

T.C.
NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ
MERAM TIP FAKÜLTESİ
ÇOCUK SAĞLIĞI VE HASTALIKLARI ANABİLİM DALI

**TRAKEOSTOMİLİ HASTALARDA
POLİSOMNOGRAFİ İLE UYKU BOZUKLUKLARININ
DEĞERLENDİRİLMESİ**

DR. BÜŞRA SULTAN KİBAR

UZMANLIK TEZİ

KONYA, 2019

T.C.
NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ
MERAM TIP FAKÜLTESİ
ÇOCUK SAĞLIĞI VE HASTALIKLARI ANABİLİM DALI

**TRAKEOSTOMİLİ HASTALARDA
POLİSOMNOGRAFİ İLE UYKU BOZUKLUKLARININ
DEĞERLENDİRİLMESİ**

DR. BÜŞRA SULTAN KİBAR

UZMANLIK TEZİ

DANIŞMAN: PROF. DR. SEVGİ PEKCAN

KONYA, 2019

TEŞEKKÜR

Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları uzmanlığı eğitimim boyunca üstün bilgi ve deneyimlerinden faydalandığım, beni bu süreçte hep motive eden değerli tez danışman hocam **Prof. Dr. Sevgi Pekcan**'a,

Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı Başkanı çok kıymetli Prof. Dr. İsmail Reisli hocama, uzmanlık eğitimim boyunca bana her zaman destek olan hayatım boyunca örnek alacağım değerli hocam Prof. Dr. Dursun Odabaş'a ve klinikteki tüm değerleri hocalarıma, tezim süresince yardımlarını eksik etmeyen Göğüs Hastalıkları Anabilimdalın'dan Doç. Dr. Şebnem Yosunkaya'ya,

Beraber çalıştığım her zaman samimiyet ve dostlukla yanımda olan asistan arkadaşlarıma, bölümümüzün tüm hemşirelerine ve özellikle çocuk göğüs poliklinik hemşiremiz Ömür Ercan'a ve hastane personeline,

Beni bu hayata getiren, büyüten, varlıkları ve destekleriyle bana hep güç verip bu günlere getiren kendiside bilim insanı olan canım babam Yavuz Soydan ve biricik, kıymetli annem Gülten Soydan'a, kıymetli kardeşimlerim Mustafa Sait, Mihriban, Ömer Alperen ve Yusuf Selim Soydan'a teşekkür ederim. Sevgili eşimin değerli ailesi babam Şaban Kibar, annem Meryem Kibar, abim Erdoğan Kibar'a destekleri, emekleri ve güvenleri için teşekkür ediyorum.

İki minik meleğim, kıymetlilerim, enerji kaynaklarım Zeynep Bahar'ıma ve Sare Dila'ma,

Hayatıma girdiği günden beri yanımda olduğu için şükrettiğim, hayatıma anlam katan, bu süreçte destek ve emeğini hep hissettiğim, hayat boyu yanımda olmasını dilediğim canım eşim Op. Dr. Ertuğrul Kibar 'a teşekkür ediyorum.

Dr. Büşra Sultan KİBAR

Mayıs, 2019

ÖZET

TRAKEOSTOMİLİ HASTALARDA POLİSOMNOGRAFİ İLE UYKU BOZUKLUKLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ

DR. BÜŞRA SULTAN KİBAR

UZMANLIK TEZİ, KONYA, 2019

Çalışmamıza Mart 2018-Mart 2019 tarihleri arasında Necmettin Erbakan Üniversitesi Meram Tıp Fakültesi Çocuk Göğüs Hastalıkları polikliniğinde takip edilen, 2 ay-18 yaş arası trakeostomili 39 vaka dahil edildi. Çalışmamızda trakeostomili hastalarda gelişen uyku bozukluklarını polisomnografi ile ayrıntılı olarak inceleyip bu hastaların uyku bozukluklarını saptamayı ve gerekli önlemleri almayı ve bu hastaların takibinde polisomnografi (PSG) kullanılmasının faydalarını araştırmayı amaçladık.

Çalışmaya alınan 39 trakeostomili hastanın %56'sı (n:22) erkek, %44'ü (n:17) kız ve ortalama yaşları $5,96 \pm 5,07$ idi. Trakeostomili vakalarımızda altta yatan nedene bakıldığında; hastaların %72'sinde (n:28) nörolojik hastalık, %28'inde (n:11) solunumsal hastalık olduğu görüldü. Tüm hastaların ortalama polisomnografi (PSG) değerlerine bakıldığında uyku verimliliği ortalaması %78'di. Tüm gece uykusunun %76'sını evre 1 ve evre 2, %13'ünü evre 3, %10'unu da REM uykusu oluşturmuştu ve bu hastalarda derin uykunun azaldığı tespit edildi.

Nörolojik hastalık grubunun solunumsal hastalık grubuna göre REM uyku süresinin anlamlı olarak daha uzun olduğu görüldü (p:0,0245). Nörolojik hastalık grubunun apne indeksi (p:0,034), hipopne indeksi (0,039), apne-hipopne indeksi (p:0,009), apne-hipopne en uzun süresi (p:0,0135) solunumsal hastalık grubuna göre anlamlı olarak daha fazla idi. Mental etkilenmesi olan ve olmayan grubun uyku verileri karşılaştırıldığında mental etkilenmesi olan hastaların hipopne indeksinin (p:0,035), apne-hipopne indeksinin (p:0,043) anlamlı olarak yüksek olduğu, en az oksijen saturasyonunun (p:0,006) ve ortalama saturasyon değerinin (p:0,031) anlamlı olarak daha düşük olduğu görüldü.

Ev tipi mekanik ventilatör desteği alan grubun oksijen desteği alan gruba göre, derin uyku yüzdesinin, toplam arosal indeksinin, apne indeksinin, hipopne indeksinin,

apne-hipopne indeksinin daha düşük olduğu, ortalama saturasyon değerinin anlamlı olarak daha yüksek olduğu görüldü. REM uyku yüzdesi nörolojik hastalıklar alt gruplarında en düşük serebral palsili hasta grubunda idi. Kas hastaları grubunda apne saptanmadı. En yüksek apne indeksi sendromik hasta grubunda görüldü. Vücut ağırlığı persantiline göre karşılaştırıldığında toplam arousal indeksi malnütre olan grupta (<3 persantil) anlamlı derecede daha yüksekti. Antiepileptik kullanan hasta grubunun apne indeksi (p:0,049), hipopne indeksi (p:0,028), apne-hipopne indeksi (p:0,032) antiepileptik kullanmayan hasta grubuna göre anlamlı olarak daha yüksek idi. Antiepileptik kullanan hasta grubunun oksijen saturasyonu ortalaması antiepileptik kullanmayan hasta grubuna göre anlamlı olarak daha düşüktü (p:0,0029).

Beslenme şekline göre hasta gruplarının PSG değerleri karşılaştırıldığında uyku verimliliği en yüksek olan grup parenteral gastrostomi (PEG) ile beslenen grup idi. Nazogastrik ile beslenen gruba göre uyku verimliliği anlamlı olarak daha yüksekti (p:0,0467). Oral yolla beslenen hastalardaki apne indeksi ve apne-hipopne indeksi parenteral gastrostomi (PEG) ile beslenen hasta grubuna göre anlamlı olarak daha yüksekti, p değeri sırasıyla (p:0,031) ve (p:0,049) idi. Kraniofasiyal anomalisi olan hastalar ile kraniofasiyal anomalisi olmayan hastaların PSG değerleri karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmadı. Apne-hipopne indeksi (AHİ)≥10 olan hasta grubu ile apne-hipopne indeksi (AHİ)<1 olan hasta grubu karşılaştırıldığında; AHİ≥10 olan grubunun uyku başlangıcı süresi diğer gruplara göre uzamıştı (p:0,043). AHİ≥10 olan grubun AHİ<1 olan gruba göre REM uyku süresi (p:0,0387) ve REM uyku yüzdesi anlamlı olarak daha kısa idi.

Sonuç olarak çalışmamızda, trakeostomili hastalarda uyku bozukluklarının yüksek oranda eşlik ettiğinin, hastalarımızda trakeostomi olması nedeniyle obtrktif uyku apneleri nlense bile uyku kalitesinin düşük olduğunu, yüzeyel uyku süresinin arttığını, derin uyku sürelerinin kısa olduğunu saptadık. Trakeostomili hastalarda uyku evre sürelerinin ve kalitesinin daha iyi anlaşılması ve iyileştirilebilmesi için daha geniş serilerde çalışmalar yapılmasının uygun olacağını düşünüyoruz.

Anahtar kelimeler: ocuk, ev tipi mekanik ventilatör, polisomnografi, trakeostomi, uyku apne sendromu, uyku bozuklukları, uyku evreleri

ABSTRACT

EVALUATION OF SLEEP DISORDERS WITH POLYSOMNOGRAPHY IN PATIENTS WITH TRACHEOSTOMY

DR. BÜŞRA SULTAN KİBAR

SPECIALTY THESIS, KONYA, 2019

39 patients with tracheostomy aged between 2 month to 18 years, who were being followed-up between March 2018 and March 2019 in Necmettin Erbakan University, Meram Faculty of Medicine, Department of Pediatric Chest Diseases, were enrolled in our study. We aimed in our study to extensively examine sleep disorders which develop in patients with tracheostomy by using polysomnography, to recognize the sleep disorders in these patients, to take due precautions and to investigate benefits of use of polysomnography (PSG) during monitoring of these patients.

Of 39 patients with tracheostomy enrolled in the study; 56% (n:22) were male and 44% (n:17) were female, with a mean age of 5.96 ± 5.07 . When our patients with tracheostomy were evaluated according to the underlying cause, it was determined that of the patients; 72% (n:28) had a neurological disease and 28% (n:11) had a respiratory disease. When mean PSG values of all patients were examined, mean sleep efficiency was 78%. Of whole night sleep; 76% were comprised of stage 1 and stage 2, 13% were of stage 3 and 10% were of REM sleep, and deep sleep was determined to be reduced in these patients.

Duration of REM sleep was observed to be significantly longer in the neurological disease group compared to the respiratory disease group (p:0.0245). Apnea index (p:0.034), hypopnea index (p:0.039), apnea-hypopnea index (p:0.009) and longest apnea-hypopnea duration (p:0.0135) were significantly higher in the neurological disease group compared to the respiratory disease group. When sleep data of groups with and without mental disorder were compared, it was observed that patients with mental disorder had significantly higher hypopnea index (p:0.035) and apnea-hypopnea index (p:0.043) and significantly lower oxygen saturation (p:0.006) and mean saturation value (p:0.031) compared to the patients without mental disorder.

It was observed that deep sleep percentage, total arousal index, apnea index, hypopnea index and apnea-hypopnea index were significantly lower and mean saturation value was significantly higher in the group receiving domestic ventilator support, compared to the group receiving oxygen support. In the neurological disease group, REM sleep percentage was the lowest in patients with cerebral palsy. No apnea was detected in the muscular disease group. The highest apnea index was observed in the syndromic patient group. When compared according to body weight percentile, total arousal index was significantly higher in the malnourished group. Apnea index (p:0.049), hypopnea index (p:0.028) and apnea-hypopnea index (p:0.032) of the patients group taking anti-epileptics were significantly higher compared to the patient group not taking anti-epileptics. Mean oxygen saturation of the group taking anti-epileptics was significantly lower compared to the group not taking anti-epileptics (p:0.0029).

When PSG values of the patients were compared according to method of feeding, the group with the highest sleep efficacy was the group fed by parenteral gastrostomy (PEG). Sleep efficacy was significantly higher compared to the group fed by nasogastric tube (p:0.0467). Apnea index and apnea-hypopnea index of orally fed patients was significantly higher compared to the patient group fed by parenteral gastrostomy (PEG). p values were (p:0.031) and (p:0.049), respectively. When PSG values of the patients with and without a craniofacial anomaly, no statistically significant difference was determined. When the patient group with an apnea-hypopnea index (AHI) of ≥ 10 and the patients group with an apnea-hypopnea index of < 1 , time to beginning of sleep was prolonged in the group with $AHI \geq 10$ compared to the other groups (p:0.043). Duration of REM sleep (p:0.0387) and REM sleep percentage were significantly shorter in the group with severe AHI compared to the group with $AHI < 1$.

In conclusion, we determined in our study that sleep disorders accompany to greater extent in patients with tracheostomy, sleep quality is low even if obstructive sleep apneas are prevented by tracheostomy, duration of superficial sleep is prolonged and duration of deep sleep is shorter. We are in thought of that conduction of studies with larger series are necessary to better understand and improve duration of stages of sleep and sleep quality in patients with tracheostomy.

Key Words: child, domestic mechanical ventilator, polysomnography, tracheostomy, sleep apnea syndrome, sleep disorders, stages of sleep

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa No</u>
TEŞEKKÜR.....	iii
ÖZET.....	iv
ABSTRACT	vi
İÇİNDEKİLER.....	viii
TABLolar DİZİNİ.....	x
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	xi
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	xii
1. GİRİŞ VE AMAÇ.....	1
2. GENEL BİLGİLER	2
2.1. Pediatrik Trakeostomi	2
2.1.1. Trakeostominin Tanımı ve Tarihçesi	2
2.1.2. Trakeostomi Endikasyonları	3
2.2. Uyku	6
2.2.1. Uykunun Tanımı ve Çocuklarda Uyku.....	6
2.2.2. Uyku Fizyolojisi ve Uyku Evrelerinin Skorlanması	7
2.2.3.Uyku ile İlgili Solunum Bozuklukları	11
2.2.4. Uykunun Değerlendirilmesinde Kullanılan Terimler	11
2.2.5. Çocuklarda Uykuda Solunum Bozukluğu Kliniği	12
2.2.6. Hastalıklar ve Uykuda Solunum Bozuklukları	13
2.2.6.1 Trakeostomili Hastalarda Uykuda Solunum Bozuklukları.....	13
2.2.6.2.Solunumsal Hastalığı Olan Çocuklarda Uykuda Solunum Bozuklukları.....	13
2.2.6.3. Nörolojik Hastalığı Olan Çocuklarda Uykuda Solunum Bozuklukları	13
2.2.6.4. Serebral Palsili Hastalarda Uykuda Solunum Bozuklukları	15
2.2.6.5. Sendromik Hastalarda Uykuda Solunum Bozuklukları	15

2.3. Uykuyu Değerlendirme Yöntemleri ve Polisomnografi.....	15
2.3.1. Uyku Kayıt Yöntemleri	16
2.3.2. Polisomnografi	16
2.3.3. Çocuklarda Polisomnografi Kullanım Alanları.....	16
2.3.4. Polisomnografide Dikkat Edilmesi Gereken Hususlar.....	17
2.3.5. Çocuklarda PSG komponentleri	18
3. GEREÇ VE YÖNTEM	19
3. 1. Çalışma Şekli	19
3.1.1. Polisomnografi Uygulaması ve PSG cihazı.....	19
3.1.2. Polisomnografi Değerlendirilmesi	21
3.2. Verilerin Tanımlanması.....	22
3.3. İstatistiksel Analiz	22
4. BULGULAR	24
5. TARTIŞMA.....	43
6. SONUÇLAR.....	61
7. KAYNAKLAR.....	65

TABLULAR DİZİNİ

Sayfa No

Tablo 2.1. Trakeostomi endikasyonları	5
Tablo 4.1. Çalışmaya dahil edilen hastaların ortalama PSG değerleri	24
Tablo 4.2. Kız ve erkek hastaların PSG değerleri.....	25
Tablo 4.3. Yaş gruplarına göre PSG değerleri.....	27
Tablo 4.4. Nörolojik ve solunumsal hasta grubunun PSG değerleri.....	29
Tablo 4.5. Nörolojik ve solunumsal hasta grubunun oksijen saturasyon değerleri	30
Tablo 4.6. Nörolojik alt grupların ve solunumsal hasta grubunun PSG değerleri	31
Tablo 4.7. Mental etkilenmesi olmayan ve olan grubun PSG değerleri	33
Tablo 4.8. Solunum desteğine göre PSG değerleri	34
Tablo 4.9. Vücut ağırlığı persantiline göre PSG değerleri.....	36
Tablo 4.10. Antiepileptik tedavi kullanmayan ve kullanan grubun PSG değerleri	37
Tablo 4.11. Beslenme şekline göre PSG değerleri	38
Tablo 4.12. Supin ve non-supin pozisyonda geçen süre.....	39
Tablo 4.13. Kraniofasial anomalisi olmayan ve olan hastaların PSG değerleri	40
Tablo 4.14. Apne-hipopne indeksine göre PSG değerleri	41
Tablo 5.1. 6-13 yaş grubunun literatür ile karşılaştırılması	49
Tablo 5.2. 14-17 yaş grubunun literatür ile karşılaştırılması	49

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa No

Şekil 2.1. Çocuklarda yaşa göre uyku evreleri.	6
Şekil 2.2. Saatlere göre uyku siklusu	8
Şekil 2.3. NREM Evre 1 PSG görüntüsü	8
Şekil 2.4. NREM Evre 2 PSG görüntüsü	9
Şekil 2.5. NREM Evre 3 PSG görüntüsü	9
Şekil 2.6. REM evresi PSG görüntüsü	10
Şekil 2.7. Uyku evrelerinin skorlanması	10
Şekil 2.8. Santral apne ve obstruktif apne PSG görüntüsü	11
Şekil 2.9. PSG komponentleri	18
Şekil 3.1. Çalışmamızda kullandığımız PSG cihazı.....	20
Şekil 3.2. PSG cihazı bağlanan trakeostomili hasta örneği.....	21
Şekil 3.3. PSG kayıt örneği	22
Şekil 4.1. Çalışmaya dahil edilen hastaların cinsiyet oranları.....	24
Şekil 4.2. Hastaların yaş gruplarına göre dağılımı	26
Şekil 4.3. Trakeostomili hastalarımızda uyku süresinin yaş ile değişimi	28
Şekil 4.4. Uyku evrelerinin yaşa göre yüzdeleri	28
Şekil 4.5. Nörolojik hastalık grubunun etiyolojik dağılımı.....	31
Şekil 4.6. Nörolojik alt grupların ve solunumsal hastalık grubunun PSG değerleri	32
Şekil 4.7. Solunum desteğine göre PSG değerleri	35
Şekil 4.8. Beslenme şekline göre PSG değerleri	39
Şekil 4.9. Apne-hipopne indeksine göre PSG değerleri.....	42
Şekil 5.1. Kız ve erkek hastaların uyku süreleri ve uyku verimliliği yüzdesi.....	45
Şekil 5.2. Uyku süresinin yaşla değişimi	46

SİMGELER VE KISALTMALAR

- AI : Apne indeksi
AHI : Apne-Hipopne İndeksi
AASM: American Academy of Sleep Medicine
EEG : Elektroensefalografi
EKO : Elektrokardiyografi
EMG : Elektromiyogram
EOG : Elektrokülografi
GÖR : Gastro Özofagial Reflü
HI : Hipopne İndeksi
NG : Nazogastrik
NREM: Non-REM (Rapid eye movements, hızlı göz hareketleri)
N1 : NREM evre 1
N2 : NREM evre 2
N3 : NREM evre 3, yavaş dalga uykusu
OSA : Obstrüktif Uyku Apne
OUAS : Obstrüktif Uyku Apne Sendromu
p : Persantil
PEG : Parenteral Gastrostomi
PEHI : Periyodik Ektremite Hareketleri İndeksi
PSG : Polisomnografi
REM : Rapid eye movements, hızlı göz hareketleri
SMA : Spinal Müsküler Atrofi
SpO2 : Oksijen Saturasyonu
SP : Serebral Palsi
VKİ : Vücut Kitle İndeksi

1. GİRİŞ VE AMAÇ

Trakeotomi; milattan önceki yıllardan bu yana havayolu açıklığını sağlamak için tıbbi amaçlarla vokal kord seviyesinin hemen aşağısından cerrahi insizyonla trakeaya girilip yeni bir nefes alma yolu elde edilmesi işlemidir. Trakeostomi ise bu eylem sonunda gelişen trakeadaki açıklığı ve delik içerisindeki tüpü tanımlamak için kullanılır. Çocuklarda trakeostomi endikasyonları yıllar içinde değişmiştir. Başlangıçta trakeostomi endikasyonlarında ilk sırayı enfeksiyonlar alırken günümüzde özellikle yoğun bakım ünitelerinde uygulanan etkin tedavilerle trakeostomi uzun dönem ventilatör gereksinimi olan ve ventilatör bağımlı hastalarda uygulanmaya başlamıştır (Goldenberg D 2005).

Uyku, uyaranlarla geri döndürülebilir, belli süreli ve periyodik olarak kişinin etrafı ilişkisinin geçici olarak kaybolması durumu olarak tanımlanabilir (Bulbul S. 2010). Çocuklarda uykunun süresi ve karakteri yenidoğandan itibaren tüm yaşlarda farklılık gösterir.

Çocuklarda uykuda solunum bozukluğuna zemin hazırlayan pekçok faktör vardır. Bunlardan bazıları musküler distrofi ve nöromusküler hastalıklar, kraniofasiyal anatomik bozukluklar (Pierre Robin sendromu, Apert sendromu, Prader-Willi sendromu, Treacher Collins sendromu, Crouzon sendromu ve Down sendromu vb.), serebral palsi gibi hastalıklardır. Bazıları ise nazal obstrüksiyona neden olan durumlar (alerjik rinit, septal deviasyon, kronik sinüzit, nazofarengeal stenoz), adenoid hipertrofisi, tonsiller hipertrofi, üst solunum yolu enfeksiyonları, obezite, laringomalazi, çevresel maruziyet, astım, prematüre, gastroözofageal reflü, yarı damak cerrahisi sonrası ve genetik varyasyonlardır (Deepti Sinha D 2010, Rosen GM. 2014).

Uykuda solunum bozukluğu tanısı için altın standart test, polisomnografidir (PSG) (American Academy of Pediatrics 2002). Hastaların elektroensefalografi, elektrokulogram, elektromiyogram, elektrokardiyogram, nazal basınç ve hava akımı, göğüs ve karın hareketleri, oksijen saturasyonu değerlendirilmeli ayrıca mümkünse ses veya video kaydı yapılmalıdır.

Bu çalışmanın amacı Mart 2018-Mart 2019 tarihleri arasında Necmettin Erbakan Üniversitesi, Meram Tıp Fakültesi, Çocuk Göğüs Hastalıkları Bilim Dalı'nda takipli trakeostomili hastaların tıbbi kayıtlarının incelenmesi, bu hastalarda polisomnografi ile uyku bozukluklarının objektif olarak değerlendirilmesidir.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Pediatrik Trakeostomi

2.1.1. Trakeostominin Tanımı ve Tarihçesi

Günümüzde, yoğun bakım ünitelerindeki gelişmeler ve mekanik ventilatör ihtiyacının artması ile birlikte trakeotomi sık uygulanan cerrahi işlemlerden biri olmuştur (Goldenberg D 2005). Trakeostomi ve trakeotomi terimleri birbirinin yerine kullanılabilirdiğinden terminoloji kafa karıştırıcı olabilir. Trakeotomi, trakea ön duvarına hava yolu açıklığını sağlamak amacıyla yapılan cerrahi girişimin adıdır. Trakeostomi ise bu eylem sonunda gelişen trakeadaki açıklığı ve delik içerisindeki tüpü tanımlamak için kullanılmaktadır (Wetmore RF 2003).

Trakeotomi işlemi ilk olarak milattan önce (M.Ö.) 3600 yılında Mısırlıların çizimlerinde görülmektedir (Pahor AL 1992). Bilinen ilk trakeotomi tarifi ise milattan önce 2000 yılında Hinduların kutsal kitabı“Rigveda”da yapılmıştır (Stock CR 1987). Trakeotomi milattan önce 100 ve milattan sonra 200 yıllarında Asclepiades, Arteus ve Galen tarafından trakeaya cerrahi olarak delik açılması işlemi olarak tanımlanmıştır. Nicholas Habicot ise 1620’de dört başarılı trakeotomiden bahsetmiştir ve bu hastalardan birisi, hırsızlıktan yakalanmamak için çaldığı bir kese altını yutmaya çalışırken üst havayolu tıkanıklığı gelişen 14 yaşındaki ilk başarılı pediatrik trakeotomi vakasıdır. 1766’da Caron ise 7 yaşındaki bir hastaya trakeotomi açtığını bildirmiştir (Goodal EW 1934). Trakeotomiye olan ilgi on dokuzuncu yüzyılda özellikle Napoleon Bonaparte’ın kuzeninin difteri nedeniyle ölmesinden sonra artmıştır. Bretonneau ve Trousseau tekniği örneklerle açıklamış ve popülerize etmiştir (Vivit D 1963). Chevalier Jackson işlemi standardize etmiş, anatomik trakeostomi tüpleri geliştirmiş, trakeostomi endikasyonlarını belirlemiş ve uygun şekilde yapılıp dikkatli cerrahi sonrası bakım verildiğinde mortalite ve morbiditenin azaldığını bildirmiştir (Durbin CG 2005).

Perkutan trakeostomi açılması fikri orta çağa kadar uzanır. Modern perkutan trakeostomi araçları 1969 yılında Toye ve Weinstein tarafından geliştirilmiş ve 1986’da yüz travması olan hastalarda uygulanmıştır (Toye FJ 1986). Kılavuz telli perkutan trakeostomi tekniği Ciaglia tarafından 1985 yılında tarif edilmiştir (Ciaglia P 1985). İlerleyen yıllar içinde bu teknik çeşitli şekillerde geliştirilmeye çalışılmıştır (Durbin CG 2005).

2.1.2.Trakeostomi Endikasyonları

Yaklaşık 2000 yıl boyunca trakeotomi endikasyonu üst havayolu obstrüksiyonu olmuştur. 1970-1980 yıllarında çocuklarda en sık trakeotomi endikasyonu enfeksiyona bağlı gelişen üst havayolu obstrüksiyonu olsa da *Haemophilus influenzae* ve *Corynebacterium diphtheriae* aşılarının geliştirilmesiyle bu endikasyonların yerini uzun süreli entübasyon almıştır. Bununla birlikte ventilasyon desteği gereken hastalarda da sekresyonların temizliği ve uzun süreli entübasyon sonucunda gelişen laringeal lezyonlar nedeniyle de trakeotomi açılmaktadır (Ozmen S 2009). Endotrakeal entübasyon glottis, subglottik bölge ve trakeayı kısa sürede zedeler ve ödem gelişmesine neden olur (Deskin RW 2006). Endotrakeal tüp laringeal zedelenmeye ek olarak laringeal ülserasyon, erozyon gelişimine, vokal kordlarda granülom, laringotrakeal membran oluşumuna ve trakeal stenoz gelişmesine yol açar (Divatia JV 2005). Carron ve arkadaşları 2000 yılında yapmış oldukları çalışmada hastalarının %72'sinde trakeotomi endikasyonunu üst havayolu obstrüksiyonu oluştururken geri kalan hastalarda ise uzamış entübasyon oluşturmaktadır (Carron JD 2000). Trakeotomi endikasyonunda 1990'dan sonra uzamış entübasyon lehine artış olmuştur.

Yoğunbakım ünitelerinde uzayan mekanik ventilatör süreleri ve artan sağ kalım sonucunda trakeostomi ihtiyacı artmış ancak uygulama endikasyonları farklılaşmış; akut üst solunum yolu enfeksiyonlarından, uzamış entübasyon süresi, pulmoner drenajın sağlanmasına doğru değişiklik göstermiştir. Süt çocukluğu döneminde artan trakeostomi sayısının konjenital anomali (konjenital kalp hastalığı, santral sinir sisteminin gelişimsel anomalileri, metabolik ve nörodejeneratif hastalıklar) ve prematür yenidoğanların sağ kalımlarının artmasıyla gelişen kronik akciğer hastalıkları olduğu bildirilmektedir (Fraga JC 2009, Wetmore RF 1999). Akut solunum yolu enfeksiyonlarında trakeostomi kısa süreli olarak kullanılmaktayken, günümüzde değişen endikasyonlar nedeniyle daha uzun süreli uygulamalar gerçekleştirilmektedir (Lewis CW 2003).

Üst havayolları, inspiriyum sırasında hava yollarındaki direncin %50'sini oluşturur (Sarnaik AP 2007). Bu nedenle özellikle ekstübasyon başarısızlığı yaşanan ve altta yatan nörolojik hastalığı olan hastalarda trakeotomi açılması hastanın ventilatörden ayrılmasını kolaylaştırabilir. Bu hastalarda trakeotomi açılması hava yolu direncini azaltıp solunum işini azaltır ve pulmoner sekresyonların kolaylıkla temizlenmesini sağlayarak ventilasyon sorunu yaşayan hastaların yoğun bakımda ve hastanede yatış sürelerini kısaltır (Brook AD 2000).

Sonuç olarak günümüzde en sık trakeotomi endikasyonu uzun süreli entübasyondur (Fraga JC 2009). Erişkin hastalarda entübasyonun ikinci haftasında laringeal zedelenme bildirilmektedir. Erişkin yoğun bakım ünitelerinde iki hafta veya daha uzun süreli invazif ventilasyon beklentisi varsa sadece laringeal zedelenme nedeniyle değil aynı zamanda yoğun bakımda yatış süresinde kısalma sağlanması, sedasyon ihtiyacında azalma sağlanması, monitörizasyonunun daha kolay olması ve bakımı için daha az sayıda personel gerektirmesi nedeniyle tercih edilmektedir (Rumbak MJ 2004). Pediatrik hastalarda ise trakeotomi risk ve endikasyonları erişkinlerden farklıdır. Trakeostomiye ne zaman geçilmesi gerektiğine ilişkin kesinleştirilmiş bir zaman sınırı yoktur. Pulmoner veya nöromusküler geri dönüşüm beklendiği sürece endotrakeal entübasyona devam edilir (Trachsel D 2006). Lee ve arkadaşları yaptıkları retrospektif çalışmada entübasyon süresine bakılarak trakeotomi açılmasının öngörülemediğini ve trakeotomi kararının bireysel olarak verilmesi gerektiğini bildirmiştir (Lee W, KP 2002). Trakeotomi zamanlaması konusunda tartışmalar devam etmektedir. Bu belirsizliğe ailelerin endişeleride eklenir.

Trakeostomi kararı, multidisipliner olarak alınmalı çocuk yoğun bakım uzmanı, çocuk göğüs hastalıkları uzmanı, pediatrik kulak burun boğaz hastalıkları uzmanı, çocuk cerrahları, sosyal hizmet görevlileri kararı veren ekip içinde bulunmalı ve hasta veya ebeveynlerde karar verme sürecine dahil edilmelidir (Lewis CW 2003).

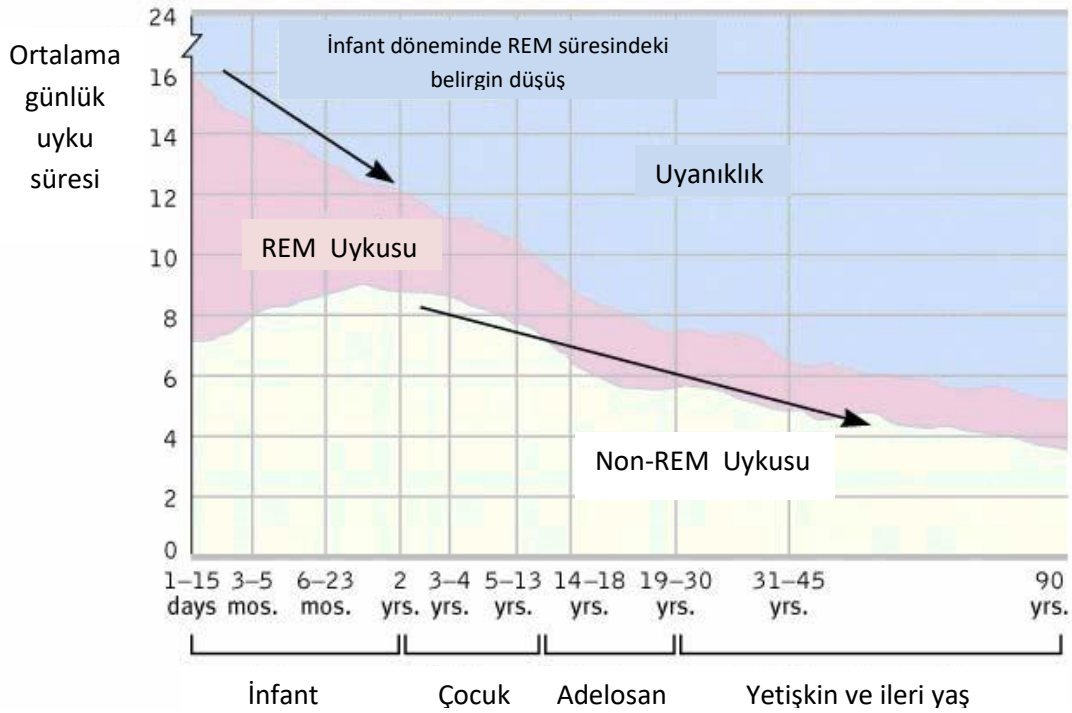
Tablo 2.1. Trakeostomi Endikasyonları

(Amerikan Otolarengoloji ve Baş Boyun Cerrahisi Akademisi 2000)
1-Üst Solunum Yolu Obstruksiyonu
a) Konjenital nedenler
. Kraniofasyal (hipoplastik mandibula) sendromlar: Pierre-Robin sekansı, CHARGE sendromu, Treacher-Collins sendromu, Beckwith Wiedeman sendromu
. Konjenital larinks anomalileri
. Bilateral vokal kord paralizisi (örn. Möebius sendromu)
. Subglottik stenoz, trakeomalazi, trakeal stenoz
b) Enfeksiyonlar
. Laringotrakeit, akut epiglottit
. Difteri, derin boyun enfeksiyonları
c) Edinsel nedenler
. Entübasyona bağlı travma, eksternal travma
. Subglottik stenoz, trakeomalazi, trakeal stenoz
. Yabancı cisim, koroziv madde aspirasyonu, yanıklar
d) Malignite
. Juvenil laringeal papillomatozis
. Hemanjiyom
2. Uzamış Mekanik Ventilasyon İhtiyacı
a) Akciğer Hastalığı
. Bronkopulmoner displazi
. Skolyoz, restriktif pnömopati
. Reaktif hava yolu hastalığı
b) Konjenital kalp hastalığı
. Operasyon sonrası diyafram paralizisi
c) Nörojenik / Nöromusküler hastalıklar
. Duchenne muskuler distrofisi, spinal muskuler atrofi Tip 1
. Serebral palsi, spina bifida
. Konjenital santral hipoventilasyon sendromu
. Travmatik beyin ve omurilik zedelenmeleri
d) Diğer
. Kosta kırıkları
. İlaç ve zehirlenmeye bağlı santral sinir sistemi bozukluğu
3. Pulmoner Bakım
. Aspirasyon, kronik enfeksiyonlar
. Kleft larinks, trakeo-özefageal fistül
. Yetersiz öksürük

2.2. Uyku

2.2.1.Uygunun Tanımı ve Çocuklarda Uyku

Değişik şiddette duyuşal uyarınlarla geri döndürülebilir, periyodik ve belli süreli olarak kişinin çevreyle ilişkisinin geçici olarak kaybolması durumu uyku olarak tanımlanabilir (Bulbul S, 2010). Çocuklarda uygunun karakteri ve süresi yenidoğandan itibaren erişkinlere göre farklılıklar göstermektedir.



Şekil 2.1. Çocuklarda yaşa göre uyku evreleri (Zandieh SO 2011)

İnfant dönemi, uyku düzeninde ve yapısında ciddi değişikliklerin olduğu bir dönemdir. Yaşamın ilk haftalarında yenidoğanlar günün %64'ünü uykuda geçirir ve uyku ile uyanıklık arasında geçen çoklu kısa süreli uyku periyotları vardır. Yenidoğanın uykusu aydınlık-karanlıktan ziyade açlık-tokluktan etkilenir. Aktif uyku ve sessiz uyku periyotları izlenir. Aktif uykuda emme hareketleri, gülme, irkilme, fazik göz hareketleri ve düzensiz solunum olur (Mindell JA 2003). Yenidoğanların REM uykusunda kas paralizisi oluşturacak nöronal sistemi henüz gelişmediğinden aktif uyku REM uykusunun bir öncüsüdür. Yenidoğan uyku döngüleri aktif uyku ile başlar ve kolayca bozulur (Anders TF 1995).

Sirkadiyen süreç yaklaşık 2-3 aylıkken olgunlaşmaya başlar. Gündüz uykusu azalır gece uykusu artmaya başlar (Sheldon SH 2002, Anders TF 1985). Altıncı aya doğru bebeklerin uykuları REM yerine Non-REM ile başlar ve uyku latansları uzar (Schulz H

1983). Bebeklerin 6-9 ay civarında gece uykusu yaklaşık 10-12 saattir ve 2-4 saatlik gündüz uykuları olur (Sadeh A 2004). Bir aylık bebekler 24 saatin yaklaşık %60'ını, 1 yaşındaki bebekler günün %50-55'ini uykuda geçirir ve 3-5 yaş arasındaki çocukların %56'sının bir kez gündüz uykusu mevcuttur. Altı yaşına kadar olan çocukların %10'unun düzenli olarak gündüz uyuduğu tespit edilmiştir (Thorleifsdottir B 2002, Acebo C 2005).

Uyku süresi yenidoğanlarda 14-17 saat arasında değişmekte iken, hayatın 4-12 ayında 12-16 saat, 1-2 yaşta 11-14 saat, 3-5 yaş yaşına geldiğinde 10-13 saat, 6-12 yaşta 9-12 saat ve 13-18 yaş civarında 8-10 saat olur (Paruthi S 2016, American Academy of Sleep Medicine (AASM) 2007). Çocukların uyku alışkanlıklarını etkileyen faktörler arasında okul programları, kültürel tercihler, aile rutinleri yer almaktadır (Russo PM 2007).

2.2.2. Uyku Fizyolojisi ve Uyku Evrelerinin Skorlanması

Bir uyku siklusu; NREM (Non-Rapid Eye Movement-yavaş göz hareketleri uykusu) ve arkasından gelen bir REM (Rapid Eye Movement-hızlı göz hareketleri uykusu)'in oluşturduğu uyku dönemidir. Bu döngü çocuklarda 50-60 dakikadır. Erişkinlerde ise yaklaşık 90 dakikadır.

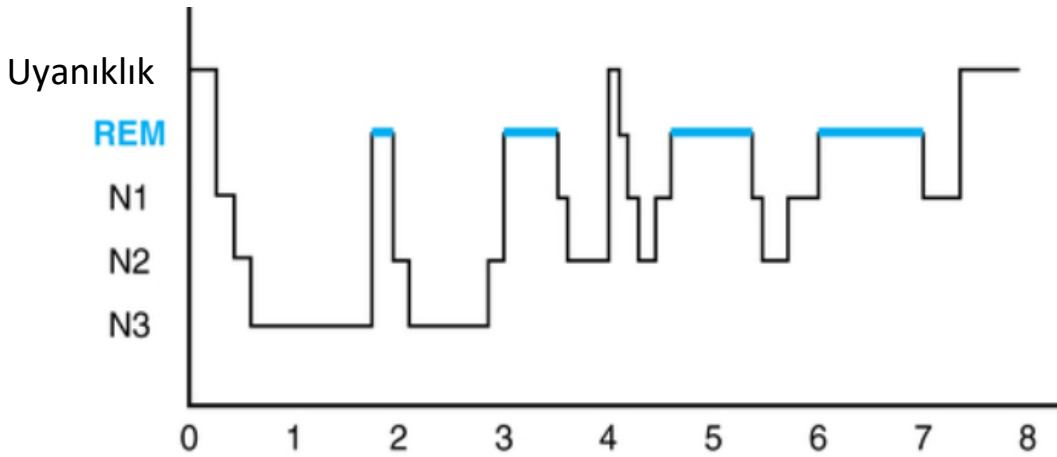
Uyku Non-REM uykusu ile başlar ve REM uykusu ile devam eder. Tüm gece boyunca sağlıklı bir insan 3-5 REM dönemi geçirir. Uykunun ilk yarısı yavaş dalga uykusu açısından zengin iken, ikinci yarısı REM dönemleri açısından zengindir. Tüm uyku süresinin yaklaşık %75-80'lik bölümünü Non-REM oluştururken, %20-25'lik bölümünü 3-5 parçalık ayrı dilimler halinde REM uykusu oluşturur (Schupp M 2003). Bir gece uykusu uyanıklık ve bunu takip eden dört evre şeklinde periyodik geçişlerden oluşturur.

Uyku evreleri için skorlama ve teknik el kitabı ilk kez 1968 yılında Rechtschaffen ve Kales tarafından hazırlanmıştır. Yakın zamana kadarda uyku evrelerinin skorlamasında bu el kitabından faydalanılmıştır. Bu kitaba göre sağlıklı bir kişinin uykusu 5 evreden ve 2 ana bölümden oluşmakta idi (Rechtschaffen A 1973, Köktürk O 1999). Bu iki ana bölüm Non-REM ve REM idi. Non-REM ise kendi içinde 4 evreden oluşmakta olup yüzeysel uyku Non-REM evre 1 ve 2, derin uyku Non-REM evre 3 ve 4 idi.

AASM (American Academia of Sleep Medicine) 2007 yılında uyku ve uyku ilişkili olayların skorlanmasına yönelik broşür yayınlamıştır. İçeriğinde teknik özellikler, kurallar ve terminoloji yer almaktadır. Günümüzde artık bu skorlama kriterleri esas olarak alınmaktadır. Bu broşüre göre artık toplam uyku 4 evreye ayrılmaktadır; Non-REM evre 1

(N1), Non-REM evre 2 (N2), Non-REM evre 3 (N3), REM (R) evresi. Derin uyku sadece evre 3 olarak skorlanmaktadır, yani Non-REM artık 4 değil 3 evreden oluşmaktadır (American Academia of Sleep Medicine 2007).

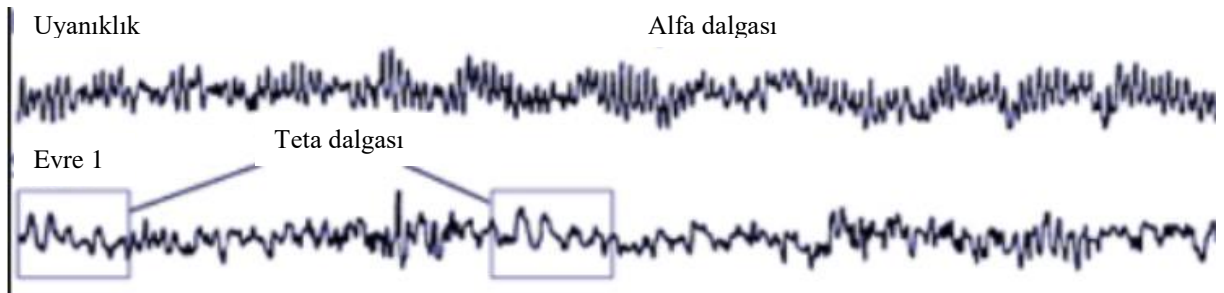
Tüm gece uykusunun %2-5'ini evre 1, %45-55'ini evre 2, %20-25'ini evre 3, %20-25'ini de REM oluşturmaktadır (Pressman MR 2002, Geyer JD 2000).



Şekil 2.2. Saatlere göre uyku siklusunu

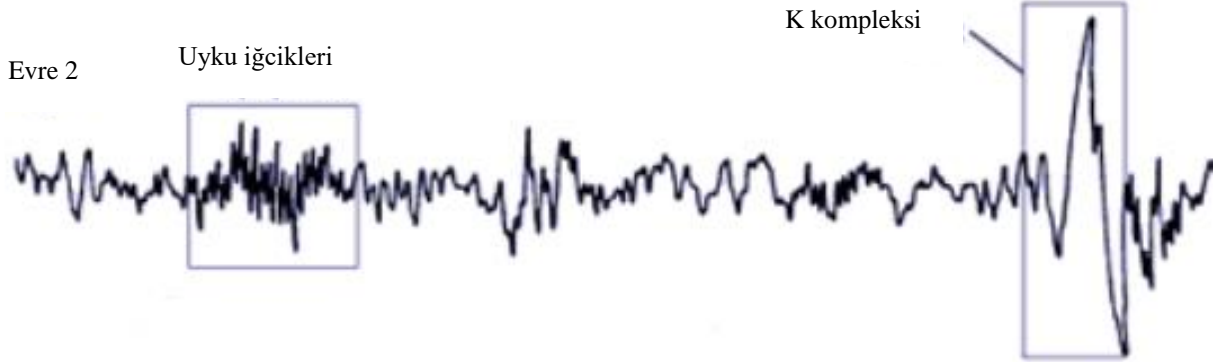
Non-REM Uykusu (NREM): Uykunun başladığı derin, sakin, rüyasız, dinlendirici tipteki uykudur. 3 evreden oluşur :

Evre 1: İlk uyanıklıktan uykuya geçiş dönemidir. Göz küresi hareketleri vardır. Nabız hızı, solunum ve metabolizma yavaşlamaya başlar. Bu evre, başlangıç döngüsünde genellikle 1-7 dakika sürer, tüm gece uykusunun %2-%5'ini oluşturur ve bu evrede birey kolayca uyanabilir. Alfa aktivitesi azalır. Düşük voltajlı teta dalgaları görülür (Kokturk O 2007, Waters KA 2013).



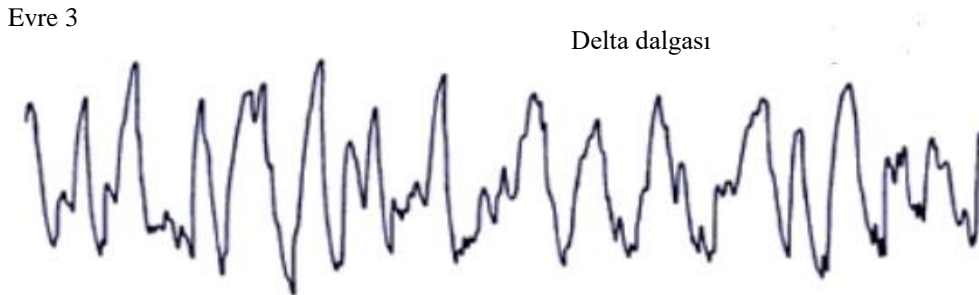
Şekil 2.3. NREM Evre 1 PSG görüntüsü

Evre 2: Evre 1'e göre daha derin bir uyku evresidir. Gözler hareketsiz olup, kas tonusu azalmaya devam eder. Kortikal biyoelektrik aktivite daha yavaşlamıştır. EEG'de bu evreye özgü grafiksel değişiklikler ortaya çıkar. Başlangıç döngüsünde yaklaşık 10-25 dakika sürer ve her bir ardışık döngü ile uzar, sonuçta toplam uyku atağının %45-55'ini oluşturur. Evre 2 uykuda olan bir bireyi uyandırmak için Evre 1'den daha yoğun uyaran gerekmektedir. Yüksek voltajlı K kompleksleri, uyku içcikleri görülür (Lavie P 2003, Çiftçi Ulukavak T 2007).



Şekil 2.4. NREM Evre 2 PSG görüntüsü

Evre 3: Uykunun en derin evresidir. Evre 3 ve 4 birlikte değerlendirilir ve bu evre yavaş dalga uykusu adını alır. Yaklaşık 20-40 dakika sürer. Kas tonusu daha önceki evrelere göre azalmıştır. Nabız ve solunum hızları, kan basıncı ve oksijen tüketimi normalin altına düşer. Tüm gece uykusunun % 20-25'ini oluşturur (Carskadon MA 2005, Çiftçi Ulukavak T 2007). Delta dalgaları belli bir uyku döneminin %20'sinden fazlasını oluşturur (Kokturk O 2007).



Şekil 2.5. NREM Evre 3 PSG görüntüsü

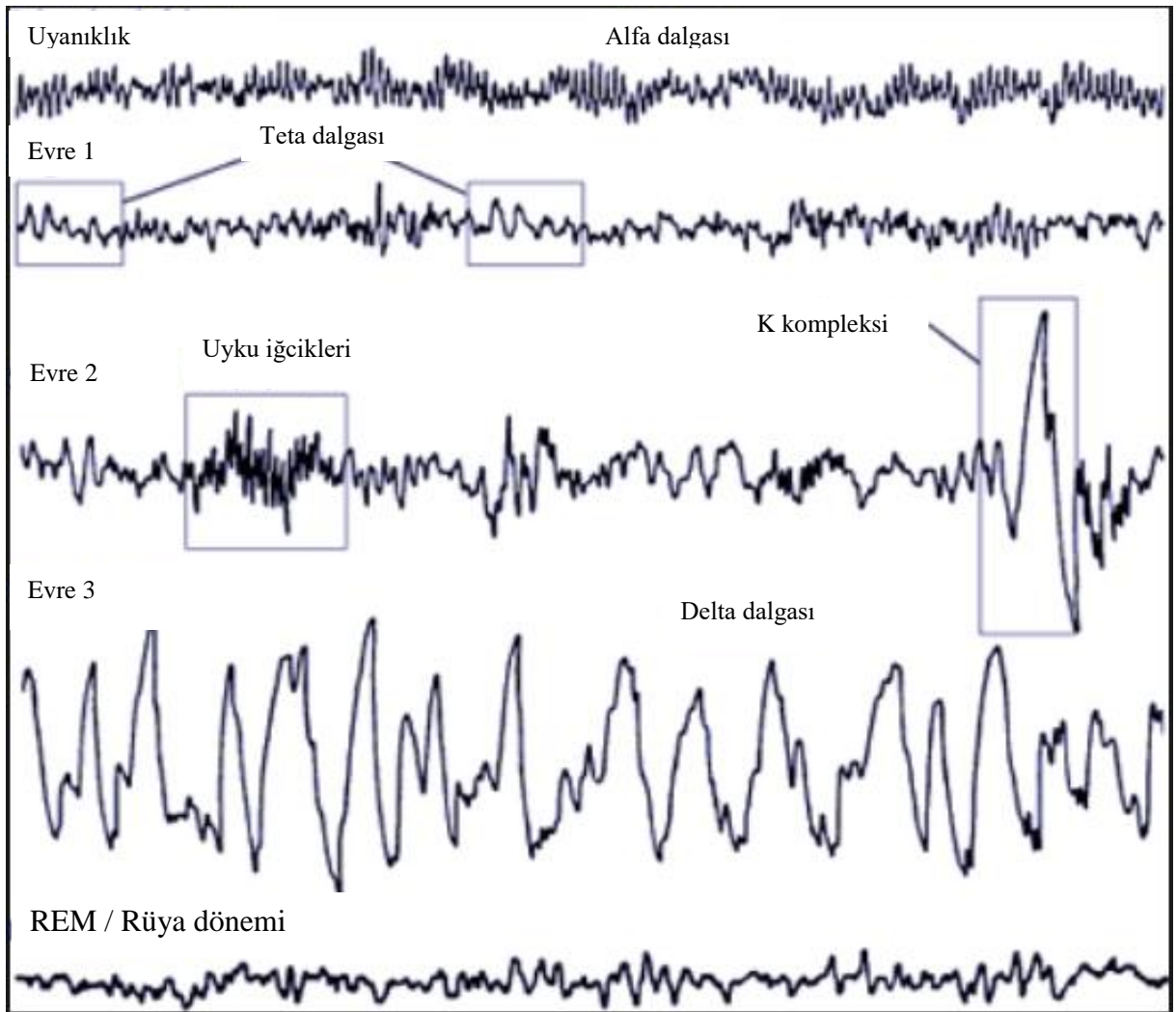
REM Dönemi: Polisomnografide göz küresi kanallarında III. ve VI. kraniyal sinirlerin uyarılması ile hızlı göz hareketleri yazdırılır. Önemli bazı iskelet kasları haricinde kas tonusunda belirgin azalma veya atoni vardır. Seyrek olarak seğirme tarzında

kısa süreli tonus değişiklikleri bu evre için karakteristiktir. Serebral kan akımında artma olur (Gözükırmızı E 1996). Düşük amplitüdü, uyanıklığa benzer biyoelektrik aktivite görülür. 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 gelişimi, hafıza açısından değerlidir. REM dışındaki dönemlerin tümüne NREM adı verilir.

REM / Rüya dönemi



Şekil 2.6. REM Evresi PSG görüntüsü



Şekil 2.7. Uyku evrelerinin skorlanması

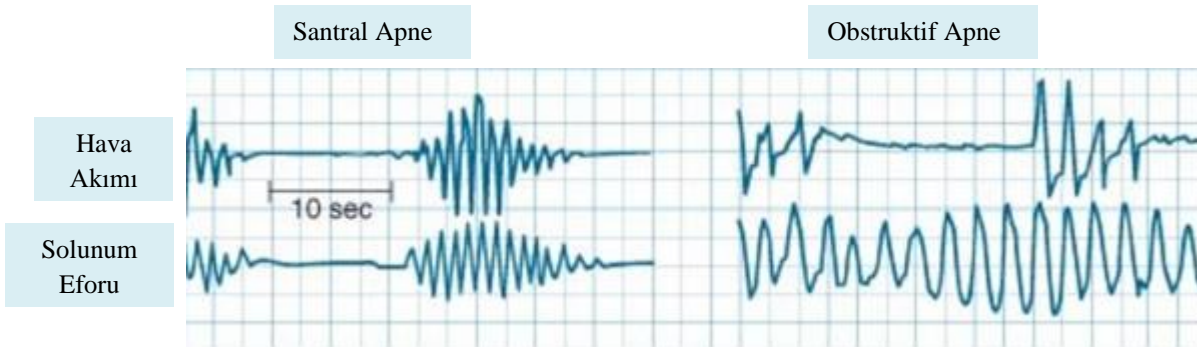
2.2.3. Uyku ile İlgili Solunum Bozuklukları

Uyku ile ilgili solunum bozuklukları (Sleep disordered breathing-SDB) basit horlamadan üst hava yolu direnci sendromuna ve obstrüktif uyku apnesi sendromuna (OSAS) kadar uzanan bir spektrumu içermektedir. PSG bu geniş spektrumlu durumları ayırtetmede kullanılan altın standart bir testtir.

2.2.4. Uykunun Değerlendirilmesinde Kullanılan Terimler

Obstrüktif apne: En az iki solunum siklusu süresince hava akımı ya da nazal basınçta %90 ya da üzerinde azalma oluyor ve bu sırada torakoabdominal çaba devam ediyor ya da artıyorsa bu solunumsal olay obstrüktif apne olarak tanımlanır (Berry RB 2012).

Santral apne: Uyku sırasında santral solunum merkezinden solunum kaslarına giden uyarıların; epizodlar halinde tam ya da kısmi azalması sonucunda ortaya çıkan durumdur (Momomura S. 2012). Solunum merkezinin solunum kaslarına komut vermesinde aksamalar gelişmektedir. Solunum çabasının olmadığı, en az 20 saniye süren hava akımı ya da nazal basınçta %90 ya da üzerinde azalma olan solunumsal olay santral apne olarak adlandırılır (Iber C 2007). Solunum çabasının eşlik etmediği 20 saniyeden az süren ancak en az iki solunum siklusu boyunca devam eden hava akımı ya da nazal basınçta %90 ya da üzerinde azalma olan solunumsal olay arousal, uyanma ya da en az %3'lük desatürasyona neden oluyorsa yine santral apne olarak tanımlanır (Aurora RN 2012). NREM evresinden ziyade REM döneminde sık görülür. Arnold-Chiari malformasyonları, Prader-Willi sendromu gibi hastalıklarda da santral apne görülebilir.



Şekil 2.8. Santral apne ve obstrüktif apne PSG görüntüsü

Mikst apne: Obstrüktif apne kriterleri ile hava akımı süresi ve amplitüd olarak ayırdır. Fakat mikst apnede başlangıçta inspiratuar efor gözlenmezken apnenin sonlanmasından

önce inspiratuar efor gözlenir. Yani mikst apne santral apne gibi başlayıp obstrüktif apne gibi sonlanır (Iber C 2007).

Hipopne: Hava akımında en az %50'lik bir düşme olması ve bu düşüklüğün olayın %90'ından fazlasında devam etmesi olarak tanımlanır. Kural olarak en az iki solunum siklusu boyunca sürmelidir. Uyanıklık, en az %3'lük desatürasyon veya arousal gözlenmelidir.

Hipoventilasyon: Ölçülen CO₂ düzeyinin toplam uyku süresinin %25'den fazlasında 50 mmHg'nın üzerinde olması olarak tanımlanır (Berry RB 2012).

Apne-hipopne indeksi (AHI): Toplam apne ve hipopne sayılarının toplam uyku süresine bölünmesiyle elde edilen sonuçtur. Katz ve Marcus, çocuklarda solunumsal olayların sınıflaması için aşağıdaki değerleri önermişlerdir (Katz ES 2005):

AHI <1 = normal

AHI 1-4 = hafif düzeyde uyku ile ilişkili solunum bozukluğu

AHI 5-10 = orta düzeyde uyku ile ilişkili solunum bozukluğu

AHI >10 = ciddi düzeyde uyku ile ilişkili solunum bozukluğu

Uyku latansı: Kayıda başladığı andan ilk uyku evresinin izlendiği epöğe kadar geçen süredir. Çocuklarda beklenen uyku latansı 15 dakikanın altındadır, çocuk yakın zamanda uyudu ise gündüz uykusunu daha fazla uyudu ise uyku latansı uzayabilmektedir.

Uyku etkinliği: Normal değeri %89'dan fazladır.

Bacak hareketleri: Periyodik ekstremite hareketleri (PLM) açısından değerlendirilir. PLM arousal ve solunumsal olaylar ile ilişkili olmamalıdır. Toplam periyodik ekstremite hareketleri sayısı uyku saatine bölündüğünde PLM indeksi elde edilir. PLM indeksinin normal değeri <5 kabul edilir.

Arousal: En az 3 saniye süren uyanıklığı en az 10 saniyelik uyku dönemi takip ediyor ise bu kısa uyanıklık dönemi arousal olarak yorumlanır. Çocuklarda normal değeri 8,8-9,5'dur (Kooplann C 1990, Grigg-Damberger M 2007).

2.2.5. Çocuklarda Uykuda Solunum Bozukluğu Kliniği

Uykuda solunum bozukluğu olduğundan şüphelenilen bir hasta değerlendirilirken mutlaka hastanın oda partnerinin veya ailesinde görüşleri alınmalıdır. Uykuda solunum

bozuklukları klinik olarak değerlendirildiğinde majör semptomları tanıklı apne, gündüz aşırı uyku hali ve horlamadır.

2.2.6. Hastalıklar ve Uyku Bozuklukları

2.2.6.1. Trakeostomili Hastalarda Uykuda Solunum Bozuklukları

Sağlıklı olan çocuklara göre kıyaslandığında trakeostomili bir çocuğun uykusu eşlik eden hastalıklar ve bozukluklar nedeniyle önemli derecede bozulmuş olabilir. Bunun nedeni uygunsuz ve düzeltilemeyen vücut pozisyonu, terleme, sekresyon artışı, solunum desteği gereksinimi, beslenme problemleri (GÖR) olabilir. Hemmingsson ve arkadaşlarının çalışmasında fiziksel bozukluğa yol açan hastalığı olan bir grup çocuğun %48'inde uyku bozukluğu olduğu belirtilmiştir (Hemmingsson H 2008). Trakeostomili bir çocuk uyku problemine yol açabilecek bir çok etmeni aynı anda bünyesinde bulundurmaktadır ve bu çocukların uyku sorunlarını tamamen ortadan kaldırabilmek hem zordur hem de multidisipliner bir yaklaşım gerektirir.

Trakeostomili kronik hastalığı olan hastalarda hangi aşamada polisomnografi ile değerlendirme yapılacağı tam olarak saptanamamıştır. Bu hastalarda uyku bozukluğu ile ilişkili semptomlar sürekli ve ayrıntılı olarak sorgulanmalıdır. Şüphe olması durumunda bu hastalar polisomnografi ile değerlendirilmelidir.

2.2.6.2. Solunumsal Hastalığı Olan Çocuklarda Uykuda Solunum Bozuklukları

Prematür yenidoğanların sağ kalımlarının artmasıyla birlikte kronik akciğer hastalıklarında artmaktadır (Fraga JC 2009). Laringomalazi, kronik akciğer gibi solunumsal durumlarda apneler sık görülen bir sorun olarak karşımıza çıkmaktadır (Sudarsan SS 2014).

2.2.6.3. Nörolojik Hastalığı Olan Çocuklarda Uykuda Solunum Bozuklukları

Nörolojik hastalığı olan çocuklarda uyku ile ilişkili solunum bozuklukları bu hastalıklar için önemli mortalite nedenidir ve görülme sıklığı %40'dan fazladır. Ayrıca genel popülasyona göre 10 kat daha fazla görülür (Brunetti L 2001).

Birçok nörolojik hastalık seyirinde solunum kaslarında yetersizlik meydana gelmektedir (Paschoal IA 2007).

Nöromusküler hastalıklar kronik alveolar hipoventilasyona neden olurlar. Başlangıç yavaş ve progresif olduğundan genellikle akut solunum yetersizliği epizodu gelişinceye kadar tanı almazlar ve tedavisiz kalırlar. Bu epizot genellikle üst solunum yolu enfeksiyonu seyrinde ve hastanın sekresyonlarını elemine edilememesi sonucu meydana gelir (Perrin C 2004).

Solunum kaslarının progresif olarak bozulduğu formlarda hipoventilasyona sekonder kan gazı değişiklikler hipoksemi ve hiperkapni gözlenir (Pascohal IA 2007). Nöromusküler hastalıklarda uyku da gelişen solunum yetersizliği en sık obstriktif uyku apnesi (OSA) ve santral apne, nokturnal hipopne şeklinde karşımıza çıkar. Nöromusküler hastalığı olanlarda uykunun özellikle REM fazı esnasında farinksin dilatör kaslarının güçsüzlüğü üst havayolu direncinin artmasına katkıda bulunur bu durumda apne, hipopne riskini artırır.

Çocuklarda uykuda meydana gelen hipoventilasyon komplikasyonları olarak gece hipoksemisi, pulmoner hipertansiyon, kor pulmonale bilişsel fonksiyon bozuklukları gelişmesi açısından risk oluşturmaktadır.

Duchenne musküler distrofisi tüm etnik gruplar ve ırkları etkileyen, en yaygın kalıtsal nöromusküler hastalıktır. Başlangıçta alt ekstremitte proksimal kas gücünde azalma ile klinik bulgu vermesine rağmen zaman içinde omuz ve ekstremitelerin distal kasları da etkilenir. Hastalığın ilerleyen seyrinde solunum kasları da (interkostal kaslar, diyafram kasları vb) etkilenir (Sarnat HB 2008). İkinci dekatta kas güçsüzlüğü ilerleyerek devam eder. Solunum kasları tutulumu ile zayıf ve ineffektif öksürük, sık pulmoner enfeksiyon, solunum rezervlerinde azalma görülür. Olguların % 75'i solunum yetmezliğinden, % 20'si kalp yetmezliğinden, geri kalanı da pnömoni, pulmoner emboli, ani ölüm nedeniyle kaybedilir (Wallace G.B 1989). Geceleri ventilatörle solunumun desteklenmesi, trakeostomi vb. yöntemlerle beklenen yaşam süresi uzatılabilmektedir (Carroll N 1991, Simonds A.K 1998).

Spinal musküler atrofiler (SMA) fetal yaşamda başlayan ve bebeklikte ve çocuklukta ilerlemeye devam eden dejeneratif motor nöron hastalıklarıdır. Doğumda semptomatik olan bebeklerde solunum zorluğu olabilir (Sarnat HB 2008).

Nöromusküler hastalıklarda solunum sorunlarının erken tanısı ile bu hastalara verilecek yardımcı öksürük ve ventilasyon desteği hastaların yaşam süresi ve kalitesini arttıracaktır (MacDuff A 2003, ATS Consensus Statement 2004).

2.2.6.4. Serebral Palsili Hastalarda Uykuda Solunum Bozuklukları

Serebral palsy (SP), gelişimini sürdürmekte olan beyinde, ilerleyici olmayan bir hasara bağlı olarak gelişen kalıcı hareket, postür ve tonus bozukluğu olarak tanımlanmaktadır (Rosenbaum P 2007). SP'nin temeli motor fonksiyon bozukluğudur. Fakat bu duruma çoğunlukla öğrenme güçlüğü, gelişim geriliği, duyuşsal problemler, konuşma-görme-işitme bozuklukları, davranış bozuklukları, spastisite ve ağrı, mental gerilik, epilepsi, skolyoz gibi iskelet anomalileri, solunum sorunları, yatak içinde dönme güçlüğü, ağız ve diş sorunları gibi durumlar da eşlik etmektedir (Romeo DM 2014).

Serebral palsili çocuklarda sağlıklı çocuklara göre daha yüksek oranlarda uyku problemleri olduğu gösterilmiştir. Bu çocuklardaki problemlerden bazıları, düzensiz uyku-uyanıklık geçişleri, uykuyu başlatma ve devam ettirebilmede yetersizlik, uyku ile ilişkili solunum zorlukları ve bunlara sekonder artmış gün içi uyku hali ve gece huzursuzluğu olduğu bilinmektedir (Newman CJ 2006). SP'li çocuklar gerek mevcut primer beyin hasarı, gerekse hastalığa eşlik eden sorunlar nedeni ile uyku bozukluğu gelişimi için çok sayıda risk faktörüne sahiptirler.

2.2.6.5. Sendromik Hastalarda Uykuda Solunum Bozuklukları

Sendromik çocuklarda, OSA prevalansı % 50 ile % 100 arasında olabilir ve yaşam kalitesi üzerinde önemli bir etkiye sahiptir. Zorlu bir hasta grubu olduklarından, uygun müdahaleleri planlamadan önce bu hastaları iyice değerlendirmek önemlidir (Boyd SB 2013). Makroglossi, retrognati gibi durumlar hastanın havayolu direncinin artmasına neden olur (Sudarsan SS 2014). Sendromik hastalarda AHİ daha yüksek olduğu gösterilmiştir (Marco Angriman 2015).

2.3. Uykuyu Değerlendirme Yöntemleri ve Polisomnografi

Çocukların uykusunu değerlendirebilmek için pek çok yöntem kullanılmaktadır; bunlar doğrudan gözlem, aile anketi, aktigrafı, polisomnografi, ev tipi polisomnografi gibi yöntemlerdir. Anketler hastanın şikayeti ile bilgi verir fakat güvenilirliği düşüktür. Aktigrafı hareketi algılayarak uyku-uyanıklık sürelerini kaydeder ama verdiği bilgi kısıtlıdır. Uyku laboratuvarında yapılan PSG uykuyu değerlendirmede altın standart yöntemdir, en güvenilir bilgiyi verir fakat maliyetlidir ve yapay bir ortamda yapılır. Ev tipi polisomnografi güvenilir, daha ucuz bir uyku ölçüğüdür (Thomas ET 1995).

2.3.1.Uyku Kayıt Yöntemleri

Amerikan Uyku Tıbbı Akademisi “American Academy of Sleep Medicine (AASM)” tarafından, uyku kaydı yapılmasına olanak sağlayan dört tip cihaz tanımlanmıştır (Ferber R 1994).

Tip 1 Cihazlar: Standart bir PSG incelemesidir. Tip 1 cihazlar ile teknisyen eşliğinde, laboratuvar ortamında bir gece süren inceleme yapılır. Olması gereken kanallar; elektroensefalografi (EEG), elektrookülografi (EOG), elektromiyografi (EMG), elektrokardiyografi (EKG), hava akımı, solunum eforu, oksijen saturasyonu ve vücut pozisyon sensörleridir. Bu şekilde en az 7 kanal kaydedilir.

Tip 2 Cihazlar: Tip 1 cihazların kaydettiği standart değişkenlerin aynısını kaydedebilir fakat temel ve en önemli farkları, uyku laboratuvarı dışında kullanılabilmeleri ve kayıt sırasında bir teknisyenin bulunmamasıdır. Bu cihazlar uyku bozukluklarının teşhisinde etkili, daha uygun maliyetli ve kullanışlı bir yöntemdir (Ghegan MD 2006). Uyku laboratuvarı olmadan da kullanım avantajı sağlar (Kayyalı HA 2008).

Tip 3 Cihazlar: Modifiye portabl uyku apne testi olarak da adlandırılırlar. Solunumsal hareket ve hava akımı olmak üzere iki solunumsal değişken, kalp hızı veya elektrokardiyogram olmak üzere bir kardiyak değişken ve arteriyel oksijen saturasyonu dahil olmak üzere dört fizyolojik değişkeni ölçer. Teknisyen olmadan kullanılan bir cihazdır.

Tip 4 Cihazlar: Arteriyel oksihemoglobin saturasyonu ve hava akımı gibi bir ya da iki değişken ölçen, kayıt sırasında bir teknisyen bulunmasına gerek olmayan cihazlardır.

2.3.2.Polisomnografi

Uykusal solunum bozukluklarının tanısında polisomnografi altın standart yöntemdir. Uyku apnesi polisomnografik olarak 30 yıl önce tanımlanmıştır. Standart bir PSG kaydı, ideali tüm gece mümkün değilse en az 2-4 saatlik kayıt içermeli, uykunun hem REM hem NREM evreleri kaydedilmeli, hem supin hem de lateral pozisyonda yapılmalı ve kesinlikle sedatif ya da uykuyu etkileyebilecek ilaç verilmemelidir (Kushida CA 2005). PSG ile obstrüktif apneler, hipopne ya da santral apneler kaydedilmektedir.

2.3.3.Çocuklarda Polisomnografi Kullanım Alanları

Çocuklarda polisomnografi (PSG) erişkinlerle karşılaştırıldığında endikasyonlarda, uygulamada, skorlamada ve yorumlamada farklılıklar gösterir. Çocuklarda PSG, aşağıdaki çeşitli durumları değerlendirmek amacıyla önerilmektedir (Wagner MH 2007, Aurora RN 2011);

- Uykuda solunum bozuklukları
- Patolojik horlamayı patolojik olmayandan ayırma
- Açıklanamayan ciddi büyüme geriliği
- Kor pulmonale
- Uykuda kötüleşen laringomalazi semptomları
- Alveolar hipoventilasyon şüphesi
- Polisitemi
- Adenotonsillektomi sonrası izlem
- Bronkomalazi, laringomalazi, kistik fibrozis, bronkopulmoner displazi
- Doğumsal baş-boyun anomalileri varlığı
- Gündüz aşırı uyku hali
- Nöromuskuler hastalıklar (müsküler distrofi, spinal müsküler atrofi, konjenital kas hastalıkları veya serebral palsi) gibi nokturnal hipoksemi ya da alveolar hipoventilasyona yatkınlık yaratan altta yatan hastalıklar varlığında
 - Apne, paradoksal solunum veya solunum çabasında artma gibi semptomların düşündürdüğü havayolu obstrüksiyonunun klinik tanısı
 - Tedavi edici yaklaşımların belirlenmesi için solunum obstrüksiyonunun ağırlığının belirlenmesi ve postoperatif yüksek risk taşıyanların saptanması

2.3.4. Polisomnografide Dikkat Edilmesi Gereken Hususlar

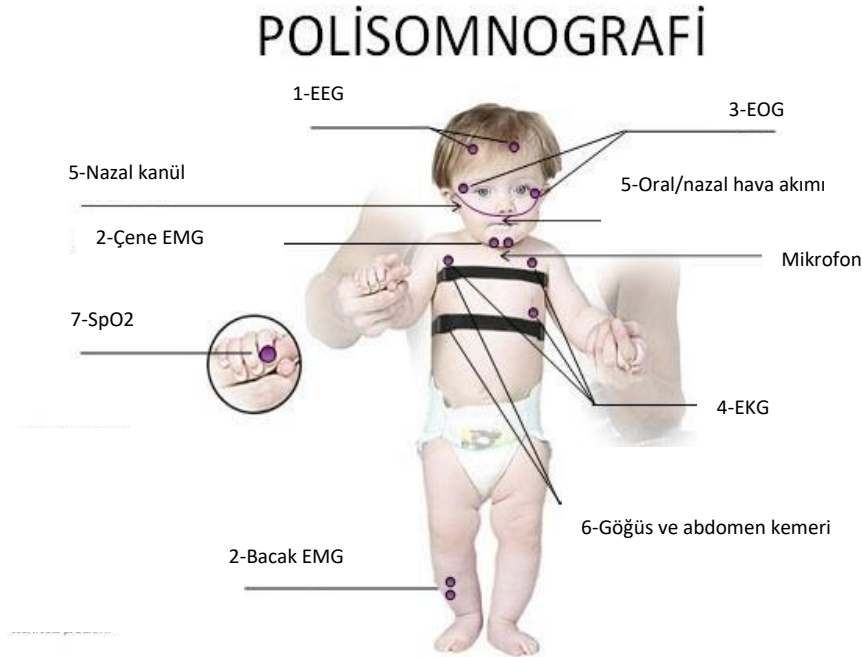
PSG odasında çocuklar için düzenlemeler yapılmalıdır. Ebeveynlerden biri çocukla kalmalı ve yapılacak işlem çocuğa da anlatılmalıdır. Çalışma zamanı mümkün olduğu kadar, çocuğun yatma zamanına benzer zamanlarda belirlenmelidir. Ayrıca çocuklarda elektrot ve problemlerin olası temassızlığına dikkat edilmelidir. (Westchester IL 2007, Esteller E 2013).

2.3.5. Çocuklarda PSG komponentleri

PSG incelemesinde kaydedilmesi gereken parametreler;

1. Elektroensefalogram (EEG)
2. Elektromyogram (EMG-submental-tibialis)
3. Elektrookülografi (EOG) sağ ve sol
4. Elektrokardiyografi (EKG)
5. Oral/nazal hava akımı
6. Torako-abdominal solunum hareketleri
7. Kan oksijen saturasyonu

Uyku evreleri, EEG, çene EMG ve elektrookülografi kullanılarak belirlenir. EEG monitörizasyonu için iki santral, iki oksipital ve bir posterior aurikular bölge elektrotları gereklidir. EMG elektrodu çeneye yapıştırılır ve azalmış kas aktivitesini kaydeder. REM uykusunun belirlenebilmesinde temel olan göz hareketlerinin saptamada sağ ve sol EOG önemlidir. Göğüs ve abdominal kemerler kullanılarak solunum çabası saptanır. Kemerler solunumsal olayın santral mi yoksa obstruktif kaynaklı mı olup olmadığını ayırt edilmesinde önem arzeder. Nazal basınç ölçümü, burna yerleştirilen bir kanülle basınç değişikliklerini saptayarak hava akımını monitörize eden bir diğer methoddur (Krishna J 2006). Periyodik bacak hareketlerinin varlığı ise EMG (tibialis) kaydıyla değerlendirilir. Parmak üzerine yerleştirilen pulse (nabız) oksimetresi oksijen saturasyonu ve kalp hızındaki değişiklikleri izlemede yararlıdır (Uliel S 2004, Wagner MH 2007).



Şekil 2.9. PSG komponentleri (Courtesy of Dr. Carol Rosen)

3. GEREÇ VE YÖNTEM

3.1. Çalışma Şekli

Mart 2018-Mart 2019 tarihleri arasında Necmettin Erbakan Üniversitesi Meram Tıp Fakültesi Çocuk Göğüs Hastalıkları Ünitesi'nde takip edilen ve çeşitli nedenlerle trakeostomisi olan hastalara polisomnografi yapılması ve uyku sürelerine, uyku verimliliği yüzdesine, yüzeysel uyku süresi N1, yüzeysel uyku süresi N2, derin uyku süresi, REM uyku süresi, N1N2 toplam uyku yüzdesi, derin uyku yüzdesi, REM uyku yüzdesi, bacak hareketleri indeksi, toplam arousal indeksi, apne indeksi, hipopne indeksi, apne-hipopne indeksi, apne-hipopne en uzun süre, apne-hipopne ortalaması, en düşük oksijen saturasyonuna ve ortalama oksijen saturasyonu bakılması planlandı.

Çalışmaya başlamadan önce Necmettin Erbakan Üniversitesi Meram Tıp Fakültesi Dekanlığı İlaç ve Tıbbi Cihaz Dışı Araştırmalar Etik Kurul Başkanlığı tarafından 28.04.2017 tarihli ve 2017/892 sayılı numaralı karar ile tez projemiz onaylandı. Daha sonra Necmettin Erbakan Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü tarafından 31.01.2018 tarihinde 181518007 numaralı proje olarak desteklenmesine karar verildi hastanemize ev tipi polisomnografi cihazı sağlandı ve ardından çalışmaya başlandı.

Çalışmamıza katılan hastalara ve yakınlarına projenin amacı ve kapsamı açıkça anlatıldıktan sonra, bilgilendirilmiş onam formu alınarak polisomnografi cihazı bağlanarak hastaların uykuları değerlendirildi. Sonuçları önemli ölçüde etkileyeceği düşünülen aktif enfeksiyon bulgusu olan, kas gevşetici ve sedatif ilaç kullanan hastalar çalışmaya alınmadı.

Olguların cinsiyet, yaş, trakeostomi açılma yaşı, hastanın primer tanısı, trakeostomi açılma nedeni gibi demografik özellikleri hasta dosyalarından ve aileden bilgi alınarak veri toplama formlarına kaydedildi.

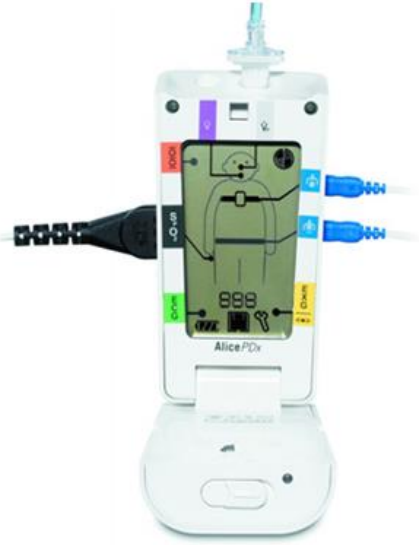
Çalışmaya dahil edilen ve retrospektif olarak dosyaları incelenen 39 olgunun tamamına hastanede uygun ortam sağlanarak tüm gece boyunca polisomnografi yapıldı. Bu hastalar cinsiyetlerine, yaşlarına, primer tanısına, mental durumlarına, solunum desteği ihtiyacına, beslenme şekline, epilepsi durumuna, kraniyofasiyal anomali varlığına, vücut ağırlığı persantiline, apne-hipopne indeksine göre karşılaştırıldı.

3.1.1. Polisomnografi Uygulaması ve PSG cihazı

Çalışmaya katılan tüm çocuklar Meram Tıp Fakültesi Çocuk Göğüs Hastalıkları Kliniği'ne yatırılarak ebeveynleri eşliğinde tüm gece boyunca tanısal polisomnografi uygulandı. Çocukların 21:00 ve 21:30 saatleri arasında ışıklar kapatılarak yatakta olmaları sağlandı.

Bizim çalışmamızda kullandığımız cihaz, taşınabilir ev tipi uyku izleme sistemi (home-based sleep monitoring system) olan tip 2 cihazlardandı (Alice PDx portable monitoring device, Philips Respironics, Murrysville, PA).

PSG kaydında veriler, çıkarılabilir depolama kartında saklandı. Bununla birlikte ihtiyaç halinde cihaz doğrudan bir bilgisayara bağlandı ve eş zamanlı PSG kaydı gözlendi. Bilgisayara yüklenen bir yazılım ile (Philips Respironics Sleepware) tüm verilere ulaşıldı ve manuel olarak uyku evreleri ve solunum olayları işaretlendi. Cihazın (Alice PDx) çevresinde bulunan renk kodları bağlantı yerlerini göstermektedir. Şekil 3.1.'de bu çalışmada kullandığımız cihazın resmi gösterilmiştir.



Şekil 3.1. Çalışmamızda kullandığımız PSG cihazı

Şekil 3.2.'de PSG cihazı bağlanan trakeostomili hasta örneği mevcuttur.



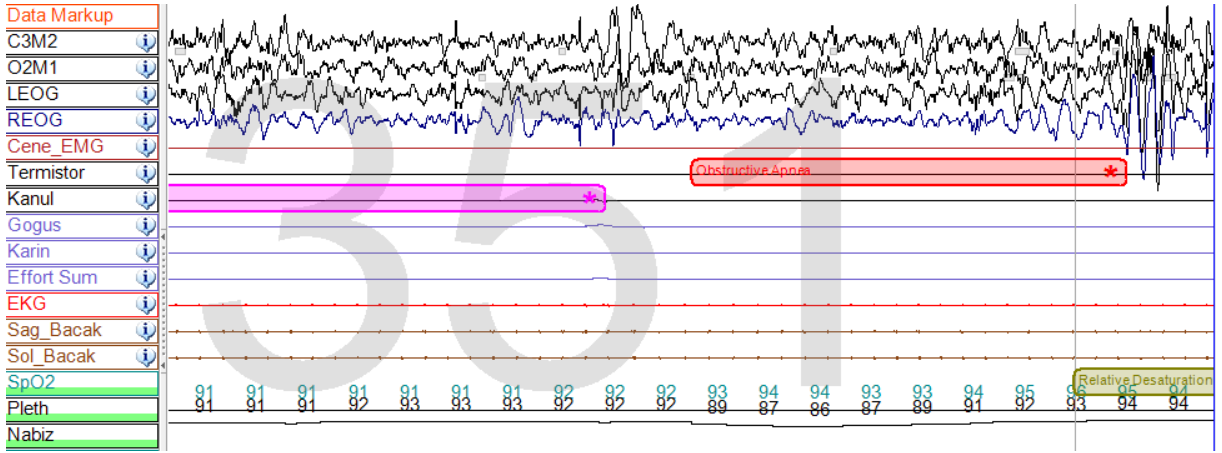
Şekil 3.2. PSG cihazı bağlanan trakeostomili hasta örneği

**Hastanın ailesinden onam alınmıştır*

Uyku değerlendirmesi için hastalara dört kanal (C1A2, C2A1, O1A2, O2A1) elektroensefalografi (EEG), 2 kanal (sağ ve sol) elektrookulografi (EOG), submental elektromiyelografi (EMG) elektrotları yerleştirildi. Solunum takibi için buruna oro-nazal akım ölçer ve termistör yerleştirilerek ağızda ve burundaki hava akımı; torako-abdominal kemer ve efor sensörü yerleştirilerek toraks ve abdomen hareketleri kaydı yapıldı. Ek olarak hemoglobin oksijen saturasyonu (%SpO2) ve kalp hızı pulsoksimetre ile takip edildi. Her iki bacağa anteriortibialis kası üzerine yerleştirilen EMG sensörü ile bacak hareketleri kaydedildi. Cihaz ayrıca gövde pozisyonunuda algılayarak kaydetti (sırtüstü/sırtüstü olmayan).

3.1.2. Polisomnografi Değerlendirilmesi

Total uyku süresi, uyku etkinliği, uyku latansı, uyku evrelerinin süre ve yüzdeleri, REM latansı, AHİ, ortalama kalp hızı, oksijen saturasyonu, bacak hareketleri indeksi, arosal indeksi ve EEG bulguları karşılaştırıldı. Uyku evreleri ve solunum olayları skorlaması manuel olarak AASM Manual for Scoring Sleep'e göre değerlendirildi (American Academy of Sleep Medicine 2017). Apneler ve hipopneler, Aİ ve AHİ'yi belirlemek üzere skorlandı. ICSD-3 Uyku Bozuklukları Sınıflamasına göre uyku problemleri kategorize edildi. PSG kayıtları Prof. Dr. Sevgi Pekcan tarafından değerlendirildi.



Şekil 3.3. Polisomnografi kayıt örneği

3.2. Verilerin Tanımlanması

Bu çalışma prospektif düzende tasarlanmış olup, trakeostomisi olan hastaların polisomnografi kayıtlarının karşılaştırılması, uyku sorunlarının saptanması amacıyla planlanmıştır. Uzmanlık tezi nedeni ile yapılan bir çalışma olduğundan çalışma grubu için belirlenen hasta sayıları ile ilgili örneklem belirleme yöntemi uygulanmamıştır. Belirli bir süre içerisinde verilerin toplanması ve hastalara polisomnografi uygulanması ve yorumlanması ve trakeostomili hasta sayısının fazla olmamasından dolayı, polisomnografi cihazı temin edildikten sonraki süreçte çocuk göğüs hastalıkları polikliniğine rutin kontrolüne gelip enfeksiyonu olmayan ve kas gevşetici kullanmayan 39 hasta çalışmaya alınmıştır. Oransal ölçek değerleri ile karşılaştırma yapılacağından ölçümlere ait dağılımların parametrik şartları sağlayacağı düşünülmektedir. Veri kümesinin oluşturulması amacıyla 39 trakesostomili hastanın polisomnografi kayıtları değerlendirilip bilgiler toplam 31 değişken şeklinde MS Office Excel programına veri girişi yapılarak analize hazır hale getirilmiştir.

3.3. İstatistiksel Analiz

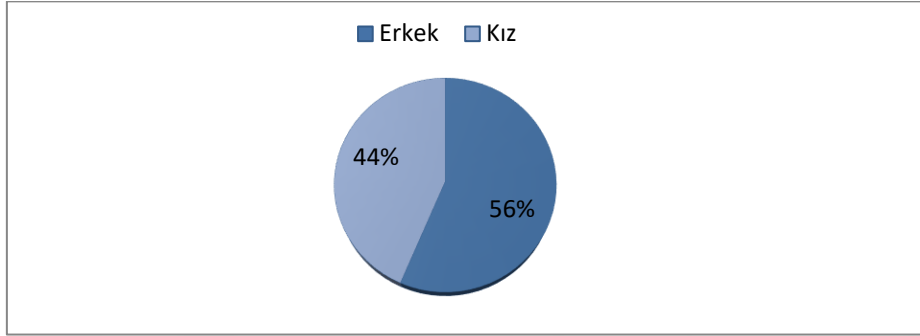
Bu çalışmada istatistiksel analiz için SAS University Edition 9.4 programı kullanılmıştır. İmsel ölçekli (kategorik) değişkenler sıklık (frekans) ve yüzde oranı; oransal ölçekli (sayısal) değişkenler normal dağılım gösterirlerse ortalama±SS, normal dağılım göstermeyen parametreler median (çeyrekler arası açıklık) şeklinde tablo ve grafikler kullanılarak sunuldu. Değişkenlerin tanımlayıcı istatistikleri verilmiştir. Oransal ölçek değişkenlerinin tamamı Kolmogorov-Smirnov ve Shapiro-Wilk analiz yöntemleri

kullanılarak normal dağılıma uyup uymadığı kontrol edilmiştir. Simetrik dağılan sayısal değişkenler ortalama standart sapma ile, simetrik dağılmayan sayısal değişkenler ise median (Q1-Q3) ile gösterilmiştir. Nominal değişkenler için frekans ve yüzde değerleri verilmiştir. Sayısal sonuç değişkenleri t-Testi veya ANOVA kullanılarak karşılaştırılmıştır. Post-hoc karşılaştırmalarda Tukey testinden faydalanılmıştır. Sonuçlar $p<0,05$ anlamlılık düzeyinde değerlendirilmiştir.



4. BULGULAR

Çalışmaya alınan 39 trakeostomili hastanın %56'sı (n:22) erkek, %44'ü (n:17) kız ve ortalama yaşları $5,96 \pm 5,07$ yıldır. Çalışmaya alınan hastalarımızda kız-erkek sayısı açısından anlamlı fark yoktu ($p > 0,05$).



Şekil 4.1. Çalışmaya dahil edilen hastaların cinsiyet oranları

Tablo 4.1. Çalışmaya dahil edilen hastaların ortalama PSG değerleri

	Total Hasta (n=39) Mean \pmSD/median
Toplam Uyku Süresi (dk)	498,08 \pm 241
Uyku başlangıcı (dk)	12,71(9,0)
Uyku verimliliği yüzde	78,39 \pm 11,52
Yüzeyel uyku süresi N1 (dk)	50,76(42,0)
Yüzeyel uyku süresi N2 (dk)	331,24 \pm 193,35
Derin uyku süresi (dk)	63,01(46,0)
NREM uyku süresi (dk)	450,75 \pm 223,04
REM uyku süresi (dk)	56,31(29,0)
N1N2 toplam yüzdesi	76,40 \pm 15,03
N3 Derin uyku yüzdesi	13,07(9,5)
REM uyku yüzdesi	10,57(5,5)
Bacak hareketleri indeksi/saat	48,27(35)
Toplam arousal indeksi/saat	40,30 \pm 30
Apne indeksi /saat	2,83(0,1)
Hipopne indeksi/saat	5,60(1,0)
Apne Hipopne indeksi/saat	3,69(0,6)
Apne Hipopne en uzun süre (sn)	21,96(20,5)
Apne Hipopne ortalama (sn)	12,32 \pm 11,7
En düşük oksijen satürasyonu (%)	83,11 \pm 11,5
Ortalama oksijen satürasyonu (%)	95,99 \pm 3,64

*Non parametrik değerler median (parantez içinde) olarak ifade edilmiştir.

**Parametrik değerler Ortalama \pm Standart Sapma olarak ifade edilmiştir.

Tüm hastaların ortalama PSG değerlerine bakıldığında toplam uyku süresi 498 dk, uyku başlangıcı 12,7 dk, uyku verimliliği ortalaması %78'dir. Tüm gece uykusunun %76'sını evre 1 ve evre 2, %13'ünü evre 3, %10'unu da REM oluşturmuştur. Bacak hareketleri indeksi ortalama 48,2/saat, toplam arousal indeksi 40,3/saat, apne indeksi 2,8/saat, hipopne indeksi 5,6/saat, apne-hipopne indeksinin ortalama 3,6/h olduğu görülmüştür. Apne-hipopne en uzun süre ortalama 21,9 sn ve apne-hipopne ortalama 12,3 sn'dir. Tüm hastaların en düşük oksijen saturasyonu ortalaması %83, ortalama oksijen saturasyonu %95,9'dur.

Kız ve erkek hastaların ortalama polisomnografi değerleri Tablo 4.2.'de verilmiştir. Kız ve erkek hastaların uyku verileri karşılaştırıldığında, kız hastaların erkek hastalara oranla derin uyku sürelerinin (p:0,043) ve derin uyku sürelerinin yüzdesinin (p:0,01) istatistiksel olarak daha yüksek olduğu ve bu farkın anlamlı olduğu görüldü.

Tablo 4.2. Kız ve erkek hastaların ortalama PSG değerleri

	Kız (n=17) Mean±SD	Erkek (n=22) Mean±SD	P
Toplam Uyku Süresi (dk)	490,40±233	504,00±252	0,86
Uyku başlangıcı (dk)	8,67(7,0)	15,77(10,75)	0,10
Uyku verimliliği yüzde	78,13±13,27	78,17±10,31	0,99
Yüzeyel uyku süresi N1 (dk)	56,02±48,11	45,09±38,48	0,44
Yüzeyel uyku süresi N2 (dk)	286,6±162,01	348,0±241,31	0,31
Derin uyku süresi (dk)	83,7(57,5)	45,54(20,5)	0,043*
NREM uyku süresi (dk)	438,2±204,25	438,7±241	0,99
REM uyku süresi (dk)	52,20(26,0)	59,5(34,2)	0,75
N1N2 toplam yüzdesi	73,29±11,8	78,80±16,9	0,24
N3 Derin uyku yüzdesi	18,13±13,05	8,47(5,9)	0,01*
REM uyku yüzdesi	8,61(4,3)	12,75(6,85)	0,34
Bacak hareketleri indeksi/saat	45,00(35,4)	46,53(31)	0,92
Toplam arousal indeksi/saat	31,20±29,8	45,33±30,22	0,15
Apne indeksi /saat	1,35(0)	3,91(0,2)	0,18
Hipopne indeksi/saat	1,82(1,0)	7,59(1,0)	0,07
Apne Hipopne indeksi/saat	1,57(0,3)	5,12(0,8)	0,06
Apne Hipopne en uzun süre (sn)	18,16(17)	28,75(23)	0,09
Apne Hipopne ortalama (sn)	11,56±8,6	16,25±13,4	0,19
En düşük oksijen saturasyonu (%)	84±11,6	81±11,6	0,41
Ortalama oksijen saturasyonu (%)	96±2,6	95±4,1	0,13

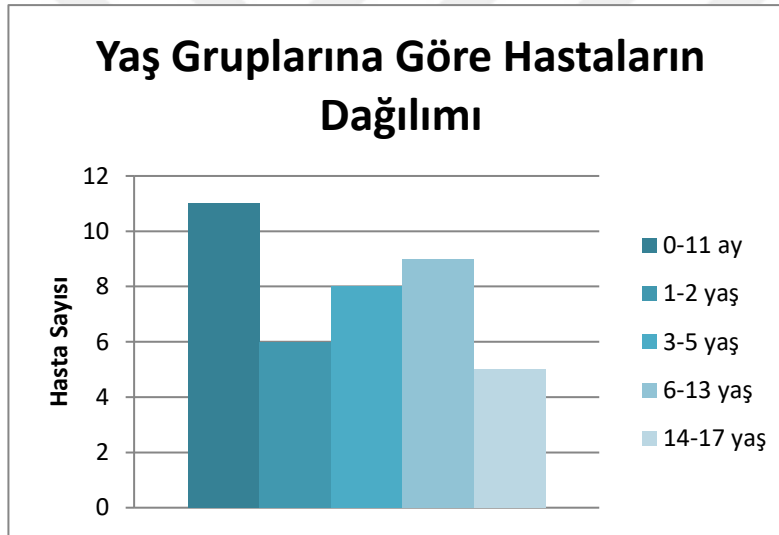
*Non parametrik değerler median (parantez içinde) olarak ifade edilmiştir.

**Parametrik değerler Ortalama ± Standart Sapma olarak ifade edilmiştir.

Toplam uyku süresi, uyku başlangıcı, uyku verimliliği yüzdesi, yüzeysel uyku süreleri ve yüzdeleri, REM uyku süresi ve yüzdesi, bacak hareketleri indeksi, toplam arousal indeksi, apne indeksi, hipopne indeksi, apne-hipopne indeksi, apne-hipopne en uzun süre ve ortalama, oksijen saturasyon değerleri arasında anlamlı bir fark tespit edilmedi ($p>0,05$).

Çalışmaya dahil edilen hastaların yaş gruplarına göre dağılımı Şekil 4.2.'de verilmiştir. 0-11 ay grubunda 11 hasta, 1-2 yaş grubunda 6 hasta, 3-5 yaş grubunda 8 hasta, 6-13 yaş grubunda 9 hasta, 14-17 yaş grubunda 5 hasta vardı. Çalışmaya dahil edilen hastaların %43'ü (n:17) 2 yaşının altında olan bebeklerdi. 0-2 ay arasındaki bebekler çalışmaya alınmadı.

Hastalarımızın trakeostomi açılma yaşı ise ortalama 31,56 (min:2,0-max:175) ay idi.



Şekil 4.2. Hastaların yaş gruplarına göre dağılımı

Yaş gruplarına göre ortalama polisomnografi değerleri Tablo 4.3.'de verilmiştir.

Tablo 4.3. Yaş gruplarına göre PSG değerleri

	0-11 ay (n=11) Mean±SD	1-2 yaş (n=6) Mean±SD	3-5 yaş (n=8) Mean±SD	6-13 yaş (n=9) Mean±SD	14-17 yaş (n=5) Mean±SD
Toplam Uyku Süresi (dk)	499±253	245±163	638±199	465±172	632±264
Uyku başlangıcı (dk)	9,36(7)	8,58(6)	8,06±5	29,39±20	2,20(1)
Uyku verimliliği yüzde	78,3±12	71,8±14	82,1±6	72,9±11,3	88,5±5
Yüzeysel uyku süresi N1 (dk)	61,4±56	38,3±32	43,0±21	53,7(40,5)	42,1±27
Yüzeysel uyku süresi N2 (dk)	327±225	148±94	403±179	290±131	439±219
Derin uyku süresi (dk)	50,2(36)	44,5(20)	99,3(84)	49,1±33	73,8(29)
NREM uyku süresi (dk)	456±236	231±159	546±186	393±164	554±277
REM uyku süresi (dk)	41,3(21)	6,1(0)	92,1±63	72,6(39)	62,9±37
N1N2 toplam yüzdesi	82,1±11	83,4±17	67,0±17	71,5±15	78,8±8
N3 Derin uyku yüzdesi	10,3±8	15,3(13)	16,5(12)	12,4±8	9,2(29)
REM uyku yüzdesi	7,4(4)	1,1(0)	16,6(13)	16,1(8)	11,8(6)
Bacak hareketleri indeksi/saat	16,1±13	55,7±34	67,4±45	61,0(37)	37,7±28
Toplam arousal indeksi/saat	35,5±28	54,3±44	34,1±25	36,0±27	42,7±36
Apne indeksi /saat	0,25(0)	5,87(1)	1,76(0,05)	3,06(0,2)	5,90(0,8)
Hipopne indeksi/saat	4,18(1)	1,50(1)	1,25(0)	5,56(1)	16,60(7)
Apne Hipopne indeksi/saat	0,8(0,5)	4,5(1,1)	1,8(0,1)	6,0(0,5)	19,9(1,4)
Apne Hipopne en uzun süre	28,9(31)	15,8±8,5	18,8(16)	22,6(14,8)	35,1±16
Apne Hipopne ortalama (sn)	15,3(17,6)	12,9±8,5	14,3(11)	12,0(5,2)	16,6±4
En düşük oksijen saturasyonu	86,0±12,3	76,0±12	79,7±13,7	86,0±6	81,8±12
Ortalama oksijen saturasyonu	96,3±2,4	93,4±2,2	97,9±1,4	96,3±2,4	94,3±8

*Non parametrik değerler median (parantez içinde) olarak ifade edilmiştir.

**Parametrik değerler Ortalama ± Standart Sapma olarak ifade edilmiştir.

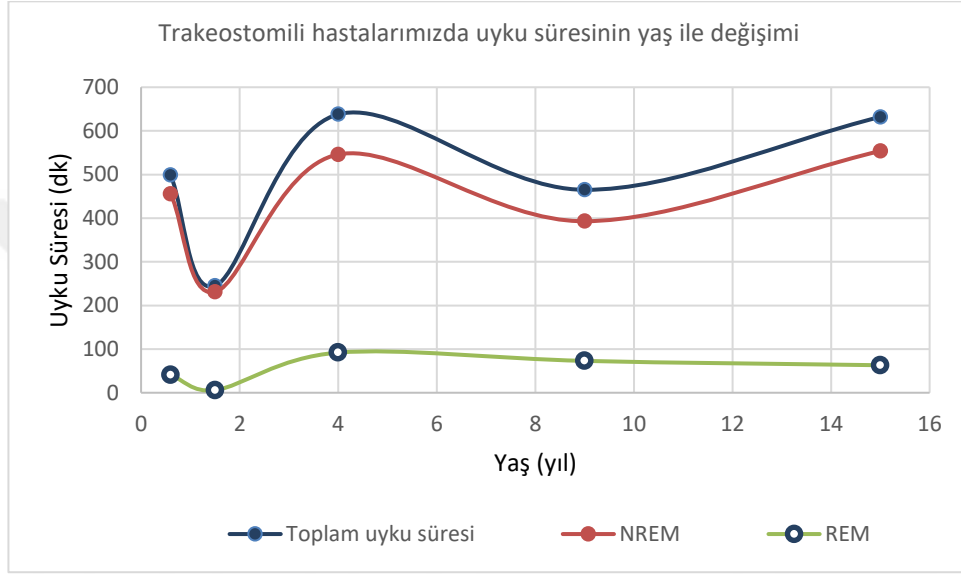
Yaşa göre hasta gruplarının uyku verileri karşılaştırıldığında toplam uyku süresinin 1-2 yaş grubunda, 3-5 yaş grubundan ve 14-17 yaş grubundan anlamlı olarak daha az olduğu görüldü. p değeri sırasıyla p:0.0147, p:0,0402 idi.

Uyku başlangıcı süresinin 6-13 yaş grubunda diğer tüm yaş gruplarına göre daha uzun olduğu görüldü. p değeri sırasıyla 0-11 ay (p:0.0043), 1-2 yaş (p:0.0138), 3-5 yaş (p:0.0050), 14-17 yaş (p:0.0016) idi.

Uyku verimliliği yüzdesi, yüzeysel uyku süresi N1, derin uyku süresi, REM uyku süresi, uyku evre yüzdeleri, toplam arousal indeksi, apne indeksi, hipopne indeksi, apne-hipopne en uzun süre ve ortalama, oksijen saturasyon değerleri arasında anlamlı bir fark bulunmadı (p>0,05).

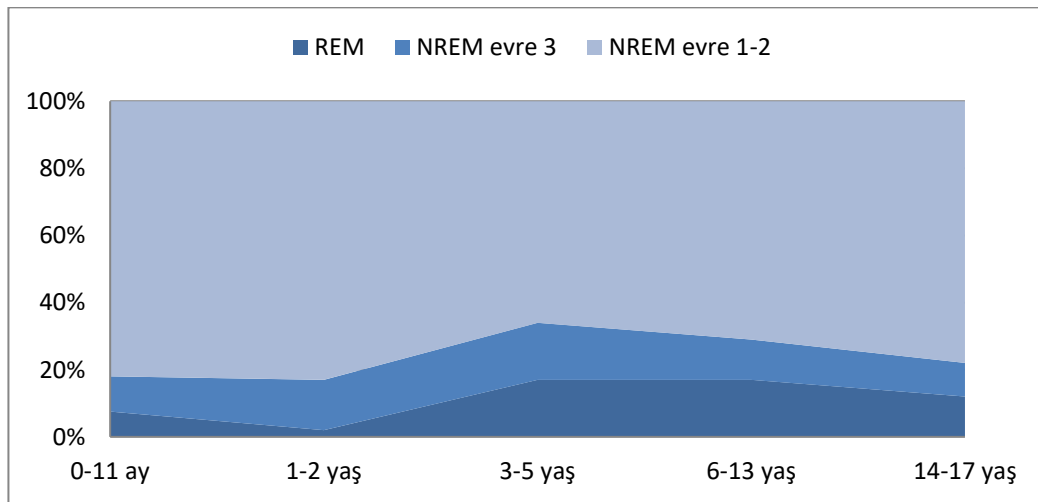
Yaşa göre hasta gruplarının uyku verileri karşılaştırıldığında yüzeysel uyku süresi N2 'nin 1-2 yaş grubunda, 3-5 yaş ve 14-17 yaş grubuna kıyasla anlamlı olarak daha az olduğu görüldü. p değeri sırasıyla p: 0.0457, p: 0.0419 idi. Fakat bu grupların yüzeysel uyku

süresi N2 yüzdeleri arasında anlamlı bir fark saptanmadı. NREM uyku süresinin 1-2 yaş grubunda, 3-5 yaş ve 14-17 yaş gruplarına göre anlamlı olarak daha kısa olduğu görüldü. p değeri sırasıyla 3-5 yaş ile (p:0.0043), 14-17 yaş ile (p:0.0138) idi. Fakat NREM uyku yüzdeleri arasında anlamlı bir fark saptanmadı. N2 süresi ve NREM süresi arasında fark olup yüzdelerinde fark olmamasının nedeni toplam uyku sürelerinin farklılık göstermesinden olabilir. Hastalarımızın yaşa göre uyku sürelerinin değişimi Şekil 4.3.'te verilmiştir.



Şekil 4.3. Trakeostomili hastalarımızda uyku süresinin yaş ile değişimi

Uyku evrelerinin yaşa göre yüzdeleri Şekil 4.3.'de verilmiştir.



Şekil 4.4. Uyku evrelerinin yaşa göre yüzdeleri

Hastalarımızda tüm yaş gruplarında NREM evre-1 ve evre-2'nin belirgin, derin uyku evrelerinin ise (NREM evre-3 ve REM) daha az oranda olduğu görülmüştür.

Bacak hareketleri indeksinin 0-11 ay grubunda, diğer tüm yaş gruplarından daha düşük olduğu, 3-5 yaş hasta grubunda ise diğer tüm yaş gruplarından yüksek olduğu görüldü. Bu iki yaş grubu arasında anlamlı olarak fark tespit edildi (p:0,0449). 0-11 ay hasta grubu ile spinal kaslar atrofi (SMA) hasta grubu karşılaştırıldığında bacak hareketleri indeksinin benzer olduğu görüldü (p>0,05). 0-11 ay grubunun bacak hareketleri indeksi 16,1±13 iken, SMA'lı hasta grubunun bacak hareketleri indeksi 18,6±12 idi.

Nörolojik ve solunumsal hasta grubuna göre ortalama polisomnografi değerleri Tablo 4.4.'de verilmiştir. Trakeostomili hastalarımızda altta yatan nedene bakıldığında; %72'sini (n:28) nörolojik hastalıklar, %28'ini (n:11) solunumsal hastalıkların oluşturduğu görüldü.

Tablo 4.4. Nörolojik ve solunumsal hasta grubunun PSG değerleri

	Nörolojik hastalıklar grubu (n=28) Mean±SD	Solunumsal hastalıklar grubu (n=11) Mean±SD	p
Toplam Uyku Süresi (dk)	501,9±249,3	488,50±231,1	0,87
Uyku başlangıcı (dk)	13,94(9,25)	9,45±7,04	0,24
Uyku verimliliği yüzde	77,65±10,82	79,43±13,65	0,70
Yüzeysel uyku süresi N1 (dk)	45,87±34,6	60,0(45)	0,47
Yüzeysel uyku süresi N2 (dk)	319,70±179,83	325,00±233,9	0,94
Derin uyku süresi (dk)	64,26(46,25)	57,09(36,5)	0,73
NREM uyku süresi (dk)	429,9±221	460,3±236	0,71
REM uyku süresi (dk)	67,75(42,7)	27,27(22,5)	0,0245*
N1N2 toplam yüzdesi	75,53±14,9	78,60±15,7	0,58
N3 Derin uyku yüzdesi	12,44(8,3)	13,30(10,9)	0,82
REM uyku yüzdesi	12,03(7,5)	8,18(22,5)	0,44
Bacak hareketleri indeksi/saat	50,65±47,02	33,73(21,2)	0,27
Toplam arousal indeksi/saat	42,18±33,81	31,65±1,87	0,22
Apne indeksi /saat	3,70(0,2)	0,49(0)	0,034*
Hipopne indeksi/saat	6,60(1,0)	1,18(0)	0,039*
Apne Hipopne indeksi/saat	4,73(0,8)	0,64(0)	0,009*
Apne Hipopne en uzun süre (sn)	28,82±19,65	12,36(0)	0,0135*
Apne Hipopne ortalama (sn)	16,53±11,5	8,29(0)	0,0433*
En düşük oksijen saturasyonu (%)	80,42±11,13	88,36±11,24	0,0619
Ortalama oksijen saturasyonu (%)	95,60±3,83	96,77±3,09	0,333

*Non parametrik değerler median (parantez içinde) olarak ifade edilmiştir.

**Parametrik değerler Ortalama ± Standart Sapma olarak ifade edilmiştir.

REM uyku süresi açısından bakıldığında nörolojik hasta grubunun solunumsal hasta grubuna göre REM uyku süresinin anlamlı olarak daha uzun olduğu görüldü (p: 0,0245). Fakat REM uyku yüzdesi arasında anlamlı fark yoktu. Diğer uyku evreleri arasında anlamlı bir fark saptanmadı.

Nörolojik hasta grubunun apne indeksi (p:0,034), hipopne indeksi (0,039), apne-hipopne indeksi (p:0,009), apne-hipopne en uzun süre (p:0,0135) solunumsal hastalık grubuna göre istatistiksel açıdan anlamlı olarak daha fazla idi.

Toplam uyku süresi, uyku başlangıcı, uyku verimliliği yüzdesi, yüzeysel uyku süreleri, derin uyku süresi, uyku evre yüzdeleri, bacak hareketleri indeksi, toplam arousal indeksi, oksijen saturasyon değerleri arasında anlamlı bir fark bulunmadı (p>0,05).

Nörolojik hastalık grubu ile solunumsal hastalık grubunun oksijen saturasyon değerinin %80-89 aralığında seyrettiği süre ve bunun toplam uykudaki yüzdesi Tablo 4.5. de verilmiştir.

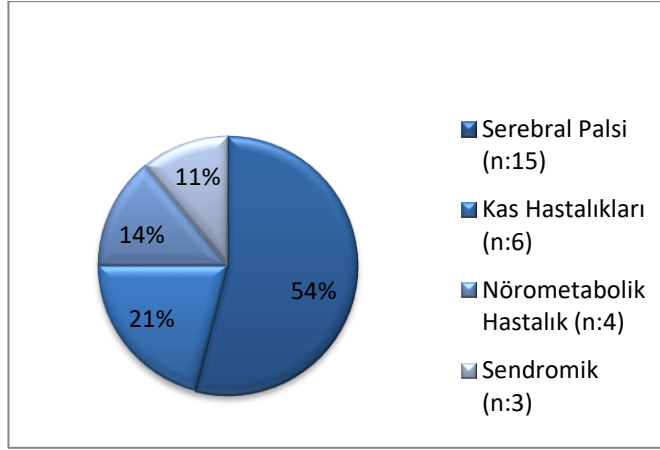
Tablo 4.5. Nörolojik ve solunumsal hasta grubunun oksijen saturasyon değerleri

Oksijen saturasyonun %80-89 aralığında geçen süre	Nörolojik hastalık grubu (n=28)	Solunumsal hastalık grubu (n=11)	Tüm hastalar (n=39)
Dk	9,61	5,3	8,39
Yüzde	2,07	1,29	1,85

Nörolojik hastalık grubu ile solunumsal hastalık grubunun oksijen saturasyon değerinin %80-89 aralığında seyrettiği süre ve bunun toplam uykudaki yüzdesi karşılaştırıldığında nörolojik hasta grubunda bu sürenin daha uzun olduğu görüldü fakat istatistiksel açıdan anlamlı bir fark yoktu (p>0,05).

Nörolojik hastalık grubunun etiyolojik dağılımı Şekil 4.4.'te verilmiştir.

Nörolojik hastalar 4 alt grupta sınıflandırıldığında; %54'ü (n:15) serebral palsi, %21'i (n:6) kas hastalıkları, %14'ü (n:4) nörometabolik hastalık, %11'i (n:3) sendromik hastalardı.



Şekil 4.5. Nörolojik hastalık grubunun etiyolojik dağılımı

Nörolojik hastalık alt gruplarının ortalama polisomnografi değerleri Tablo 4.6.da verilmiştir.

Tablo 4.6. Nörolojik alt grupların ve solunumsal hastalık grubunun PSG değerleri

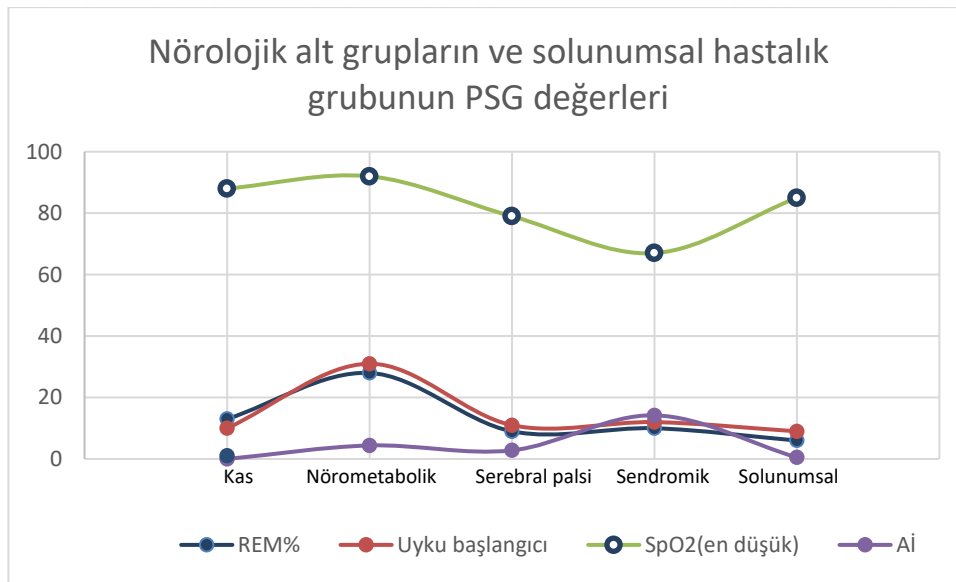
	Kas hastalıkları (n=6) Mean±SD	Nörometabolik Hastalık (n=4) Mean±SD	Serebral Palsili Hastalar (n=15) Mean±SD	Sendromik Hastalar (n=3) Mean±SD	Solunumsal Hastalık (n=11) Mean±SD
Toplam Uyku Süresi (dk)	581±228	294±122	483±253	519±356	540±228
Uyku başlangıcı (dk)	10,0±7,2	31,1±35,0	11,1(3,5)	12,1±2,5	9,6±6,8
Uyku verimliliği yüzde	80,1±8,3	67,7±14,3	80,8±9,5	70,0±9,7	79,3±13,6
Yüzeysel uyku süresi N1 (dk)	39,9±222	34,8±24,4	51,6±44,0	30,1±12,2	63,7±57,2
Yüzeysel uyku süresi N2 (dk)	404,1±152	160,0±107	307,8±191	295,4±12,2	359,8±221
Derin uyku süresi (dk)	46,5±29,2	30,6(19,25)	68,7(33,5)	104,8±96	61,7±52
NREM uyku süresi (dk)	490,6±183	225,5±154	428,1±234	430,4±317	503,5±207
REM uyku süresi (dk)	90,6(73,2)	68,6±46,9	50,3(29,0)	70,1±66,2	36,5(22,5)
N1N2 toplam yüzdesi	79,6±13,9	61,9±24,7	75,9±13,4	75,4±21,8	80,7±10,8
N3 Derin uyku yüzdesi	7,40±4,3	9,30±5,03	15,01(8,7)	14,36±12,9	13,17±10,2
REM uyku yüzdesi	12,9(10,9)	28,7(28,3)	9,0(4,2)	10,2±9,0	6,1(3,5)
Bacak hareketleri indeksi/saat	67,3(47,3)	49,2(24,9)	31,6±27,9	82,0±31,4	42,4(22,3)
Toplam arousal indeksi/saat	21,3(12,2)	37,9±18,4	52,9±38,4	49,1±27,1	27,9±18,7
Apne indeksi /saat	0(0)	4,4(0,1)	2,86(0,7)	14,20(13,1)	0,54(0)
Hipopne indeksi/saat	5,66(1)	1,75(1)	9,06(1)	0,33(0)	1,81(0)
Apne Hipopne indeksi/saat	0,70(0,2)	4,67(0,35)	4,99(0,7)	11,20(13,1)	0,74(0,3)
Apne Hipopne en uzun süre	22,7±18,1	25,6(15,5)	28,8(1,3)	32,0±22,5	15,9(15,0)
Apne Hipopne ortalama (sn)	13,8(8,15)	12,45(5,9)	15,55((8,7)	26,66(11,3)	9,80(12,0)
En düşük oksijen satürasyonu	88,50±5,4	92,25±4,79	79,06±10,6	67,33±3,06	85,09±13,2
Ortalama oksijen satürasyonu	97,50±1,8	97,75±1,89	94,66±4,73	94,66±2,31	96,50±3,0

*Non parametrik değerler median (parantez içinde) olarak ifade edilmiştir.

**Parametrik değerler Ortalama ± Standart Sapma olarak ifade edilmiştir.

Nörometabolik hastalık grubunun diğer tüm nörolojik alt gruplara göre uyku başlangıç süresinin daha uzun olduğu ve solunumsal hastalık grubu ile karşılaştırıldığında bu farkın anlamlı olduğu görüldü (p:0,041). Aynı zamanda nörometabolik hastalık grubunun diğer tüm nörolojik alt gruplara göre REM uyku yüzdesinin daha fazla olduğu ve yine solunumsal hastalık grubu ile karşılaştırıldığında anlamlı olarak daha fazla olduğu görüldü (p:0,0351). REM uyku yüzdesi nörolojik hastalıklar alt gruplarında en düşük SP’li hasta grubunda idi ve nörometabolik hasta grubu ile karşılaştırıldığında istatistiksel açıdan anlamlı fark görüldü (p:0,034).

Bu 5 grup arasında en düşük oksijen saturasyonu ortalaması yüksekten düşüğe göre sıralandığında, nörometabolik hastalık, kas hastalığı, solunumsal hastalık, serebral palsi hastalık grubu ve sendromik hastalıklar grubu olduğu görüldü. Nörometabolik hastalık ve sendromik hastalar grubu arasında en düşük oksijen saturasyonu arasında anlamlı fark tespit edildi (p:0,0242). SP’li grupta, kas hastalıkları, nörometabolik hastalık ve solunumsal hastalık grubuna göre oksijen saturasyon değerlerinin daha düşük olduğu görüldü (p:0,031). Nörolojik alt grupların ve solunumsal hastalık grubunun REM uyku yüzdesi, uyku başlangıcı, en düşük oksijen saturasyonu ve apne indeksi Şekil 4.6.’da verilmiştir.



Şekil 4.6. Nörolojik alt grupların ve solunumsal hastalık grubunun PSG değerleri

Kas hastaları grubunun apne indeksi “0” olarak saptandı. Bu hastaların %66’sı (n:4) MV desteği alan, %33’ü (n:2) solunum desteği almayan hastalardı. En yüksek apne indeksi sendromik hasta grubunda görüldü. Sendromik hasta grubunun apne indeksi, diğer 4 gruba

göre anlamlı olarak yüksekti. Kas hastalıkları (p:0,0095), nörometabolik hastalık (p:0,0402), serebral palsi (p:0,025), solunumsal hastalık (p:0,0063) idi. Sendromik hastalık grubu AHİ en yüksek olan gruptu ve solunumsal hastalık grubu ile apne-hipopne indeksi açısından anlamlı fark saptandı (p:0,044).

Toplam uyku süreleri, uyku verimliliği yüzdesi, yüzeysel uyku süreleri, derin uyku süresi, toplam arousal indeksi, hipopne indeksi, apne-hipopne en uzun süre ve ortalama arasında anlamlı bir fark bulunmadı (p>0,05).

Tablo 4.7. Mental etkilenmesi olmayan ve olan grubun PSG değerleri

	Mental Etkilenmesi Olmayan (n=18)	Mental Etkilenmesi Olan (n=21)	p
	Mean±SD	Mean±SD	
Toplam Uyku Süresi (dk)	499,10±232,7	497,21±254,3	0,98
Uyku başlangıcı (dk)	12,89(9,5)	12,50(8,0)	0,93
Uyku verimliliği yüzde	78,32±12,3	78,01±11,05	0,93
Yüzeysel uyku süresi N1 (dk)	48,50(36,5)	51,02±39,02	0,85
Yüzeysel uyku süresi N2 (dk)	341,78±205,8	303,59±185,26	0,54
Derin uyku süresi (dk)	47,42(43,5)	74,90(72,5)	0,16
NREM uyku süresi (dk)	448,84±216,1	429,52±233,6	0,79
REM uyku süresi (dk)	49,69(24,5)	62,02(37)	0,58
N1N2 toplam yüzdesi	79,53±14,3	72,41±15,45	0,23
N3 Derin uyku yüzdesi	10,34±7,9	14,69(9,5)	0,22
REM uyku yüzdesi	10,16(6)	11,62(5,5)	0,74
Bacak hareketleri indeksi/saat	47,71(21,7)	44,32(42)	0,82
Toplam arousal indeksi/saat	30,21±20,51	46,93±35,6	0,07
Apne indeksi /saat	2,23(0)	3,27(0,5)	0,61
Hipopne indeksi/saat	2,83(1)	7,00(1)	0,035*
Apne Hipopne indeksi/saat	2,63(0,4)	4,39(0,7)	0,043*
Apne Hipopne en uzun süre	22,50(19,75)	25,62(22,5)	0,63
Apne Hipopne ortalama (sn)	13,00±10,74	15,11(14)	0,55
En düşük oksijen saturasyonu	87,94±10,37	78,14±10,84	0,006*
Ortalama oksijen saturasyonu	97,22±2,09	94,83±4,32	0,031*

*Non parametrik değerler median (parantez içinde) olarak ifade edilmiştir.

**Parametrik değerler Ortalama ± Standart Sapma olarak ifade edilmiştir.

Mental etkilenmesi olan ve olmayan grubun uyku verileri karşılaştırıldığında mental etkilenmesi olan hastaların mental etkilenmesi olmayan hastalara oranla hipopne indeksinin (p:0,035), apne-hipopne indeksinin (p:0,043) istatistiksel açıdan anlamlı olarak yüksek olduğu görüldü. Mental etkilenmesi olan grupta en düşük oksijen saturasyonu (p:0,006) ve ortalama saturasyon değeri (p:0,031) anlamlı olarak daha düşük tespit edildi.

Toplam uyku süreleri, uyku başlangıcı, uyku verimliliği yüzdesi, uyku evrelerinin süreleri ve yüzdeleri, bacak hareketleri indeksi, toplam arousal indeksi, apne indeksi, apne-hipopne en uzun süre ve ortalama arasında anlamlı bir fark görülmedi ($p>0,05$).

Solunum desteğine göre ortalama polisomnografi değerleri Tablo 4.8.de verilmiştir.

Tablo 4.8. Solunum desteğine göre PSG değerleri

	Solunum Desteği Yok (n=10) Mean±SD	Oksijen Desteği (n=4) Mean±SD	Ev tipi Mekanik Ventilatör Desteği (n=25) Mean±SD	Solunum Desteği Yok-Oksijen Desteği p	Solunum Desteği Yok -Ev tipi MV desteği p	Oksijen Desteği-Ev tipi MV desteği P
Toplam Uyku Süresi (dk)	385±222	450±289	562±227	0,86	0,11	0,60
Uyku başlangıcı (dk)	13,3(9)	14,9(9)	11,8(8)	0,98	0,95	0,91
Uyku verimliliği yüzde	73,74±14,6	79,94±10,9	79,87±9,3	0,58	0,32	0,99
Yüzeysel uyku süresi N1	36,0±25,1	39,6±28,0	58,9(44)	0,99	0,33	0,54
Yüzeysel uyku süresi N2	237,8±167	296,5±208	366,4±195	0,83	0,16	0,73
Derin uyku süresi (dk)	58,5(36,5)	72,7±41,1	61,7(46)	0,91	0,99	0,93
NREM uyku süresi (dk)	333,0±196	406,1±232	495,8±222	0,80	0,11	0,68
REM uyku süresi (dk)	48,4(18)	44,8(0)	62,6(36)	0,99	0,84	0,86
N1N2 toplam yüzdesi	75,1±19,8	71,9±6,4	77,9±13,9	0,91	0,86	0,70
N3 Derin uyku yüzdesi	14,02(10)	23,15±12,3	10,08±8,7	0,12	0,58	0,04*
REM uyku yüzdesi	11,35(6,7)	4,05(0)	12,04(5,5)	0,78	0,97	0,65
Bacak hareketleri indeksi/h	40,1(12,8)	43,0±43,0	49,2±37,0	0,99	0,85	0,96
Toplam arousal indeksi/h	27,5±21,9	78,5±36,4	37,0±27,8	0,007*	0,616	0,02*
Apne indeksi /saat	5,34(0)	7,02(1,3)	0,66(0,1)	0,86	0,10	0,04*
Hipopne indeksi/saat	2,80(2)	20,5(0)	3,48(1)	0,045*	0,97	0,049*
Apne Hipopne indeksi/saat	4,91(0,7)	15,78(13,1)	1,10(0,5)	0,048*	0,18	0,001*
Apne Hipopne en uzun süre	26,9±23,0	29,5(20,5)	21,7±17,5	0,96	0,76	0,71
Apne Hipopne ortalama	14,6±12,2	13,9±9,4	14,0±12,3	0,99	0,99	0,99
En düşük SpO2	86,8±8,38	75,8±13,4	82,1±12,1	0,18	0,51	0,50
Ortalama SpO2	95,8±2,81	92,3±7,3	96,7±2,3	0,15	0,72	0,03*

*Non parametrik değerler median (parantez içinde) olarak ifade edilmiştir.

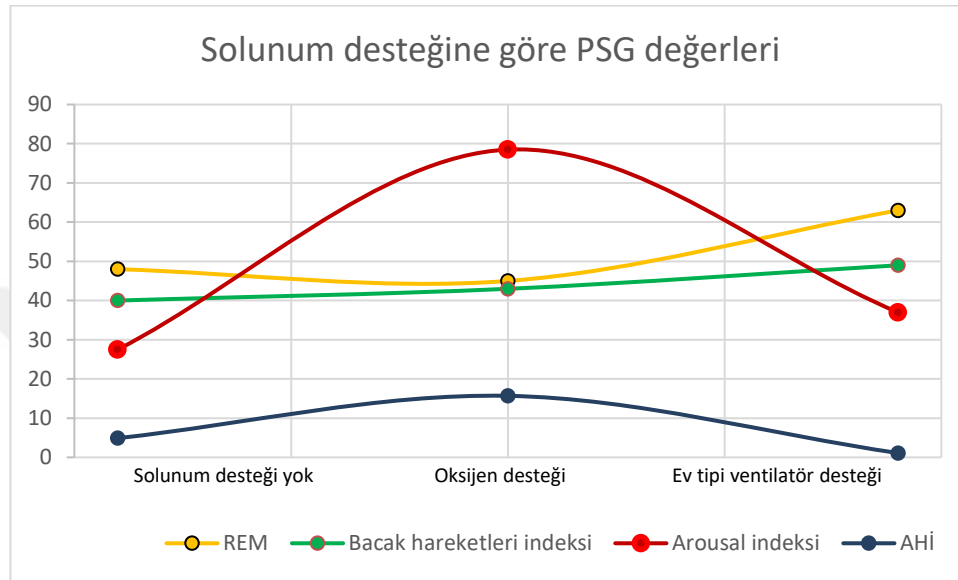
**Parametrik değerler Ortalama ± Standart Sapma olarak ifade edilmiştir.

Herhangi bir solunum desteği almayan ve oksijen desteği alan grubun değerlerine bakıldığında oksijen desteği alan grupta herhangi bir destek almayan gruba göre toplam arousal indeksinin ($p:0,007$), hipopne indeksinin ($p:0,045$) ve apne-hipopne indeksinin ($p:0,048$) istatistiksel açıdan anlamlı olarak daha yüksek olduğu görüldü.

Ev tipi mekanik ventilatör desteği alan grupta oksijen desteği alan gruba göre derin uyku yüzdesi ($p:0,04$), toplam arousal indeksi ($p:0,02$), apne indeksi ($p:0,04$), hipopne indeksi ($p:0,049$), apne-hipopne indeksi ($p:0,001$) istatistiksel açıdan anlamlı şekilde daha

düşüktü ve ortalama saturasyon değerleri ($p:0,03$) anlamlı olarak daha yüksek saptandı. Solunum desteği almayan ve mekanik ventilatör desteği alan gruplar arasında istatistiksel açıdan anlamlı fark tespit edilmedi ($p>0,05$).

Solunum desteğine göre PSG değerlerinden REM uyku süresi, bacak hareketleri indeksi, arousal indeksi, AHİ karşılaştırılması Şekil 4.7.'de verilmiştir.



Şekil 4.7. Solunum desteğine göre PSG değerleri

Toplam uyku süreleri, uyku başlangıcı, uyku verimliliği yüzdesi, uyku evrelerinin süreleri ve yüzdeleri, bacak hareketleri indeksi, apne-hipopne en uzun süre ve ortalama arasında anlamlı bir fark görülmedi ($p>0,05$).

Vücut ağırlığı persantiline göre ortalama polisomnografi değerleri Tablo 4.9.'da verilmiştir.

Tablo 4.9. Vücut ağırlığı percentillerine göre PSG değerlerinin karşılaştırılması

	<3 p (n=18) Mean±SD	3-90 p (n=17) Mean±SD	>90 p (n=4) Mean±SD
Toplam Uyku Süresi (dk)	462,42±232	475,31±244	755,30±124
Uyku başlangıcı (dk)	13,78(7)	12,50±10	8,50(2,7)
Uyku verimliliği yüzde	76,62±12	78,64±10	83,05±14,7
Yüzeyel uyku süresi N1 (dk)	53,58±43	49,76(42)	33,50±11
Yüzeyel uyku süresi N2 (dk)	312,23±218	295,22±164	472,15±154
Derin uyku süresi (dk)	55,61(31)	60,76(50)	98,13(58)
NREM uyku süresi (dk)	421,45±233	417,52±210	603,80±213
REM uyku süresi (dk)	36,31(26)	55,15(23)	151,50±17
N1N2 toplam yüzdesi	76,05±17	79,27±12	65,80±12
N3 Derin uyku yüzdesi	13,71(10)	11,74±9	12,10(7)
REM uyku yüzdesi	10,33(4)	8,98(5,5)	22,13±17
Bacak hareketleri indeksi/saat	42,72(29)	51,06(40)	38,10(21)
Toplam arousal indeksi/saat	45,88±31	39,50±29	8,00±3,8
Apne indeksi /saat	2,60(0,2)	3,62(0,1)	0,20(0,1)
Hipopne indeksi/saat	6,17(0)	4,24(1)	3,75(4)
Apne Hipopne indeksi/saat	3,07(0,5)	4,85(0,7)	0,48(0,3)
Apne Hipopne en uzun süre (sn)	18,69(16)	29,32±19	27,00±13
Apne Hipopne ortalama (sn)	10,03(12)	18,14(13)	16,30±2
En düşük oksijen saturasyonu (%)	81,94±12	84,59±10	77,75±11
Ortalama oksijen saturasyonu (%)	95,25±4,8	96,56±2	96,38±1,8

*Non parametrik değerler median (parantez içinde) olarak ifade edilmiştir.

**Parametrik değerler Ortalama ± Standart Sapma olarak ifade edilmiştir.

REM uyku süresi açısından bakıldığında > 90 p olan grubun diğer iki gruptan REM uyku süresinin anlamlı olarak daha uzun olduğu görüldü, p değerleri <3 p olan grup ile p:0,0052 ve 3-90 p olan grup ile p: 0,0223 idi.

Toplam arousal indeksi açısından bakıldığında <3 p olan grubun arousal indeksi değerinin diğer iki gruba göre daha yüksek olduğu saptandı, >90 p olan grup ile de istatistiksel açıdan anlamlı fark mevcuttu (p:0,0314).

Toplam uyku süreleri, uyku başlangıcı, uyku verimliliği yüzdesi, yüzeyel uyku süreleri ve derin uyku süresi, uyku evrelerinin yüzdeleri, bacak hareketleri indeksi, apne indeksi, hipopne indeksi, apne-hipopne indeksi, apne-hipopne en uzun süre ve ortalama, oksijen saturasyon değerleri arasında anlamlı bir fark görülmedi (p>0,05).

Antiepileptik kullanımına göre ortalama polisomnografi değerleri Tablo 4.10.'da verilmiştir.

Tablo 4.10. Antiepileptik tedavi kullanmayan ve kullanan grubun PSG değerleri

	Antiepileptik Kullanmayan Hastalar(n=23) Mean±SD	Antiepileptik Kullanan Hastalar(n=16) Mean±SD	p
Toplam Uyku Süresi (dk)	497,20±239,8	499,3±251,61	0,97
Uyku başlangıcı (dk)	12,97(10)	12,25(6,75)	0,88
Uyku verimliliği yüzde	77,70±12,31	78,81±10,64	0,25
Yüzeyel uyku süresi N1 (dk)	55,63(43)	41,56±22,1	0,25
Yüzeyel uyku süresi N2 (dk)	333,31±211,3	303,84±169,2	0,63
Derin uyku süresi (dk)	46,37(41)	85,00(74)	0,09
NREM uyku süresi (dk)	444,03±226,8	430,41±224,6	0,85
REM uyku süresi (dk)	52,74(26,5)	61,50(32,7)	0,71
N1N2 toplam yüzdesi	78,48±15,48	73,71±14,31	0,30
N3 Derin uyku yüzdesi	9,96(7,9)	16,61(16,75)	0,11
REM uyku yüzdesi	11,58(6,7)	10,04(4,25)	0,72
Bacak hareketleri indeksi/saat	43,67(22,3)	49,06±35,62	0,70
Toplam arousal indeksi/saat	32,37±24,9	49,04(50,6)	0,11
Apne indeksi /saat	1,39(0)	4,82(0,65)	0,049*
Hipopne indeksi/saat	2,91(1)	8,19(0,5)	0,028*
Apne Hipopne indeksi/saat	1,79(0,3)	6,15(1,2)	0,032*
Apne Hipopne en uzun süre (sn)	20,70(19)	29,19±20,82	0,20
Apne Hipopne ortalama (sn)	12,77±10,9	16,28±12,81	0,38
En düşük oksijen satürasyonu (%)	87,39±8,84	75,88±11,93	0,0029*
Ortalama oksijen satürasyonu (%)	96,91±2,53	94,53±4,53	0,0702

*Non parametrik değerler median (parantez içinde) olarak ifade edilmiştir.

**Parametrik değerler Ortalama ± Standart Sapma olarak ifade edilmiştir.

Antiepileptik kullanan hasta grubunun apne indeksi (p:0,049), hipopne indeksi (p:0,028), apne-hipopne indeksi (p:0,032) antiepileptik kullanmayan hasta grubuna göre anlamlı olarak daha yüksek idi.

Antiepileptik kullanan hasta grubunun en düşük oksijen saturasyonu ortalaması antiepileptik kullanmayan hasta grubuna göre anlamlı olarak daha düşüktü (p:0,0029).

Toplam uyku süreleri, uyku başlangıcı, uyku verimliliği yüzdesi, yüzeyel uyku süreleri ve derin uyku süresi, uyku evrelerinin yüzdeleri, bacak hareketleri indeksi, apne indeksi, hipopne indeksi, apne-hipopne indeksi, apne-hipopne en uzun süre ve ortalama arasında anlamlı bir fark görülmedi (p>0,05).

Beslenme şekline göre ortalama polisomnografi değerleri Tablo 4.11.'de verilmiştir.

Tablo 4.11. Beslenme şekline göre PSG değerlerinin karşılaştırılması

	Oral yolla beslenen hastalar (n=11) Mean±SD	Nazogastrik ile beslenen hastalar (n=11) Mean±SD	PEG ile beslenen hastalar (n=17) Mean±SD	Oral Yol-NG P	Oral Yol-PEG P	NG-PEG p
Toplam Uyku Süresi (dk)	447,0±270	451,2±223	561,4±232	0,99	0,44	0,47
Uyku başlangıcı (dk)	13,5(9)	13,7(9)	11,4(8)	0,99	0,92	0,91
Uyku verimliliği yüzde	77,2±15,4	72,1±9,4	82,6±7,9	0,52	0,42	0,046*
Yüzeysel uyku süresi N1 (dk)	38,0±28,6	55,5±49,2	53,8±46,5	0,62	0,61	0,99
Yüzeysel uyku süresi N2 (dk)	315,3±218	280,2±177	351,5±192	0,90	0,88	0,61
Derin uyku süresi (dk)	42,7(36,5)	51,2(33,5)	81,9(72,5)	0,94	0,25	0,43
NREM uyku süresi (dk)	396±238	387±222	499±223	0,99	0,46	0,40
REM uyku süresi (dk)	46,8(18)	56,5(37)	62,3(5,5)	0,94	0,83	0,97
N1N2 toplam yüzdesi	82,4±13,2	75,8±12,9	72,8±16,82	0,54	0,22	0,86
N3 Derin uyku yüzdesi	10,2(9,4)	13,0(7,9)	14,0(10,6)	0,84	0,68	0,97
REM uyku yüzdesi	7,2(3,8)	11,1(37)	13,2(5,5)	0,79	0,50	0,91
Bacak hareketleri indeksi/saat	34,5(12,2)	48,0±12,95	51,8±39,3	0,77	0,60	0,97
Toplam arousal indeksi/h	34,2±27,9	52,2±40,1	33,9±23,3	0,35	0,99	0,27
Apne indeksi /saat	6,94(0,2)	1,86(0,2)	0,72(0,1)	0,13	0,031*	0,87
Hipopne indeksi/saat	10,36(2)	3,09(0)	2,94(1)	0,28	0,20	0,99
Apne Hipopne indeksi/saat	6,91(0,9)	4,17(0,7)	1,04(0,3)	0,56	0,049*	0,40
Apne Hipopne en uzun süre	36,4±25	18,8±25,0	19,6±16,9	0,040*	0,031*	0,99
Apne Hipopne ortalama (sn)	17,1±11,5	13,2±8,5	12,9(12,4)	0,72	0,64	0,99
En düşük oksijen satürasyonu	85,2±12,3	79,6±10,1	82,9±12,1	0,50	0,86	0,74
Ortalama oksijen satürasyonu	94,7±5,4	94,9±2,6	97,3±2,1	0,98	0,14	0,19

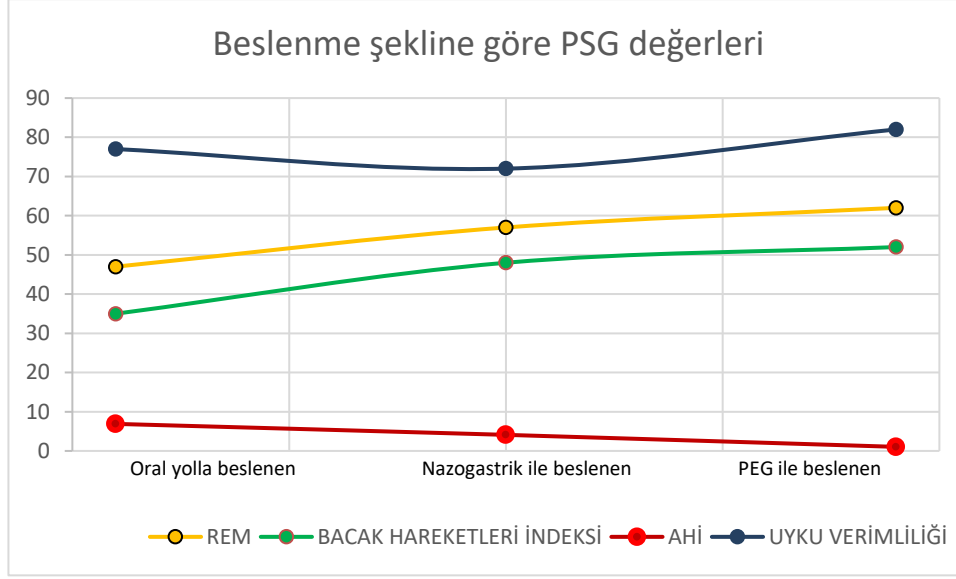
*Non parametrik değerler median (parantez içinde) olarak ifade edilmiştir.

**Parametrik değerler Ortalama ± Standart Sapma olarak ifade edilmiştir.

Beslenme şekline göre hasta gruplarının PSG değerleri karşılaştırıldığında uyku verimliliği en yüksek olan grup PEG ile beslenen grup idi. Nazogastrik ile beslenen gruba göre uyku verimliliği anlamlı olarak yüksekti (p: 0,0467).

Bu üç grup apne indeksi ve apne-hipopne indeksi açısından karşılaştırıldığında en yüksek apne indeksi ve en yüksek apne-hipopne indeksi oral yolla beslenen hastalarda görüldü. En düşük apne indeksi ve en düşük apne-hipopne indeksi PEG ile beslenen hastalarda idi. Oral yolla beslenen hastalardaki apne indeksi ve apne-hipopne indeksi PEG ile beslenen hasta grubuna göre anlamlı olarak daha yüksek saptandı. p değeri sırasıyla apne indeksi için p:0,031 ve apne-hipopne indeksi için p:0,049 idi.

Beslenme şekline göre PSG değerlerinden REM uyku süresi, bacak hareketleri indeksi, AHİ, uyku verimliliği karşılaştırılması Şekil 4.8.'de verilmiştir.



Şekil 4.8. Beslenme şekline göre PSG değerleri

Apne-hipopne en uzun süre değerleri karşılaştırıldığında oral yolla beslenen hastalarda bu sürenin diğer iki gruba göre anlamlı olarak daha uzun olduğu görüldü. Nazogastrik sonda ile beslenen grup ile karşılaştırıldığında $p:0,040$ ve PEG ile beslenen grupla karşılaştırıldığında $p:0,031$ idi.

Toplam uyku süreleri, uyku başlangıcı, yüzeysel uyku süreleri ve derin uyku süresi, uyku evrelerinin yüzdeleri, bacak hareketleri indeksi, toplam arousal indeksi, hipopne indeksi, apne-hipopne ortalama süre, oksijen saturasyon değerleri arasında anlamlı bir fark tespit edilmedi ($p>0,05$).

Hastaların uyku pozisyonunun toplam uyku süresindeki yüzdesi Tablo 4.12.'de verilmiştir.

Tablo 4.12. Supin ve non-supin pozisyonda geçen süre

	Toplam uyku süresi yüzdesi
Supin pozisyonda geçen süre	% 83,1
Non-supin pozisyonda geçen süre	% 16,9

Trakeostomili hastaların gecenin büyük bir kısmını supin pozisyonda geçirdiği saptandı ve apnesi olan hastaların non-supin pozisyonda AHİ değerinin daha yüksek olduğu görüldü.

Kraniyofasiyal anomali varlığına göre ortalama polisomnografi değerleri Tablo 4.13.'de verilmiştir.

Tablo 4.13. Kraniyofasiyal anomalisi olmayan hastalar ile olan hastaların PSG değerleri

	Kraniyofasiyal Anomalisi Olmayan Hastalar(n=32) Mean±SD	Kraniyofasiyal Anomalisi Olan Hastalar(n=7) Mean±SD	P
Toplam Uyku Süresi (dk)	486,7±240,4	550,3±257,8	0,56
Uyku başlangıcı (dk)	13,32(9)	9,71(7)	0,42
Uyku verimliliği yüzde	79,95±10,93	74,48±14,31	0,45
Yüzeyel uyku süresi N1 (dk)	48,42±38,54	56,42(44)	0,75
Yüzeyel uyku süresi N2 (dk)	319,2±196,03	330,3±195,25	0,89
Derin uyku süresi (dk)	62,42(43,5)	61,28(57,5)	0,96
NREM uyku süresi (dk)	436,3±225,7	484,0±227,5	0,90
REM uyku süresi (dk)	47,68(27,7)	95,85(54,5)	0,27
N1N2 toplam yüzdesi	76,6±14,6	75,21±17,88	0,84
N3 Derin uyku yüzdesi	13,15±11,9	10,54(9,5)	0,56
REM uyku yüzdesi	10,22(5,4)	14,25(7,0)	0,56
Bacak hareketleri indeksi/saat	43,22(23,8)	58,04±45,03	0,45
Toplam arousal indeksi/saat	42,40±31,25	24,64(18,1)	0,11
Apne indeksi /saat	2,46(0,2)	4,31(0,1)	0,67
Hipopne indeksi/saat	5,93(1,0)	1,14(0)	0,051
Apne Hipopne indeksi/saat	3,68(0,7)	3,10(0,1)	0,85
Apne Hipopne en uzun süre (sn)	25,46±19,63	18,28(13)	0,45
Apne Hipopne ortalama (sn)	14,22±9,26	14,14(11,3)	0,99
En az oksijen satürasyonu (%)	83,56±11,58	78,57±11,6	0,32
Ortalama oksijen satürasyonu (%)	96,03±3,91	95,50±2,1	0,62

*Non parametrik değerler median (parantez içinde) olarak ifade edilmiştir.

**Parametrik değerler Ortalama ± Standart Sapma olarak ifade edilmiştir.

Kraniyofasiyal anomalisi olan hastalar ile kraniyofasiyal anomalisi olmayan hastaların PSG değerleri karşılaştırıldığında herhangi anlamlı bir fark saptanmadı (p>0,05).

Apne-hipopne indeksine göre ortalama polisomnografi değerleri Tablo 4.14.'te verilmiştir.

Tablo 4.14. Apne-hipopne indeksine göre PSG değerleri

	AHI<1 (n=24) Mean±SD	1≤AHI<5 (n=7) Mean±SD	5≤AHI<10 (n=3) Mean±SD	AHI≥10 (n=5) Mean±SD
Toplam Uyku Süresi (dk)	514,1±247,3	492,4±243	419,0±241,8	462,4±276,2
Uyku başlangıcı (dk)	4,7±2,1	6,2(5,5)	7,0±3,5	26,5(14,5)
Uyku verimliliği yüzde	79,09±11,2	78,09±10,9	84,93±8,7	69,70±13,6
Yüzeyel uyku süresi N1 (dk)	51,67(36,7)	45,50±25,2	50,67±39,5	46,80±26,1
Yüzeyel uyku süresi N2 (dk)	328,9±206	327,4±191	263,5±155	309,9±201,5
Derin uyku süresi (dk)	64,5(38,7)	52,1(46)	64,1(55)	64,0±50
NREM uyku süresi (dk)	453,5±233,3	425,0±213,6	378,3±242,4	420,7±238,7
REM uyku süresi (dk)	60,5(24,2)	55,3(37)	40,6±22,5	32,7(39,5)
N1N2 toplam yüzdesi	74,7±17,3	79,9±11,8	76,4±2,9	79,4±12,2
N3 Derin uyku yüzdesi	13,3(9,3)	9,3(8,7)	14,9±10,4	12,8(15,5)
REM uyku yüzdesi	12,0(4,5)	10,6±8,8	9,5(4,2)	6,9(8,3)
Bacak hareketleri indeksi/saat	40,14(23,8)	59,03±35,2	6,47±5,3	78,68±48,1
Toplam arousal indeksi/saat	34,68(25,9)	41,30±27,7	32,47±23,7	62,10±30,7
Apne indeksi /saat	0,09(0)	1,14(0,8)	5,90±3,9	16,24±10,2
Hipopne indeksi/saat	1,33(0)	6,86(6)	10,00(3)	17,60(5)
Apne Hipopne indeksi/saat	0,27(0,1)	2,00±1,2	7,53±1,8	19,32±4,1
Apne Hipopne en uzun süre	19,23(14,5)	25,29±7,6	40,83±20,7	36,40±19,5
Apne Hipopne ortalama (sn)	13,79(12,5)	14,19±1,8	15,10±2,2	15,72±6,3
En az oksijen saturasyonu	87,25±8,0	72,86±12,6	82,67±16,9	74,40±11,9
Ortalama oksijen saturasyonu	96,88±2,1	95,00±3,1	97,33±2,08	91,90±7,2

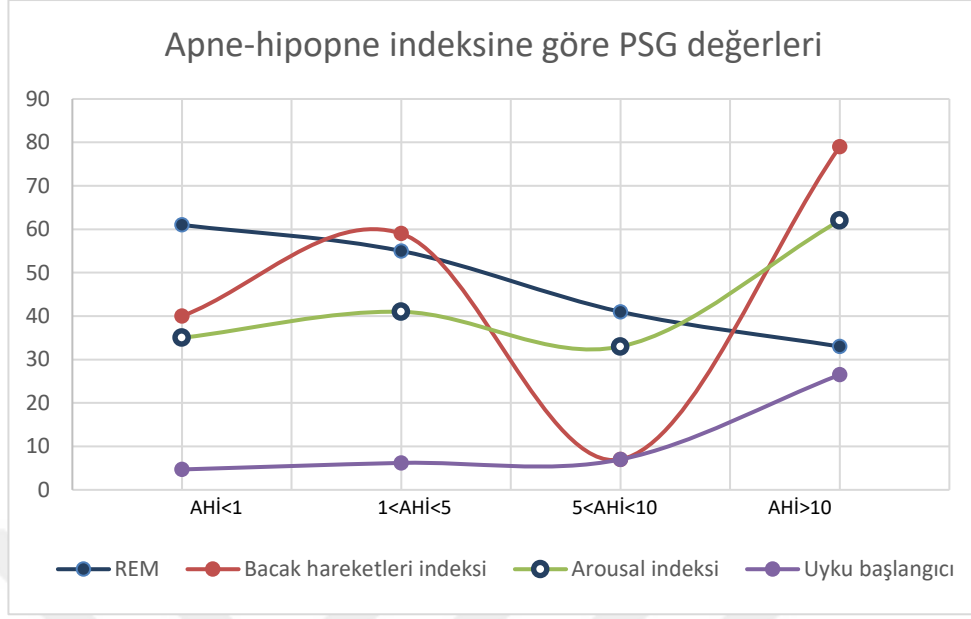
*Non parametrik değerler median (parantez içinde) olarak ifade edilmiştir.

**Parametrik değerler Ortalama ± Standart Sapma olarak ifade edilmiştir.

AHI<1 olan hasta grubundaki 24 hastadan 9'unun AHI "0" idi.

AHI≥10 olan hasta grubu ile AHI<1 olan hasta grubu karşılaştırıldığında; AHI≥10 olan grubunun uyku başlangıcı diğer tüm gruplardan daha geç idi ve AHI<1 olan grup ile anlamlı fark saptandı (p: 0,043). AHI ile uyku başlangıç süresi arasında pozitif korelasyon olduğu görüldü. AHI arttıkça uyku başlangıcının geciktiği tespit edildi.

AHI≥10 olan grubunun REM uyku süresi ve REM uyku yüzdesi diğer tüm gruplardan daha kısa idi ve AHI<1 olan grup ile anlamlı fark saptandı. p değeri sırasıyla REM uyku süresi (p:0,0387), REM uyku yüzdesi (p: 0,0387) idi. AHI ile REM uyku süresi ve REM uyku yüzdesi arasında ters korelasyon saptandı. AHI arttıkça REM uykusunun kısaldığı görüldü. Apne-hipopne indeksine göre PSG değerlerinden REM uyku süresi, bacak hareketleri indeksi, arousal indeksi, uyku başlangıcı karşılaştırılması Şekil 4.9.'da verilmiştir.



Şekil 4.9. Apne-hipopne indeksine göre PSG değerleri

AHI \geq 10 olan grubunun ortalama saturasyon değeri diğer tüm gruplardan daha düşük idi ve AHI<1 olan grup ile istatistiksel olarak anlamlı fark saptandı (p:0,0221).

Toplam uyku süresi, uyku verimliliği yüzdesi, yüzeyel uyku süreleri ve yüzdeleri, derin uyku süresi ve yüzdesi, bacak hareketleri indeksi, toplam arousal indeksi arasında istatistik açısından anlamlı bir fark bulunmadı (p>0,05).

5. TARTIŞMA

Biz çalışmamızda, trakeostomi ile izlediğimiz hastalardaki, uyku yapısını en objektif yöntem olan PSG cihazı ile değerlendirdik. Hem genel olarak trakeostomili hastalardaki hemde kendi içinde gruplandırarak uyku yapısını araştırdık.

Trakeostomili ve yatağa bağımlı hastalarda, fonksiyon kayıpları, postür, hareket bozukluklarının yanı sıra eşlik eden uyku problemleri hastanın ve hastaya sürekli bakım veren kişilerin yaşam kalitesini olumsuz etkilemektedir. Jan ve ark.'nın Kanada'da yaptıkları bir derleme çalışmasında çocuklardaki uzun süreli uyku bozukluklarının nöronal kayıplara neden olduğuna değinilmiştir. Trakeostomili bir çocuğun mevcut olan nöronal kaybına ek kayıpların, ilerleyen süreçlerde daha büyük zorluklara yol açacağı açıktır (Jan JE ve ark 2010).

Hysing ve ark.'nın Norveç'te yaptıkları geniş vaka gruplu bir çalışmada kronik hastalığı olan çocuklar ile sağlıklı akranlarının uykusu karşılaştırılmış yatakta geçirilen zaman arasında fark bulunmamış fakat kronik hastalığı olan grubun gece sık uyanmaları ve uykuya dalmada gecikmeleri sağlıklı gruba göre daha fazla bulunmuş, duygusal ve davranışsal problemlerin artması uyku sorunlarının artmasında önemli etken olarak saptanmıştır (Hysing M 2009). Nörogelişimsel engelli çocuklar uyku problemlerinin ortaya çıkması için riskli bir nüfus olarak kabul edilmektedir (Lipkin PH,1993). Bizim çalışmamızdaki trakeostomili hastalarda

Yatağa bağımlı çocuklardaki uyku bozuklukları normal popülasyona göre daha sık görülmektedir. Yapılan çalışmalarda bu oran %23-50 arasında bulunmuştur (Lipkin PH 1993, Simard-Tremblay E 2011, Wayte S 2012). Aksoy E ve arkadaşlarının Edirne'de yapmış olduğu bir çalışmada SP'li hastaların ailelerinin şikayeti olarak uyku bozukluğu oranı %25 oranında saptanmıştır (Aksoy E 2012). Uyku bozuklukları solunumsal problemler, gündüz uyuklamaları, uykusuzluk ve horlama gibi uyku problemlerini içermektedir. Bourne ve arkadaşlarının yoğun bakım hastalarında yaptığı bir çalışmada uyku bozuklukları oranı %30 civarında saptanmıştır (Richard S Bourne 2007). Bu bozuklukların saptanıp tedavi edilmesi bu çocukların ve ailelerinin hayat kalitesini olumlu yönde etkilemektedir.

İki yaşından sonraki yaş gruplarında tüm gece uykusunun ortalama %2-5'ini evre 1, %45-55'ini evre 2, %20-25'ini evre 3, %20-25'ini de REM oluşturmakta ve toplam uyku süresi yaş artıka azalmaktadır (Geyer JD 2000, Pressman MR 2002). İki yaşından önceki

dönemlerde REM uykusu tüm gece uykusunun %30-40'ını oluşturmaktadır (Eleanor Bathory 2017). Yoğun bakım biriminde izlenen hastalarda uyku, NREM evre-1 ve evre-2'nin belirgin, derin uyku evrelerinin ise (NREM evre-3 ve REM) daha az oranda görüldüğü bir yapıya dönüşür (Richard S Bourne1 2007).

Bourne1 ve arkadaşlarının yoğun bakım biriminde izlenen erişkin hastalarda, hastalar entübasyondan ayrıldıktan sonra yaptığı bir çalışmada NREM evre-1 ve evre-2'nin belirgin, derin uyku evrelerinin ise (NREM evre-3 ve REM) yaşa göre daha az oranda görüldüğü bildirilmiştir (Richard S Bourne1 2007). Bizim çalışmamızda tüm hastaların verilerinin ortalamasına bakıldığında toplam uykunun %76'sını evre 1 ve evre 2, %13'ünü evre 3, %10'unuda REM uykusu oluşturmaktadır. REM uyku evresinin normale göre azalmış olduğunu NREM evre-1 ve NREM evre-2'nin artmış olduğunu saptadık. Yüzeysel uyku evrelerinin daha yoğun, derin uyku evrelerinin daha az görülmesinin birçok nedeni olabilir. Bunlardan en önemlilerinin altta yatan hastalığın tipi ve şiddeti, hastaların monitorizasyon takibi, hastaların solunum desteği ihtiyacının varlığı, pek çoğunun kuadriplejik olması, mental sorunlarının olması ve hastaya ait çevresel faktörler olduğunu düşünmekteyiz.

Çocuklarda normal arousal indeksi 8,8-9,5/saat'tir. Ventilator tedavisi altındaki hastalarda yapılan çalışmalarda araousal ve uyanma sayısı saatte 79 olarak bulunmuştur (Cooper AB 2000, Parthasarathy S 2002, Gabor JY 2003). Bizim hasta grubumuzda araousal ve uyanma sayısı saatte 40 olarak saptandı. Bu sonuç hastaların uyanıklık veya uyanma ile oluşan ciddi uyku bölünmeleri yaşadığını göstermektedir. Çalışmamızda arousal indeksi en yüksek 1-2 yaş grubunda görülmüştür. Yine bununla aynı doğrultu da 1-2 yaş grubunda toplam gece uyku süresi diğer yaş gruplarına göre daha kısa saptanmıştır.

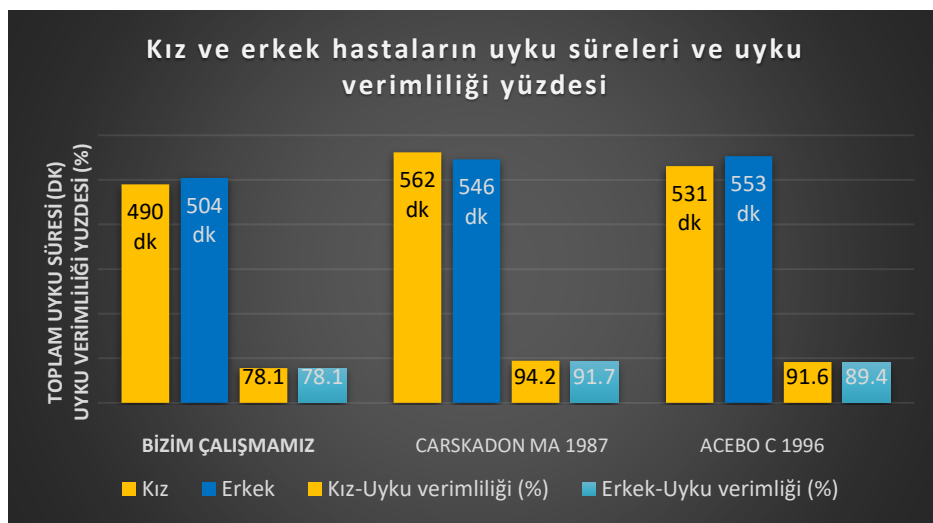
Sağlıklı çocukların beklenen uyku verimliliği değeri %89'dan fazla olmalıdır. Çalışmamıza katılan vakaların uyku verimliliği ortalaması %78'dir ve beklenenden düşük saptanmıştır. Çalışma grubumuzda apne-hipopne indeksinin ortalama 3,6/saat olduğu görülmüştür. AHİ bizim hasta grubumuzda artmıştır.

Trakeostomili hastaların gecenin büyük kısmını supin pozisyonda geçirdiği saptandı bunun nedeni hastaların hareket kabiliyetinin düşük olması ve supin pozisyondan değişiklik gösterememeleri olabilir. Apnesi olan hastaların non-supin pozisyonda AHİ'nin daha yüksek olduğu görüldü. Bunun nedeni non-supin pozisyonda hastaların solunum destek araçlarında kıvrılma gibi mekanik problem olması olabilir. Uyku pozisyonu ve apne ile yapılan çalışmalarda ciddi olmayan AHİ varlığında tedavi olarak non-supin pozisyon

önerilmektedir (Kavey NB 1982). Fakat bu hastalar kronik hastalığı olmayan, trakeostomisi ve solunum desteği bulunmayan hastalardır.

Atmawidjaja ve arkadaşlarının Malezya’da yapmış oldukları çalışmada SP’li çocuğun cinsiyetinin uyku sorununu etkilemediği ortaya konmuştur (Atmawidjaja RW 2014). Bizim çalışmamızda benzer şekilde trakeostomili olguların cinsiyete göre uyku parametrelerinin karşılaştırılmasında anlamlı fark saptanmamıştır. Sadece kızların derin uyku süre ve yüzdeleri erkeklere oranla istatistiksel açıdan anlamlı olarak daha fazla bulunmuştur (p:0,01). Newman ve ark. İrlanda’da yapmış oldukları 173 SP vakalı çalışmada uyku-uyanıklık geçişinin kızlarda daha az, derin uyku yüzdesini daha fazla saptamış olup çalışmamızla bu yönden benzerlik göstermektedir (Newman CJ 2006) .

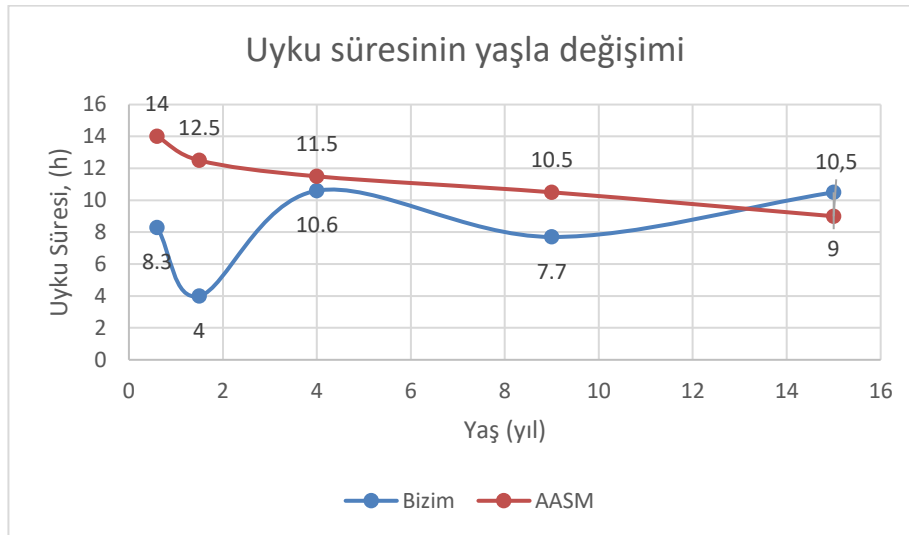
Carskadon ve arkadaşlarının 7-10 yaş arası sağlıklı çocuklarda yaptığı çalışmada erkeklerde (n:8), toplam uyku süresi min:546 dk, uyku verimliliği %91,7, evre 1 uyku %7,1, evre 2 uyku %42,4, evre 3 uyku %30, REM %20,5 saptanmıştır, Kızlarda (n:8) toplam uyku süresi min:562 dk, uyku verimliliği %94,2, evre 1 uyku %8,1, evre 2 uyku %43,2, evre 3 uyku %26,4, REM %22,3 saptanmıştır (Carskadon MA 1987). Acebo ve arkadaşlarının 9-16 yaş arası sağlıklı çocuklarda yaptığı çalışmada erkeklerde (n:23), toplam uyku süresi min:553 dk, uyku verimliliği %89,4, evre 1 uyku %8,4, evre 2 uyku %43,7, evre 3 uyku %29,5, REM % 17,7 saptanmıştır, kızlarda (n:22) toplam uyku süresi min:531 dk, uyku verimliliği %91,6, evre 1 uyku %6,9, evre 2 uyku %50, evre 3 uyku %25,8, REM %16,8 saptanmıştır (Acebo C 1996). Şekil 5.1’de kız ve erkek hastaların uyku süreleri ve uyku verimliliği yüzdesi literatürle karşılaştırmalı olarak grafik şeklinde verilmiştir.



Şekil 5.1. Kız ve erkek hastaların uyku süreleri ve uyku verimliliği yüzdesi

Bizim çalışmamızda 0-18 yaş arası trakeostomili hastalarda yaptığımız çalışmada erkeklerde (n:22) toplam uyku süresi ortalaması:504 dk, uyku verimliliği %78,1, evre 1 ve evre 2 uyku %78,8, evre 3 uyku %8,4, REM %12,7 saptanmıştır, Kızlarda (n:17) toplam uyku süresi ortalaması:490 dk, uyku verimliliği %78,1, evre 1 ve evre 2 uyku %73,2, evre 3 uyku %18,1, REM %8,6 olduğu görülmüştür. Sadeh ve arkadaşlarının çalışmasında 8-12 yaş arasındaki sağlıklı çocuklarda, Crabtree ve arkadaşlarında 4-12 yaş arasındaki sağlıklı çocuklarda kızların uyku sürelerinin erkeklerden daha uzun süre olduğunu saptamıştır (Sadeh A 2000, Crabtree VM 2007).

Çocuklarda uykunun karakteri ve süresi yaşa göre farklılıklar gösterir ve uyku süresi yaşla birlikte azalır. Amerikan Uyku Akademisinin verilerine göre, uyku süresi yenidoğanlarda 14-17 saat arasında değişmekte iken, hayatın 4-12 ayında 12-16 saat, 1-2 yaşta 11-14 saat, 3-5 yaş yaşına geldiğinde 10-13 saat, 6-12 yaşta 9-12 saat ve 13-18 yaş civarında 8-10 saat olur (Paruthi S 2016, American Academy of Sleep Medicine (AASM)). Bizim çalışmamızda 0-11 aylık hastalarda uyku süresi $8,3\pm 4,2$ saat, 1-2 yaşta $4,0\pm 2,7$ saat, 3-5 yaşta $10,6\pm 3,3$ saat, 6-12 yaşta $7,7\pm 2,8$, 13-18 yaş aralığında $10,5\pm 4,4$ saat saptandı. Şekil 5.2.'de uyku süresinin yaş ile değişimi literatürle karşılaştırmalı olarak grafik şeklinde verilmiştir. İki yaş altı ve üstündeki hastalarda toplam gece uyku süresinin farklılık sebebi gündüz uykularının olması ve gündüz uyku süresinin gece uyku süresinin kısa olmasına neden olması olabilir.



Şekil 5.2. Uyku süresinin yaşla değişimi

Newman ve arkadaşlarının İrlanda'da yapmış oldukları 173 vakalı çalışmada uyku bozuklukları ve yaş ile ilgili anlamlı fark bulunmamıştır. Fakat bu çalışmada hastalar

sadece okul çağı vakaları olup okul öncesi ile karşılaştırma yapılmamıştır (Newman CJ 2006). Elsayed ve ark.'nın Hindistan'da yaptıkları yaşları 2-12 yaş arasındaki okul öncesi ve okul çağındaki SP'li çocuklarla uyku anketi ile yapılmış olan bir çalışmada okul öncesi grupta erken insomnia, uykuda diş gıcırdatma daha sık görülürken; okul çağı grubunda uykuda solunum bozuklukları, kabus görme, uykuda konuşma ve gündüz uyuklamalarının daha sık olduğu belirlenmiştir (Elsayed RM 2013).

Çalışmamızda yaşa göre hasta gruplarının uyku verileri karşılaştırıldığında toplam uyku süresinin 1-2 yaş grubunda en düşük olduğu, 3-5 yaş (p:0,0147) grubundan ve 14-17 yaş (p:0,0402) grubundan istatistiksel açıdan anlamlı olarak daha az olduğu görüldü. Bunun nedeni bu yaş grubundaki hastaların trakeostomiye ve solunum desteğine uyum sorunu yaşamamasından kaynaklı olabilir. Uyku süresi düşük saptanan 1-2 yaş grubunda ileri yaşa göre uyku süresi normalde daha uzunken bizim çalışmamızda bu yaş grubunda büyük yaş gruplarına göre düşük olduğu gibi 3-5 yaş ve 14-17 yaş grubuna göre de istatistiksel olarak anlamlı şekilde düşüktü. Bunun nedeni ileri incelemelerle ve tüm günü kapsayan PSG ile ayrıntılı olarak araştırılmalıdır.

REM uyku süresi ve yüzdesi yaşla birlikte değişmektedir. 1-15 gün arasında uykunun %50'sini, 3-5 ay arasında uykunun %40'ını, 6-23 ay arasında %30'sunu, 2-3 yaş arasında %25'ini, 3-18 yaş arasında uykunun %20'sini oluşturmaktadır (Eleanor Bathory 2017). Bizim çalışmamızda 2-3 yaş ve 3-18 yaş grubunun REM uykusunda normal popülasyon ile anlamlı fark yok iken 0-2 yaş grubunda istatistiksel açıdan anlamlı fark bulunmaktadır ve hasta grubumuzda REM uyku yüzdesi normal popülasyona oranla belirgin düşüktür (p:0,023). Buda trakeostomili hastaların etiyolojisi ne olursa olsun derin uykuya geçemediklerini ve sağlıklı uyku örgüsünü gerçekleştiremediklerini göstermiştir.

Üç aylık bebeklerin gece uykusu yaklaşık 445-588 dk, 12 aylık bebeklerin 480-571 dk olarak bulunmuştur (Burnham MM 2002, Louis J1997). 3-12 ay süresince gece uykusu sabit kalırken gündüz uykusunun azaldığı görülmüştür (Burnham MM 2002). 2 yaşından sonra toplam uyku süresinde azalma başlar. Zürih'te yapılan bir çalışmada ortalama uyku saati 6.ayda 14,2 saat iken 2.yaşta 13,2 saat saptanmıştır (Iglowstein I 2003). Fakat bir çalışmada 1 yaş ve 2 yaşın uykuları arasında süre olarak fark olmadığı görülmüştür (Montgomery-Downs HE 2006). Okul öncesi çocuklarda gündüz uykusu uyuyanlarda ortalama 502 ila 538 dakika ve gece uykusu uyumayanlarda ortalama 540 ila 586 dakika saptanmıştır (Acebo C, 2005, Ward TM 2008).

Crabtree ve arkadaşlarının uyuma ve uyanma saatlerini baz alarak yaptıkları çalışmada toplam uyku süreleri ortalamaları 4-5 yaşta (n:36) 502 dk, 6 yaşta (n:40) 501 dk, 7 yaşta (n:30) 486 dk, 8 yaşta (n:18) 501 dk saptanmıştır (Crabtree VM 2007). Sadeh ve arkadaşlarının çalışmasında ise çocukların toplam uyku süreleri ortalamaları 2.sınıfa giden kızlarda (n:50) 520 dk, erkeklerde (n:50) 513 dk, 4.sınıfa giden kızlarda (n:37) 505 dk, erkeklerde (n:37) 481 dk 2.sınıfa giden kızlarda (n:53) 465 dk, erkeklerde (n:53) 457 dk saptanmıştır (Sadeh A 2000).

Montgomery-Downs ve arkadaşlarının çalışmasında 3-5 yaşta (n:153) toplam uyku süresi min: 475,5 dk, uyku verimliliği %90, evre 1 uyku %5,2, evre 2 uyku %36, evre 3 uyku %26,3, REM % 21,1 saptanmıştır (Montgomery-Downs HE 2006). Bizim çalışmamızda 3-5 yaşta toplam uyku süresi ortalama 638,1 dk, uyku verimliliği %82,1, evre 1 ve evre 2 uyku %67 , evre 3 uyku %16,5, REM % 16,6 olduğu görüldü. Çocukların normal uyku döngüsünün bozulduğu, uyku evrelerinin değiştiği uyku veriminin düştüğü, sağlıklı bir çocuk gibi uyumadığı tespit edilmiştir.

Coble PA ve arkadaşları sağlıklı çocuklarda laboratuvar ortamında PSG ile yaptığı uyku çalışmasında 6-15 yaş arası çocukları ardarda 2 yaş birlikte olacak şekilde gruplandırarak incelemiştir. 6-13 yaş verilerinin ortalamasına bakacak olursak toplam uyku süresi min:514 dk, uyku verimliliği %94,7, evre 1 uyku %7,6 evre 2 uyku %49,6, evre 3 uyku %21,9, REM %20,9 saptanmıştır (Coble PA 1984). Montgomery-Downs ve arkadaşlarının çalışmasında 6-7 yaşta (n:388) toplam uyku süresi min:388 dk, uyku verimliliği %89,3, evre 1 uyku %5,0, evre 2 uyku %41,8, evre 3 uyku %22,6, REM % 19,6 saptanmıştır (Montgomery-Downs HE 2006). Bizim çalışmamızda 6-13 yaşta toplam uyku süresi ortalama 465,95 dk, uyku verimliliği %72,9, evre 1 ve evre 2 uyku %71,5 , evre 3 uyku %12,4, REM % 16,1 olarak bulundu. Yine bu yaş grubunda trakeostomili hastaların normal uyku örgüsünü uyumadıkları ve uyku kalitesinin düşük olduğu görülmüştür.

Tablo 5.1. 6-13 yaş grubunun literatür ile karşılaştırılması

	Coble PA	Bizim Çalışmamız
Yaş grubu	6-13 yaş	6-13 yaş
Hasta sayısı (n)	70	9
Vaka durumu	Sağlıklı	Trakeostomili
Toplam uyku süresi/dk	514	465,95
Uyku verimliliği	94,7	72,9
Evre 1 ve 2 uyku yüzdesi/%	57,2	71,5
Evre 3 uyku yüzdesi/%	21,9	12,4
REM uyku yüzdesi	20,9	16,1

Coble PA ve arkadaşlarının çalışmasında 14-15 yaş (n:17) verilerine bakacak olursak toplam uyku süresi min:448,3 dk, uyku verimliliği %94,2, evre 1 uyku %6,9, evre 2 uyku %53,7, evre 3 uyku %17,4, REM % 21,9 saptanmıştır (Coble PA 1984). Boselli ve arkadaşlarının çalışmasında 10-19 yaş (n:10) toplam uyku süresi min:465 dk, uyku verimliliği %93, evre 1 uyku %2,4, evre 2 uyku %48,4, evre 3 uyku %24,3, REM % 24,9 saptanmıştır (Boselli M 1988). Bizim çalışmamızda 14-17 yaşta toplam uyku süresi ortalama 632,6 dk, uyku verimliliği %85,5, evre 1 ve evre 2 uyku %78,8, evre 3 uyku %9,2, REM % 11,8 olarak bulundu. Bu yaş grubunda da hastaların nörolojik etkilenmeleri nedeniyle uyku sürelerinin yaşlıtlarına göre arttığı fakat normal uyku dağılımı göstermediği görüldü.

Tablo 5.2. 14-17 yaş grubunun literatür ile karşılaştırılması

	Coble PA	Boselli M	Bizim Çalışmamız
Yaş grubu/yıl	14-15	10-19	14-17
Hasta sayısı/n	17	10	5
Vaka durumu	Sağlıklı	Sağlıklı	Trakeostomili
Toplam uyku süresi/dk	448,3	465	632,6
Uyku verimliliği %	94,2	93	85,5
Evre 1 ve 2 uyku yüzdesi/%	60,6	50,8	78,8
Evre 3 uyku yüzdesi/%	17,4	24,3	9,2
REM uyku yüzdesi/%	21,9	24,9	11,8

Karacan ve arkadaşları yaşları 12-15 yaş arası değişen 17 sağlıklı çocuğun uykusunu 4 yıl boyunca yıllık PSG ile incelemiştir ve verileri şu şekildedir; 1. yıl toplam uyku süresi min: 478 dk, uyku verimliliği %96,3, evre 1 uyku 3,2, evre 2 uyku %47,9, evre 3 uyku %22,5, REM % 25,5, 2. yıl toplam uyku süresi min: 460 dk, uyku verimliliği %95,9, evre 1 uyku 2,9, evre 2 uyku %44,9, evre 3 uyku %25,3, REM % 26, 3. yıl toplam uyku süresi min: 452 dk, uyku verimliliği %95,7, evre 1 uyku 3,4, evre 2 uyku %46,8, evre 3 uyku %21,7, REM % 27,5, 4. yıl toplam uyku süresi min: 458 dk, uyku verimliliği %96,7, evre 1 uyku 3,1, evre 2 uyku %49,4, evre 3 uyku %19,1, REM % 27,6 saptanmıştır (Karacan I 1975).

Çalışmamızda 6-13 yaş grubunda diğer yaş gruplarına göre uykuya geçişte anlamlı olarak gecikme olduğu saptanmıştır (p:0,043).

Bacak hareketleri indeksi açısından karşılaştırıldığında bizim çalışmamızda bacak hareketleri indeksinin 0-11 ay grubunda, diğer tüm yaş gruplarından daha düşük olduğu saptandı (p:0,0449). Periyodik bacak hareketleri sıklığının yaş ile arttığı bilinmektedir. Bizim çalışmamızda 0-11 aydan 5 yaşa kadar bacak hareketleri indeksinin arttığı, 5-18 yaş arasında benzer olduğu görüldü. Manconi ve arkadaşları tarafından yapılan bir çalışmada uykuda bacak hareketi varlığı AHİ yüksekliği ile ilişkili saptanmıştır (Manconi M 2014). Bizim çalışmamızda da bacak hareketleri indeksi en yüksek AHİ≥10 olan grupta, en düşük AHİ<1 olan grupta idi. Fakat aralarında istatistiksel açıdan anlamlı bir fark tespit edilmedi (p>0,05).

Çalışmamızda yaş grupları arasında uyku verimliliği yüzdesi, uyku evre yüzdeleri, apne indeksi, hipopne indeksi, apne-hipopne en uzun süre ve ortalama, oksijen saturasyon değerleri arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır (p>0,05). Bunun sebebi bizim çalışmamızdaki hastaların yaşından ziyade primer hastalığının neden olduğu uyku problemleri olabilir.

Trakeostomisi olup PSG uyguladığımız hastalarımızın tanılarını iki sınıfta gruplandırarak olursak; %72'si nörolojik , %28'i solunumsal kaynaklı hastalardı. Kanada'da yapılan bir çalışmada trakeostomili hastaların yaklaşık %65'ine nörolojik hastalıklar, %32'sine ise kronik akciğer hastalıkları nedeniyle trakeostomi aracılığı ile ev tipi mekanik ventilatör uygulandığı belirtilmiştir (Moraes TJ, 2014). Bizim çalışmamızda nörolojik hastalık grubu ile solunumsal hastalık grubunun polisomnografik bulgularının karşılaştırılması neticesinde; apne indeksi (p:0,034), hipopne indeksi (0,039), apne-hipopne

indeksi (p:0,009), apne-hipopne en uzun süre (p:0,0135) nörolojik hastalık grubunda solunumsal hastalık grubuna göre anlamlı olarak daha fazla olduğu görüldü. Bacak hareketleri indeksi nörolojik hastalık grubunda 50/saat, solunumsal hastalık grubunda 33/saat idi, nörolojik hastalık grubunda daha yüksek bulundu fakat istatistiksel açıdan anlamlı olarak fark yoktu.

Çalışmamızda nörolojik hastalık grubu ile solunumsal hastalık grubunun oksijen saturasyon değerinin %80-89 aralığında seyrettiği süre ve bunun toplam uykudaki yüzdesi karşılaştırıldığında nörolojik hasta grubunda bu süre 9,61 dk (%2,07), solunumsal hastalık grubunda bu süre 5,3 dk (%1,29) idi. Nörolojik hasta grubunda oksijen saturasyon değerinin %80-89 arasında seyrettiği sürenin daha uzun olduğu görüldü.

Yatağa bağımlı çocukların beslenmelerindeki zorluklar, hastalar ve ebeveynleri için büyük sorun oluşturmakta olup reflü ve dolayısıyla aspirasyon riskini azaltmak için gastrostomi kullanılmaktadır. Gastrostomi, yatağa bağımlı, quadriplejik, mental retarde olan, çiğneme ve yutma fonksiyonu bozulmuş olan, aspirasyon riski artmış olan hastalarda, sağ kalımlarını, enfeksiyona yakalanma oranını yani mortalite ve morbiditeyi azaltmaktadır. Bunun yanı sıra nazogastrik/orogastrik beslenme sondası da oral beslenemeyen hastalarda tercih edilebilen beslenme yollarından birisidir. Çiğneme ve yutma fonksiyonu bozulmuş olan, sık akciğer enfeksiyonu geçiren hastalara gastrostomi önerilmektedir. Bizim çalışmamızdaki hastaların % 43'ünü (n:17) gastrostomi ile beslenen hastalar oluşturmaktadır. Bizim çalışmamızda gastrostomili hastalardaki uyku verimliliği nazogastrik ile beslenen hastalara oranla istatistiksel olarak daha yüksek (p:0,0467) çıkmıştır. Yine gastrostomili hastalarda AHİ, nazogastrik ve oral beslenen hastalara göre istatistiksel olarak anlamlı derecede düşüktür (p:0,031). Oysa ki gastrostomi ile beslenen hasta grubunun çoğunluğu quadriplejik ve mental retarde olan en ağır olgulardır. Bu sonucun nedeni bazı ağır vakaların gastrostomi ihtiyacı olup ebeveynlerinin kabul etmemesi üzerine nazogastrik ile beslenmeye devam edilmesi ve bununla beraberinde bu hastalarda reflü gibi uyku verimliliğini azaltan nedenleri beraberinde getirmesi ve apneye neden olması olabilir.

Trakya üniversitesinde 2014'te yapılan bir tez çalışmasında, ağızdan beslenememenin uyku üzerine etkisini tanımlamak amaçlı yapılan karşılaştırmada gastrostomi ile beslenen grupta toplam puan, toplam uyku sorunları, nefes alma sorunları, ilave nefes alma sorunları ağızdan beslenen gruba göre daha fazla saptanmış. Bu sonucun gastrostomili hastaların en ağır motor tutulumlu quadriplejik olmalarından kaynaklandığını

öne sürmüşlerdir (Özyamaç C, tez 2014). Bizim çalışmamızda trakeostomili ve gastrostomili hasta grubunda bu çalışmanın tam tersi sonuçlar elde edilmiştir. Gastrostominin aile ve trakeostomili çocuğun uykusuna faydası ancak eşit tutuluma sahip gastrostomili ve gastrostomisiz grubun karşılaştırılması ile sağlanabilir.

Cohen ve ark. İsrail’de, “Çocuklarda Uyku Rahatsızlıkları Ölçeği” ile çeşitli nörolojik bozuklukları olan çocuklarda yakın zamanlı bir çalışma yapmıştır. Bu çalışmada en sık uyku bozukluklarının somnolans, uykuya başlama ve devam ettirme problemleri, gece uyanmaları ve kabuslar olduğunu, uykuya dalma bozukluğunun epilepsili hastalarda % 31 oranında olduğunu, total uyku skorlarında gruplar arasında anlamlı fark saptanmayıp epilepsi, serebral palsi, hiperaktivite gibi nörolojik rahatsızlıklarda uyku problemlerinin % 20-30 arasında değiştiğini saptamışlardır (Cohen R 2013).

Distrofi olmayan miyopatiler, nörolojik hastalıklar, spinal kaslar atrofisi, poliomiyelit, nöropatiler ise kronik hipoventilasyona neden olan nörolojik hastalıklardır. Hill ve arkadaşlarının 2009 yılında İngiltere’de ağır SP’li ortalama yaşları 10,9 (min:5,3-max:16,7) olan 10 olgu üzerinde polisomnografi ile yaptıkları bir çalışmada SP’li hastalarda sağlıklı kontrol grubuna göre gece oksihemoglobin saturasyonlarının daha düşük olduğu, azalmış REM uykusu ve yüksek uyarılma ve arousal indeksleri olduğunu saptamışlardır (Hill CM 2009). Hasta grubunun (n:10) ortalama toplam uyku süresi (min):430,1, uyku etkinliği %86,9, arousal indeksi:9,6, evre 2 uyku yüzdesi %48,7, evre 3 uyku yüzdesi %38,9, REM uyku yüzdesi %9,8 bulunmuştur. Ortalama SpO2 %96,2, en düşük SpO2 %91,2 saptanmıştır. Bu çalışmada ki sağlıklı kontrol grubunun ise ortalama toplam uyku süresi (min):460, uyku etkinliği %90,8, arousal indeksi:5,29 (p<0,05), evre 2 uyku yüzdesi %48,9, evre 3 uyku yüzdesi %25,2 (p<0,05), REM uyku yüzdesi %17,4 (p<0,01), ortalama SpO2 %97,2 (p<0,05), en düşük SpO2 %94,0 (p<0,05) saptanmıştır. Bizim çalışmamızda SP’li hasta grubunda ortalama toplam uyku süresi (min):483, uyku etkinliği %80,8, arousal indeksi:52,9, evre 2 uyku yüzdesi %63,5, evre 3 uyku yüzdesi %15,01, REM uyku yüzdesi %9,0, ortalama SpO2 %94,6, en düşük SpO2 %79,0 saptanmıştır.

Nörolojik hastalar 4 alt grupta sınıflandırıldığında; %53’ü (n:15) serebral palsi, %22’si (n:6) kas hastalıkları, %14’ü (n:4) nörometabolik hastalık, %11’i (n:3) sendromik hastalardı. SP’li hasta grubu, kas hastalıkları grubu, nörometabolik hastalık grubu, sendromik hastalıklar grubu ve solunumsal hastalık grubu karşılaştırıldığında toplam uyku süresi, uyku verimliliği, yüzeysel uyku süresi, arousal indeksi arasında anlamlı bir fark

bulunmadı ($p>0,05$). Fakat REM uykusu SP'li grupta diğer nörolojik hastalık gruplarına göre Hill ve ark.'nın çalışmasına benzer şekilde azalmıştı ($p:0,034$). SP'li grupta, kas hastalıkları, nörometabolik hastalık ve respiratuar hastalık grubuna göre oksijen saturasyon değerlerinin daha düşük olduğu görüldü ($p:0,031$) ve bu sonuçta Hill ve ark.'nın çalışmasındaki sonuç ile benzerlik göstermekteydi (Hill CM 2009).

Serebral palsili olguların eşlik eden problemlerinin (MR, epilepsi, antiepileptik kullanıyor olma, gastrostomi ile beslenme) uykuya etkisi konusunda destekleyen ve desteklemeyen çalışmalar mevcuttur. Serebral palsili olguların motor nöron tutulumu ile uyku parametreleri arasındaki ilişkinin araştırıldığı çalışmalarda alt motor nöron tutulumu ile uyku parametreleri arasında anlamlı ilişki olduğu görülmüştür. Çalışmamızda SP'li quadriplejik, trakeostomiden MV desteği sağlanan, epilepsisi olan hastalarda bu uyku sorunlarından özellikle REM uykusu süresinin kısa olması ve daha düşük oksijen saturasyonu varlığı dikkat çekiciydi. Kotagal ve arkadaşları quadriplejik serebral palsili yaş ortalaması 36-37 ay arasında değişen 9 hasta ve 9 kontrol grubunu polisomnografi ile retrospektif olarak karşılaştırmış ve SP'li grupta anlamlı olarak apne sıklığını, vücut pozisyonunu değiştirme yeteneğinin azalmış olduğunu, interiktal epileptiform deşarjların daha yaygın olduğunu göstermiştir (Kotagal S 1994). Apne hipopne indeksi açısından çalışmamızla benzerlik göstermektedir. Bizim çalışmamızda SP'li hastaların AHİ, kas hastalıkları grubuna ve solunumsal hastalık grubuna göre yüksekti. Fakat bizim çalışmamızda sendromik hastalık grubunun AHİ, SP'li hasta grubuna göre daha yüksek bulundu fakat istatistiksel açıdan anlamlı fark saptanmadı ($p>0,05$). Kotagal ve arkadaşlarının çalışmasında sağlıklı gruba karşılaştırılırken biz SP'li hastaları nörolojik alt gruplarla ve solunumsal hastalığı olan gruba karşılaştırdık.

Shintani ve arkadaşlarının Japonya'da yaptığı SP'li çocuk hastalarda OSAS saptamaya yönelik anket formuyla yapmış olduğu geniş vaka gruplu bir çalışmada SP'li olgu grubunda gece horlaması ve burun tıkanıklığının anlamlı derecede yüksek olduğu, uyku apnesi ve stridor semptomlarının sıklığı gösterilmiş; bu hastalar ileri incelemelere alınarak uygun yöntemlerle tedavi edilmiştir (Shintani T 1998). Bizim çalışmamız da SP'li hastaların trakeostomisi olduğundan obstruktif apne saptanmamıştır.

Nöromusküler hastalıklar alveolar hipoventilasyona neden olurlar. Başlangıç yavaş ve progresif olduğundan genellikle akut solunum yetersizliği epizodu gelişinceye kadar tanı almazlar ve tedavisiz kalırlar. Bu epizod genellikle üst solunum yolu enfeksiyonu seyrinde ve hastanın sekresyonlarını elemine edilmemesi sonucu meydana gelir. Solunum

kaslarındaki yetersizlik birçok nörolojik hastalık seyrinde meydana gelmektedir. Solunum kaslarının progresif olarak bozulduğu formlarda hipoventilasyona sekonder kan gazı değişiklikleri hipoksemi ve hiperkapni gözlenmektedir (Pascohal IA, 2007). Özellikle nörolojik hastalığı olan çocuklarda uyku ile ilişkili solunum bozuklukları bu hastalıklar için önemli mortalite nedenidir ve görülme sıklığı %40'dan fazladır. Ayrıca genel popülasyona göre 10 kat daha fazla görülür (Brunetti L 2001).

Çalışmamızda kas hastalıkları grubunun apne indeksi "0" olarak saptandı. Kas hastalıklarının apne indeksi diğer gruplara göre istatistiksel açıdan anlamlı olarak düşüktü ($p:0,0052$). Bu durum kas hastalıklarında periferik tutulum olmasından ve solunum desteği ihtiyacı öngörülerek erken zamanda trakeostomi açılmasından ve hastaların nörolojik olarak ağır vakalar olmamalarından kaynaklanabilir. Bu hastaların %66'sı (n:4) MV desteği alan, %33'ü (n:2) solunum desteği almayan hastalardı.

Kas hastalıkları grubunun serebral palsili hasta grubu, nörometabolik hastalık grubu, sendromik hastalar grubu ve solunumsal hastalık grubuna göre oksijen saturasyonu ortalaması yüksekti fakat istatistiksel açıdan anlamlı bir fark yoktu ($p > 0,05$). Sakıncı Ö.'nün tez çalışmasında apne hipopne indeksi ve en düşük oksijen saturasyonu karşılaştırıldığında nöromusküler hasta grubu ile sağlıklı kontrol grubu arasında anlamlı bir fark yoktu ($p > 0,05$) (Sakıncı Ö 2010). Bizim çalışmamızda yine hasta gruplarıyla karşılaştırılırken, Sakıncı Ö.'nün çalışmasında sağlıklı kontrol grubu ile karşılaştırılmıştır. Sonuçlar benzerlik göstermektedir.

Bizim çalışmamızda toplam arousal indeksi en düşük nöromusküler hastalığı olan grupta idi ama bu düşüklük istatistiksel açıdan anlamlı değildi ($p > 0,05$). Sakıncı Ö.'nün tez çalışmasında toplam arousal indeks nöromusküler hastalığı olan grupta sağlıklı kontrol grubuna göre daha düşük idi (Sakıncı Ö 2010).

Sakıncı Ö.'nün tez çalışmasında derin uyku süresi, derin uyku yüzdesi nöromusküler hastalığı olan grupta sağlıklı kontrol grubuna göre istatistiksel açıdan anlamlı oranda daha uzun saptanmıştı. Fakat bizim çalışmamızda nöromusküler hastalıklı grup ile diğer nörolojik hastalık gruplarını ve solunumsal hastalık grubunu karşılaştırdığımızda REM uyku süresi ve REM uyku yüzdesi açısından anlamlı fark yoktu ($p > 0,05$). Fakat bizim çalışmamız hasta gruplarıyla karşılaştırılırken, Sakıncı Ö.'nün çalışmasında sağlıklı kontrol grubu ile karşılaştırılmıştır (Sakıncı Ö 2010).

En yüksek apne indeksi sendromik hasta grubunda görüldü. Sendromik hasta grubunun apne indeksi, diğer 4 gruba göre anlamlı olarak yüksek bulundu. Kas hastalıkları (p:0,0095), nörometabolik hastalık (p:0,0402), serebral palsi (p:0,0250), respiratuar hastalık (p:0,0063) idi. Marco Angriman ve arkadaşlarının nörogelişimsel bozukluğu olan hastalar ile yaptığı bir çalışmada sendromik hastalarda, kontrol grubuna göre AHİ daha yüksek olduğu gösterilmiş ve bu sendromik hastalarda CPAP ile AHİ’de belirgin azalma olduğu gösterilmiştir. Down sendromu, Fragile X sendromu, Prader-Willi sendromu, Angelman sendromu, Rett sendromu, Smith-Magenis sendromu, serebral palsi ve otizm spektrum bozuklukları gibi sendromik veya nörogelişimsel bozukluğu olan vakaların %35’inde uyku bozukluğu ile ilgili şikayetin olduğu saptanmıştır (Marco Angriman 2015). Bu çocuklar yüksek damak, küçük çene, büyük dil, yarık damak gibi fasiyal anomalileri nedeniyle normal solunum pozisyonu sağlayamamaktadırlar. Ayrıca sendromik çocuklarda nörolojik bulgularda santral apneye sebep olabilmektedir.

Bizim çalışmamızda nörometabolik hastalık grubunun diğer nörolojik hasta gruplarına ve solunumsal hastalık grubuna göre uyku başlangıç süresinin gecikmiş olduğu saptandı. Hysing ve ark.’nın yaptıkları çalışmada kronik hastalıkları olan çocukların sağlıklı akranlarına göre uykuya dalmada gecikme saptanması bizim verilerimizle uyumluydu (Hysing M 2009). Fakat solunumsal hastalık grubunda uykuya başlangıç süresi literatürdeki sağlıklı çocuklar ile benzerdi (TUTDER 2004).

Atmawidjaja ve arkadaşlarının Malezya’da yapmış oldukları çalışmada SP’li çocuğun zeka seviyesinin total uyku puanını etkilemediği saptanmıştır (Atmawidjaja RW 2014). Fakat Romeo ve arkadaşlarının İtalya’da 165 vaka ile yapmış oldukları çalışmada mental retardasyon ile uyku bozukluğu arasında anlamlı bir ilişki bulunmuştur. Mental retarde olanlarda uyku bozukluğu sıklığı artmıştır (Romeo DM 2014). Bizim çalışmamızda da mental etkilenme ile uyku sorunları arasında ilişki bulundu. Mental etkilenmesi olan hastaların mental etkilenmesi olmayan hastalara oranla hipopne indeksinin, apne-hipopne indeksinin anlamlı olarak yüksek olduğu, en düşük oksijen saturasyonunun ve ortalama saturasyon değerinin anlamlı ölçüde daha düşük olduğu görüldü (p<0,05).

SP’li çocuklarda uyku bozuklukları ile mental sorunların ilişkisi bilinen bir gerçektir. Gelişen uyku sorunları ikincil olarak kognitif ve emosyonel sorunlara yol açarak kısır bir döngü oluşturabileceği bildirilmektedir (Dutt R 2015). Mental retardasyonu olan SP’li olguların birebir kendi kardeşleriyle karşılaştırılmasında çoğunun uyku sorunu kardeş

grubundan daha belirgin olup mental retardasyonu olan SP'li olguların normal popülasyona kıyasla çoğu uyku parametresinde bozukluk saptanmıştır (Dutt R 2015).

Mental retardasyonu olmayan SP'li olguların birebir kendi kardeşleri ile karşılaştırılmasında mental retardasyonu olmayan SP'li olguların toplam puan, toplam uyku sorunları, diğer uyku sorunları kardeşlerinin grubundan anlamlı olarak daha yüksekti. Bu sonuç mental retardasyonu olan olgulara göre olmayan grupta normale kıyasla daha az uyku problemi saptanmasına rağmen yine de SP'den dolayı uykunun sağlıklı popülasyona göre daha bozuk olduğunu gösterir.

Epilepsi varlığının uyku sorununa etkisini destekleyen ve desteklemeyen çalışmalar mevcuttur. Newman ve arkadaşlarının İrlanda'da (Newman CJ 2006), Romeo ve arkadaşlarının İtalya'da (Romeo DM 2014) SP'li çocuklar ile yaptıkları çalışmada aktif epilepsi varlığının total uyku skorunu anlamlı şekilde azalttığı gösterilmiştir. Atmawidjaja ve arkadaşlarının Malezya'da yapmış oldukları çalışmada epilepsinin uyku üzerine etkisi saptanmamıştır (Atmawidjaja RW 2014).

Bazı çalışmalarda epileptik hastalarda uyku başlangıç latansında uzama, NREM evre I ve II sürelerinde uzama, REM süresinde ise kısalma gözlenmiştir (Schutz Y 2001, Teofilo Lee-Chiong 2006). Bizim çalışmamızda epilepsisi olan (n:16) ve epilepsisi olmayan (n:23) grup karşılaştırıldığında uyku latansı arasında anlamlı bir fark saptanmamıştır ($p>0,05$). NREM evre I ve evre II sürelerinde, REM süresinde epilepsisi olmayan gruba göre fark saptanmamıştır ($p>0,05$). Bu sonuçların bizim karşılaştırma grubumuzunda yine trakeostomisi olan nörolojik ya da solunumsal hastalıklara sahip vakalar olmasından kaynaklandığı görüşündeyiz. Hem epilepsisi olan grubun hem de epilepsisi olmayan grubun normal popülasyona göre NREM evre I ve II sürelerinde artma, REM süresinde kısalma mevcuttur bu yüzden aralarında istatistiksel olarak fark saptanmamıştır.

Antiepileptik ilaçların uyku üzerine nasıl etki ettiği tam olarak bilinmemektedir. Legros B ve arkadaşlarının çalışmasında fenitoin ve valproik asit kullanan olgularda, uykunun nonREM evresinin uzadığı bildirilmiştir. Yine aynı çalışmada karbamazepin ve lamotrijinin uyku üzerine etkisi saptanmamıştır (Legros B 2003, Kayrak N 2008). Biz çalışmamızda antiepileptik tedavi tiplerinin uyku skoru üzerine etkisini incelemedik.

Bizim çalışmamızda arousal indeksi antiepileptik alan hastalarda, antiepileptik almayan hastalara oranla daha yüksek çıkmıştır. Çalışmamıza göre antiepileptik kullanımı hastaların uyku bölünmesi yaşamasını artırmaktadır. Bunun nedeni hastaların uyku

sırasında nöbetinin ortaya çıkması ya da bakım verenin çocuğun nöbet geçirme durumunu farkedememe endişesi ve ilaçların saatlerini aksatma kaygısından hastaya uyarın vermesinden kaynaklanabilir.

Çalışmamızda epilepsisi olan hasta grubunun apne indeksi, hipopne indeksi, apne-hipopne indeksi, epilepsisi olmayan hasta grubuna göre anlamlı olarak daha yüksek bulundu. Epilepsisi olan hasta grubunun en düşük oksijen saturasyonu ortalaması epilepsisi olmayan hasta grubuna göre anlamlı olarak daha düşük olduğu görüldü. Bunun nedeni bu hasta grubunu özellikle nörolojik hastaların oluşturması (antiepileptik kullanan 16 hastanın 15'i nörolojik vaka, antiepileptik kullanmayan 23 hastanın 13'ü nörolojik vaka) daha ağır motor tutulumlu, kuadriplejik ve diğer gruba göre mental retarde (antiepileptik kullanan 16 hastanın 15'i mental retarde, antiepileptik kullanmayan 23 hastanın 6'sı mental retarde) hasta sıklığının fazla olmasından kaynaklandığını düşünmekteyiz.

Epilepsisi olan hastaların uykuları sırasında nöbetlerin ortaya çıkması ve uyku devamlılığının bozulması, uyku yoksunluğunun nöbetleri provoke etmesi, biyoelektrik patolojilerin uyku sırasında belirgin özellik kazanması, eşlik eden uyku bozukluklarının varlığında nöbet kontrolünün güçleşmesi uykunun epilepsiye etkisinde önemlidir (Yılmaz H 2009). Ayrıca nöbetlerin varlığı ve sıklığı, iktal ve interiktal biyoelektrik patolojiler, kullanılan antikonvülzan ilaçlar, epilepsilerde sık karşılaşılan psikiyatrik bozukluklar uyku kalitesini bozmaktadır ve uykuya dalmada zorluk, sık uyanmalara sebep olabilmektedir. Kaliteli bir uykunun nöbetlerin kontrolünde önemli katkısı olduğu gösterilmiştir (Bazil CW 2000). Bu bilgiler ışığında epilepsili çocuklarda uyku bozukluklarının tespit ve tedavi edilmesi ile nöbet sıklığında azalma sağlanabileceğini düşünmekteyiz.

Çocukluk çağında obstruktif uyku apne sendromu için major risk faktörlerinden biri obezitedir (Aurora RN 2011). Bizim çalışmamızda vücut ağırlığı>90 persantil olan hastalarda apne-hipopne indeksi 0,48/saat'tir ve normal değerlerdedir. Bunun nedeni hastalarımızın trakeostomili olmasıdır.

REM uyku süresi açısından bakıldığında vücut ağırlığı>90 persantil olan grubun vücut ağırlığı<3 persantil ve vücut ağırlığı 3-90 persantil olan gruptan REM uyku süresinin anlamlı olarak daha uzun, arousal indeksinin daha düşük olduğu görüldü. Bu durumu >90 p olan 4 hastanın uzun süredir trakeostomili olması, mekanik ventilatör desteği alması ve solunum desteğine uyum sağlamış olması, gastrostomi ile besleniyor olması açıklayabilir.

Yoğun bakım ünitesinde izlemi gereken nörolojik hastalıklardaki uyku yapısını inceleyen bir tez çalışmasında $VKI < 24$ olan ve $VKI > 24$ olan hastaların uyku latansı, uyku etkinliği, N1, N2, N3, REM süreleri ve uyuduktan sonraki uyanıklık süreleri arasında fark tespit edilmemiş (Batum M 2011). Bizim çalışmamızda REM uyku süresi ve toplam arousal indeksi dışında bu uyku parametreleri arasında farklılık gözlenmedi.

Ev tipi mekanik ventilatör desteği alan grupta; toplam arousal indeksinin, apne indeksinin, hipopne indeksinin, apne-hipopne indeksinin sadece oksijen desteği alan gruba oranla daha düşük olduğu, ortalama saturasyon değerinin anlamlı olarak daha yüksek olduğu görüldü. Bunun nedeninin oksijen desteği alan grubunda ventilatör ihtiyacının tam olarak ortadan kalkmamasından kaynaklandığı görüşünderiz. Yoğun bakım ünitesinde takip edilen hastalarda anormal uyku-uyanıklık siklusları görülmektedir (Freedman NS 2001). Trakeostomili hastaların ventilatör ihtiyacı klinik durumuna, kan gazı ve kapnograf değerlerine göre karar verilirken, bu sonuçlara göre PSG'nin de bu karar da yer alması gerekmektedir.

Bizim çalışmamızda ev tipi mekanik ventilatör desteği alan grubun, derin uyku yüzdesinin daha düşük olduğu görüldü. Bu sonuç daha ağır motor nöron tutulumu ve eşlik eden problemleri daha fazla olan kuadriplejik hastaların ev tipi mekanik ventilatör kullanımı olmasından ve bu hastalarında ses ışık maruziyetinin daha fazla olması, daha sık aspirasyon vb. bakım gerektirmesi gibi durumlardan ötürü derin uykuya geçişin azalmasına sebep olabilir.

Arousal indeksi açısından baktığımızda bizim çalışmamızda en yüksek arousal indeksi oksijen desteği alan grupta idi, arousal değeri saatte 78'di ve solunum desteği almayan grupla ve mekanik ventilatör desteği alan grupla anlamlı olarak fark vardı (p değeri sırasıyla $p:0,007$ ve $p:0,02$). Çalışmamızdaki arousal değerine benzer şekilde ventilatör tedavisi altındaki hastalarda yapılan çalışmada arousal ve uyanma sayısı saatte 79 olarak bulunmuştur (Cooper AB 2000). Parthasarathy S'nin çalışmasında mekanik ventilatör desteği alan hastalarda arousal indeksi 83 ± 12 olarak bulunmuştur (Parthasarathy S 2002).

Çalışmamızdaki mekanik ventilatörlü bazı hastalarda takiplerindeki kan gazı kontrolünde hipoksi görülmezken PSG sonuçlarında apne ve hipopne saptanmıştır. Bu durum trakeostomisi olup apne saptadığımız olgularda mekanik ventilatör ayarlarında

düzenleme yapmaya yardımcı olmuştur ve apne ve hipopneyi ortadan kaldırmaya katkı sağlamıştır. Bu nedenle bu tip hastalara PSG takibi önerilmesi uygun olacaktır.

Özellikle kronik hastalığı olan çocuklarda uykunun sistematik olarak ele alınması gerektiğine inanıyoruz. Bu çocukların fiziksel ve psikolojik etkilenmelerinin yanı sıra ailelerinin yaşam kalitesi de etkilenmektedir. Solunum sistemi etkilenmeleri ilk olarak uyku sırasında gözlenmektedir. Her ne kadar klinik bulgular ve solunum yolu fonksiyon testleri uykuda meydana gelen solunum bozukluklarını göstermede yardımcı olsa da uyku ile ilişkili solunum yolu hastalıklarını saptamada polisomnografi en önemli ve altın standart tanı aracıdır. Bu hastaların optimal yönetimi için polisomnografi ile takibi gerekmektedir. Aynı şekilde bu hastaların uyku-uyanıklık semptomlarının dikkatli bir şekilde sorgulanması ve semptomları olan olguların dikkatle incelenmesi gerekir.

Trakeostomili çocuklarda uyku bozukluklarının erken tanısı önemlidir. Öyle görünmektedir ki uyku bozuklukları, primer patolojinin zemininde komorbid sorunların katkısı ile oluşmaktadır. Literatüre göre trakeostomili çocuklarda, uyku bozukluklarının düzeltilmesi için geliştirilmiş spesifik bir yöntem bulunmamaktadır. Bu nedenle uyku sorununa zemin hazırlayan komorbid durumların tedavisi önem kazanmaktadır. Örneğin, gastroözofageal reflü, hipersalivasyon ve kronik hipoksi gibi komorbid durumların erken dönemde tedavisi önemli katkılar sağlayacaktır. Ayrıca yatak ve diğer uyku materyallerinin seçimi, eğer kullanıyorsa solunum desteğinin uygunluğu, uygun çevre ısısı, çok aydınlık olmayan bir ortam gibi non-farmakolojik yöntemlerin faydası olacaktır. Bu çocukların uykularının rahatlatılabilmesi, onları yeni kognitif, emosyonel ve fiziksel problemlerden koruyabileceği gibi, gerek kendilerinin gerekse ebeveynlerinin yaşam kalitelerine katkı sağlayacaktır.

Bizim çalışmamızın kısıtlılıklarına bakılacak olursa ilk olarak hastalarımızın aynı yaş grubundan kontrol grubunun olmaması ve sağlıklı çocuklarla karşılaştırılamaması bunlardan en önemlisidir. Ancak trakeostomi ile izlenen hastaların uyku yapılarını anlayabilmek amacıyla 39 vakalık bir çalışma grubu oluşturmanın da oldukça güç, zaman ve emek gerektiren bir durum olduğu unutulmamalıdır. Hastanemizde çocuk yaş grubunda polisomnografi ilk kez bizim çalışmamızda kullanılmıştır.

Literatürde bu şekilde trakeostomili hastalarda uykuda solunum bozukluklarını araştıran bir çalışmaya rastlanılmaması nedeniyle veriler trakeostomili polisomnografi uygulanmış vaka grupları ile tartışılamamıştır.

Sonuç olarak çalışmamızda, trakeostomili hastalarda uyku verimliliğinin azaldığını, uyku evrelerinden yüzeyel uyku süresinin uzayıp, derin uyku süresinin kısaltıldığını, yaşa göre uyku sürelerinin sağlıklı çocuklara göre değişkenlik gösterdiğini saptadık. Aynı zamanda trakeostomili vaka grubunda, etiyoloji, epilepsi varlığı, mental durum, solunum desteği, beslenme şekli hastadan hastaya değişkenlik gösterdiğinden ve her biri uyku kalitesini farklı şekilde etkilediğinden bu değişkenlerde karşılaştırıldı. Trakeostomili hastalarda uyku bozukluklarının ve uyku evrelerinin daha iyi anlaşılması ve bu hastaların ve ebeveynlerinin uyku ve yaşam kalitesinin artırılabilmesi için daha ileri çalışmalar yapılmasının uygun olacağını düşünmekteyiz.



6. SONUÇLAR

1. Çalışmaya alınan 39 trakeostomili hastanın %56'sı (n:22) erkek, %44'ü (n:17) kız ve ortalama yaşları $5,96 \pm 5,07$ yıldır. Çalışma grubundaki trakeostomili hastalarımızda altta yatan nedene bakıldığında; %72'si (n:28) nörolojik hastalığı, %28'i (n:11) solunumsal problemleri olan hastalardı.

2. Tüm hastaların uyku verimliliği ortalaması %78'dir.

3. Hastaların tümünün PSG verilerinin ortalamasına bakıldığında tüm gece uykusunun %76'sını evre 1 ve evre 2, %13'ünü evre 3, %10'unu da REM oluşturmuştur.

4. Tüm hastaların apne-hipopne indeksinin ortalaması 3,6/h'tir.

5. Kız hastaların erkek hastalara oranla derin uyku sürelerinin ve derin uyku yüzdesinin daha yüksek olduğu görüldü ($p < 0,05$).

6. Uyku süresinin 1-2 yaş grubunda, 3-5 yaş grubundan ve 14-17 yaş grubundan anlamlı olarak daha az olduğu görüldü. p değeri sırasıyla $p:0,0147$, $p:0,0402$ idi.

7. Uyku başlangıcı süresinin 6-13 yaş grubunda diğer tüm yaş gruplarına göre daha uzun olduğu görüldü. Bu yaş grubunun diğer yaş grupları ile p değeri sırasıyla 0-11 ay ($p:0,0043$), 1-2 yaş ($p:0,0138$), 3-5 yaş ($p:0,0050$), 14-17 yaş ($p:0,0016$) idi.

8. Yaş gruplarına göre PSG değerleri karşılaştırıldığında uyku verimliliği yüzdesi, yüzeysel uyku süresi N1, derin uyku süresi, REM uyku süresi, uyku evre yüzdeleri, toplam arousal indeksi, apne indeksi, hipopne indeksi, apne-hipopne en uzun süre ve ortalama, oksijen saturasyon değerleri arasında anlamlı bir fark bulunmadı ($p > 0,05$).

9. Bacak hareketleri indeksinin 0-11 ay grubunda, diğer tüm yaş gruplarından daha düşük olduğu, 3-5 yaş hasta grubuna ($p:0,0449$) görede istatistiksel açıdan anlamlı olarak daha düşük olduğu görüldü. SMA'lı hastalar ve 0-11 ay hasta grubu bacak hareketleri indeksi açısından karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmedi ($p > 0,05$).

10. Nörolojik hasta grubunun solunumsal hasta grubuna göre REM uyku süresinin anlamlı olarak daha uzun olduğu görüldü ($p: 0,0245$). Diğer uyku evreleri arasında anlamlı bir fark saptanmadı ($p > 0,05$).

11. Nörolojik hasta grubunun apne indeksi ($p:0,034$), hipopne indeksi ($0,039$), apne-hipopne indeksi ($p:0,009$), apne-hipopne en uzun süre ($p:0,0135$) solunumsal hasta grubuna göre anlamlı olarak daha fazla idi.

12. Nörolojik hastalık grubunda solunumsal hastalık grubuna oranla oksijen saturasyon değerinin %80-89 aralığında seyrettiği süre ve bunun toplam uykudaki yüzdesi daha uzundu fakat istatistiksel açıdan anlamlı bir fark yoktu ($p>0,05$).

13. Nörolojik hastalar 4 grupta sınıflandırıldığında; %53'ü (n:15) serebral palsi, %22'si (n:6) kas hastalıkları, %14'ü (n:14) nörometabolik hastalık, %11'i (n:3) sendromik hastalardı.

14. Nörometabolik hastalık grubunun diğer tüm nörolojik alt gruplara göre uyku başlangıç süresinin daha uzun olduğu görüldü fakat aralarında istatistiksel olarak anlamlı fark yoktu ($p>0,05$). Solunumsal hastalık grubu ile karşılaştırıldığında uyku başlangıç süresinin anlamlı olarak daha uzun olduğu görüldü ($p:0,041$).

15. REM uyku yüzdesi nörolojik hastalıklar grubunda en düşük SP'li hasta grubunda idi ve nörometabolik hasta grubu ile karşılaştırıldığında istatistiksel açıdan anlamlı fark görüldü ($p: 0,034$).

16. Nörolojik alt gruplar ve solunumsal hastalar arasında nörometabolik hastalık grubu oksijen saturasyonu ortalaması en yüksek olan gruptu ve sendromik hastalar grubu ise oksijen saturasyonu ortalaması en düşük olan gruptu. Aralarında anlamlı fark saptandı ($p:0,0242$).

17. Kas hastaları grubunda apne saptanmadı. Bu hastaların %66'sı (n:4) MV desteği alan, %33'ü (n:2) solunum desteği almayan hastalardı.

18. En yüksek apne indeksi sendromik hasta grubunda görüldü. Sendromik hasta grubunun apne indeksi, diğer 4 gruba göre anlamlı olarak yüksekti. Kas hastalıkları ile ($p:0,0095$), nörometabolik hastalık grubu ile ($p:0,0402$), serebral palsi hastalık grubu ile ($p:0,0250$), solunumsal hastalık grubu ile ($p:0,0063$) idi.

19. Sendromik hastalık grubu AHİ'de en yüksek olan gruptu ve solunumsal hastalık grubu ile apne-hipopne indeksi açısından anlamlı fark saptandı ($p:0,044$).

20. Mental etkilenmesi olan grubun mental etkilenmesi olmayan gruba göre hipopne indeksinin ($p:0,035$), apne-hipopne indeksinin ($p:0,043$) anlamlı olarak yüksek olduğu, en az oksijen saturasyonunun ($p:0,006$) ve ortalama saturasyon değerinin ($p:0,031$) anlamlı olarak daha düşük olduğu görüldü.

21. Ev tipi mekanik ventilatör desteği alan grubun oksijen desteği alan gruba göre, derin uyku yüzdesinin, toplam arosal indeksinin, apne indeksinin, hipopne indeksinin, apne-hipopne indeksinin daha düşük olduğu, ortalama saturasyon değerinin anlamlı olarak daha yüksek olduğu görüldü.

22. Oksijen desteği alan grupta herhangi bir solunum desteği almayan gruba göre toplam arosal indeksinin (p:0,007), hipopne indeksinin (p:0,045) ve apne-hipopne indeksinin (p: 0,048) anlamlı olarak daha yüksek olduğu görüldü.

23. Ev tipi mekanik ventilatör desteği alan grupta oksijen desteği alan gruba göre derin uyku yüzdesinin (p: 0,04), toplam arosal indeksinin (p:0,02), apne indeksinin (p:004), hipopne indeksinin (p:0,049), apne-hipopne indeksinin (p:0,001) daha düşük olduğu, ortalama saturasyon değerinin (p:0,03) anlamlı olarak daha yüksek olduğu saptandı.

24. Vücut ağırlığı percantiline göre karşılaştırdığında toplam arousal indeksi malnutre olan grupta anlamlı derecede daha yüksekti (p:0.0314). Vücut ağırlığı persantili 90 persantilin üzerinde olan grubun 3-90 p ve <3 p olan gruplara göre REM uyku süresinin anlamlı olarak daha uzun olduğu görüldü (p değerleri sırasıyla p:0,0223, p:0,0052).

25. Antiepileptik kullanan hasta grubunun apne indeksi (p:0,049), hipopne indeksi (p:0,028), apne-hipopne indeksi (p:0,032), antiepileptik kullanmayan hasta grubuna göre anlamlı olarak daha yüksekti.

26. Antiepileptik kullanan hasta grubunun en az oksijen saturasyonu ortalaması antiepileptik kullanmayan hasta grubuna göre anlamlı olarak daha düşüktü (p:0,0029).

27. Beslenme şekline göre hasta gruplarının PSG değerleri karşılaştırdığında uyku verimliliği en yüksek olan grup PEG ile beslenen grup idi. Nazogastrik ile beslenen gruba göre uyku verimliliği anlamlı olarak yüksekti (p:0,0467).

28. Beslenme şekline göre hasta gruplarının PSG değerleri karşılaştırdığında en yüksek apne indeksi ve en yüksek apne-hipopne indeksi oral yolla beslenen hasta grubunda görüldü. En düşük apne indeksi ve en düşük apne-hipopne indeksi PEG ile beslenen hastalarda idi. Oral yolla beslenen hastalardaki apne indeksi ve apne-hipopne indeksi PEG ile beslenen hasta grubuna göre anlamlı olarak daha yüksekti. p değerleri sırasıyla (p:0,031) ve (p:0,049) idi.

29. Kraniofasial anomalisi olan hastalar ile kraniofasial anomalisi olmayan hastaların PSG değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı (p>0,05).

30. Hastalar AHİ'ye göre 3 gruba ayrıldı. AHİ<1 olan hasta grubundaki 24 hastadan 9'unun AHİ "0" idi.

31. AHİ≥10 olan hasta grubu ile AHİ<1 olan hasta grubu karşılaştırdığında; AHİ≥10 olan grubunun uyku başlangıcı diğer tüm gruplardan daha geç idi ve AHİ<1 olan grup ile anlamlı fark tespit edildi (p:0,043).

32. $AHI \geq 10$ olan grubunun REM uyku süresi ve REM uyku yüzdesi $AHI < 1$ olan ve AHI 1-10 olan gruplardan daha kısa idi ve $AHI < 1$ olan grup ile anlamlı fark saptandı. p değeri sırasıyla REM uyku süresi (p:0,0387), REM uyku yüzdesi (p:0,0387) idi.

33. $AHI \geq 10$ olan grubunun ortalama saturasyon değeri diğer gruplardan daha düşük idi ve $AHI < 1$ olan grup ile anlamlı fark mevcuttu (p:0,0221).

34. AHI gruplarında toplam uyku süresi, uyku verimliliği yüzdesi, NREM uyku süresi ve yüzdesi, bacak hareketleri indeksi, toplam arousal indeksi arasında anlamlı bir fark bulunmadı (p> 0,05).

35. Trakeostomili hastaların gecenin büyük bir kısmını supin pozisyonda geçirdiği saptandı ve apnesi olan hastaların non-supin pozisyonda AHI değerinin daha yüksek olduğu görüldü.

36. Çalışmamız öncü bir çalışma niteliğinde olup, literatürde trakeostomili hastalarda PSG ile uyku bozukluklarını belirlemeye yönelik çalışmaya rastlanmamıştır. Bizim çalışmamızda, trakeostomili hastalarda uyku bozuklukları ile birçok ilişki saptandı. Trakeostomili hastalarda uyku bozukluklarının ve evrelerinin daha iyi anlaşılması için daha geniş serilerde çalışmalar yapılmasının uygun olduğunu ve çalışmamızın, bu çalışmalara yol göstereceğini düşünmekteyiz.

KAYNAKLAR

- Acebo C, Millman RP, Rosenberg C, et al. Sleep, breathing, and cephalometrics in older children and young adults. *Chest* 1996;109:664–72.
- Acebo C, Sadeh A, Seifer R, et al. Sleep/wake patterns derived from activity monitoring and maternal report for healthy 1- to 5-year-old children. *Sleep* 2005;28:1568–77.
- Aksoy E, Serebral Palsili Olgularımızın Demografik, Etyolojik ve Klinik Özellikleri (tez). Edirne: Trakya Üniversitesi Tıp Fakültesi; 2012.
- American Academy of Sleep Medicine: International classification of sleep disorders. Diagnostic and coding manual, 2nd ed. Westchester, Illinois: American Academy of Sleep Medicine 2005.
- American Academia of Sleep Medicine. The AASM manual for the scoring of sleep and associated events. Rules, terminology and technical specifications. *Sleep* 2007.
- Anders TF, Halpern L, Hua J. Sleeping through the night: a developmental perspective. *Pediatrics* 1992; 90:554-60.
- Anders TF, Eiben LA. Pediatric sleep disorders: a review of the past 10 years. *J Am Acad Child Adolesc Psychiatry* 1997; 36:9-20
- Atmawidjaja RW, Wong SW, Yang WW, Ong LC. Sleep disturbances in Malaysian children with cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol* 2014 Feb 16. doi: 10.1111/dmcn.12399.
- Aurora RN, Zak RS, Karippot A, Lamm CI, Morgenthaler TI, Auerbach SH, et al. PracticeParametersfortherespiratoryindicationsforpolysomnography in children. *Sleep* 2011; 34: 379-88.
- Aurora RN, Chowdhuri S, Ramar K, Bista SR, Casey KR, Lamm CI, et al. The treatment of central sleep apnea syndromes in adults: practice parameters with an evidence-based literature review and meta-analyses. *Sleep* 2012;35:17-40.
- Bazil CW, Castro LH, Walczak TS. Reduction of rapid eye movement sleep by diurnal and nocturnal seizures in temporal lobe epilepsy. *Arch Neurol.* 2000;57(3):363–8.
- Batum M, Yoğun bakım ünitesinde izlemi gereken kronik nörolojik hastalıklarda uyku yapısının değerlendirilmesi (tez), Manisa, Celal Bayar üniversitesi, 2011
- Berry RB, Brooks R, Gamaldo CE, Harding SM, Marcus CL, Vaughn BV forthe American Academy of SleepMedicine. The AASM Manuel fortheScoring of Sleepand Associated Events: Rules, Terminologyand Technical Specifications, Version 2.0. www.aasmnet.org,Darien, İllinois: American Academy of SleepMedicine, 2012.

- Boselli M, Parrino L, Smerieri A, et al. Effect of age on EEG arousals in normal sleep. *Sleep* 1998;21:361–7.
- Boyd SB, Walters AS, Song Y, Wang L. Comparative effectiveness of maxillomandibular advancement and uvulopalatopharyngoplasty for the treatment of moderate to severe obstructive sleep apnea. *J OralMaxillofacSurg* 2013;71:743-51
- Brook AD, Sherman G, Malen J, et al. Early versus late tracheostomy in patients who require prolonged mechanical ventilation. *Am J CritCare* 2000; 9: 352-359.
- Brunetti L, Rana S, Lospalluti ML, Pietrafesa A, Francavilla R, Fanelli M, Armenio L. Prevalence of obstructive sleep apnea syndrome in a cohort of 1,207 children of southern Italy. *Chest*. 2001;120(6):1930–1935.
- Burnham MM, Goodlin-Jones BL, Gaylor EE, et al. Nighttime sleep-wake patterns and self-soothing from birth to one year of age: a longitudinal intervention study. *J Child Psychol Psychiatry* 2002;43:713–25.
- Bulbul S, Kurt G, Unlu E, Kırılı E. Adolesanlarda uyku sorunları ve etkileyen faktörler. *Cocuk Sağlığı ve Hastalıkları Dergisi* 2010; 53: 204-210.
- Carroll N, Bain RJ, Smith PE, et al. (1991) Domiciliary investigation of sleep-related hypoxaemia in Duchenne muscular dystrophy. *Eur Respir J* 4:434–440.
- Carron JD, Derkay CS, Strope GL, et al. Pediatric tracheostomies: changing indications and outcomes. *Laryngoscope* 2000; 110: 1099-1104.
- Carskadon MA, Keenan S, Dement WC. Nighttime sleep and daytime sleep tendency in preadolescents. In: Guilleminault C, editor. *Sleep and its disorders in children*. New York: Raven Press; 1987. p. 43–52.
- Carskadon MA, Rechtschaffen A. Monitoring and staging human sleep. In: Kryger MH, Roth T, Dement WC, eds. *Principles and Practice of Sleep Medicine*. 4th ed. Philadelphia: WB Saunders Company; 2005:1359-77. [CrossRef]
- Ciaglia P, Firsching R, Syniec C. Elective percutaneous dilatational tracheostomy: a new simple bedside procedure; preliminary report. *Chest* 1985; 87: 715-719.
- Ciftci Ulukavak T. Uyku evrelerinin skorlanması. *Uyküder 1. Uyku Bozuklukları Kursu Kitabı*, 2007.
- Clinical practice guideline: diagnosis and management of childhood obstructive sleep apnea syndrome. Section on Pediatric Pulmonology, Subcommittee on Obstructive Sleep Apnea Syndrome. American Academy of Pediatrics. *Pediatrics* 2002; 109: 704-12.

- Coble PA, Kupfer DJ, Taska LS, et al. EEG sleep of normal health children. Part I: findings using standard measurement methods. *Sleep* 1984;7:289–303.
- Cohen R, Halevy A, Shuper A. Children's sleep disturbance scale in differentiating neurological disorders. *Pediatr Neurol* 2013;49(6):465-8.
- Cooper AB, Thornley KS, Young GB, Slutsky AS, Stewart TE, Hanly PJ. Sleep in critically ill patients requiring mechanical ventilation. *Chest* 2000;117(3):809e18.
- Crabtree VM, Dayyat E, Molfese D, et al. Objective quantification of sleep duration in healthy children [abstract supplement]. *Sleep* 2007;30:A74.
- Deepti Sinha D, Guilleminault C. Sleep disordered breathing in children *Indian J Med Res* 2010; 131: 311-320.
- Deskin RW. Pediatric tracheostomy. In: Byron J. Bailey, Jonas T. Johnson (Eds). *Head and neck surgery—otolaryngology for the edition*, Lipincott Williams & Wilkins, Philadelphia 2006; 1147-1155.
- Divatia JV, Bhowmick K. Complications of endotracheal intubation and other airway management procedures. *Indian J. Anesth* 2005; 49: 308-318.
- Durbin CG Jr. Techniques for performing tracheostomy. *Respir Care* 2005; 50: 488–496.
- Dutt R, Roduta-Roberts M, Brown CA. Sleep and children with cerebral palsy: A review of current evidence and environmental non-pharmacological interventions. *Children* 2015; 2: 78-88.
- Eleanor Bathory, MD, a and Suzy Tomopoulos, MD, b Sleep Regulation, Physiology and Development, Sleep Duration and Patterns, and Sleep Hygiene in Infants, Toddlers, and Preschool-Age Children *Curr Probl Pediatr Adolesc Health Care* 2017;47:29-42
- Elsayed RM, Hasanein BM, Sayyah HE, El-Auoty MM, Tharwat N, Belal TM. Sleep assessment of children with cerebral palsy: Using validated sleep questionnaire. *Ann Indian Acad Neurol* 2013 Jan;16(1):62-5.
- Esteller E, Santos P, Segarra F, Estivill E, Lopez R, Matió E, Ademà JM. Clinical and polysomnographic correlation in sleep-related breathing disorders in children. *Acta Otorrinolaringol Esp* 2013; 64: 108-14
- Ferber R, Millman R, Coppola M, Fleetham J, Murray CF, Iber C, et al. Portable recording in the assessment of obstructive sleep apnea. ASDA standards of practice. *Sleep* 1994;17:378-92.
- Ferber R, Kryger M, editors. Principles and practices of sleep medicine in the child. Philadelphia: W.B. Saunders Company; 1995. p. 7–18.

- Freedman NS, Gazendam J, Levan L, Pack AI, Schwab RJ. Abnormal sleep/wake cycles and the effect of environmental noise on sleep disruption in the intensive care unit. *Am J Respir Crit Care Med* 2001; 163(2):451e7
- Fraga JC, de Souza JCK, Kruehl J. Pediatric tracheostomy. *J Pediatr* 2009; 85:97-103.
- Gabor JY, Cooper AB, Crombach SA, Lee B, Kadikar N, Bettger HE, et al. Contribution of the intensive care unit environment to sleep disruption in mechanically ventilated patients and healthy subjects. *Am J Respir Crit Care Med* 2003;167(5):708e15.
- Geyer JD, Payne TA, Carney PR, et al. Technical introduction. In: *Atlas of Digital polysomnography*. Philadelphia: Lippincott Williams and Wilkins; 2000: 1-10.
- Ghegan MD et al. "Laboratory versus portable sleep studies: a meta-analysis." *Laryngoscope*. 116.6 (2006): 859-864.
- Grigg-Damberger M, Gozal D, Marcus CL, Quan SF, Rosen CL, Chervin RD, et al. The visual scoring of sleep and arousal in infants and children. *J Clin Sleep Med* 2007;3(2):201-40.
- Goldenberg D, Bhatti NI. Management of the impaired airway in the adult. In: Paul W. Flint, Charles W. Cummings, David E. Schuller, J. Regan Thomas, K. Thomas Robbins (Eds). *Cummings Otolaryngology: Head and Neck Surgery* Forth edition, Elsevier Mosby, Philadelphia 2005; 2441-2452.
- Goodal, EW. The story of tracheotomy. *Br. J. Child. Dis* 1934; 31: 166-169.
- Gozukırmızı E. Uyku ve nörofizyolojisi. *EGE Psikiyatri Sürekli Yayınları-Uyku Bozuklukları* 1996; Cilt 1, Sayı 1: 13-22.
- Hemmingsson H, Stenhammar AM, Paulsson K. Sleep problems and the need for parental night-time attention in children with physical disabilities. *Child: care, health and development* 2008; 35: 89-95.
- Hill CM, Parker RC, Allen P, Paul A, Padoa KA. Sleep quality and respiratory function in children with severe cerebral palsy using night-time postural equipment: a pilot study. *Acta Paediatr* 2009;98(11):1809-14.
- Hysing M, Sivertsen B, Stormark KM, Elgen I, Lundervold AJ. Sleep in children with chronic illness, and the relation to emotional and behavioral problems a population-based study. *J Pediatr Psychol* 2009;34(6):665-70.
- Iber C, Ancoli-Israel S, Chesson A, Quan SF. *The AASM Manual for the Scoring of Sleep and Associated Events. Rules Terminology and Technical Specifications*. 1st Ed. Westchester, Illinois: American Academy of Sleep Medicine, 2007.

- Iglowstein I, Jenni OG, Molinari L, et al. Sleep duration from infancy to adolescence: reference values and generational trends. *Pediatrics* 2003;11:302-7.
- Jan JE, Reiter RJ, Bax MC, Ribary U, Freeman RD, Wasdell MB. Long-term sleep disturbances in children: a cause of neuronal loss [review]. *Eur J Paediatr Neurol* 2010;14(5):380-90.
- Karacan I, Anch M, Thornby JI, et al. Longitudinal sleep patterns during pubertal growth: four-year follow-up. *Pediatr Res* 1975;9:842-6.
- Katz ES, Marcus EL. Diagnosis of obstructive sleep apnea syndrome in infants and children. In: Sheldon SH, Ferber R, Kryger MH, editors. *Principles and practice of pediatric sleep medicine*. USA: Elsevier Saunders. 2005:197-210.
- Kayrak N, Epilepsi ve antiepileptiklerin uykuya etkisi. *Epilepsi* 2008;14(1):20.
- Kayyali HA et al. "Remotely attended home monitoring of sleep disorders." *Teled J E Health*. 14.4 (2008): 371-374.
- Koopmann, C. F, Moran, WB. Sleep apnea - an historical perspective. *Otolaryngo. Clin. North. Amer* 1990; 23: 571-575
- Kotagal S, Gibbons VP, Stith JA. Sleep abnormalities in patients with severe cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol* 1994;36(4):304-11.
- Krishna J, Sans-Capdevila O, Gozal D. Sleep studies: which technologies? *Paediatr Respir Rev* 2006;7 Suppl 1:S202-5.
- Köktürk O. Uygunun izlenmesi (1). Normal uyku. *Tüberküloz ve Toraks* 1999;47:372-80.
- Köktürk O. Uyku evrelerinin skorlanması. *Türk Toraks Derneği Uyku Bozuklukları Merkezi Kursu Kitabı*, 2007.
- Kushida CA, Littner MR, Morgenthaler T, et al. Practice parameters for the indications for polysomnography and related procedures: An update for 2005. *Sleep* 2005;28:499-521.
- Lavie P. *Restless nights: understanding snoring and sleep apnea*. New Haven, CT: Yale University Press; 2003.
- Lee W, KP, Harrison AM, et al. Indications for tracheotomy in the pediatric intensive care unit population. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 2002; 128:1249-1252
- Legros B, Bazil CW. Effects of antiepileptic drugs on sleep architecture: a pilot study. *Sleep Med* 2003;4:51-5.

- Lewis CW, Carron JD, Perkins J A, Sie KCY, Feudtner C. Tracheotomy in pediatric patients - A national perspective. *Archives of Otolaryngology-Head & Neck Surg* 2003; 129: 523-529.
- Lipkin PH. Epidemiology of the developmental disabilities. Caupte AJ, Accardo PJ, Eds. In: *Developmental Disabilities in Infancy and Childhood*, Baltimore: Brookes Co, 1993; p 43-55.
- Louis J, Cannard C, Bastuji H, et al. Sleep ontogenesis revisited: a longitudinal 24-hour home polygraphic study on 15 normal infants during the first two years of life. *Sleep* 1997;20:323–33.
- MacDuff A, Grant IS. Critical care management of neuromuscular disease, including long-term ventilation. *Curr Opin Crit Care* 2003 9:106–112
- Manconi M, Zavalko I, Bassetti CL, Colamartino E, Pons M, Ferri R. Respiratory-related leg movements and their relationship with periodic leg movements during sleep. *Sleep* 2014;37:494-504.
- Marco Angriman , Barbara Caravale Luana Novelli Raffaele Ferri Oliviero Bruni *Neuropediatrics* 2015; 46(03): 199-210 Sleep in Children with Neurodevelopmental Disabilities DOI: 10.1055/s-0035-1550151
- Mindell JA, Owens JA. *A clinical guide to pediatric sleep: diagnosis and management of sleep problems*. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2003.
- Momomura S. Treatment of Cheyne-Stokes respiration-central sleep apnea in patients with heart failure. *J Cardiology* 2012;59:110-6.
- Montgomery-Downs HE, Gozal D. Sleep habits and risk factors for sleep-disordered breathing in infants and young toddlers in Louisville, KY. *Sleep* 2006;7: 211–9.
- Montgomery-Downs HE, O'Brien LM, Gulliver TE, et al. Polysomnographic characteristics in normal preschool and early school-aged children. *Pediatrics* 2006;117:741–53.
- Moraes TJ, MacLusky I. Pediatric long-term home mechanical ventilation: twenty years of follow-up from one Canadian center. *Pediatr Pulmonol* 2014;49:816-24
- Newman CJ, O'Regan M, Hensey O. Sleep disorders in children with cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol* 2006;48(7):564-8.
- Ohayon MM, Carskadon MA, Guilleminault C, et al. Meta-analysis of quantitative sleep parameters from childhood to old age in healthy individuals: developing normative sleep values across the human lifespan. *Sleep* 2004;27:1255–73.

- Ozmen S, Ozmen OA, Unal OF. Pediatric tracheotomies: A 37-year experience in 282 children. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 2009; 73: 959-961.
- Özyamaç C, Serebral Palsili Çocuklarda Uyku Bozukluklarının Saptanması ve Aileye Etkisinin Değerlendirilmesi (tez). Edirne: Trakya Üniversitesi Tıp Fakültesi; 2014.
- Pahor AL. Ear, nose and throat in Ancient Egypt. *J Laryngol Otol* 1992; 106: 773-779.
- Parthasarathy S, Tobin MJ. Effect of ventilator mode on sleep quality in critically ill patients. *Am J Respir Crit Care Med* 2002;166(11):1423e9.
- Paruthi S, Brooks LJ, D'Ambrosio C, et al. Recommended Amount of Sleep for Pediatric Populations: A Consensus Statement of the American Academy of Sleep Medicine. *J Clin Sleep Med* 2016; 12:785.
- Rechtschaffen A, Kales A (eds). A manual of standardized terminology, techniques, and scoring system for sleep stages of human subjects. 3rd ed. Los Angeles: Brain Research Institute, 1973:1-13.
- Respiratory Care of the Patient with Duchenne Muscular Dystrophy ATS Consensus Statement 2004.
- Respiratory rules for children. The AASM Manual for the Scoring of Sleep and Associated Events. American Academy of Sleep Medicine, Westchester, IL 2007.p.48-9.
- Romeo DM, Brogna C, Quintiliani M, Baranello G, Pagliano E, Casalino T et al. Sleep disorders in children with cerebral palsy: neurodevelopmental and behavioral correlates. *Sleep Med* 2014;15(2):213-8.
- Rosen GM, Chervin RD, Hoppin AG. Mechanisms and predisposing factors for sleep related breathing disorders in children (<http://www.uptodate.com/home/index.html>, erişim tarihi 10.06.2014)
- Rumbak MJ, Newton M, Truncale T, et al. A prospective, randomized, study comparing early percutaneous dilational tracheotomy to prolonged translaryngeal intubation (delayed tracheotomy) in critically ill medical patients. *CritCareMed* 2004; 32: 1689-1694
- Sadeh A, Raviv A, Gruber R. Sleep patterns and sleep disruptions in school-age children. *Dev Psychol* 2000;36:291-301.
- Sakıncı Ö. Nöromusküler Hastalıklarda Uyku ile İlişkili Solunum Hastalıklarının Değerlendirilmesi (tez). Manisa: Celal Bayar Üniversitesi Tıp Fakültesi; 2010.
- Schupp M, Christopher D, Hanning MD. Physiology Of Sleep. *British Journal Of Anaesthesia*. 2003; 3:3.

- Sheldon SH. Sleep in infants and children. In: Lee-Chiong TL, Sateia MJ, Carskadon MA, editors. *Sleep medicine*. Philadelphia: Hanley & Belfus, Inc.; 2002. p. 99–103.
- Shintani T, Asakura K, Ishi K, Yoshida M, Kataura A, Ogasawara H. Obstructive sleep apnea in children with cerebral palsy. *Nihon Jibiinkoka Gakkai Kaiho* 1998 Mar;101(3):266-71.
- Simard-Tremblay E, Constantin E, Gruber R, Brouillette RT, Shevell M. Sleep in children with cerebral palsy: A review. *J Child Neurol* 2011;26(10):1303-10.
- Simonds A.K, Muntoni F, Heather S, Fielding S. Impact of nasal ventilation on survival in hypercapnic Duchenne muscular dystrophy. *Thorax* 1998; 53:949-952.
- Stock, CR. What is past is prologue: a shorthistory of thedevelopment of tracheostomy. *EarNoseThroat J* 1987; 66: 166-169.
- Pascohal IA, Villaba WdeO, Pereira MC. Chronic respiratory failure in patients with neuromuscular diseases: Diagnosis and tereatment. *J Bras Pneumol*. 2007;33(1)81-92.
- Perrin C, Unterborn JN, Ambrosio CD, Hill NS. Pulmonary complications of chronic neuromuscular diseases and their management. *Muscle Nerve*. 2004;29(1):5–27
- Pressman MR. Evaluating sleep stages. In: *Primer of polysomnogram interpretation*. Pressman MR (ed). Philadelphia: Butterworth-Heinemann; 2002:17-46.
- Richard S Bournel, Cosetta Minelli, Gary H Mills¹ and Rosalind Kandler *Critical Care* 2007, 11:226 (doi:10.1186/cc5966) Clinical review: Sleep measurement in critical care patients: research and clinical implications
- Rosenbaum P, Paneth N, Leviton A, et al. A report: the definition and classification of cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol Suppl* 2007; 109: 8-14.
- Russo PM, Bruni O, Lucidi F, et al. Sleep habits and circadian preference in Italian children and adolescents. *J Sleep Res* 2007;16:163–9.
- Sadeh A, Raviv A, Gruber R. Sleep patterns and sleep disruptions in school-age children. *Dev Psychol* 2000;36:291–301.
- Sadeh A. A brief screening questionnaire for infant sleep problems: validation and findings for an Internet sample. *Pediatrics* 2004;113:e570–7.
- Sarnaik AP, Heidemann SM. Respiratory pathophysiology and regulation. In: Kliegman RM, Behreman RE, Jenson HB, Stanton BF (Eds). *Nelson textbook of pediatrics*, SaundersElsevier, Philedelphia 2007; 1719-1731.

- Sarnat HB. Neuromuscular Disorders In: Kliegman RM, Behrman RE, Jenson HB, Stanton BF, Eds. Nelson Textbook of Pediatrics. 18th ed. Philadelphia, Saunders; 2008: 2531-2567
- Schulz H, Salzarulo P, Fagioli I, et al. REM latency: development in the first year of life. *Electroencephalogr Clin Neurophysiol* 1983;56:316–22.
- Schutz Y, Weinsier R.L, Hunter G.R. Assesment of freelifing physical activity in humans:an overview of currently available and purposed new measures.*Obes Res* 2001;9:368-379.
- Sudarsan SS, Paramasivan VK, Arumugam SV, Murali S, Kameswaran K, Comparison of treatment modalities in syndromic children with Obstructive Sleep Apnea—A randomized cohort study, *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology* 2014;78:9 1526-1533
- Teofilo Lee-Chiong (ed).*Sleep a Comprehensive Handbook*,John Wiley and sons inc.,New Jersey 2006
- The American Academy of SleepMedicine, Manual fortheScoring of SleepandAssociatedEvents. Rules, terminologyandtechnicalspecifications, 2017.
- Thomas ET, Acebo C. Monitoring of sleep in neonates and young children. In:Ferber R, Kryger M, editors. *Principles and practices of sleep medicine in the child*. Philadelphia: W.B. Saunders Company; 1995. p. 55–68.
- Thorleifsdottir B, Bjornsson JK, Benediktsdottir B, et al. Sleep and sleep habits from childhood to young adulthood over a 10-year period. *J Psychosom Res* 2002;53:529–37.
- Toye FJ, Weinstein JD. Clinicalexperiencewithpercutaneoustracheostomy andcricothyroidotomy in 100 traumapatients. *J Trauma* 1986; 26: 1034- 1040.
- Trachsel D, Hammer JG. Mını-symposium: Tracheostomy in children indications for tracheostomy in children. *PaediatrRespirRev.* 2006; 7: 162-168.
- Tüm Uyku Tıbbi ve Araştırma Derneği, Uyku evrelerinin skorldama kriterleri, 2004.
- Türk Toraks Derneği Obstruktif Uyku Apne Sendromu Tanı ve Tedavi Uzlaşı Raporu. OSAS'ın Sonuçları. 2012;13:33-5.
- Uliel S, Tauman R, Greenfeld M, Sivan Y. Normal polysomnographic respiratory values in children and adolescents. *Chest* 2004;125(3):872-8.

- Vivit D, BJ, Davidson JT. A history of tracheostomy: Si Spiritum. *Br J Anaesth* 1963; 35: 388–390.
- Wagner MH, Torrez DM. Interpretation of the polysomnogram in children. *Otolaryngol Clin*
- Wallace G.B, Newton R.W. Gowers' sign revisited. *Arch Dis Child* 1989; 64:1317–1319.
- Ward TM, Gay C, Anders TF, et al. Sleep and napping patterns in 3-to-5-year old children attending full-day childcare centers. *J Pediatr Psychol* 2008;33:666–72.
- Waters KA, Suresh S, Nixon GM. Sleep disorders in children. *Med J Aust* 2013;199(8):31-5.
- Wayte S, McCaughey E, Holley S, Annaz D, Hill CM. Sleep problems in children with cerebral palsy and their relationship with maternal sleep and depression. *Acta Paediatrica* 2012;101:618-23.
- Wetmore RF, Marsh RR, Thompson ME, et al. Pediatric tracheostomy: a changing procedure? *Ann Otol Rhinol Laryngol* 1999; 108: 695-699.
- Wetmore RF. Tracheotomy. In: Bluestone CD, Stool SE, Alpes CM, Arjmand EM, Casselbrant ML, Dohar JE (Eds). *Pediatric otolaryngology* Fourth edition, Saunders, Philadelphia 2003; 1583-1598.
- Yılmaz H. Uyku ve epilepsi, *Türk Uyku Tıbbı Derneği, Türk Uyku Tıbbı* 4. Bülten Şubat 2009;3.
- Zandieh SO, Katz ES, Physiologic Changes in Sleep with Aging, *Aging and Lung Disease*, 2011; p 45-59