır. OUAS ile uyumlu klinik bulguları ve adenotonsiller hipertrofisi bulunan bir hastada pozitif pulse oksimetre sonucu OUAS lehine yorumlanabilir. Ancak uykuda solunum bozukluklarının birden fazla hastalığı içeren bir yelpaze olduğu düşünüldüğünde, pulse oksimetre kayıtlarının bir ön değerlendirme olarak kabul edilmesi daha akla yakın görünmektedir (9).

Gündüz uyku kestirmelerinin değerlendirildiği "nap" çalışmaları, gündüz aşırı uykululuk halinin sık gözlenen bir bulgu olması nedeniyle erişkinlerde yapılabilmektedir. Ancak çocukluk çağındaki hastalarda, hem gündüz aşırı uykululuk halinin sık rastlanan bir bulgu olmaması hem de çocukluk çağı apne ve hipoksi dönemlerinin gündüz uykusunda pek rastlanılmayan REM dönemlerinde ortaya çıkması nedeniyle tercih edilmemektedir. Tüm gece polisomnografisi ile gündüz bir saatlik "nap" çalışması karşılaştırıldığında, "nap" çalışmasının OUAS tanısındaki duyarlılığı düşük bulunmuştur. Bununla birlikte pozitif "nap" çalışmasının OUAS'li hastalarda tonsillektomi endikasyonunu belirlemek için yeterli olduğu düşünülmektedir (10).

Horlama sesleri, sonografik olarak kaydedilerek, tek başına ya da pulse oksimetre gibi bir diğer yöntemle birlikte değerlendirilebilmektedir. Ancak sonografik kayıtlarla santral apneler obstrüktif apnelerden ayırt edilememektedir. Erişkinlerde sonografi kayıtlarının pulse oksimetre ile birlikte değerlendirilmesi önerilmekle birlikte, bu yöntem çocukluk çağında yaygın kullanım alanı bulamamıştır (11).

Uyku sırasında evlerde çekilen video kayıtları, bir skorlama sistemi ile değerlendirilebilmektedir. Bir çalışmada gürültülü solunum, hareketler, uyanma epizodları, apne ve göğüs hareketlerinin değerlendirildiği 30 dakikalık evde uyku kaydı OUAS tanısında yüksek spesifitede bulunmuştur. Ancak uykunun sadece bir kısmı ile ilgili bilgi vermesi ve bütün gece uykusunu yansıtmaması nedeniyle genellikle tercih edilmemektedir. Tüm gece uyku kayıtlarının pulse oksimetre kayıtları ile birlikte değerlendirilmesi hareket *arousal*'ları, uyku pozisyonu ve oksijenizasyon ile ilgili bilgi sağlamakta ama solunum eforu ve Aİ, AHİ hakkında bilgi vermemektedir (12).

Üst solunum yollarının endoskopi, radyografi, bilgisayarlı tomografi ya da manyetik rezonans incelemeleri gibi görüntüleme yöntemleriyle değerlendirilmesi, genişlemiş adenoidlerin ve daralmış üst solunum yollarının görülmesini sağlar. Ekokardiyografi ile de sağ, sol ya da biventriküler hipertrofi görülebilir (1).

Son yıllarda gece boyunca evde yapılan poligrafik değerlendirmeler yaygınlaşmıştır. Poligrafiyle gece boyunca nazal hava akımı, göğüs ile abdominal hareketler ve

oksijen satürasyonları kaydedilir. Bu kayıtlar apneleri ve eşlik edebilecek desatürasyonları göstermenin yanı sıra OUAS konusunda fikir verebilmektedir. Uyku-uyanıklık ve uyku evreleri ile diğer PSG parametrelerini içermemesi nedeniyle OUAS tanısında tarama testi olarak kullanılmaktadır. Evde uygulanabilirliği ve PSG'ye göre ucuz olması nedeniyle son yıllarda önemi gittikçe artmaktadır.

KAYNAKLAR

1. *Aurora RN, Zak RS, Karippot A et al. Practice Parameters for the Respiratory Indications for Polysomnography in Children. Sleep. 2011; 34: 379–388.*
2. *American Academy of Pediatrics. Clinical Practice Guideline: Diagnosis and Management of Childhood Obstructive Sleep Apnea Syndrome. Pediatrics 2002; 109:704-712.*
3. *Esteller E, Santos P, Segarra F, Estivill E, Lopez R, Matiñó E, Ademà JM. Clinical and polysomnographic correlation in sleep-related breathing disorders in children. Acta Otorrinolaringol Esp. 2013;64:108-114.*
4. *Respiratory rules for children. The AASM Manual for the Scoring of Sleep and Associated Events. American Academy of Sleep Medicine, Darien, IL, 2015, pg 31-34.*
5. *Marcus CL, Brooks LJ, Draper KA, Gozal D, Halbower AC, Jones J, Schechter MS, Ward SD, Sheldon SH, Shiffman RN, Lehmann C, Spruyt K; American Academy of Pediatrics. Diagnosis and management of childhood obstructive sleep apnea syndrome. Pediatrics. 2012 Sep;130:714-55.*
6. *Nixon GM, Brouillette RT. Sleep 8: paediatric obstructive sleep apnoea. Thorax 2005 ;60:511-6.*
7. *Laurikainen E, Erkinjuntti M, Alihanka J, Rikalainen H, Suonpää. Radiological parameters of the bony nasopharynx and the adenotonsillar size compared with sleep apnea episodes in children. Int J Pediatr Otorhinolaryngol 1987;12:303-10.*
8. *Brouillette RT, Lavergne J, Leimanis A, Nixon GM, Ladan S, McGregor CD. Differences in pulse oximetry technology can affect detection of sleep-disorderd breathing in children. Anesth Analg 2002;94:47-53.*
9. *Rosen GM, Muckle RP, Mahowald MW, Goding GS, Ullevig C. Postoperative respiratory compromise in children with obstructive sleep apnea syndrome: can it be anticipated? Pediatrics 1994;93:784-8.*
10. *Saeed MM, Keens TG, Stabile MW, Bolokowicz J, Davidson Ward SL. Should children with suspected obstructive sleep apnea syndrome and normal nap sleep studies have overnight sleep studies? Chest 2000;118:360-5.*
11. *White JE, Smithson AJ, Close PR, Drinnan MJ, Prichard AJ, Gibson GJ. The use of sound recording and oxygen saturation in screening snorers for obstructive sleep apnoea. Clin Otolaryngol Allied Sci 1994;19:218-21.*
12. *Sivan Y, Kornecki A, Schonfeld T. Screening obstructive sleep apnoea syndrome by home videotape recording in children. Eur Respir J 1996;9:2127-31.*