

T.C. MARMARA ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ
ÇOCUK SAĞLIĞI VE HASTALIKLARI ANABİLİM DALI

PRETERM BEBEKLERİN UYKU-UYANIKLIK ÖRÜNTÜLERİNİ ETKİLEYEN FAKTÖRLERİN AKTİGRAFİ, aEEG, UYKU GÜNLÜKLERİ VE DOĞRUDAN GÖZLEM İLE DEĞERLENDİRİLMESİ

DR. ÖZGE ÜLGEN
UZMANLIK TEZİ

DANIŞMAN: Prof. Dr. PERRAN BORAN
İSTANBUL, 2020

T.C. MARMARA ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
ÇOCUK SAĞLIĞI VE HASTALIKLARI
ANABİLİM DALI

PRETERM BEBEKLERİN UYKU-UYANIKLIK ÖRÜNTÜLERİNİ ETKİLEYEN FAKTÖRLERİN AKTİGRAFİ, aEEG, UYKU GÜNLÜKLERİ VE DOĞRUDAN GÖZLEM İLE DEĞERLENDİRİLMESİ

Dr. ÖZGE ÜLGEN

UZMANLIK TEZİ

DANIŞMAN: Prof. Dr. PERRAN BORAN

İSTANBUL, 2020

Marmara Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi
(BAP) tarafından desteklenmiştir (SAG-C-TUP-131217-0647

BEYAN

Bu tez çalışmasının kendi çalışmam olduğunu, tezin planlanmasından yazımına kadar bütün safhalarda etik dışı davranışımın olmadığını, bu tezdeki bütün bilgileri akademik ve etik kurallar içinde elde ettiğimi, bu tez çalışması ile elde edilmemiş bütün bilgi ve yorumlara kaynak gösterdiğimi ve bu kaynakları da kaynaklar listesine aldığımı, yine bu tezin çalışılması ve yazımı sırasında patent ve telif haklarını ihlal edici bir davranışımın olmadığı beyan ederim.

Dr. Özge Ülgen

Ağustos 2020

ÖNSÖZ

Tez çalışmamın her aşamasında bilgi ve deneyimlerinden faydalandığım, ilgi ve hoşgörüsü ile beni destekleyen, kendimi geliştirmemde örnek aldığım tez danışmanım ve Anabilim Dalı başkanı hocam Prof. Dr. Perran Boran'a,

Uzmanlık eğitimim boyunca bilgi ve tecrübelerinden faydalandığım Prof.Dr. Eren Özek ve tez sürecinde desteğini esirgemeyen Prof.Dr. Kıvılcım Gücüyener'e,
Eğitim danışmanı hocam Prof. Dr. Bülent Karadağ olmak üzere, eğitimimde emeği geçen ve mesleki gelişimime katkı sağlayan tüm hocalarıma ve tüm uzman abi ve ablalarıma,

Tez yazım sürecinde gece gündüz demeden yardımını esirgemeyen Dr. Öykü Özbörü Aşkan'a,

Asistanlık sürecini keyifle geçirmeme sebep olan eş kıdemlerime, bana öğrettikleri için tüm kıdemlilerime ve uyum içinde çalıştığım tüm çömezlerime,

Hayatım boyunca karşılıksız sevgi, destek ve fedakarlıklarıyla hep yanımda olan sevgili anneme ve babama çok teşekkür ederim.

Ağustos, 2020
İstanbul

İÇİNDEKİLER

1. **GİRİŞ VE AMAÇ**
2. **GENEL BİLGİLER**
   - 2.1.UYKU FİZYOLOJİSİ
   - 2.2.UYKUYU ETKİLEYEN FAKTÖRLER
     - 2.2.1. Uykunun gerçekleştiği ortam ve beslenme
     - 2.2.2. Ebeveynlerle ilişki
     - 2.2.3. Demografik özellikler
     - 2.2.4. Sosyokültürel alışkanlıklar ve çevre
     - 2.2.5. Uyku hijyeni
     - 2.2.6. Yenidoğan yoğun bakım ünitesindeki preterm bebeklerde uykuyu etkileyen faktörler
       - 2.2.6.1.Gestasyonel yaş
       - 2.2.6.2.Preterm döneme özgü sorunlar
       - 2.2.6.3.Pozisyon
       - 2.2.6.4.Aydınlatma
       - 2.2.6.5.Gürültü
   - 2.3.PRETERM BEBEKLERDE UYKUNUN ÖNEMİ VE GELİŞİM İLE İLİŞKİSİ
   - 2.4.UYKUNUN DEĞERLENDİRİLMESİ
     - 2.4.1. Uyku günlükleri ve anketler
     - 2.4.2. Aktigrafi
     - 2.4.3. Polisomnografi
     - 2.4.4. Elektroensefalografi
     - 2.4.5. Vücut Sıcaklığı ve kalp tepe atımı
   - 2.5.PRETERM BEBEKLERDE GELİŞİMİN DEĞERLENDİRİLMESİ
     - 2.5.1. Nörolojik muayene
     - 2.5.2. Bayley infant gelişim testi
     - 2.5.3. General Movements
3. **GEREÇ VE YÖNTEM**
   - 3.1.HASTA SEÇİMİ
   - 3.2.DEMOGRAFİK BİLGİLER
   - 3.3.KÜVÖZ ÖZELLİKLERİ
   - 3.4.SICAKLIK
   - 3.5.AYDINLATMA
   - 3.6.GÜRÜLTÜ
   - 3.7.VİTALLER
   - 3.8.AKTİGRAFİ
   - 3.9.UYKU GÜNLÜKLERİ
   - 3.10. DOĞRUDAN GÖZLEM
   - 3.11. aEEG
   - 3.12. NÖROGELİŞİMSEL DEĞERLENDİRME
   - 3.13. VERİLERİN DEĞERLENDİRİLMESİ
4. **BULGULAR**
   - 4.1.SOSYODEMOGRAFİK ÖZELLİKLER
   - 4.2.AKTİGRAFİ İLE İLGİLİ VERİLER
   - 4.3.AYDINLATMA VE GÜRÜLTÜ İLE İLGİLİ VERİLER
   - 4.4.NÖROGELİŞİMSEL DEĞERLENDİRME İLE İLGİLİ VERİLER

5. TARTIŞMA
6. SONUÇ
7. KAYNAKLAR
8. EKLER

KISALTMALAR

ABSS: Anderson Davranışsal Durum Skalası

aEEG: Amplitüd elektroensefalografi

AAP: American Academy of Pediatrics (Amerikan Pediatri Birliği)

AASM: American Academy of Sleep Medicine (Amerikan Uyku Akademisi)

BISQ: Brief Infant Sleep Questionnaire (Kısa bebek uyku anketi)

BSID III: Bayley Scale of Infant Development III (Bayley İnfant Gelişim Ölçeği)

cEEG: Konvansiyonel elektroensefalografi

CFM: Serebral fonksiyon izleme cihazları

CPAP: Continuous Positive Airway Pressure (Sürekli pozitif havayolu basıncı)

CS: Cramped Synchronized (Kramp senkronize)

Ch: Chaotic (Kaotik)

DEHB: Dikkat Eksikliği ve Hiperaktivite Bozukluğu

EEG: Elektroensefalografi

EKG: Elektrokardiyografi

EMG: Elektromiyografi

EOG: Elektrookülografi

F: Fidgety

GM's: General Movements (Genel Hareketler)

H: Hipokinetik

µV : Mikrovolt

NEK: Nekrotizan Enterokolit

NTISS: Neonatal Teröpatik Müdahale Skorlama Sistemi

PR: Poor repertuar

PSG: Polisomnografi

REM: Rapid Eye Movement (Hızlı göz hareketleri)

ROP: Prematür Retinopatisi

NREM: Non- Rapid Eye Movement (Hızlı göz hareketleri olmayan)

OSA: Obstrüktif Uyku Apne

WASO: Wake after sleep onset (Gece uyku başlangıcı sonrası uyanıklık süresi)

YYBÜ: Yenidoğan Yoğun Bakım Ünitesi

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1: Yenidoğanlarda 28.gestasyonel hafta, 36.gestasyonel hafta, term dönem ve postnatal 1.ayında sessiz uyku ve aktif uyku süreleri (12)
Şekil 2: Prechtl Metodu'na Göre Değerlendirme Parametreleri (65)
Şekil 3: Çalışmanın akış şeması

TABLOLAR LİSTESİ

Tablo 1: YYBÜ'de sık gözlenen işlemler ve gürültü düzeyi (29)

Tablo-2: Preterm bebeklerde aktigrafi ile yapılmış çalışmalar

Tablo-3: Burdjalov Skorlaması (58)

Tablo-4: Preterm bebeklerin tanımlayıcı özellikleri (n=17) ve ortanca (IQR) Değerleri

Tablo-5: Preterm bebeklerin vital bulguları ortanca (IQR) değerleri

Tablo-6: 24 saatlik gürültü ölçümleri (n=17) ve ortanca (IQR) değerleri

Tablo-7: 24 saatlik ışık şiddeti ölçümleri (n=16) ve ortanca (IQR) değerleri

Tablo-8: Aktigrafi Tüm Eşik Değerlere Göre Doğrudan Gözlem ve aEEG ile Karşılaştırılmış Uyku-Uyanıklık Verileri

Tablo-9: Aktigrafi'de Düşük-Orta-Yüksek ve Otomatik Eşik Değerdeki Uyku-Uyanıklık Verileri

Tablo-10: Aktigrafi ve Doğrudan Gözlem'den Elde Edilen Verilerin Duyarlılık, Özgüllük, Uyku ve Uyanıklık İçin Pozitif Kestirim Değeri ve Uyum Oranları

Tablo-11: Aktigrafi ve aEEG'den Elde Edilen Verilerin Duyarlılık, Özgüllük, Uyku ve Uyanıklık İçin Pozitif Kestirim Değeri ve Uyum Oranları

Tablo-12: Aktigrafi (Otomatik Eşik Değer), aEEG ve Doğrudan Gözlem'den Elde Edilen Uyku-Uyanıklık Verileri

Tablo-13: Gestasyonel yaşa göre uyku ve uyanıklık verilerinin karşılaştırması (Veriler 8 saat süreyle eşleştirilmiştir) (ort ± std sapma)

Tablo-14: Çalışmaya katılan bebeklerin Burdjalov Skorları

Tablo-15: Çalışmaya katılan bebeklerin GM's değerlendirmeleri

Tablo-16: Çalışmaya Katılan Bebeklerin BSID III Skorları

RESİM LİSTESİ

Resim-1: Çalışmamızda kullanılan aktigrafi cihazı

Resim-2: aEEG trase görüntüsü

Resim-3: Hastanemiz Yenidoğan Yoğun Bakım Ünitesi

ÖZET

Amaç: Bebeklerin uyku-uyanıklık örüntülerinin monitorizasyonu için noninvaziv yöntemlere ihtiyaç vardır. Çalışmamızda preterm bebeklerdeki uyku-uyanıklık örüntülerinin aktigrafi ve aEEG ile doğrudan gözlem ile konkordansının değerlendirilmesi amaçlanmaktadır. İkincil olarak da yenidoğan yoğun bakım ünitesindeki (YYBÜ) ortamın uyku üzerine etkisi ve kısa dönemli nörolojik sonuçların değerlendirilmesi amaçlanmaktadır.

Gereç ve Yöntem: Marmara Üniversitesi Pendik Eğitim ve Araştırma Hastanesi 3. Düzey YYBÜ ünitesinde Haziran 2019-Mayıs 2020 tarihleri arasında yapılan prospektif gözlem çalışmasında; 28-37 gestasyonel haftada doğmuş 70 preterm bebekten çalışma kriterlerimizi karşılayan 23 bebeğin 6'sının aileleri çalışmaya dahil olmayı kabul etmemiştir. Uyku değişkenleri postmenstrüel 32.haftada 24 saat süreyle takılan Philips Resipronics Mini-Mitter® Actiwatch-2 cihaz ile ölçülmüş ve veriler 30 sn epochlarla aEEG ile eşleştirilmiştir. Eş zamanlı 8 saatlik video kayıtlarından doğrudan gözlem verileri elde edilmiştir. Bebeklerin klinik ve nörogelişimsel değerlendirilmesi General Movements (GM's) ve Bayley İnfant Gelişim Testi III (BSID III) ile iki farklı dönemde gerçekleştirilmiştir.

Bulgular: Aktigrafi verilerine göre duyarlılık %84,1 ile en yüksek otomatik eşik değerde görülmüştür. Aktigrafi ve aEEG cihazlarının duyarlılık ve uyum oranı orta düzeyde çıkmıştır. Aktigrafi verilerine göre preterm infantlar kayıtların %17'sinde uyanık olarak değerlendirilmiş ve toplam uyku süresi 19,8 saat bulunmuştur. 10 tane bebekte tamamen matür aEEG gözlenmiştir. Tüm alt gruplar için Bayley skorları normal aralıklarda saptanmıştır.

Sonuç: Pretermlerde uyku-uyanıklık örüntülerini tanımlamada aktigrafi (otomatik eşik değer) ve aEEG kullanılabilir. Bulgular daha geniş serilerde desteklenmelidir.

Anahtar Kelimeler: aktigrafi; amplitüd elektroensefalografi; preterm; uyku-uyanıklık döngüsü; gelişim

ABSTRACT

Aim: Non-invasive methods to monitor infant sleep states, using readily available techniques are necessary. We aimed to determine concordance of actigraphy data with aEEG against direct observation in assessing the sleep architecture of premature babies. Our secondary aims were to examine the associations of NICU environment with sleep architecture and their value in predicting short term neurological outcome

Material and Methods: This prospective observational study was conducted in a Level III NICU of Marmara University Pendik Research and Training Hospital located in Istanbul, Turkey between June 2019 to May 2020. Out of 70 preterm infants (gestational age between 28 to 37 weeks) admitted during the study period, 23 met our criteria, 6 parents refused to participate. Sleep variables were measured using Philips Resipronics Mini-Mitter® Actiwatch-2 devices at 32nd weeks of PMA for 24 hours. Activity data were matched with aEEG data on a 30 sec epoch basis. The 8 hour of videorecording is selected for direct observation. Neurodevelopment is evaluated by General Movement Assessment and Bayley Scales of Infant Development III.

Results: Sensitivity for the actigraphy measurements was highest (84.1%) at the automatic activity threshold. Sensitivity and accuracy of aEEG against direct observation was moderate. Concordance of actigraphy with aEEG was low. Preterm infants spent approximately 17% of the recordings awake, and total sleep time was 19.8 hours. The activity day/night ratio was 1.07. A complete mature pattern in aEEG recordings was observed in 10 neonates. Bayley composite scores for all subsets were within the normal range in all.

Conclusion: Our findings revealed that actiwatch at automatic threshold setting and aEEG can be used for asseesing sleep and wake states in preterm infants. The findings should be confirmed in larger samples.

Key words: actigraphy; amplitude-integrated electroencephalography; preterm; sleep-wake cycle; development

1. GİRİŞ VE AMAÇ

Uyku-uyanıklık davranışının gelişimi yaşamın ilk bir yılında gerçekleşen en önemli olgunlaşma süreçlerinden biri olarak kabul edilmektedir. Uyku-uyanıklık davranışı bebeğin nörodavranışsal düzenlemesi ve bilişsel işlevsellikle ilişkili olup, bebeğin sağlığı hakkında önemli bilgiler vermektedir (1). Çocuklarda uykunun vücut ısısı düzenlemesi, nörogenez, nörolojik ve duygusal gelişim ile hafıza oluşumu ve öğrenme için gerekli olduğu ileri sürülmektedir.(2) Yeni doğan bir bebeğin 16-20 saat arasında uyuduğu, uykunun gece ve gündüze eşit dağıldığı, REM uyku evresinin uykunun yaklaşık yarısını oluşturduğu, ilk 6 ay içerisinde ise sirkadyen ritmin olgunlaşarak, uykunun büyük kısmının gece gerçekleştiği bilinmektedir.(3) Uyku zamanlaması ve biyolojik döngüyü düzenlemek için ışık, aktivite, ses, beslenme gibi çevresel ipuçları kullanılmaktadır.

Yapılan çalışmalar uyku-uyanıklık örüntülerinin preterm bebeklerde santral sinir sisteminin olgunluğunu yansıttığını ve gelişimin bir göstergesi olduğunu göstermektedir (1). Preterm bebeklerde uyku-uyanıklık örüntülerinin tanımlanmasının ilerki dönemlerde gelişebilecek bozuklukların erken saptanması ve müdahale çalışmalarının planlanması açısından kritik önem taşıdığını vurgulanmaktadır (4).

Uyku evrelerinin değerlendirilmesinde polisomnografi altın standart kabul edilmekle birlikte, kolay yapılabilir olmaması nedeniyle yaygın olarak kullanılmamaktadır. Aktigrafi ise basit, saat şeklinde bir cihaz olup, uyku uyanıklık örüntüsünün ve sirkadyen ritmin beden hareketlerinin değerlendirilmesi ile ölçümüne dayalı girişimsel olmayan bir yöntem olarak tercih edilmektedir. (1-5)

Bu çalışmada, Yenidoğan Yoğun Bakım Ünitesinde yatırılan preterm bebeklerde uyku/uyanıklık örüntüsünün aktigrafi, aEEG (amplitüd elektroensefalografi), uyku günlükleri, doğrudan gözlem ve fizyolojik parametrelerle tanımlanması ve uyku-uyanıklık örüntülerini etkileyen faktörlerin belirlenmesi planlanmakta olup bu örüntülerde saptanan

problemlerin erken tanı ile ilerki dönemlerde yol açabileceği gelişimsel sorunların önüne geçilmesi amaçlanmaktadır. Elde edilen veriler prematür bebeklerin nörogelişimsel değerlendirmesine, takibine ve erken tanı, müdahale algoritmalarının geliştirilmesine kaynak sağlayacaktır.

İkincil olarak yapılacak aktigrafik ölçümlerle elde edilen veriler prematüre ve süt çocuğu yaş grubunda eksik olan normatif değerler, ölçme ve puanlama konusunda kaynak oluşturacak, verilerin aEEG, doğrudan gözlem ve nörolojik değerlendirme ile birlikte incelenmesi çalışma sonuçlarının en üst düzey kanıtla değerlendirilmesine imkan sağlayacaktır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Uyku Fizyolojisi

Uyku; beyin aktivitesi ve rejenerasyonu açısından etkin bir dönemdir (6). Uyku; hızlı göz hareketlerinin olmadığı NREM (derin yavaş dalga uykusu) ve hızlı göz hareketlerinin olduğu REM (paradoksal uyku, desenkronize uyku) olarak iki ayrı evreden oluşmaktadır. İlk REM evresi uykunun başlamasından yaklaşık 90 dakika sonra gözlenmektedir. Takibinde ortalama bir buçuk saat aralıklarla bir gece içinde, 3 ile 5 adet 5-30 dakika süren REM evresinden geçilmektedir (7).

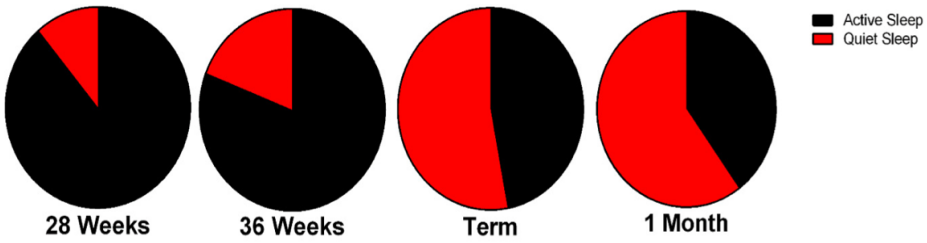
Hayatın ilk 6 aylık döneminde gerek enerji gerek nutrisyonel instabilitenin regülasyonu NREM evresinde sağlanırken; aynı dönemde REM evresinde sinir sisteminin olgunlaşması, emosyonel ve bellek fonksiyonları gelişmektedir. Bu evreler uyku süresince ardışık olarak tekrarlanmaktadır. Term bebeklerde bu döngü süresi 50 dakika iken, yaşla birlikte süre artmakta ve okul çağında 110 dakikaya kadar uzayabilmektedir (6)

Doğumda toplam uyku süresi 16-17 saat olup gece ve gündüz uyku süresi eşit dağılmaktadır.3-4 saat süren uyku dönemini, 1-2 saat süren uyanıklık dönemi takip etmekte ve bu süreler anne sütü alan bebeklerde daha kısa olmaktadır (6).

Term bir yenidoğanda uyku REM evresi ile başlarken, postnatal 3.ayda uyku başlangıcı NREM evresi ile gerçekleşmektedir. Uykuya geçiş döneminde vücut sıcaklığı ve kortizol düzeyi düşerken, melatonin sekresyonu artmaktadır (6).

Preterm yenidoğanlara bakıldığında ise uyku evreleri; aktif uyku (REM), sessiz uyku (NREM), geçiş uykusu ve uyanıklık olarak 4 döneme ayrılmaktadır. Aktif ve sessiz uyku dönemleri ortalama 25-27 gestasyonel haftasında saptanabilmektedir. Preterm yenidoğanlar zamanlarının yaklaşık %90'ını uyuyarak geçirirken bu oran term infantlarda %70 olarak saptanmıştır. Preterm yenidoğanların günlük

uykusunun %80'ini aktif uyku oluşturmakta olup, term döneme geldiğinde bu oran gittikçe düşmektedir. Özellikle term döneme yaklaştıkça aktif uyku döneminde gerçek REM dönemlerinin süresi giderek artmaktadır. Bu sürenin artması uykunun aktif döneminin maturasyonu göstermektedir. (8)



Şekil-1: Yenidoğanlarda 28.gestasyonel hafta, 36.gestasyonel hafta, term dönem ve postnatal 1.ayında sessiz uyku ve aktif uyku süreleri. Maturasyonla birlikte sessiz uyku süresi artmaktadır (8)

Preterm yenidoğanlar, postmenstrüel terme ulaştıklarında (gestasyonel yaş + kronolojik yaş) uyku-uyanıklık örüntülerinin özellikleri hayatlarının ilk 1 yılında term yenidoğanlarla benzerlik göstermektedir. Fakat aynı gestasyonel haftadaki term yenidoğanlarla karşılaştırıldığında; preterm yenidoğanların gece ve gündüz uyku sürelerinin daha uzun ve gece uyanma sayılarının daha fazla olduğu görülmektedir.

Preterm yenidoğanlar; uykuya aktif uyku ile başlamaktadırlar. Hayatlarının ilk 1 yılında; uykunun ilk 1/3'lük kısmında aktif uykunun üstünlüğü 1 yılın sonuna gelindiğinde yerini sessiz uykuya bırakmaktadır (8).

Postnatal 2.aylık dönemden 5.aylık olduğu döneme kadar geceki ilk 1/3'lük dönemde NREM evresi hakimken, sabah saatlerinde REM evresi hakimiyeti görülmektedir. Bu dönemde uykunun gece saat diliminde daha uzun süreli, gündüz saat diliminde ise daha kısa süreli olduğu görülmekte olup, bu düzen gece-gündüz siklusunun en önemli göstergelerinden kabul edilmektedir. (6)

Yapılan çalışmalarda uykunun gece yarısından itibaren sabaha kadar aralıksız devamlılığı bebeklerin yaklaşık %50'sinde 6 aylık iken,

%90'ında 12 aylık iken görüldüğü ileri sürülmekle birlikte bebekten bebeğe ve beslenme şekli başta olmak üzere çevresel etmenlere göre değişkenlik göstermektedir (6).

İki yaşında iken döngü süresi ortalama 1 saattir. Bu süre 4-5 yaşlarında ise 1.5 saate kadar uzamaktadır. Okul çağı çocuklarda uyku örüntüsü erişkine benzemekle birlikte toplam uyku süresi erişkinlerden 2,5 saat daha uzundur. Bu dönemde gündüz uykuları olağan değildir (6).

İnfantlarda (4-12 ay arası) optimal sağlık için önerilen uyku süresi şekerlemeler dahil 12-16 saat, 1-2 yaş arası çocuklarda 11-14 saat, 3-5 yaş arası çocuklarda 10-13 saat, 6-12 yaş arası çocuklarda 9-12 saat, 13-18 yaş için ise 8-10 saat olarak önerilmektedir (9). Önerilen saatler dikkat, davranış, öğrenme, hafıza, duygusal regülasyon, yaşam kalitesi, zihinsel ve fiziksel sağlık verileri temel alınarak belirlenmiştir. Yetersiz uyku süresi; dikkat, davranış ve öğrenme sorunları ile ilişkili olup; eş zamanlı kaza ve yaralanma, tansiyon yüksekliği, fazla kilo, şeker hastalığı ve depresyona yol açtığını gösteren çalışmalar mevcuttur (10,11)

2.2. Uykuyu Etkileyen Faktörler

Uyku; dış ortam (oda sıcaklığı, aydınlatma, ses, elektronik cihaz), uykunun gerçekleştiği ortam, beslenme, uyuma şekli, demografik ve sosyokültürel özellikler ile çocuğun duygu durumu, davranış paternleri, çevre ile iletişimi ve anne-babanın birbirine ve çevresine yönelik psikososyal davranışlarından etkilenmektedir.

Bu durum anne-babaların beklentileri ya da bakış açısından etkilenmekle birlikte her bebekte değişkenlik göstermektedir. Yapılan çalışmalarda cinsiyetin uyku üzerine etkisi net olarak tanımlanmamıştır (12).

Hayatın ilk beş yılında ebeveynler ve çocuklar uyku ve uyku ile ilgili problemlerle mücadele etmektedirler. Yetersiz uyku süresi bu problemlerin başında gelmekte olup, yapılan araştırmalarda yetersiz

uykunun nörodavranışsal ve kognitif fonksiyonları olumsuz etkilediği gösterilmektedir (13).

2.2.1. Uykunun Gerçekleştiği Ortam ve Beslenme

Yapılan çalışmalarda bebekleri yanıbaşında emziren annelerin uyku kalitesini olumlu yönde etkilediği gösterilmektedir. Amerikan Pediatri Birliği (AAP) ani bebek ölüm sendromu riski nedeniyle anne ve bebeğin aynı yatakta yatmasını önermemekle birlikte uyku ile ilgili çalışma yapan uzmanlar tarafından güvenli ortam oluşturulması halinde yapılabileceğini önermektedir (14). Bu doğrultuda mama yerine sadece anne sütü ya da ağırlıklı olarak anne sütü ile beslenen bebeklerde gece uyanma sürelerinin anlamlı olarak kısaldığı ve sayılarının azaldığını gösteren çalışmalar mevcuttur (6)

2.2.2. Ebeveynlerle İlişki

Uykuyu etkileyen bir diğer önemli faktör ebeveynlerin ve özellikle annenin ruh sağlığıdır. Annelerin üzerindeki iş yükünün hafifletilmesi, günlük işlerin organizasyonu ve dinlenmesinin sağlanması önemlidir. Teti ve Crosby tarafından yapılan çalışmada duygusal olarak desteklenmemiş ve depresif bulguları olan, bebeğinin güvenliği ile ilgili rasyonel olmayan kaygılara sahip annelerin, güvenlik amaçlı yatak paylaşımı davranış patternini sergilediği ve sonuç olarak bebeğin uykusuna negatif yönde etki ettiği gösterilmekle birlikte aksini gösteren yeni çalışmalar da mevcuttur. Son yıllarda ‘’breastsleeping’’ kavramıyla bebeklerini yanıbaşlarında emziren annelerin uyku kalitesinin arttığı gösterilmektedir (12).

2.2.3. Demografik Özellikler

Yaşadıkları kültürel ortam; çocukların uyku sürelerini, uyku modellerini anlamak ve değerlendirmek için önemlidir. Farklı ülkelerdeki çocukların uyku süresini ve modellerini karşılaştıran bir dizi çalışma mevcuttur. 2010 yılında Mindell ve ark. tarafından Asya ve Kafkas bölgesindeki

çocuklar arasında yapılan internet tabanlı bir çalışmada; Asyalı çocuklarda yatma saatinin daha geç olduğu, gece uykusunun ve toplam uyku süresinin daha kısa olduğu gösterilmiştir. 2005 yılında Liu ve ark. tarafından Çin ve Amerika Birleşik Devletleri'nde ilkokulda okuyan çocuklar arasında yapılan çalışmada; Çin'deki çocukların geç yatıp erken kalktığı ve günlük toplam uyku süresinin Amerika Birleşik Devletleri'ndeki grupla karşılaştırıldığında ortalama 1 saat daha kısa olduğu saptanmıştır. 2010 yılında *Nevarez ve* ark.'nın Doğu Massachusetts'teki 2 yaşındaki siyah, İspanyol ve Asyalı çocuklarlar ile birlikte yaptığı daha yakın tarihli bir çalışma da ise bu grupların beyaz ırka göre günlük uyku süresinin daha kısa olma olasılığının daha yüksek olduğunu bulmuştur. 2012 yılında *Bottino ve* ark..'nın Doğu Massachusetts'te şehir ve kırsal kesimde yaşayan 1 yaşındaki çocuklar arasında yapılan çalışmada ise şehirde yaşayan grupta yer alanların günlük uyku süresinin kırsal kesimde yaşayanlara göre daha kısa olduğu saptanmıştır (13).

2.2.4. Sosyokültürel Alışkanlıklar ve Çevre

20.yüzyılın başlangıcıyla birlikte çocuklarda uyku süresinin azaldığı dikkat çekmektedir. 2012 yılında Matricciani ve ark. tarafından yapılan çalışmada çocukların günlük uyku süresinin bir önceki yüzyıla göre 1 saatten daha fazla azaldığı saptanmıştır. Bunda sosyal ve kültürel alışkanlıkların değişmesi, gece süresince açık olan mağazalar ile televizyon ve bilgisayarların etkili olduğu düşünülmektedir. (13)

Medya ve elektronik cihazların giderek hayatı ele geçirdiği ve nörofizyolojik olarak uykuyu etkileyerek uyku süresini kısıtladığı belirtilmektedir. Çalışmalar 2 yaş altındaki çocukların %66'sının günde ortalama 56 dakika süreyle televizyon ve video izlediklerini göstermektedir. Özellikle tabletler ve akıllı telefonlarla birlikte bu problemin boyutu artmaktadır. 2015 yılında Kabali ve ark.'nın 6 ay ile 4 yaş arası çocuklarla yaptığı çalışmada ortalama %96,6'sının cep telefonu

olduğu ve çoğunun bunu 1 yaşından önce kullanmaya başladığı gösterilmiştir (13).

Medyanın uyku üzerine olumsuz etkileriyle ilgili hipotezler şu şekilde belirtilmektedir; (13)

- Uyku öncesi maruz kalınan ışık melatonin düzeylerini değiştirerek uyku-uyanıklık örüntüsünü bozmaktadır.
- Uygunsuz içeriklere bağlı olarak çocuğun ileri yaşlarda şiddet davranışı geliştirmesine yol açmaktadır
- Uzun süreli televizyon, telefon ve tablet ile vakit geçirilmesine bağlı olarak uyku süresi kısalmaktadır

2.2.5. Uyku Hijyeni

Okul öncesi yaş grubunda yapılan çalışmada uyku saati, uyku rutini ve uyku hijyeni olarak ifade edilen uyku ile ilgili sağlıklı uygulamalar; uyku latansını kısalttığı ve gece uyku süresini artırdığını göstermiştir. Bu uygulamalarla uykuyu reddetme davranışının da azaldığı gösterilmiş; 15 gün süreyle her gün ardışık olarak banyo, losyon, sarılma ve ninni söyleme gibi yatıştırıcı uygulamalarla toplam uyku süresinin uzadığı ve gece uyanmalarının daha az görüldüğü saptanmıştır. Uyku öncesinde tuvalete gidilmesi, diş fırçalama ve kitap okuma gibi düzenlenmiş bir uyku rutini ile uykuya geçiş ve uykunun kalitesi de önemli oranda arttığı gösterilmektedir. (12).

2.2.6. Yenidoğan Yoğun Bakım Ünitesi'ndeki Preterm Bebeklerde Uykuyu Etkileyen Faktörler

Preterm bebeklerde uykuyu etkileyen faktörlere bakıldığında ise; gestasyonel yaş, preterm dönemine ilişkin sorunlar ve pozisyonunun yanında özellikle bulundukları Yenidoğan Yoğun Bakım Ünitesi'nin (YYBÜ) ışık ve gürültü gibi çevresel özelliklerinin de oldukça önemli bir rol oynadığı görülmektedir.

Preterm bebekler henüz serebral olgunlaşmanın kritik olduğu bir dönemde iken gelişimleri için ısı, ışık, gürültü açısından mutlak

izolasyonunu sağlayan intrauterin ortamlarından ayrılıp; bu ortamın tam tersi özelliklere sahip YYBÜ'ne transfer edilmektedir (15). Bu süreçte; gerek organizasyon sistemlerinin henüz immatür ve tamamlanmamış olması, gerekse gelişimi için yüksek yoğunlukta ışık ve gürültü içeren dış çevreye geçiş nedenleriyle ciddi bir stres yaşamaktadırlar (16).

YYBÜ takipleri sırasında prematür bebeğin tüm sistemlerinin desteklenmesinin yanında nörolojik ve gelişimsel sorunların karşılaşılma oranının değerlendirilmesi de YYBÜ başarısını değerlendirmede önemli bir kriter haline gelmiştir (17,18).

2.2.6.1 Gestasyonel Yaş

Preterm bebeklerde uyku evreleri gestasyonel yaşla birlikte belirginleşmeye başlamaktadır. Aktif uyku ortalama 28.gestasyonel haftada başlarken, sessiz uyku 32.gestasyonel haftasından itibaren görülmektedir (15).

2.2.6.2. Preterm Döneme Özgü Sorunlar

Preterm bebeklerin karşılaştığı sorunların uyku üzerine etkileri mevcuttur. Özellikle takipleri sırasında apne gelişimine sekonder uyanıklık süresinde artma gözlenmektedir. Aldıkları respiratuvar desteğin özelliklerine bağlı olarak yapılan çalışmalarda; yüksek akışlı nazal kanül ile oksijen desteği alan pretermlerde uyku süresinin, nazal devamlı pozitif basınçlı ventilasyon (CPAP) alan pretermlere göre daha kısa sürdüğü gösterilmiştir (19).

2.2.6.3.Pozisyon

YYBÜ'de yatan preterm bebeklere hayatta kalmaları ve gelişimsel açıdan desteklenmesi amacıyla gün içinde farklı pozisyonlar verilmektedir. Yapılan çalışmalar sonucunda prone pozisyonundaki pretermlerin uyku kalitesinin daha iyi olduğu ve öz düzenleme davranışlarının gelişmesini kolaylaştırdığı gözlenmiştir. Supin pozisyondaki pretermlerin hareket edebilme kolaylığı daha fazla

olmasına rağmen, bu pozisyonda YYBÜ'deki çevresel uyaranlara daha fazla maruz kalmakta ve daha çok stres cevabı geliştirmektedir. Prone pozisyondaki bebeklerin daha kısa sürede uykuya daldıkları ve uyku sürelerinin daha uzun olduğu saptanmıştır (20).

2.2.6.4 Aydınlatma

Yenidoğan yoğun bakım ünitesindeki ışığın, bebeğin fizyolojik stabilite ve santral sinir sisteminin organizasyonu üzerine direkt etkisi vardır (21). Görme; duyu sistemleri içinde gelişen son duyudur ve term bebeklerde dahi doğum sırasında işlevselliğini tamamen kazanmamıştır. Özellikle 3.trimester ve postnatal 1.ay gelişimi açısından oldukça önemlidir. Görsel reaktivite gestasyonel yaş ile birlikte artmaktadır. Görsel sistemin düzgün bir şekilde gelişebilmesi için, nöronal hücrelerin spontan aktivitesi ile oluşan endojen uyarılar ve aktif uykunun özellikle REM döneminin korunması önemlidir (22).

Günün belirli saatlerinde ışık şiddetindeki değişimle birlikte kalp hızında ve aktivitede de aynı oranda değişim gözlendiği saptanmıştır. Pretermlerin YYBÜ takipleri sırasında maruz kaldıkları ışığın uzun dönemde retinopati ve sirkadyen ritm üzerine etkisi olduğunu gösteren çalışmalar mevcuttur. Preterm bebeklerde görme ile ilişkili yapılar henüz immatür olduğu için (Pupiller refleks, vitröz hümör bileşimi ve göz kapağı kalınlığı) dış ortamdaki ışığa term bebeklere göre çok daha duyarlıdırlar (21). Yüksek şiddette parlak ışığa maruziyet; retinadaki fotoreseptörleri henüz gelişmeden aktive ederek, alınan görsel uyaranın kortekse doğru iletilememesine ve retina gelişiminin bozulmasına yol açmaktadır (22).

YYBÜ'de takip edilen bebeklerin yatış pozisyonu, maruz kaldıkları ışık şiddeti açısından farklılıklar göstermektedir. Mosely ve ark. tarafından yapılan bir çalışmada; prone pozisyondaki bebeklerin maruz kaldığı ışık miktarı normalden %25 düşük, supin pozsiyondaki bebeklerin ise normale göre %86 yüksek saptanmıştır (22).

2016 yılında ışığın preterm bebeklerin sirkadiyen ritmi üzerine etkisine dair Cochrane kütüphanesi tarafından yapılan derleme güncellenmiş olup, postmenstrüel 32.haftadaki preterm bebeklere siklik aydınlatma (12 saat süreyle aydınlık ve 12 saat süreyle ışıkların kapatılması ile karanlık ortam sağlanması) uygulanmasının pozitif nörogelişimsel sonuçlara yol açtığı gösterilmiştir (23).

Yenidoğanlarda postmenstrüel 32.haftaya gelene kadar sirkadiyen ritim gözlenmemekle birlikte; ışık, retinohipotalamik yolak aktivasyonu ile sirkadiyen ritmi değiştirebilmektedir. Bu yolak preterm bebeklerde aktif olarak kullanılmaktadır. Buna bağlı olarak YYBÜ'de maruz kalınan ışığın, preterm bebeklerin sirkadiyen ritmini (biyolojik saatini) etkileyebileceği düşünülmektedir. (22)

Amerikan Pediatri Akademisi'nin YYBÜ'de aydınlatma ile ilgili önerileri şu şekilde sıralanmaktadır (22):

a) Ultraviyole radyasyonun filtrelenmesi sağlanarak ışık seviyesinin 107-215 lux arasında tutulmalı ve özel olarak hazırlanmış kuvöz örtüleri gibi farklı seçeneklerle ışığın azaltılması sağlanmalıdır

b) Her yenidoğan için ayrı bir lamba bulunmalıdır

c) Yapay ışık, yatak seviyesinde 2000 lux'ten fazla olmamalı ve maruz kalınan tüm ışık şiddeti, bu eşiği %2'den fazla geçmemelidir.

d) Işık seviyesi ayarlanabilir olmalıdır.

e) Bakım sırasında bir yenidoğan bebeğin ışık seviyesini arttırmak gerektiğinde, aynı odadaki diğer yenidoğan bebekleri rahatsız etmemelidir.

f) Işık kaynağı doğrudan değil, dolaylı aydınlatma sağlamalıdır. Işık, seviyesi ve yer bakımından ayarlanabilir olmalı ve günlük medikal işlemlerin gerçekleştirilmesi için yeterli düzeyde olmalıdır.

g) Her odada mutlaka doğal ışık kaynağı bulunmalı ve pencereler bebeğin yatağından veya kuvözünden en az 0,6 metre uzakta olmalıdır.

2.2.6.5. Gürültü

Sese karşı duyarlılık intrauterin dönemde yaklaşık 6 aylık iken başlamakta ve postnatal 3. aya kadar sürmektedir (24)

Preterm bebekler, santral sinir sistemlerinin henüz olgunlaşmamış olmasından dolayı çevresel uyaranların olumsuz etkilerine karşı oldukça hassas olup, stresle başa çıkabilmesini sağlayan otonomik ve öz düzenleyici mekanizmaları henüz gelişmemiştir. Çevresel ve taktil uyaranlara karşı otonomik yanıtlar geliştirebilmesi ancak postmenstrüel 32-34. haftalarda gerçekleşmektedir. Özellikle 28. gestasyonel haftanın altında doğan preterm bebeklerin işitme sistemi henüz gelişmemiştir (25). Yapılan çalışmalarda gürültüye teması fazla olan yenidoğanlarda; artmış stres davranışı ve kaygı, korku, iyileşme durumunda bozulma, kardiyopulmoner siklusta değişmeler, apne, hipoksi, kalp tepe atımında yavaşlama, hipertansiyon, kafa içi basınçta yükselme, sağırlık, uyku-uyanma örüntüsünde bozulmalar gözlenmiştir (26). 1997 yılında Amerikan Pediatri Birliği (AAP), YYBÜ'lerinde gürültü seviyesinin 45 dB'in altında tutulmasını önermiştir. Gürültüye maruz kalan preterm bebeklerde işitme kaybı oranı %2-10 arasında görülmekte iken, bu oran genel pediatrik popülasyonda %0,1 olarak bulunmuştur (25).

Santral sinir sisteminin elektriksel aktivitesinin 36 dB ile 90 dB arasındaki akustik stimülasyona göre değiştiği gösterilmiştir. Aynı şekilde gürültüye yanıt olarak intrakraniyal basınçta artışlar ve elektromiyografik ile davranışsal değişiklikler kaydedilmiştir (25).

Cochrane veritabanında bulunan 2020 yılında yapılmış bir çalışmada; YYBÜ'de takip edilen postmenstrüel <32 GH veya <1500 gr olan preterm bebekler için yaşamlarının ilk 48 saatinden itibaren gürültü açısından koruyucu önlemler alınmış ve postmenstrüel 18-22 aya geldiklerinde gürültüye maruz kalmış bebeklerle karşılaştırıldığında; tartı ve psikomotor gelişim testlerinde fark saptanmamasına karşılık mental gelişim testinde fark saptanmıştır (25).

Gürültü düzeyinin azaltılmasına yönelik AAP'nin önerisi haricindeki diğer öneriler; YYBÜ'de tüm ünitedeki ses seviyesini düşürmek ya da

bebeklerin bireysel olarak özel odalarda takip edilmesi, ses yalıtımını sağlayan küvözlerin kullanılması, kulaklık kullanılması ve gürültü konusunda YYBÜ çalışanlarının eğitilmesi olarak belirtilmektedir (25). Lahav'ın 2015 yılında yaptığı bir çalışmada ise; gün içinde ortalama gürültü seviyesi Leq* = 60,05 dBA ve geceleri Leq = 58,67 dBA olarak saptanmış olmasına karşın, preterm bebeklerin zamanlarının %57'sinde çok daha yüksek düzeylerde gürültüye maruz kaldıkları saptanmıştır (27).

Tablo-1: YYBÜ'de sık gözlenen işlemler ve gürültü düzeyi (28)

İşlemler	**L_{eq} (dB)***
Küvöz içi normal ses	45
Hemşirenin başka birine sözel bilgi vermesi	50
Bradikardi alarmı	55-88
Küvöz paneli kapatılması	60
Telefon sesi (Koridorda)	62-65
Küvöz alarmı	64-67
İnfüzyon pompası alarmı	61-78
Metal lavaboyu açıp kapama	66-77
Monitör alarmı	70
Plastik çöp kapağının hızlıca kapanması	72-75
Bebek ağlaması	70-80
Ventilatör alarmı	75-80
Küvözün plastik yan penceresini kapatma	80-111

*** Eşdeğer Gürültü Seviyesi (Leq)**: Verilmiş bir süre içinde süreklilik gösteren ses enerjisinin veya ses basınçlarının ortalama değerini veren dBA biriminde bir gürültü ölçeğidir.

Ses düzeylerinin azaltılmasına yönelik değişimler YYBÜ'deki gelişimsel destek yaklaşımlarının önemli bir parçası olarak görülmektedir.

YYBÜ'nde ses ile ilgili öneriler aşağıdaki şekilde sıralanabilir (29,30):

a) Yenidoğanın bulunduğu ortamda gürültünün azaltılması

b) Ses düzeylerinin 45 dB'in altında tutulması

c) Geçici seslerin 70 dB'in altında olması

d) Kullanılan cihazların gürültü düzeylerinin 40dB'in altında olması

e) Gürültü kontrolüne yönelik eğitici bir ekip olması

2.3.Preterm Bebeklerde Uykunun Önemi ve Gelişim ile İlişkisi

Her yıl dünyaya gelen her 10 bebekten bir tanesi prematüre olarak doğmaktadır ve bunların %10'u prematüriteye bağlı komplikasyonlar sonucu hayatını kaybetmektedir (31). Son yıllarda tüm dünyada olduğu gibi ülkemizde de preterm doğumlar artmaktadır. Bu sayı 15 milyona yakındır ve Türkiye'de de her yıl 1 milyon 300 bin bebekten yaklaşık 150 bininin prematüre olduğunu ve bu bebeklerin özel bakıma ihtiyaç duyduğu görülmektedir. Yoğun bakımdaki gelişmeler sonucunda preterm bebeklerin mortalitesi azalırken morbiditelerinde artış gözlenmektedir (3). Fakat preterm bebekler; fiziksel, sosyal ve nörogelişimsel açıdan pek çok basamakta term bebeklere oranla geri kalma riskiyle karşı karşıya kalmaktadır (32).

Gebeliğin ikinci ve üçüncü trimesterleri arasında doğum öncesi gelişim aşamalarının kesintiye uğramasına bağlı olarak, immatür serebral ve subkortikal korteks ile frontal lob nöronal organizasyonu tamamlanamamakta ve bu durum beyinde anatomik ve yapısal değişikliklere yol açmaktadır (15).

Özellikle üçüncü trimester, beyindeki sekans değişikliklerinin olduğu en önemli dönem olup bu dönem aynı zamanda beynin en savunmasız olduğu dönemdir. Beyaz cevherdeki yolakların oluşumu, dendritik proliferasyon, migrasyon, moleküler farklılaşma, sinaptogenz, gliogenez, miyelinizasyon ve fizyolojik hücre ölümü gibi çok sayıda nörogelişimsel olay üçüncü trimesterda gerçekleşmektedir (33).

Uyku; insanlar için çok önemli bir fizyolojik gereksinim olup, santral sinir sisteminin maturasyonu, bellek ve kognitif fonksiyonların gelişimi, büyüme hormonu salgılanması, enerji depolanması ve hastalıklardan korunma yolunda önemli bir rol oynamaktadır (32).

Literatüre bakıldığında preterm bebeklerin beyninde erken dönemde görülen gelişmsel anomalilerin, ilerki dönemde nöropsikoloji üzerine negatif etkileri olduğu gösterilmiştir. Bu etkilerin; bölgesel kortikal ve

subkortikal volüm kaybı ile beynin yapısal değişikliklerine bağlı olduğu düşünülmektedir (33).

Uykunun nörogelişimsel önemi ile ilgili yapılan kapsamlı araştırmalar, yaşamın erken döneminde beyin gelişimi ve sinaptik plastisite için gerekli olduğunu belgelemiştir. Plastisite; beynin yapı ve işlevini, çevresel değişim ve ihtiyaçlara göre değiştirebilme yeteneğini ifade etmektedir. Plastisite sayesinde bebeğin çevre ile etkileşime girmesi ve gerekli gelişm basamaklarını gerçekleştirebilmesi mümkün olabilmektedir (32).

Uyku ve uyku örüntülerinin korunması, özellikle preterm bebekler olmak üzere tüm yenidoğanların büyümesi ve erken nöroduyusal gelişimi için çok önemlidir. Preterm bebeklerin uyku döngüleri; sessiz uyku, aktif uyku, geçiş uykusu ve uyanıklık olmak üzere 4 bölümden oluşmaktadır. 32. gestasyonel haftadan itibaren elektroensefalografi ile birlikte aktif uyku ve sessiz uyku tanımlabilmektedir. Bu bölümlerin ayırt edilebilir hale gelmesi beyin maturasyonunun göstergesi olup, preterm bebeğin homestazisi için gerekli olmaktadır (16).

Her bir uyku döneminin gelişim açısından farklı görevleri bulunmaktadır. Sessiz uyku; enerji restorasyonu, artmış hormon salınımı (Melatonin, büyüme hormonu, dihidroepiandrosteron ve seks steroidleri) ve vücut homeastazisi için gereklidir. Bellek ve öğrenme de bu dönemde gerçekleşmektedir. Protein yapımı bu dönemde artarken, yıkımı azalmakta ve böylece vücut fonksiyonlarında iyileşme ile rejenerasyon meydana gelmektedir (34). Aktif uyku; duyusal uyaranların alındığı ve erken dönem nörolojik maturasyonun gerçekleşmesi için oldukça önemlidir (35).

Uyku ve uyanıklık; özellikle preterm bebeklerde doğru gelişim ve ana davranış kalıplarının oluşmasında önemli rol oynamaktadır. Uyku sırasında, beynin olgunlaşmasının yanı sıra hipokampus, orta beyin ve beyin sapı gelişimi de gerçekleşmektedir. Uyku; aynı zamanda preterm bebeklerde motor gelişim, etkileşim kapasitesi ve stres cevabı ile de ilişkili olmaktadır (26).

Preterm bebeklerin uyku-uyanıklık örüntüsündeki bozulma; klinik durumda kötüleşme, taburculuğun ertelenmesi ve erişkin dönemdeki davranış bozukluklarına da predispozisyon oluşturmaktadır (16).

Literatüre bakıldığında; çok sayıda preterm bebeğin uyku-uyanıklık dögüsündeki anormalliklerin ileriki dönemlerde; dikkat eksikliği ve hiperaktivite bozukluğu (DEHB), insülin direnci, hipertansiyon ve depresyon dahil olmak üzere pek çok mental ve psikolojik sağlık sorunlarına yol açtığını göstermektedir (36).

Uzun ve kısa dönem uyku eksikliği nörokognitif fonksiyonları olumsuz etkilemektedir. Uzun dönem hafıza, dikkat ve diğer beyin fonksiyonlarının sürdürülebilmesinde önemli rol oynamaktadır. Uyku-uyanıklık örüntüsünde bozulma ve yetersiz uyku süresinin; kardiyo-metabolik hastalıklar, immunyetmezlik, kanser, erken ölüm, fertilizasyon ve hamilelik dönemi sorunları açısından risk oluşturduğunu gösteren çalışmalar mevcuttur (37).

Aktif uykunun beyin gelişimi üzerindeki rolü ve hayatın erken dönemindeki eksikliği sonucunda, anksiyete, hiperaktivite, dikkat ve öğrenme güçlükleri, artan alkol tüketimi ve cinsel aktivitenin azalması gibi uzun dönemde davranış değişikliklerine yol açtığı ifade edilmektedir (38).

Sağlıklı uyku davranışlarının geliştirilmesi özellikle preterm bebekler için hayati önem arz etmektedir. Uyku süresinde meydana gelen azalma ve düzensiz gece uyku saatleri hem hayat kalitesini olumsuz etkilemekte hem de kognitif performansta bozulmaya ve davranış problemlerine yol açmaktadır. Yapılan çalışmalarda preterm bebeklerde obstrüktif uyku apne (OSA) ve periyodik bacak hareket bozuklukları gibi uyku bozukluklarının daha sık görüldüğü saptanmıştır (37).

Yenidoğan dönemi ve sonraki nörogelişimsel süreçte uykunun beyin gelişimi üzerindeki etkisi yapılmış çeşitli insan ve hayvan çalışmaları ile gösterilmektedir. Bu çalışmalarda özellikle aktif uyku eksikliğinin; serebral korteks ve beyin sapında yetersiz gelişmenin yanı sıra görme ile

ilgili nöral bağlantıların oluşmasında de gecikmeye yol açtığı belirtilmektedir (32).

Araştırmalar; hayatın erken dönemindeki uyku kalitesinin fiziksel, kognitif, motor, nörolojik ve psikososyal gibi çeşitli alanlarda gelişimsel sonuçları öngördüğünü belirtmektedir (39).

2.4. Uykunun Değerlendirilmesi

2.4.1. Uyku günlükleri ve anketler

Çocuklarda uyku değerlendirmesinde kullanılan çok sayıda test mevcuttur. İnfant döneminde kullanılan anketler daha çok uyku ortamı ve sakinleştirme yöntemlerine yönelik olurken (40), daha büyük yaş grubunda (2-11 yaş) kullanılan anketler uyku-uyanıklık örüntüsü, uyku hijyeni, uyku rutinleri ve insomnia, uykuyla ilişkili solunumsal bozukluklar veya uykuyla ilişkili hareket bozuklukları gibi konulara yönelik soruları içermektedir. Adolesan yaş grubunda kullanılan anketler ise ağırlıklı olarak uykululuk hali ve duygusal iyilik haliyle ilişkili soruları içermektedir (41).

Uyku anketleri haftalık veya aylık uyku düzeni ile ilgili bilgi verirken, uyku günlükleri uyku-uyanıklık fazlarının günlük olarak değerlendirilmesinde kullanılmaktadır. Barr ve arkadaşları tarafından geliştirilen uyku günlükleri; davranışsal durumun 5 dakikalık aralıklarla not edilmesini sağlayarak uyku, uyanıklık, uyanma, beslenme durumlarının gözlenmesine imkan sağlamaktadır. Uyuma ve uyanma saatleri ile yatma saatinden ne kadar süre sonra uykuya dalındığı, gece uyanıklıklarının sayı ve süresi, gündüz kestirmeleri not edilmektedir. Literatürde yapılan çalışmalara bakıldığında uyku-uyanıklık örüntüsünü saptamada 3 günlük süreyle elde edilen verilerin güvenilir bir ölçüm yöntemi olduğu belirtilmesine rağmen (42-44); çoğunlukla çalışma süresinin 5-7 gün olarak belirlendiği görülmüştür (45). Fakat uyku günlükleri objektif veri sağlayan aktigrafi ile karşılaştırıldığında; uyku

başlangıcı ve uyanma saatleri için güvenilir veri sağladığı, buna karşın gece uyanıklıklarının tespitinde ise yetersiz olduğu gözlenmiştir (46).

BISQ, 6-30 ay arası çocuklarda infant uykusuyla ilgili klinik çalışmalarda anlamlı bulunan verileri de dahil eden literatür bilgileri esas alınarak Sadeh tarafından geliştirilmiş, Türkçeye çevirisi ve geçerlilik çalışması yapılmıştır (40,47). Anketin güvenilirliği aktigrafi ve uyku günlükleri ile karşılaştırılarak test edilmiştir (47). Anket değişkenlerine bakıldığında aşağıdaki şekildedir:

a) Gece uyku süresi (Akşam 19:00- Sabah 7:00 arası)
b) Gündüz uyku süresi (Sabah 7:00- Akşam 19:00 arası)
c) Gece uyanıklıklarının sayısı
d) Gece saatlerinde uyanıklık süresi (Akşam 22:00-Sabah 6:00 arası)
e) Gece uykuya dalma saati
f) Gece uykuya dalması için geçen süre
g) Uykuda kesintisiz geçen en uzun süre
h) Uykuya dalma yöntemi
i) Uyku yeri
j) Vücut pozisyonunu
k) Çocuğun yaşı
l) Çocuğun cinsiyeti
m) Doğum sırası
n) Anketi cevaplayan kişi

Anketin tamamlanması 5-10 dakika sürmektedir (47).

Anket sonuçlarına göre; gecede 3 kereden fazla uyanma, 1 saatten fazla gece boyunca uyanık kalma ya da 9 saatten az uyku süresinin olması uyku sorunu olarak tanımlanmaktadır (47)

2.4.2. Aktigrafi

Aktigrafi gündüz ve gece boyunca motor aktiviteleri algılayarak kaydeden ve skorlama algoritmaları kullanarak uyku-uyanıklık

örüntüsünü belirleyen saat şeklinde bir cihazdır (4). Non invazivdir, infantın doğal çevresinde kolayca uygulanabilmekte ve günlerce veri toplayabilmeyi sağlamaktadır. İçerdiği mikrosensörlerin kapasitelerine bağlı olarak farklı sürelerle aktivite kaydı yapabilmektedir. Yetişkinler ve büyük çocuklarda non-dominant el bileğine, bebeklerde ise ayak bileği ya da baldıra takılarak kullanılan bu cihazlar uyku günlükleri ile birlikte uzun süreli uyku takibinde kullanılmaktadırlar.



Resim-1: Çalışmada kullanılan aktigrafi cihazı

Aktigrafi cihazları hareketi uyanıklık, hareketsizliği uyku olarak yorumlayan hareket temeli ile çalışmaktadır. Cihazlar akselerometre temelli hareket sensörü, mikro işlemci ve hafıza birimlerinden oluşmaktadır. Bu cihazlar işlem sırasında akselerometri tarafından ölçülen hareketlerin yoğunluğunu tipik olarak 15-30 veya 60 saniyelik dönemler (epok) halinde kaydetmektedir. Cihazın algoritmasında eşik değer; düşük-orta-yüksek veya otomatik seçeneklerinden biri olarak seçilmektedir. Bir epokta düşük eşik değer için 80, orta eşik değer için 40, yüksek eşik değer için 20'nin üzerinde hareket sayısı tespit edildiği dönemler uyanıklık, daha az hareket sayısı tespit edilen dönemler ise uyku olarak belirlenmektedir. Otomatik eşik için bu değer (aktif dönemdeki ortalama hareket sayısı x 0.888/epok uzunluğu) formülü ile

hesaplanmaktadır (48). Aktigraf okuyucuya yerleştirildiğinde epok uzunluğuna göre değişen konfigürasyonlarda aktiviteleri matematiksel ve grafik değerlere dönüştürmektedir. Cihaz ile birlikte verilen program ve USB aracılığıyla bilgisayara veri aktarımı sağlayan okuyucu bağlantı yardımıyla depolanan bilgiler bilgisayar ortamında görülebilmektedir.

Aktigrafi cihazları sağlıklı çocuklarda doğal uyku-uyanıklık örüntüsü ve uyku kalitesini değerlendirmek; insomni ve hipersomni, sirkadiyen bozuklukların ayırt edilmesi; uyku bozuklukları olan çocuklarda tedavi yanıtının değerlendirilmesi ve kronik hastalıkları olan çocukların uyku bozukluklarını tespit edilmesi için, klinik alanda kullanılabilen bir yöntemdir (49).

1995 yılından bu yana uyku pratiğinde kullanılan bu cihazlar için AASM 2003 yılında, cihazların uyku çalışmalarına ilişkin sirkadiyen ritm bozukluklarının klinik değerlendirmelerindeki katkılarını analiz eden ve bunun nasıl kullanılabileceğini açıklayan bir rehber hazırlamıştır (50). Aktigrafi kullanımına standardizasyon sağlamayı amaçlayan bu rehberdeki bilgiler şu şekilde özetlenmektedir:

- Normal sağlıklı populasyonda uyku devamlılığının tespitinde güvenilir bilgiler vermektedir.
- Herhangi bir uyku hastalığının şiddetini saptamada rutin kullanılabilecek kadar anlamlı bilgiler vermememektedir. Ancak insomni, sirkadiyen ritm bozuklukları ve uykuyla ilişkili hareket bozukluklarının tespiti ve tedavi yanıtının değerlendirilmesinde önemli bilgiler verebilmektedir.
- Aktigrafi, uyku günlükleri ya da diğer subjektif uyku testleriyle birlikte kullanıldığında, daha değerli ve anlamlı bilgiler vermektedir.
- Gündüz uykululuğunun tespitinde aktigrafi kullanımı bir seçenektir.
- Genelde dominat olmayan el bileğine takılarak kullanılmaktadır.
- Uzun süreli takılıp kullanılabilmeleri ciddi avantaj sağlamaktadır.

- Yaşlı popülasyonlarda, yeni doğanlarda, bebeklik döneminde, depresif ya da psikozlu olgularda kolayca kullanılabilmeleri avantaj sağlamaktadır.
- AASM, aktigrafi kullanımında sağlıklı bilgi edinilmesi için, birbirini takip eden 3 tam gün kullanılması gerektiğini belirtmektedir (50)

Aktigrafiden elde edilen veriler (51):

- Uyku başlangıcı
- Uyku bitimi
- Yatakta geçirilen süre: Uyku başlangıç ve bitişi arasında geçen süre
- Uyku süresi: Gece süresinde uykuda geçirilen süre
- Uykuya dalmakta gecikme: Yatağa yatma ile uykuya dalma arasında geçen süre
- Uykuya dalma sonrası geçen uyanık süre: Uyku periyodundaki uyanık geçirilen süre
- Uyku etkinliği (%): Toplam uyku süresinin yatakta geçirilen süreye oranı
- Gece uyanmaları sıklık ve süresi

Detaylı günlük tutulması, uykuya dalma ve uyanma saatlerinin iyi bilinmesi skorlama açısından kritik öneme sahiptir (52).

Günümüzde çocuk yaş grubunda aktigrafi kayıtlarının ölçüm değerleri ve elde edilen verilerin puanlanmasına yönelik bir standardizasyon bulunmamaktadır. Duyarlılık yaş gruplarına göre değişmekle birlikte (%83 ile %97 arasında) özgüllüğü düşük olarak bildirilmektedir.

Aktigrafi cihazı, takılan kişinin hareketlerini algılar ve hareketsiz geçen belli bir süreyi kişi uyumasa bile uyku olarak ya da kişinin uyumadığı ancak hareketsiz kaldığı dönemleri de uyku olarak yorumlayabilmektedir. Her hareketli zaman dilimini de uyanıklık olarak yorumlamaktadır. Bu yanılsamaları minimalize etmek için ise uyku günlükleri ile birlikte ortak değerlendirilmesi önerilmektedir.

Çocuklarda en sık kullanılan aktigrafi cihazı Ambulatory-Monitoring Inc. (AMI) iken ikinci sırada onu izleyen cihaz Actiwatch (Mini-Mitter, Philips Resipronics) 'tir. En sık eşik değer ayarı, düşük ve en sık kullanılan epok uzunluğu, 1 dakikadır (51). Önerilen kayıt süresi 5-7 gün olup, hafta içi ve hafta sonu için ayrı değerlendirme yapılması halinde 14 günlük veriye ihtiyaç bulunmaktadır (53). Gece uyanma sıklığı, uyku sürecinde 5 dakikadan uzun süren hareketli dönemler uyanıklık olarak tanımlanarak cihaz tarafından hesaplanmaktadır.

Actiwatch, polisomnografi (PSG) ile karşılaştırıldığında 6 ay altı bebeklerde %89-94 (48) uyum oranı saptanmış olup 6 aydan küçük bebeklerde kullanımının geçerli olduğu görülmüştür. Preterm yeni doğanlarda yapılan çalışmada davranışsal skorlama ile aktigrafi karşılaştırdığında uyanıklığı saptama uyum oranı %84,5-88,9, uykuyu saptama prediktif değeri %91,3- 95,6 ve hassasiyeti %88,2-96,8 olarak bulunmuş, böylece preterm bebeklerde de kullanılabileceği belirtilmiştir (4). Preterm bebeklerde aktigrafi kullanımıyla ilgili yapılan çalışmalar Tablo-2'de verilmiştir.

Tablo-2: Preterm Bebeklerde Aktigrafi ile Yapılmış Çalışmalar

Çalışma Adı	Gestasyon Haftası (GH)	Kriterler	Yöntem	Cihaz ve Takılma Yeri	Threshold ve Epoch Süresi	Sonuç
Actigraphic Monitoring of The Activity-Rest behavior of Preterm and Full term infants at 20 months of age *(Gössel-Symank 2004)*	25 Hasta 17 preterm (24-34 GH) 8 full term (38-42 GH)	**Dışlama kriterleri** • İkiz gebelik • HIV dahil ciddi hastalık varlığı • Genetik anomali • CP	Postnatal 20.aylarında 10 gün süreyle aktigrafi cihazı takılıyor Kolundan çıkarılan zamanda aile aktigrafinin üzerindeki düğmeye basmış ve uyku günlüğüne not etmiş Uyanma saati, gece yatma saati, kestirme zamanları ve bebeğin yaptığı aktiviteler günlüğe not edilmiş	• Cambridge Neurotechnology Actiwatch • Non dominant kola	• Epoch süresi belirtilmemiş • Orta eşik değer	• Preterm ve full term infantlar 20 aylık olduklarında sirkadiyen patern göstermeye başlar. • Preterm bebeklerin gündüz dinlenme süreleri, term bebeklere göre daha kısa ve preterm bebeklerin uyku kalitesi termlere göre daha düşük bulunmuştur.
Actigraphy correctly predicts sleep behaviour in infants who are younger than six months,when compared with polysomnography *(So 2005)*	22 Hasta 9 preterm bebek (30-34 GH) 13 term bebek (38-42 GH)	Kriter belirtilmemiş	Postkonsepsiyonel 2-4.hf, 2-3.ay, 5-6.ayda değerlendirilmiş PSG ; beslenme sırasında,uykulu haldeyken,supin pozisyonda, küvöz içinde loş ışık altında ve sabit oda sıcaklığında takılmış İnfantların çoğu gündüz şekerleme sırasında 10:00-15:00 arası ve 6 tanesi ise gece 20:00 -06:00 saatleri boyunca çalışılmış	• Actiwatch AW64 • Sağ diz ve ayak bileği arasına	• 1 dk'lık epochlar • Düşük, orta, yüksek ve otomatik eşik değer	• Aktigrafi ve PSG arasındaki uyum oranı ve sensitivite; postkonsepsiyonel 2-3 aylık iken otomatik eşik değerde, diğer zamanlarda ise düşük eşik değerde en yüksek oranda bulunmuştur • Uyku için pozitif prediktif değer tüm eşik değerlerde %96,5-96,8 arasında bulunurken, uyanıklık için pozitif prediktif değer tüm eşik değerlerde düşük saptanmıştır • Spesifite ise genel olarak düşük oranda saptanmış. 2-4.hf ve 2-3.aylarda bakılan dönemde eşik değere göre farklılık göstermemekte, fakat 5-6.aylarda bakıldığında otomatik eşik değerde spesifite daha yüksek saptanmıştır • Sonuç olarak düşük eşik değerin tercih edilmesinin daha uygun olduğu düşünülmektedir ve aktigrafi uyku monitorizasyonunda <6 aylık bebeklerde uygun bir cihazdır

Tablo-2: Preterm Bebeklerde Aktigrafi ile Yapılmış Çalışmalar (devamı)

Çalışma Adı	Gestasyon Haftası (GH)	Kriterler	Yöntem	Cihaz ve Takılma Yeri	Threshold ve Epoch Süresi	Sonuç
Apneic preterms and metylxanties: arousal deficits, sleep fragmentatino and suppressed spontaneous movements *(Hayes 2007)*	37 Hasta PMA 28-38 GH	**Dışlama kriterleri** • Nörolojik hastalık (Gr3-4 İVK,IUGR,Cerrahi) • SGA bebek • İnvaziv mekanik ventilasyon ihtiyacı • Klinik instabilite	≥5 gün Teofilin (po) veya aminofilin (iv) alanlar ve ≥5 gün kafein (po) alanlar ve tedavisiz izlenen bebeklerin post ekstübasyon kandaki metilksantin düzeyine bakıldıktan sonra supin pozisyonda iken 24:00-05:00 arası aktigrafi ve video kaydı alınıyor	• Aktigrafi cihazı markası belirtilmemiş	• 12 sn,60sn ve 6 dk'lık 3 farklı epoch süresi	• Kafein alan grupta kafein alma süresi uzadıkça aktif uyku süresi azalmaktadır
Validation of Actigraphy for determininng sleep and wake in preterm infants *(Sung 2009)*	10 Hasta 29-34 GH arası bebekler	Özellik yok	PN 2.haftalarında 24 saat süreyle aktigrafi takılıyor. Eş zamanlı gözlem yapılıyor	• Actiwatch AW64 Minimitter • Sağ bacağa	• 1 dk'lık epoch • Düşük, orta, yüksek ve otomatik eşik değer	• Preterm yaş grubunda düşük eşik değer kullanıldığında; aktigrafi ve direkt gözlem arasındaki uyum oranı daha yüksek saptanmıştır ***a) Uyku ile ilgili*** • **Uyum oranı** %84,5-%89,9 • **Pozitif prediktif değer:** %91,3-%95,6 • **Duyarlılık:** %88,2-%96,8 ***b) Uyanıklık ile ilgili*** • **Spesifite** %31,5-%33,6 • **Pozitif prediktif değeri** %31,1-%53,7
Activity-based assesment of the sleep behaviours of VLBW preterm infants and full term infants at around 12 months of age *(Asaka 2010)*	28 hasta 14 preterm bebek (<32 GH) 14 term bebek (37-42 GH)	**Dahil edilme kriterleri** • Nörolojik veya gelişimsel normal • Doğum tartısı <1500 gr **Dışlama kriterleri** • Ciddi hastalık • Konjenital anomali • Sedatif ajan	Düzltilmiş 12 haftalık olduklarında aktigrafi cihazı 7 gün boyunca takılmış. Sadece ıslanma riski olduğunda çıkarılmış. Aileleri tarafından eş zamanlı uyku günlüğü tutulmuş	• Micro-mini RC • El bileğine	• 1 dk'lık epoch • Eşik değer belirtilmemiş	• Preterm bebeklerde gece uyku süresi term bebeklere göre daha kısa saptanmıştır. • Gece boyunca aktivite sayısı preterm bebeklerde daha yüksek saptanmıştır. • Toplam uyku süresi, gündüz uyku süresi, gece uyanma sayısı ve uyku etkinliği açısından term ve preterm bebekler arasında anlamlı fark saptanmamıştır.

Tablo-2: Preterm Bebeklerde Aktigrafi ile Yapılmış Çalışmalar (devamı)

Çalışma Adı	Gestasyon Haftası (GH)	Kriterler	Yöntem	Cihaz ve Takılma Yeri	Threshold ve Epoch Süresi	Sonuç
Effects of prone and supine positions on sleep state and stress responses in preterm infants *(Jarus 2011)*	32 Hasta Postmenstrüel 25-35 GH arası bebekler	**Dahil edilme kriterleri** • PMA 25-35 GH • <1750 gr doğum tartısı • Oda havasında stabil • Konjenital anomali ve nörolojik sekeli olmayan (İVK, PVL) • Uyku-uyanıklık siklusunu etkileyecek ilaç kullanımı olmayan	Bebeklerin pozisyonları her beslenme sonrası supin-prone olarak dönüşümlü değiştirilerek 2 gün süreyle aktigrafi cihazı takılıyor. Eş zamanlı olarak beslenme öncesi ve sonrasındaki 30 dk'lık zamanlarda NONB gözlemi yapılıyor	• AMA-32 • El bileğine	• Epoch ve eşik değer belirtilmemiş	• Prone pozisyonun uyku kalitesinin daha yüksek olduğu saptanmıştır.
Validation of Actiwatch fo Assesment of Sleep-Wake states in Preterm İnfants (*Yang 2014)*	24 Hasta Postmenstürel 28-38 GH arası bebekler	**Dahil edilme kriterleri** • 23-37.GH arası doğan ve nörolojik sekel olmayan bebekler **Dışlama kriterleri** • Ciddi hastalık • Konjeital anomali • Sedatif ajan kullanıyor olması	2 beslenme arasındaki 2 saatlik dönemde aktigrafi kaydı ile eş zamanlı olarak ABSS değerlendirmesi yapılmış	• Actiwatch • Sağ kola	• 30 sn'lik epoch • Düşük, orta, yüksek ve otomatik eşik değer	• ABSS ile aktigrafi karşılaştırdığında o **Uyanıklığı saptama uyum oranı** %68,23-81,30 o **Sensitivite** %70,96-96.8 o **Spesifite** %28,83-%60,02 o **Pozitif prediktif değer (uyku)** %81,18- 85,34 o **Pozitif prediktif değer** (**uyanıklık)** %40,88-%66,17 • Uyum oranı yüksek ve otomatik eşik değerlerde daha yüksek bulunurken, düşük eşik değerde bu oran düşük olarak bulunmuştur. Uyku için pozitif kestirim değeri en yüksek otomatik eşik değerdedir. Spesifite ve uyku için pozitif prediktif değer ise orta ve yüksek eşik değerde daha yüksek oranda bulunmuştur. • Çalışma sonuçlarına bakıldığında yüksek eşik değerde aktigrafi cihazının uyku-uyanıklığı belirleme oranı daha yüksek saptanmıştır.

Tablo-2: Preterm Bebeklerde Aktigrafi ile Yapılmış Çalışmalar (devamı)

Çalışma Adı	Gestasyon Haftası (GH)	Kriterler	Yöntem	Cihaz ve Takılma Yeri	Threshold ve Epoch Süresi	Sonuç
Sleep and breathing in prematüre infants at 6 moths postnatal age *(Huang 2014)*	259 Hasta 191 preterm bebek (<37 GH) 68 term bebek (37-40 GH ve >2500 gr)	**Dışlama kriterleri** • Perinatal olaylara ya da HİE'ye sekonder fiziksel engelli olma durumu (Konjenital kalp hastalıkları, Di George Snd, Konjenital hidrosefali, kernikterus vb) • BPD'li infant • Taburculuk sonrası oksijen ihtiyacının devam etmesi • Ciddi konjenital malformasyon	Tüm bebeklere 1 gece uyku laboratuvarında PSG uygulanmış ve 7 gün aktigrafi cihazı takılmış. Eş zamanlı uyku günlüğüve BISQ anketi doldurumuş. Bu anket hem postnatal 6. Ayda hem de 7. Aydaki vizitleri sırasında yaptırılmış	• Actiwatch 2 • Sol bacak	• 2 dklık epoch	• Preterm grup genelde yan yatar pozsiyonda yatıyor ve gece uyanma sıklığı daha fazla, horlama daha fazla ve gece ağlama süresi daha uzun saptanmıştır. • Term bebeklere göre gece ve gündüz uyku süreleri daha fazla saptanmıştır.
Actigraphy is not a reliable method for measuring sleep patterns in neonates *(Rioulalen 2015)*	48 Hasta 24 late preterm bebek (34-36 GH) 24 term bebek	**Dahil edilme kriterleri** • NSD doğum (<12 saat altında süren doğum başlangıcı) • 15 dk'dan daha kısa süre doğum • Maternal kaynaklı C/S • 1.dk APGAR skoru ≥5 ve normal nörolojik muayene **Dışlama kriterleri** • Maternal ilaç bağımlılığı, antidepresa/ antiepileptik kullanımı Son 24 saatte antiepileptik ya da analjezik ilaç kullanmasıı • Kromozomal anomali	Her bebek 2 beslenme arası dönemde (3 saatlik süre) 1 kez kayda alınmış. Uyku değerlendirmesi aktigrafi ve PSG ile yapılarak 2 metot birbiri ile karşılaştırılmış	• Actiwatch Mini • Kol ve bacağa ayrı ayrı takılmış	• 1 dk'lık epoch • Orta eşik değer	• Late preterm ve term grupta sırasıyla uyku için bakılan; o **Sensitivite:** %78 ve %87 (Bacak) %78 ve %93 (Kol) o **Spesifite:** %42 ve %31 (Bacak) %34 ve %20 (Kol) • Term grupta bacağa takılan aktigrafinin spesifitesi daha yüksek bulunmuştur • PSG ve bacağa takılan aktigrafi arası uyum oranı late preterm grupta %66,7 ve term grupta ise %58,5.Kol ve bacak aktigrafi arası uyum oranı term yaş grubunda%85,4 iken late pretermlerde bu oran %78,3 olarak saptanmıştır

Tablo-2: Preterm Bebeklerde Aktigrafi ile Yapılmış Çalışmalar (devamı)

Çalışma Adı	Gestasyon Haftası (GH)	Kriterler	Yöntem	Cihaz ve Takılma Yeri	Threshold ve Epoch Süresi	Sonuç
Randomized controlled trial to compare sleep and wake in preterm infants less than 32 weeks of gestation receiving two different modes of non invasive support *(Collins 2015)*	28 Hasta <32 GH preterm bebekler	**Dahil etme kriterleri** • Entübe, PBV uygulanmış ve klinik tarafından ekstübasyona hazır olduğu düşünülen <32 GH pretermler • Postekstübasyon sonrası HHFNC ve nCPAP'ta takip edilen pretermler • Apne tedavisi amaçlı kafein alan pretermler (10 mg/kg/gün) **Dışlama kriterleri** • Şüpheli üst havayolu obstrüksiyonu olması • Majör konjenital anomali varlığı	Aktigrafi cihazı postekstübasyon ilk 24 saat içinde 72 saat süreyle takılmış. Çalışma boyunca Bebeklerin bulunduğu küvözler kapalı, örtüyle örtülmüş ve hemşireler tarafından yapılan işlemler gözleme not edilmiş	• Actiwatch AW64 Minimitter • Ayak bileği ve baldır arasına takılmış	• 1 dk'lık epoch • Yüksek eşik değeri	• Uyku-uyanıklık süreleri HHFNC ve NCPAP alan grupta benzer saptanmış. • HHFNC alan bebeklerin ortalama aktivite skorları nCPAP alanlara göre daha yüksek saptanmış. • HHFNC alan bebeklerin uyku süresi daha kısa ve uyku etkinliği daha düşük bulunmuştur
Very preterm İnfants Show earlier emergence of 24-hour sleep wake rhytyms compared to term infants *(Guyer 2015)*	48 Hasta 34 preterm bebek (<32 GH) 14 term bebek	**Dışlama kriterleri** • Major serebral hasar (Gr 3-4 İVK, PVL,Venöz enfarkt) • Evre 3-4 ROP • Konjenital anomaliler • SGA • Prenatal enfeksiyonlar veya intrauterin ilaç maruziyeti • Aileyle iletişim problemi yaşanması veya başka bir klinik çalışmaya dahil olma	Preterm bebeklerin yarısı siklik aydınlatma (07:00-19:00 ışıklar açık, 19:00-07:00 ışıklar kapalı), yarısı 24 saat süreyle loş ışık altında tutulmuş ve düzeltilmiş 5,11.haftalarda 3 gün süreyle 5 dk aralıklı uyku günlüğü ve 10 gün süreyle aktigrafi; Düzeltilmiş 25 haftalık iken 10 gün süreyle 15 dk aralıklı uyku günlüğü ve aktigrafi takılmış.	• Actiwatch-mini (Düzeltilmiş 5.haftada) • Actiwatch AW 64 (Düzeltilmiş 11 ve 25.haftalarda) • Ayak bileği	• 30 sn'lik epoch • Eşik değer belirtilmemiş	• Preterm infantların maruz kaldıkları ışık paternlerinden bağımsız olarak gece uyku süresinin term bebeklere göre daha uzun olduğu saptanmıştır. • Siklik aydınlatmanın gece uyku süresi üzerine pozitif etkisi olduğu gösterilmiştir. • 24 saatlik uyku-uyanıklık maturasyonununun, preterm bebeklerde aynı yaştaki term bebeklere oranla daha erken gerçekleştiği saptanmıştır

Tablo-2: Preterm Bebeklerde Aktigrafi ile Yapılmış Çalışmalar (devamı)

Çalışma Adı	Gestasyon Haftası (GH)	Kriterler	Yöntem	Cihaz ve Takılma Yeri	Threshold ve Epoch Süresi	Sonuç
Development of sleep/wake, activity and temperature rhytms in newborns maintained in an neonatal intensive care unit and the impact of feding schedules *(Bueno 2016)*	26 Hasta 19 preterm bebek (28-36 GH arasında) 7 full term bebek	**Dahil edilme kriterleri** • APGAR≥7 • Perinatal asfiksi ya da nörolojik hastalık yok • Sedatif ilaç kullanımı yok	Postnatal 10.günden itibaren 7 gün boyunca aktigrafi cihazı takılmış ve eş zamanlı 10 dk aralıklarla oluşturulmuş uyku günlükleri sorumlu hemşiresi tarafından doldurulmuş Vücut sıcaklığı, el bileğinden takılan özel termometre ile 10 dk aralıklarla ve aksiller 4 saat aralıklarla ölçülmüş. Aynı zamanda çevre ısısı ve küvöz ısısı da 4 saat arayla kaydedilmiş	• Micro-Mini Motionlogger • Sağ el bileği	• 1 dk'lık epoch • Eşik değer belirtilmemiş	• Bilekten ölçülen vücut sıcaklığı, rektal yolla ölçülen vücut sıcaklığı gibi sirkadyen ritim göstermektedir. • Yenidoğanlarda sirkadiyen ritmin postkonsepsiyonel 35.GH'dan önce oluştuğu ve şimdiye kadar preterm yaş grubunda kısıtlı sayıda çalışmada kullanılan aktigrafi aracılığıyla bunun saptanabileceği görülmüştür
Factors Associated With Preterm Infants' Sleep Wake Patterns at The Hospital *(Lan 2017)*	30 Hasta (28-37 GH)	**Dahil edilme kriterleri** • 28-37 GH arası bebekler • Gözlem için hastalık durumu uygun olanlar (Burada NTISS skoru kullanılmış ve 22 ile altındaki çocuklar klinik stabil kabul edilmiş) • Anne sütü alan çocuklar **Dışlama Kriterleri** • Konjenital anomaliler • Annede madde kullanımı • Ciddi hastalık durumu veya ilaç kullanımı (teofilin, sedatif, kas gevşetici, antiepileptik veya analjezik)	3 gün süreyle aktigrafi cihazı takılmış Uyku etkinliği, toplam uyku süresi, uyku/uyanıklık sürelerinin ortalama süresi (Gündüz = 8-20 ve Gece 20-8 olarak tanımlanmış) Uyku durumu-uyanıklık-huzursuz ve ağlıyor şeklinde kodlanmış	• Actiwatch-L • Sol ayak bileğine	• 30 sn'lik epoch	• Erkek cinsiyet, PMA ve kronolojik yaşın küçüklüğü, düşük vücut ağırlığı, hastalık ciddiyetinin düşük olması daha iyi uyku-uyanıklık paterni daha iyi bulunmuş • Toplam uyku süresinde gece uykusunun yüzdesi gündüz uykularına göre daha yüksek bulunmuş

2.4.3. Polisomnografi

PSG uyku sorunlarının tanımlanması ve tedavi etkinliğinin değerlendirilmesinde altın standart olarak kullanılmakta olan bir yöntemdir. Kaydedilen parametreler elektroensefalografi (EEG), elektromiyografi (EMG), elektrookülografi (EOG), solunum eforu kaydı, ağız ve burundan hava giriş çıkışı kaydı, solunum gazları değişimi, elektrokardiyografi (EKG), kol ve bacaklardaki kas aktivitesi şeklindedir. Bu parametrelere göre uyku evreleri belirlenmektedir. PSG narkolepsi, obstrüktif uyku apne sendromu, periyodik ekstremite hareketleri, huzursuz bacak sendromu gibi uyku bozukluklarının değerlendirmesinde kullanılmaktadır (54). Fakat normal uyku ortamı dışında olması, ilk gece etkisi, maliyetinin fazla olması ve uyku laboratuarı sayı kısıtlılığı nedeniyle sınırlı kullanıma sahiptir

2.4.4. Elektroensefalografi (EEG)

Saçlı deriye yapıştırılan elektrotlar aracılığı ile beyindeki elektriksel aktivitenin saptanması, uyku-uyanıklık örüntüsünün klinik ve elektrofizyolojik karakteristiğinin belirlenmesini sağlayan yöntemdir (55).

Konvansiyonel EEG (cEEG) ve amplitüd EEG (aEEG) olmak üzere iki tipte EEG mümkün olmakla birlikte; cEEG teknik olarak daha zor ve yenidoğan yoğun bakım ünitesinde kullanım kolaylığı açısından daha dezavantajlıdır. Bu nedenle özellikle son yıllarda görece daha basit model pattern tanıma yöntemi ile sinyalin genliğine odaklanan filtrelenmiş ve zaman sıkıştırmalı EEG'yi temel alan aEEG daha yaygın olarak kullanılmaktadır (55).

aEEG kayıtları, genellikle polisomnografi veya cEEG'deki gibi göz hareketleri, elektrokardiyografi (EKG) veya solunum verilerinin alınmadığı tek veya daha fazla kanaldan EEG sinyalinin amplifiye edilerek daha düzgün ve sıkıştırılmış olarak işlenmesiyle elde edilir (55).

Yenidoğanlarda elektrokortikal aktivitenin ölçülmesi ve uyku-uyanıklık örüntüsünün değerlendirilmesinde kullanılan aEEG'de gestasyonel yaş ile birlikte arka plan aktivitesi ve uyku uyanıklık siklik paterni değişmektedir (56).

aEEG'deki siklik değişimler uyku durumu geçişlerini yansıtmaktadır. Burdjalov ve ark.'nın yapmış olduğu skorlama sistemi sayesinde aEEG kullanarak beyin maturasyonunun postnatal yaş ile korelasyonu değerlendirilebilmektedir (55). Fonksiyonel beyin olgunlaşmasının değerlendirilmesi aEEG'deki uyku-uyanıklık örüntüsünü gösteren bant genişliğinin şekil ve genliğinin incelenmesine dayanmaktadır (56).

Yenidoğanlarda, aEEG üzerinden süreklilik ve siklik geçişler gözlenerek iki temel arka plan beyin fonksiyon göstergesi değerlendirilebilmektedir. (57).

Süreklilik; sabit bir aralıkta sabit bir genlikte giden kesintisiz EEG sinyal aktivitesini ifade eder ve gestasyonel yaş ile korelasyon göstermektedir (57). İmmatürite ve sedatif ilaçlar sinyal sürekliliğini azaltır ve genliğin alt sınırı aEEG'de düşük olarak görülür. Bant genişliği mikrovolt (μV) cinsinden belirlenmekte olup genliğin altı sınırı aEEG boyunca 5 mikroVolt'un (μV) üzerindeyse, model genellikle sürekli olarak tanımlanır. Değişken genlik ve kesintiye uğramış dalgaların gözlenmesi immatür beyin fonksiyonlarına işaret etmektedir (57).

Gestasyonel yaş ile birlikte beyin fonksiyonları daha organize hale gelir ve uyku döngülerini yansıtacak şekilde siklik pattern göstermeye başlar (57).

Band genişliği ve dalgaların üst ile alt amplitüdleri de diğer değerlendirilen parametrelerden olup, beyin olgunlaştıkça üst genlik kademeli olarak azalır ve bant genişliği daralır (56).

aEEG trasesindeki band genişliği uyku-uyanıklık örüntülerinin belirlenmesinde önemli ipuçları vermektedir. Daha dar bant genişliği uyanıklık ya da aktif uykuyu gösterirken, geniş bant genişliği sessiz uykuyu temsil etmektedir. Bu sebeple aEEG'in uyanıklığı aktif uykudan

ayırma konusunda kısıtlılıkları mevcut olup, bu durum yenidoğanlarda maturasyonun değerlendirilmesinde doğruluğunu düşürmektedir (55).

Serebral fonksiyon izleme cihazları (CFM); son yıllarda YYBÜ'lerde aEEG verilerinin sürekli kaydedilebilmesini sağlayan, yatak başı kullanılabilmesi ile de oldukça kullanışlı olan cihazlar olup, temel beyin dalga aktivitesi değerlendirilmesinde kullanılmaktadır (58).

Özellikle hipoksik-iskemik beyin hasarını takip etmek, nöbetleri tespit etmek, farklı müdahalelerin ve olayların yenidoğanın serebral aktivitesi üzerindeki etkilerini izlemek ve gelecekteki sonuçları tahmin etmek için yaygın olarak kullanılmaktadır. CFM'ler tarafından kaydedilen aEEG'nin, gestasyonel yaş ve özellikle preterm bebeklerde serebral maturasyon ile de ilişkili olduğunu gösteren çalışmalar mevcuttur (58).

Bununla birlikte aEEG trasesi değerlendirmede, çoğu araştırmacı subjektif değerlendirmelerde bulunmaktadır. Çeşitli araştırmacılar aEEG trasesinin tanımlayıcı özelliklerinin farklı kombinasyonlarını kullanmışlardır ve özellikle preterm bebeklerde aEEG'in en iyi nasıl analiz edileceği konusunda bir konsensus sağlanamamıştır (58)



Resim-2: aEEG trase görüntüsü

2003 yılında Burjdalov ve ark. tarafından 24-39 gestasyonel haftalar arasında doğmuş, nörolojik hasar ve konjenital anomalisi olmayan 30

yenidoğan bebekte, 146 aEEG kaydı değerlendirilerek bir skorlama sistemi geliştirilmiştir. Bu skorlama sistemi Burdjalov skorlaması olarak adlandırılmakta olup skorlamada değerlendirilen parametreler Tablo-3'te gösterilmektedir (58).

Tablo-3: Burdjalov Skorlaması (58)

Skor	Devamlılık	Siklus Paterni	Alt Sınırın Genliği	Band Genişliği ve Alt Sınırın Özellikleri
0	Devamlılık yok	Siklus paterni yok	Alt sınır <3 μV	Bant genişliği ≤ 15 μV ve alt sınır 5 μV
1	Görece devamlı	Hafif siklus paterni	Alt sınır 3-5 μV	Bant genişliği >20 μV veya 15-20 μV ve alt sınır 5 μV
2	Devamlılık var	Orta siklus paterni	Alt sınır >5 μV	Bant genişliği >20 μV ve alt sınır >5 μV
3		Siklus paterni var fakat kesintili		Bant genişliği 15-20 μV ve alt sınır >5 μV
4		Siklus paterni var ve kesintisiz		Bant genişliği < 15 μV ve alt sınır > 5 μV
5		Düzenli ve matür siklus paterni		

2.4.5. Vücut Sıcaklığı ve Kalp Tepe Atımı

Normal bir yenidoğanın vücut sıcaklığı aksiller ölçümde 36,1-37 C arasında (59) ve kalp tepe atımı 100-160 atım/dk arasındadır (60) Preterm bebeklerde uygun küvöz ısısı bebeğin haftasına ve kilosuna göre değişmektedir.

Yapılan çalışmalarda aktif uyku sırasında artmış motor aktivitenin yanında kalp tepe atımı ve solunum eforunun da arttığı; sessiz uyku sırasında da kardiyorespiratuvar aktivitede azalma görüldüğü ifade edilmektedir (61).

Aynı şekilde uyku öncesinde ekstremitelerden ölçülen vücut sıcaklığındaki artış, uykuya geçiş hızını göstermede en önemli fizyolojik belirteçlerden biri olarak kabul edilmektedir (62).

2.5.Preterm Bebeklerde Gelişimin Değerlendirilmesi

Son yıllarda yüksek riskli yenidoğanların yaşama şansı artmaktadır. Temel amaç yaşatmak olsa da özellikle ilerki dönemlerde patolojik nörogelişimsel bulguların görülme olasılığı açısından yüksek risk altındaki preterm bebeklerde bu sorunların erken dönemde tespit edilerek, önleyici tedbirlerin alınmasına yönelik takiplerin sağlanması oldukça önem kazanmıştır (63).

Preterm bebeklerde nörogelişimsel değerlendirme 3 yaşına kadar düzeltilmiş yaş kullanılarak yapılmalıdır. Major bozuklukların saptanabileceği minimum dönem postmenstrüel 18.ay olup bu sürece gelene kadar ailenin doğru bilgilendirilmesi önemlidir. Preterm bebeklerin gelişimi term bebeklerdeki gibi beklenen gelişim sırasıyla ilerlemeyebilir, tek bir izole bozukluk ileriki dönemlerde ortadan kaybolabilmektedir. Özellikle YYBÜ'de uzun süreli yatışa sekonder geçici hipotonisite görülebilmektedir (63).

2.5.1. Nörolojik Muayene

Tüm yaş gruplarında rutin nörolojik muayene ve gelişimsel açıdan değerlendirme önerilmektedir. Nörolojik muayene sırasında; kaba motor hareketler, kas tonusu, refleksler, serebellum fonksiyonları, kafa çiftlerinin ve dil gelişimi değerlendirilmektedir.

2.5.2. Bayley İnfant Gelişim Testi

Özellikle ilk 24 ayda gelişimsel anomalileri belirlemede "Bayley Scale of Infant Development (BSID) Bayley Scale of Infant and Toddler (Bayley III)'' yaygın olarak kullanılmaktadır. Test 1-42 ay arası çocuklara uygulanmakta olup; 12 ayın altındaki çocuklarda 50 dakika, 13 ay ve üzerindekilerde ise 90 dakika sürmektedir. Testin temel amacı normatif değerlendirmeler kullanarak gelişimsel gecikmeleri tanımlamak ve uygun müdahaleleri planlamak için bilgi sağlamaktır.

Değerlendirme 5 alanda şeklinde yapılmaktadır; kognitif, dil, motor, sosyal-emosyonel ve adaptif davranış. Kognitif, dil ve motor alan klinisyen tarafından uygulanırken, son 2 alan anket şeklinde olup anne-baba veya primer bakım veren kişi tarafından cevaplanmaktadır (64,65). Kognitif alanda; oyun becerileri, bilginin değerlendirilmesi ve sayı becerileri değerlendirilmektedir. Dil alanında; alıcı ve verici dil, iletişim becerileri ve jestler incelenmektedir. Motor alanında; ince motor ve kaba motor alt testleri yapılmaktadır. Sosyal-emosyonel alanda duygusal ve sosyal gelişimi sorgulanırken; adaptif davranış alanında ise günlük hayatını sürdürebilmesini sağlayan kazanmış olduğu günlük yaşam becerileri değerlendirilmektedir (64,65).

Tüm alanlar tamamlandıktan sonra testi yapan kişi her alana dair puanları toplar ve en düşük 1, en yüksek 19 olmak üzere puanlar. 8-12 arası sonuçlar ortalama olarak değerlendirilir. Testin sonuçları kendi yaşıtları ile karşılaştırılarak; yaşıtlarına göre ortalama gelişimi hakkında bilgi verir (65, 66, 67).

2.5.3. General Movements (GMs)

Beyin gelişimi çok uzun bir süreç olup intrauterin dönemden itibaren başlamaktadır. Nörolojik gelişim erken dönemde ventrikülleri çevreleyen germinal matriksteki nöronların çoğalması ile gerçekleşmektedir. Proliferasyon ve differansiasyon aşamalarını miyelinizasyon takip etmekte olup, bu süreç 30 yaşına kadar devam etmektedir (68).

Erken yaşlarda beynin değerlendirilmesi; nörolojik muayene gibi cihaz gerektirmeyen metotlardan, karmaşık teknik yöntemlere kadar değişmekte ve bunların saptanmasında özellikle General Movements'ın (GMs) erken beyin hasarı ve disfonksiyonunu belirlemede %98 oranında duyarlı olduğu saptanmıştır (68).

GM's; tüm vücudu içeren kaba hareketler olup fetal dönemden itibaren başlayıp, doğum sonrası 6.aya kadar devam etmektedir. Nesnel, geçerli ve güvenilir bir yöntem olarak 1990'larda Prechtl tarafından tanımlanmış

ve nörolojik defisit gelişimini tahmin etmeyi erken dönemde mümkün kılan bir değerlendirme yöntemi olarak kullanılmaktadır (69)

Bu metot görsel bir değerlendirme metodu olmasına rağmen uygulayıcılar arasındaki korelasyon oranı oldukça yüksektir (70). Herhangi bir invaziv karakter içermeyen, bebeğe temas gerekliliği olmayan, kolay, güvenilir, pratik ve ufak yaş grubunda dahi yapılabilir olması ile önemli bir avantaja sahiptir (69).

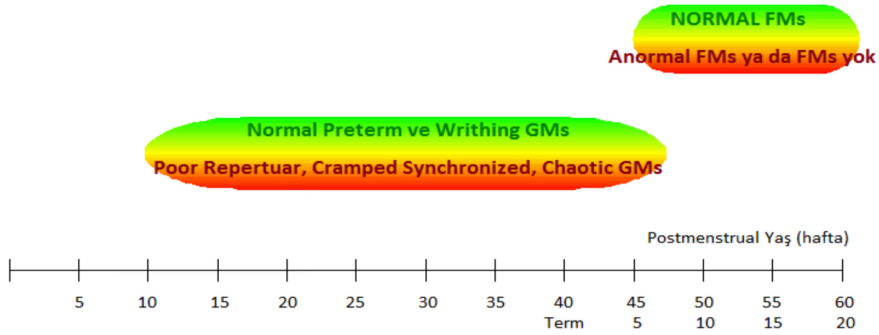
Değerlendirmenin güvenilirliği açısından bebeğin hareketlerinin supin pozisyonda iken kamera görüntülemesi ile kayda alınması ve üç GMs dizisinin varlığı doğru değerlendirme için yeterli olmaktadır. Hareketlerin kayda alınması ile hareketler farklı hızlarda ve defalarca izlenebilme olanağı sağlamaktadır.

3 dönemde farklılık gösterir (71)

a. **Preterm dönem** : 28 ile 36-38 hf arası dönem
    - Pelvisin içe hareketi ve gövde hareketlerini kapsayan büyük genlikli ve farklı yönlerdeki hareket dizileridir. Akıcı, karmaşık ve değişken hareketlerdir

b. **Writhing dönem** : 36-38 hf ile 46-52 hf arası dönem
    - Az-orta hız ve genlikteki dairesel hareketlerdir
    - Gövde katılımı daha nadir görülür ve kıvrılma hareketi gözlenir

c. **Fidgety dönem** : 46-52 hf ile 54-58 hf arası dönem
    - Küçük genlikli, orta derecede hızlı ve tüm yönlerde oluşan belirli bir ritimdeki zarif ve akıcı hareketlerdir



Şekil-2 : Prechtl Metodu'na Göre Değerlendirme Parametreleri (71)

Yaşamın ilk 3 gününde yenidoğanın davranış patterni çok hızlı değişim göstermektedir. Bu nedenle bu dönemde GM's değerlendirmesi yapılmaktan kaçınılmaktadır. Çekim sırasında yenidoğanın uyanık ya da uyuyor olmasının değerlendirmeyi etkilemediği gösterilmiştir. Fakat ''writhing'' ve ''fidgety'' dönemde alınan görüntülerde pasif ve uyku halinde olmamalıdır. Benzer şekilde ağlama, hıçkırma ve emzik kullanımı gibi durumlar sonucu hareket ve postür etkileneceği için çekim süresince bunlardan kaçınılmalı; tercihen karnı doymuş, gazı çıkarılmış ve uykusunu tamamlamış olmalıdır. Değerlendirme preterm ve term dönemde yapılıyorsa yenidoğan tercihen kıyafetsiz ya da sadece bezli olmalı; postterm dönemde ise ince bir penye ile giyinik olabilmektedir. Oda sıcaklığının da davranış ve hareket patternlerini etkileyebileceği göz önünde bulundurularak bebeğin üşümeyeceği uygunlukta bir dereceye ayarlanmalıdır. (72).

Preterm ve writhing dönemde değerlendirirken 3 parametre söz konusudur (73)

a) **Normal:** Tüm vücudu kapsayan akıcı, komplike, labil hız ve şiddetteki hareketler
b) **Poor Repertuar (PR):** Farklı vücut bölgeleri harekete katılmaz, tek düzedir. Tahmin değeri düşüktür
c) **Cramped Synchronized (CS):** Normal hız ve akıcılık gözlenmemekte. Hareketler serttir. Gövde ve ekstremite kasları

kendiliğinden kasılır veya gevşer. Sebat etmesi CP açısından uyarıcıdır

d) **Chaotic (Ch):** Hareketler ani, hızlı, büyük genlikli, kontrolsüzdür ve kaotik bir şekilde meydana gelmektedir.
e) **Hipokinetik (H):** Hemen hemen hiçbir hareket gözlenmemektedir.

Fidgety döneminde değerlendirirken de 3 parametre vardır (74)

a) **Fidgety var (F+):** Küçük genlikli, orta derecede hızlı ve tüm yönlerde oluşan ritmik hareketlerdir
b) **Fidgety yok (F-):** Minör nörolojik kayıp ve CP açısından anlamlı derecede uyarıcıdır
c) **Anormal Fidgety (AF)**: F+'e göre amplitüd ve hızı artmıştır

Writhing dönemdeki anormal hareketler; poor repertuar (PR) ve cramped-synchronized (CS) hareketlerdir. Anormal fidgety hareketlerin varlığı veya fidgety hareketlerin gözlenmemesi patolojiktir (74).

Supraspinal kontrolün ortadan kaybolması halinde CS hareket gözlenmektedir. Tekrarlayan CS hareket varlığı nöromotor bozukluk habercisi olup; writhing dönemde gözlenmesi ve takip eden dönemlerde fidgety hareket yokluğu spastik tip serebral palsi (CP) ile ilişkili bulunmaktadır. Ancak CS pattern sonrası fidgety hareket gözlenmesi halinde sonuç normaldir (73).

GM's hareketlerin seri değerlendirilmesi nörogelişimsel durum hakkında en doğru bilgiyi vermektedir. En yüksek prediktif değere sahip olan dönem postnatal 2-4.aylarda gözlenen fidgety hareketlerdir. Fidgety hareketlerin yokluğunda CP dışında; DEHB ve kognitif bozukluklar da görülebilmektedir (75).

3. GEREÇ VE YÖNTEM

3.1. Hasta Seçimi

Çalışmamızda T.C Sağlık Bakanlığı Marmara Üniversitesi Pendik Eğitim ve Araştırma Hastanesi Yenidoğan Yoğun Bakım Ünitesi'nde (YYBÜ) Haziran 2019-Mayıs 2020 tarihleri arasında izlenmiş 28-37 gestasyon haftasında doğan dışlama kriterleri dışında kalan sağlıklı preterm bebekler seçilmiştir.

Çalışma zamanı; 32.gestasyonel haftanın altında doğmuş bebeklerde postmenstrüel 32.hafta; 32.gestasyonel haftanın üzerinde doğmuş bebeklerde ise klinik olarak stabil olduğu ilk zamanda olarak belirlenmiştir. Veriler değerlendirilirken bebeklerin gestasyon haftasına göre gebelik haftası 28-32 hafta ve 32-36 hafta arası bebekler sırasıyla erken prematüre, orta ve geç prematüre olacak şekilde 2 grupta incelenmiştir.

Dışlama kriterleri; çalışma sırasında mekanik ventilasyon ihtiyacın devam etmesi, majör konjenital anomali varlığı, ciddi hasta bebekler (yüksek NTISS skoru, sepsis), nekrotizan enterokolit (NEK) geçirmiş bebekler, exchange gerektiren hiperbilirubinemisi olan bebekler, sedatif ya da antikonvülzan ilaç kullanımı, major serebral hasar (evre III-IV intraventrüküler kanama, periventriküler lökomalazi, ya da venöz enfarkt), evre III/IV ROP ve ailesinin onam vermemesi olarak belirlenmiştir.

Hastanemiz YYBÜ; 3.düzey 6, 2. düzey 5 ve 1.düzey 3 olmak üzere 14 yataklı bir merkezdir. Çalışma tarihleri arasında ünitede toplamda 264 yenidoğan bebek yatmıştır. Bu bebeklerin 70 tanesi 28-37 gestasyonel hafta arasındaki preterm bebekler olup; bebeklerden 3 tanesi 5.dk APGAR skorunun düşük olması, 4 tanesi NEK, 8 tanesi konjenital anomali varlığı (kalp ve gastrointestinal sistem), 4 tanesi exchange gerektiren hiperbilirubinemi, 4 tanesi hipoksik iskemik ensefalopati, 2 tanesi majör serebral hasar, 2 tanesi mekanik ventilasyon altında takip edilmekte, 1 tanesinin annesi antikonvülzan kullanmakta, 14 tanesi

sepsis, 5 tanesi COVID (+) anne bebeği olması ve enfeksiyonun uzun dönem etkilerinin bilinmemesi nedeniyle, 6 tanesi ise onam vermediği için çalışmaya alınmamıştır. Çalışmada bir yıllık sürede toplam 17 preterm bebeğe ulaşılmıştır. Çalışmaya katılan tüm bebeklerin öncesinde ailelerinden imza ile onamları alınmıştır.

Çalışma için Marmara Üniversitesi Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan (09.2017.488) etik kurul onayı alındı. Etik kurul onayı ekte sunulmuştur. SAG-C-TUP-131217-0647 başvuru kodu ile BAPKO'dan 30.000 TL proje desteği alınarak çalışmada kullanılmak üzere 6 adet aktigrafi cihazı, gürültü ölçüm cihazı, video kamera ve bilgisayar temin edilmiştir. Çalışma Clinical Trials'a kaydedilmiştir.

3.2. Demografik bilgiler

Çalışmaya dahil edilen her hastanın kimlik bilgileri, cinsiyeti, doğum şekli, gestasyonel haftası, çalışma sırasındaki postmenstrüel yaşı, doğum sırasındaki ve çalışma sırasındaki tartı-boy ve baş çevresi, 5.dk APGAR skorları, mekanik ventilasyon süresi, CPAP (Sürekli pozitif havayolu basıncı) süresi, küvöz bakım süresi, yoğun bakımda takip edilme süresi, kullanmış olduğu antibiyotiklerin süresi, çalışmanın yapıldığı sıradaki beslenme şekli ve beslenme sıklığı, anne ve babanın yaşı, eğitim durumu, meslekleri, konut indeks, gelir, ve evde yaşayan kişi sayısı öğrenilmiştir. Aynı zamanda çalışmaya katılan bebeklerin hastalık ciddiyetini belirlemek üzere, YYBÜ kabulü ve çalışma sırasında olmak üzere iki farklı dönemde Neonatal Teröpatik Müdahale Skorlama Sistemi (NTISS) skorları hesaplandı. Mortalite riskini öngörmede validasyonu yapılmış bir skorlama sistemi olan NTISS; solunum, kardiyovasküler, ilaç kullanımı, metabolik/beslenme, transfüzyon, girişimsel ve vasküler işlemler olmak üzere toplamda 63 farklı parametrenin değerlendirilerek ciddi hastalık varlığını göstermektedir. Her bir madde kendi içinde 1-4 arası puan almakta ve 1 en az invaziv ve 4 en invaziv tedaviyi gösterecek şekilde skorlanmaktadır. Daha yüksek skor, daha ciddi hastalık şiddetini göstermektedir (76).

3.3. Küvöz Özellikleri

YYBÜ'de 4 adet Giraffe Omnibed, 20 adet Ertunç Özcan Babynest I-700 ve 16 adet Tende Vav küvöz bulunmakta olup; bebekler bu küvözlerde takip edilmiştir. Ünitedeki tüm küvözler çift cidarlı, servo nemlendirme ve ısı yönetimi sağlayabilen, ısı kaybını önleyici hava perdeleri olan, gürültü önleyici özellikte küvözlerdir. Çalışma sırasında; bebeklerden 2 tanesi Giraffe Omnibed marka, 4 tanesi Ertunç Özcan Babynest I-700 marka, 11 tane bebek ise Tende Vav küvözlerde takip edilmiştir. Çalışma öncesinde her 3 marka küvöz, gürültü izolasyonuna uygunluk açısından kontrol edilmiştir.

3.4. Sıcaklık

Vücut ısısı ölçümü tüm bebeklerde ünitede bulunan 357 gr ağırlığında ve 215 x 81 x 62 mm boyutlarında SureTemp Plus 690 termometre cihazı ile aksiller bölgeden yapılmıştır. Küvözlerin ısısı ise standart olarak 32-34 C olarak ayarlanmıştır.

3.5. Aydınlatma

Hastanemiz YYBÜ siklik ışıklandırma yöntemi mevcut olanaklar doğrultusunda kullanılmakta, sabah 08:00 akşam 20:00 saatleri arasında yatak perdeleri/örtüleri kaldırılarak oda ışıkları açık tutulmakta, akşam 20:00 sabah 08:00 arasında ise ışıklar ve küvöz örtüleri kapatılmaktadır. Küvöz örtüleri olarak; ışığı geçirmeyen kapitone kumaştan yapılmış örtüler ya da polietilen film, selüloz ve polipropilen nonwoven karışımından yapılmış yatak koruyucu olarak kullanılan örtüler kullanılmaktadır. Aydınlatma, ünitedeki florasan lambalar aracılığı ile sağlanmakta ve bebekler YYBÜ'deki renksiz camlar aracılığı ile gün ışığı almaktadırlar. Çalışmaya dahil edilen bebeklerin maruz kaldığı ışık şiddeti, çalışma süresince bacaklarına takılmış olan Actiwatch 2

cihazının üzerindeki ışık şiddetini ölçen sensörler ile lux cinsinden belirlenmiştir.



Resim-3: Hastanemiz Yenidoğan Yoğun Bakım Ünitesi

3.6. Gürültü

YYBÜ, ev ortamından farklı olarak monitorizasyon cihazları ve sürekli tıbbi girişimlerin yapıldığı bir ortam olduğundan gürültü standardizasyonu ve gürültünün uyku paternlerine etkisini incelemek amacıyla Verth CS 122L marka gürültü ölçüm cihazı kullanılmıştır. Cihaz; 280 gr ağırlığında ve 275 x 64 x 30 mm boyutlarında olup, 30-130 dB aralığındaki ses düzeylerini ölçebilmektedir. Çalışma sırasında her bir bebeğin küvöz içine yerleştirilerek aktigrafi ölçümüyle eş zamanlı 24 saat süreyle gürültü ölçümü yapılmıştır.

3.7. Vitaller

Bebeğin aktigrafi kullanımı boyunca eş zamanlı vücut sıcaklığı, saturasyon, kalp tepe atımı not edilmiştir.

3.8. Aktigrafi

Bebeklerin uyku-uyanıklık örüntülerini değerlendirmek amacıyla Philips Resipronics Mini-Mitter® Actiwatch-2 (AW2) cihazı ve cihaza ait Actiware 6.0.9 yazılımı kullanılmıştır. Ağırlığı 16 gram, duyarlılığı

0.025 G, örnekleme frekansı 32 Hz, hafızası 1 MB olan, şarj edilebilen lityum pillerle çalışan Actiwatch cihazlarının epok süreleri 30 sn olacak şekilde ayarlanmıştır. En az 5 dakika süre ile motor aktivitenin olmadığı dönem uyku başlangıcı, en az 5 dakika süre ile her bir epokta motor aktivite sayısının belirlenen eşik değerin üzerinde olması uyanıklık, uykuda beş dakikadan uzun süreli hareketli dönemler uyanıklık olarak kabul edilmiştir. Actiwatch-2 cihazı, infant geçerlilik çalışmalarında kullanılan Actiwatch-64 cihazının yeni versiyonu olup, çalışmalarda yüksek güvenilirlikle eşdeğer ölçüm yaptığı gösterilmiştir (4,47,77,78).

Aktigrafi cihazları, Haziran 2019-Mayıs 2020 tarihleri arasında dahil edilme kriterlerini karşılayan ve yaşları postmenstrüel 32-37 gestasyonel haftası arasında değişen toplam 17 preterm bebeğin diz ve ayak bileği arasındaki bölgenin ortasına takılmıştır. Çalışmaya alınan 13 preterm bebekte sağ tarafa takılan cihaz, diğer 4 preterm bebekte damaryolu kanülü veya kateterinin sağ tarafta olması nedeniyle sol tarafa takılmıştır. Aktigrafi cihazı sabah 8:00'dan itibaren bebeğe takılıp, ertesi sabah 8:00'da çıkarılarak toplamda 24 saat süreyle aktivite kaydı yapılmıştır. Bebeklerin bakımı ve banyosu sırasında cihaz çıkarılmadan takip edilmiştir. Aktigrafi cihazında 4 farklı eşik değer için uyku değişkenleri hesaplanmıştır (Düşük eşik değer için aktivite sayısı >20, orta eşik değer için aktivite sayısı >40, yüksek eşik değer için aktivite sayısı >80 ve otomatik eşik değer için aktif periyottaki ortalama skor x 0.888/ epok olduğunda uyanık olarak değerlendirilmektedir). Aktigrafi verileri Philips Actiware 6.0.9 yazılımı kullanılarak bilgisayara aktarılarak verilerin ''0'' uyanık ve ''1'' uyku olacak şekilde ikili forma dönüştürülmüş şekilde dökümü alınmıştır. Aktigrafi, aEEG, uyku günlükleri ve doğrudan gözlemden elde edilen veriler ikili forma dönüştürüldükten sonra çapraz tablolar haline getirilerek sensitivite, spesifite, uyku ve uyanıklık için pozitif prediktif değer ve uyum oranı hesaplanmıştır.

Sensitivite, aktigrafinin aEEG'nin uyku olarak saptadığı dönemleri uyku olarak saptayabilmesi olarak tanımlanırken; spesifite, aktigrafinin

aEEG'nin uyanık saptadığı bölgeleri uyanık olarak saptayabilmesi olarak tanımlanmıştır. Uyku için pozitif prediktif değer, aEEG'nin uyku olarak tanımladığı dönemlerin aktigrafi ile de uyku olarak tanımlanması ve uyum oranı ise akigrafi ve aEEG verilerinin hem uyku hem de uyanıklık tespitinde uyumlu olduğu dönemlerin oranı olarak tanımlanmıştır.
Yenidoğanlarda yapılmış ve aktigrafinin; polisomnografi ve uyku günlükleri gibi yöntemlerle karşılaştırıldığı validasyon çalışmalarında en iyi sonuçların düşük eşik değer ile yapılan skorlamada bulunmuş olması nedeniyle düşük eşik değer verileri kullanılmıştır.

3.9.Uyku Günlükleri

Uyku-uyanıklık evreleri ve uyku örüntüsünün değerlendirilmesi için Barr ve ark tarafından geliştirilen davranışsal durumun 5 dakikalık aralıklarla not edilmesini sağlayan uyku günlükleri YYBÜ'de bebeği takip eden hemşiresi tarafından 24 saat boyunca işaretlenerek uyku, uyanıklık ve beslenme durumları kaydedilmiştir. Uyku günlükleri uyku-uyanıklık olarak ikili formda kodlanmıştır

3.10. Doğrudan Gözlem

Çalışmaya katılan preterm bebeklerin hareketleri; çalışma boyunca ünitede standart olarak uygulanan bakım-beslenme planına göre sabah 8:00-10:00 saatleri arasında (Beslenme dönemi), öğleden sonra 15:00-17:00 saatleri arasında (Beslenme sonrası dönem) ve akşam 20:00-24:00 saatleri arasında video kamera ile kaydedilmiştir. Bu şekilde ölçümlerin en az bir tam uyku döngüsünün gece ve gündüz dilimlerinde gözlenmiştir. Video görüntüleri sonraki dönemde araştırmacı tarafından izlenerek uyku evreleri tanımlanmıştır. Uyku evrelerinin tanımlanmasında AASM'nin puanlama kriterleri kullanılmıştır. Buna göre;

a) **Uyanık:** Sakin veya gözler açık, göz hareketleri varlığı (Ağlarken kısa süreli gözler kapalı olabilir. Solunum düzensiz, hızlı ve yüzeyeldir
b) **NREM:** Gözler kapalı, birkaç hareket, emme gözlenebilir. Solunum düzenlidir.
c) **REM:** Gözler kapalı, kapalıyken hareketler gözlenebilir. Kıvranma, emme, yüz buruşturma hareketleri, yüzde veya ekstremitelerde ufak hareketler gözlenebilir. Solunum düzensizdir, bazen apne eşlik edebilmektedir (79).

Doğrudan gözlem aracılığı ile elde edilen veriler uyku-uyanıklık olarak ikili formda kodlanmıştır.

3.11.aEEG

Uyku-uyanıklık örüntüsünün değerlendirilmesinde polisomnografide kullanılan EEG'den farklı olarak; elektrookulografi, çene ve bacak EMG kullanılmadan yatak başı yapılabilmesi dolayısıyla aEEG kaydı ünitede bulunan Olympic Brainz Monitor (OBM- Natus Medical Inc, San Carlos, USA) marka cihaz ile 24 saat süreyle kayıt yapılmıştır. 24 saatlik ölçümler gündüz (8:00-20:00) ve gece (20:00-8:00) olarak analiz edilmiştir.

OBM marka cihaz; 1, 2 ve 3 kanallı konfigürasyonları ile gerçek zamanlı EEG ve sürekli empedans ölçümü yapmaktadır. Cross serebral, sağ ve sol hemisferde 3 kanala kadar kayıt özelliği ile gerektiğinde ekstra bilgi edinilebilmektedir.

Cihazın preterm bebeklere özel ölçüm cetveli ile aEEG iğnelerinin takılacağı noktalar işaretlenerek cilt altına takıldıktan sonra 4 kanallı (C3-C4 ve P3-P4) sistem tercih edilerek 24 saat süreyle aEEG kaydı alınmıştır. COVID-19 pandemisi sürecinde aEEG iğnesi temin edilememesi nedeniyle çalışmaya dahil edilen bebeklerden 4 tanesinin aEEG kaydı alınamamıştır.

Kaydedilen veriler OBMViewer 3.1.4.149 yazılımı kullanılarak bilgisayara aktarılmıştır. Alanında uzman çocuk nöroloğu tarafından bebeğin gestasyonel yaşına göre maturasyonunu belirlemek için zemin aktivitesi değerlendirilmiş, uyku uyanıklık sikluslarının sayı ve süreleri tanımlanmış ve Burdjalov skorlaması yapılmıştır. Eğer var ise elektrografik nöbetler belirlenmiştir. aEEG verileri, uyku-uyanıklık olarak ikili formda kodlanmıştır

3.12.Nörogelişimsel Değerlendirme

Çalışmaya dahil edilen her bebeğin preterm ve fidgety dönemlerinde video görüntüleri izlenerek GM's değerlendirmesi yapılmıştır. Aynı zamanda, çalışma süresi içinde düzeltilmiş 3 aylık olan bebeklere sertifikası bulunan çocuk gelişim uzmanı tarafından Bayley testi uygulanarak gelişimleri değerlendirilmiştir

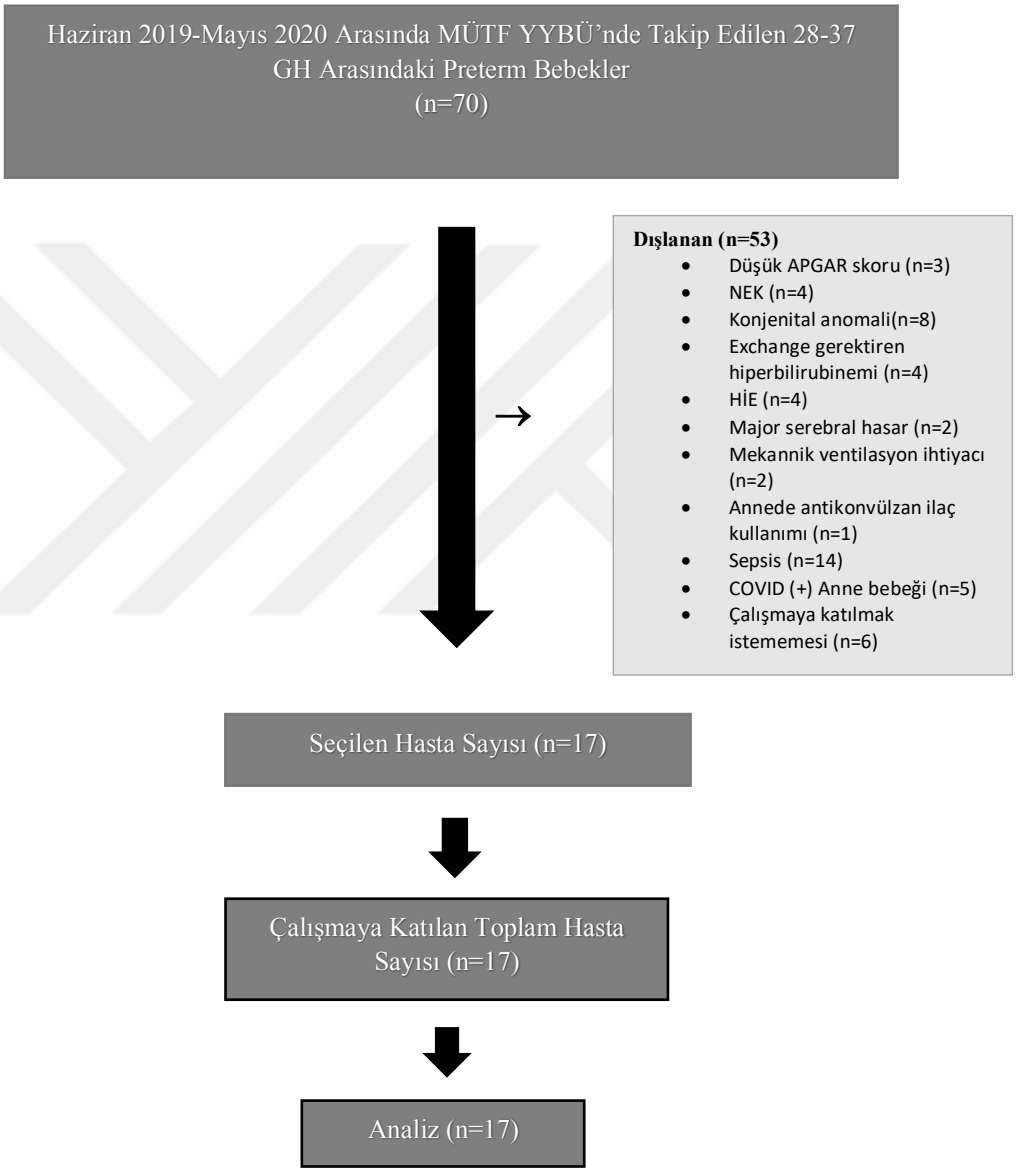
3.13.Verilerin Değerlendirilmesi

İstatistiksel analizler SPSS versiyon 15.0 programı yardımıyla (IBM Corp, New York) analiz edilmiştir. Tanımlayıcı analizler sunulurken ortalama, standart sapma, ortanca ve minimum-maksimum değerler kullanılmıştır. Aktigrafi ve aEEG verilerinin korelasyonunu değerlendirmede MedCalc version 19.1.3 programı kullanılmıştır.

4. BULGULAR

4.1.Sosyodemografik Özellikler

Çalışmaya MÜTF YYBÜ 3.düzeyde takip edilen 28-37 GH arasında doğmuş toplam 17 preterm bebek dahil edilmiştir (Şekil-3)



Şekil-3: Çalışmanın akış şeması

Çalışmaya katılan bebeklerin 12'si (%70,6) kız, 5 tanesi (%29,4) erkek cinsiyetinde olup, 5 tanesi (%29,4) NSD ile, 12 tanesi (%70,6) ise C/S

ile dünyaya gelmiştir. Çalışmaya katılan bebeklerin (n=17) tanımlayıcı özellikleri Tablo-4'te özetlenmiştir.

Tablo-4: Preterm bebeklerin tanımlayıcı özellikleri (n=17) ve ortanca (IQR) Değerleri

Aileye İlişkin Demografik Özellikler	**Ortanca (IQR)**
Anne Yaşı (yıl)	25 (22-34)
Baba Yaşı (yıl)	30 (28-33)
Anne Eğitim Süresi (yıl)	8 (8-12)
Baba Eğitim Süresi (yıl)	8 (8-12)
Anne Meslek (n, %)	
Ev Hanımı	15 (%88,2)
Diğer	2 (%11,8)
Baba Meslek (n, %)	
Serbest Meslek	11 (%64,7)
Diğer	5 (%29,4)
İşsiz	1 (%5,9)
Evde Yaşayan Kişi Sayısı	4 (4-5)
Toplam Çocuk Sayısı	2 (2-3)
Gelir (TL)	3500 (2500-4000)
Bebeklere İlişkin Özellikler	**Ortanca (IQR)**
Gestasyonel yaş (hafta)	31 (30-34)
Düzeltilmiş yaş (hafta)	34 (32-36)
Doğum tartısı (gr)	1700 (1208-2100)
Doğum boyu (cm)	42 (39-46)
Doğum baş çevresi (cm)	29 (28-30)
Çalışma zamanı tartısı (gr)	1870 (1628-2115)
Çalışma zamanı boyu (cm)	43 (41-45)
Çalışma zamanı baş çevresi (cm)	30 (29-31)
APGAR 5.dk	8 (8-9)
NTISS Skoru (YYBÜ kabul)	11 (7-22)
NTISS Skoru (Çalışma Sırası)	4 (3-4)
YYBÜ Yatış süresi (gün)	19 (10-58)
Küvöz Bakımı süresi (gün)	17 (9-51)
Mekanik ventilasyon süresi (gün)	0 (0-1)
CPAP süresi (gün)	1 (1-5)
Antibiyotik kullanım süresi (gün)	7(3-20)

Çalışmaya katılan bebeklerin 13'ü (%76,5) anne sütü ile, 3'ü (%17,6) formüla ile 1 tanesi (%5,9) ise anne sütü+formüla karışık olarak beslenmekteydi. Bebeklerin 4'ü (%23,5) günde 12 kez beslenirken, 13 tanesi (%76,5) günde 8 kez beslenmekteydi. Vital bulguları Tablo-5'te gösterilmiştir.

Tablo-5: Preterm bebeklerin vital bulguları ortanca (IQR) değerleri

Vital	**Ortanca (IQR)**
Ateş (°C)	36,7 (36,6-36,8)
Sistolik Tansiyon (mm Hg)	73 (69-76)
Diyastolik Tansiyon (mm Hg)	45 (38-51)
Saturasyon (SpO_2)	97 (96-98)

Bebekler postmenstrüel 32. haftaya ulaştıklarında 24 saat süre ile aktigrafi (n=17) ve aEEG (n=14) cihazları takıldı. Sekiz saatlik süre ile (Bu sürenin 2 saati beslenme öncesi ve 2 saati beslenme sonrası olarak toplamda 4 saat gündüz, 4 saat gece değerlendirmesi olarak kabul edilmiştir) doğrudan gözlem yoluyla uyku parametreleri eş zamanlı değerlendirildi.

Gürültünün uyku üzerine etkisini değerlendirmek amaçlı 24 saat süreyle yapılan gürültü ölçümleri değerlendirildi ve gündüz maruz kalınan ortalama gürültü seviyesi (8:00-20:00) 55,4 ± 1,2 dB iken; gece maruz kaldıkları ortalama gürültü seviyesi (20:00-8:00) 52,8 ± 1,8 dB olarak saptandı. Çalışmaya katılan bebeklerin 24 saatlik gürültü ölçümleri gündüz ve gece olarak Tablo-6'da özetlenmiştir.

Tablo-6: 24 saatlik gürültü ölçümleri (n=17) ve ortanca (IQR) değerleri

Gündüz Gürültü Düzeyi (dB)	**Ortanca (IQR)**
L_{max}	81,8 (79,4-84)
L_{min}	44 (41,3-45,8)
L_{eq}	55,9 (55,4-55,9)
Gece Gürültü Düzeyi (dB)	**Ortanca (IQR)**
L_{max}	88 (85,9-89,6)
L_{min}	44,5 (41,6-45,7)
L_{eq}	52,3 (52-52,5)

Aydınlatmanın uyku üzerine etkisini değerlendirmek amacıyla aktigrafi cihazının üzerinde bulunan sensör aracılığı ile ışık şiddeti lux cinsinden ölçülerek bebeklerin gündüz maruz kaldıkları ortalama ışık şiddeti (8:00-20:00) 27,7 ± 21,6 lux iken; gece maruz kaldıkları ortalama ışık şiddeti (20:00-8:00) 14,7 ± 11,6 lux olarak saptandı.

Çalışmaya dahil edilen bebeklerden 1 tanesi fototerapi almakta olup sonuçların ortalamayı etkileyeceği için dışlanmış olup çalışmaya katılan bebeklerin 24 saatlik ışık şiddeti ölçümleri gündüz ve gece olarak Tablo-7'de özetlenmiştir.

Tablo-7: 24 saatlik ışık şiddeti ölçümleri (n=16) ve ortanca (IQR) değerleri

Gündüz Işık Şiddeti (lux)	**Ortanca (IQR)**
Max	159,5 (84,5-243,5)
Min	0,01 (0,01-0,01)
Ort	28,7 (8,7-42,8)
Gece Işık Şiddeti (lux)	**Ortanca (IQR)**
Max	105,5 (70,5-153,8)
Min	0,01 (0,01-0,01)
Ort	9,6 (6,9-22,1)

4.2.Uyku Verileri

Doğrudan gözlemle toplam 16130 kayıt (10955 uyku ve 5226 uyanıklık olarak) ve aEEG'de toplam 33487 kayıt (15822 uyku ve 17704 uyanıklık olarak) toplanmıştır. Aktigrafiden elde edilen uyku-uyanıklık verileri tüm eşik değerlere göre doğrudan gözlem ve aEEG verileri ile birlikte Tablo-8'de verilmiştir.

Tablo-8: Aktigrafi Tüm Eşik Değerlere Göre Doğrudan Gözlem ve aEEG ile Karşılaştırılmış Uyku-Uyanıklık Verileri

Aktigrafi (Aktivite Sayısı) (%)			**Doğrudan Gözlem**		**aEEG**	
			Uyku	**Uyanık**	**Uyku**	**Uyanık**
Aktigrafi	**Düşük**	**Uyku**	7122 (44,2)	2070 (12,9)	9921 (29,6)	9464 (28,3)
		Uyanık	3785 (23,5)	3130 (60,2)	5880 (17,6)	8212 (24,5)
	Orta	**Uyku**	7101 (46,8)	3128 (20,6)	11126 (33,2)	11743 (35,1)
		Uyanık	3213 (21,2)	1742 (11,5)	4679 (14)	5927 (17,7)
	Yüksek	**Uyku**	7153 (52)	3523 (25,6)	12616 (37,7)	13605 (40,6)
		Uyanık	2151 (15,6)	922 (6,7)	3183 (9,5)	4071 (23)
	Otomatik	**Uyku**	9201 (57)	4179 (25,9)	13442 (40,1)	14699 (43,9)
		Uyanık	1730 (10,7)	1020 (6,3)	2360 (7)	2986 (8,9)

Düşük, orta, yüksek ve otomatik eşik değerlere göre değişen aktigrafi verileri Tablo-9'da gösterilmektedir.

Tablo-9: Aktigrafi'de Düşük-Orta-Yüksek ve Otomatik Eşik Değerdeki Uyku-Uyanıklık Verileri

Aktigrafi Verileri	Gündüz Uyku Süresi* (dakika)	Gece Uyku Süresi** (dakika)	Toplam Uyku Süresi (dakika)	Uykuya Dalmakta Gecikme (dakika)	Uyku Etkinliği (%)	WASO*** (dakika)	Uyanma Sayısı
Düşük Eşik Değer Ortanca (IQR)	435 (327-490)	440 (317-492)	795 (717-985)	34 (22-97)	59 (30-68)	69 (34-135)	57 (26-96)
Orta Eşik Değer Ortanca (IQR)	495 (425-565)	520 (415-560)	990 (880-1125)	29 (8-42)	73 (61-82)	132 (84-252)	124 (64-188)
Yüksek Eşik Değer Ortanca (IQR)	555 (520-617)	575 (502-615)	1075 (1032-1240)	29 (8-42)	79 (70-88)	83 (53-144)	99 (50-152)
Otomatik Eşik Değer Ortanca (IQR)	588 (558-637)	610 (571-636)	1190 (1118-1265)	30 (12-46)	83 (71-86)	59 (41-147)	90 (52-114)

*8:00-20:00 arasında ölçülen aktigrafi verileri dakika cinsinden
**20:00-8:00 arasında ölçülen aktigrafi verileri dakika cinsinden
*** WASO: Wake after sleep onset (Gece uyku başlangıcı sonrası uyanıklık süresi)

Günlük ortalama aktivite sayısı (n=664), gündüz ortalama aktivite saysı (n=342, 8.00-20.00) ve gece ortalama aktivite sayısı (n=322, 20.00-8.00) olarak saptanmıştır. Sirkadyen ritmin varlığını göstermek amacıyla hesaplanan gündüz ve gece aktivite oranı 1,07 olarak hesaplanarak ritmisitenin oluştuğu görülmektedir (Gündüz aktivite sayısı geceye göre %7 daha fazla saptanmıştır).

Çalışmamız sırasında aktigrafi verileri; doğrudan gözlem ve aEEG ile değerlendirildiğinde en yüksek duyarlılık otomatik eşik değer verileri ile elde edilmiştir. Bu verilere göre; preterm bebeklerin günün %17'sini uyanık geçirmekte olduğu ve toplam uyku süresinin 19,8 saat olduğu görülmektedir. Bu süre gündüz 9,5 ile 10 saat ve gece 9,8 ile 10 saat arasında eşit olarak dağılmaktadır. Gece uyku başlangıcı sonrası uyanıklık süresi (WASO) 40 dk ile 2,5 saat arasında değişmekte ve uykuya dalmakta gecikme süresi ise 23-40 dk arasında görülmektedir. Uyku etkinliği ise %71-86 arasında değişmektedir.

Aktigrafi ve 8 saatlik doğrudan gözlem verileri epok (30sn, n=54488) olarak karşılaştırılarak her bir eşik değer için duyarlılık, özgüllük, uyku

ve uyanıklık için pozitif kestirim değeri ve uyum oranı Tablo-10'da gösterilmiştir.

Tablo-10: Aktigrafi ve Doğrudan Gözlem'den Elde Edilen Verilerin Duyarlılık, Özgüllük, Uyku ve Uyanıklık İçin Pozitif Kestirim Değeri ve Uyum Oranları

	Eşik Değerler			
	Düşük (%)	**Orta (%)**	**Yüksek (%)**	**Otomatik (%)**
Duyarlılık	65,3	68,8	76,8	84,1
Özgüllük	60,1	35,7	20,7	19,6
Pozitif Kestirim Değeri (Uyku)	77,4	69,4	67	68,7
Pozitif Kestirim Değeri (Uyanık)	45,2	35,1	30	37
Uyum Oranı	63,6	58,2	58,7	63,3

Aktigrafi ve doğrudan gözlem verileri karşılaştırıldığında duyarlılık %84,1 olarak en yüksek otomatik eşik değerde saptanmıştır. Otomatik eşik değer verileri ile karşılaştırıldığında; epok (30 sn, n=16130) kappa katsayısı(κ) = 0,43 saptanarak iki yöntem arasındaki uyuşma orta derecede anlamlı olarak saptanmıştır.

Aktigrafi ve aEEG verileri epok (30sn, n=54488) olarak karşılaştırılarak her bir eşik değer için duyarlılık, özgüllük, uyku ve uyanıklık için pozitif kestirim değeri ve uyum oranı Tablo-11'de gösterilmiştir.

Tablo-11: Aktigrafi ve aEEG'den Elde Edilen Verilerin Duyarlılık, Özgüllük, Uyku ve Uyanıklık İçin Pozitif Kestirim Değeri ve Uyum Oranları

	Eşik Değerler			
	Düşük (%)	**Orta (%)**	**Yüksek (%)**	**Otomatik (%)**
Duyarlılık	62,7	70,4	79,8	85
Özgüllük	46,6	33,5	23	16,8
Pozitif Kestirim Değeri (Uyku)	51,1	48,6	48,1	47,7
Pozitif Kestirim Değeri (Uyanık)	58,2	55,8	56,1	55,8
Uyum Oranı	54,1	50,9	49,8	49

Aktigrafi ve aEEG verileri karşılaştırıldığında duyarlılık %85 olarak en yüksek otomatik eşik değerde saptanmıştır.

aEEG ve doğrudan gözlem sonucu elde edilen veriler epok (30sn, n=15129) karşılaştırıldığında kappa katsayısı(κ) = 0,4 saptanarak iki

yöntem arasındaki uyuşma orta derecede anlamlı olarak saptanmıştır. Duyarlılık %81, özgüllük %55 ve uyku için pozitif kestirim değeri %80 olarak saptanırken uyum oranı %73 saptanmıştır.

Aktigrafi (otomatik eşik değer), aEEG ve doğrudan gözlem verilerinden elde edilen eşleştirilmiş 8 saatlik uyku parametreleri Tablo-12'te verilmiştir.

Tablo-12: Aktigrafi (Otomatik Eşik Değer), aEEG ve Doğrudan Gözlem'den Elde Edilen Eşleştirilmiş Uyku-Uyanıklık Verileri

	Aktigrafi Mean±SD (Min-Max)	**aEEG Mean±SD (Min-Max)**	**Doğrudan Gözlem Mean±SD (Min-Max)**
Toplam Uyku Süresi (dk)	277±68 (255-425)	332.3±44.7 (165-390)	322.7±38.2 (275-400)
Uyku Etkinliği, (%)	58.5±14.5 (34.3-81.2)	69.2±9.3 (53.1-88.5)	68.8±7.6 (57.2-83)
Gündüz Uyku Süresi (dk)	132.6±35.7 (100-195)	160.2±28.3 (75-185)	274.5±36.4 (220-340)
Gece Uyku Süresi (dk)	144.4±39.8 90-230)	172±42 65-210)	185±39.3 (100-230)
Gündüz Uyanıklık Süresi (dk)	108.5±35.9 45-140)	79.7±28.3 (55-165)	85.4±36.4 (20-140)
Gece Uyanıklık Süresi (dk)	95.5±39.8 (5-150)	59.4±40.9 (30-175)	55±39.3 (10-140)
Toplam Uyanıklık Süresi (dk)	204.1±67.3 (55-225)	139.1±47.9 (90-315)	136.3±56.4 (10-205)

Çalışmamızda aktigrafi (otomatik eşik değer), doğrudan gözlem ve aEEG'den elde edilen uyku-uyanıklık verileri gestasyonel yaşa göre değerlendirildiğinde her iki grup arasında anlamlı fark saptanmamıştır (Tablo-13)

Tablo-13: Gestasyonel yaşa göre uyku ve uyanıklık verilerinin karşılaştırması (Veriler 8 saatlik süreyle eşleştirilmiştir) (ort ± std sapma)

	Erken Preterm (28-31 GH) *(n=9)*	**Orta-Geç Preterm (>32 GH) *(n=8)***	***p* değeri (<0,05)**
Aktigrafi (Otomatik)			
Gündüz Aktivite Sayısı	307,5 ± 160,3	381,5 ± 129	0,171
Gece Aktivite Sayısı	282,1 ± 113,8	366,5 ±114,9	0,316
Toplam Aktivite Sayısı	589,6 ± 250,6	748 ± 196,1	0,150
Gündüz Uyku Süresi (dk)	603,1 ± 37,1	579,5± 64,3	0,362
Gece Uyku Süresi (dk)	617,1 ± 33,2	589,2 ± 60,4	0,250
Toplam Uyku Süresi (dk)	1219,4 ± 61,2	1168,7 ± 109,5	0,250
SOL* (dk)	39,9 ± 28,4	23,3 ± 15,8	0,164
Uyku Etkinliği (%)	79,8 ± 7,8	81,2 ± 9,5	0,744
WASO**(dk)	103,7 ± 63	76,3 ±70,2	0,409
Uyanma Sayısı	94,2 ± 44,4	79,8 ± 52,4	0,550
Gündüz Uyanıklık Süresi (dk)	116,8 ± 37,1	140,5 ± 64,3	0,362
Gece Uyanıklık Süresi (dk)	102,8 ± 33,2	130,7 ± 60,4	0,250
Toplam Uyanıklık Süresi (dk)	219,7 ± 59,6	271,2 ± 109,5	0,240
Doğrudan Gözlem			
Gündüz Uyku Süresi (dk)	160,5 ± 19,7	141,8 ± 40	0,233
Gece Uyku Süresi (dk)	160,5 ± 45,7	174,3 ± 40,4	0,522
Toplam Uyku Süresi (dk)	321,1 ± 46,4	316,2 ± 35,4	0,814
Aktif Uyku Süresi (dk)	112,2 ± 51,1	124,3 ± 37,1	0,588
(%)	34,5 ± 16,3	38,9 ± 10,5	0,525
Sessiz Uyku Süresi (dk)	225,5 ± 31,3	215,6 ± 37,8	0,563
(%)	65,4 ± 16,3	61,1 ± 10,5	0,534
Gündüz Uyanıklık Süresi (dk)	79,4 ± 19,7	98,1 ± 40	0,233
Gece Uyanıklık Süresi (dk)	65,5 ± 48,5	63,1 ± 37,8	0,911
Toplam Uyanıklık Süresi (dk)	145 ± 56,2	161,2 ± 34,8	0,492
aEEG	***n=5***	***n=6***	
Gündüz Uyku Süresi (dk)	379 ± 92,4	305 ±72,5	0,170
Gece Uyku Süresi (dk)	365 ± 74,9	302,5 ± 88,1	0,243
Toplam Uyku Süresi (dk)	745 ± 124,4	607,5 ± 100,6	0,073
Gündüz Uyanıklık Süresi (dk)	341 ± 92,4	388,3 ± 65,6	0,347
Gece Uyanıklık Süresi (dk)	355 ± 74,9	399,1 ± 106,7	0,458
Toplam Uyanıklık Süresi (dk)	696 ± 125,5	787,5 ± 151,1	0,310

4.3.Nörogelişimsel Değerlendirme ile İlgili Veriler

Çalışmaya katılan preterm bebeklerin (n=13) beyin maturasyonunu değerlendirmek amacıyla aEEG traselerinin özelliklerine göre Burdjalov skoru hesaplanmıştır. Çalışmaya katılan tüm bebeklerin trasesinde devamlılık saptanmış olup, siklus paterni sadece 1 bebekte düşük saptanmıştır. Alt sınır genliği tüm bebeklerde yüksek saptanmış olup 10 bebekte 3 puan alırken, diğer 3 bebekte maksimum skor olarak 4 puan almıştır. Toplam skorlara göre çalışmaya katılan bebeklerin Burdjalov

skorları postmenstrüel yaşları ile uyumlu olarak saptanmıştır. Her bir bebek için Burdjalov skoru Tablo-14'te gösterilmektedir.

Tablo-14: Çalışmaya Katılan Bebeklerin Burdjalov Skorları

Hasta	GH*	PMA**	Devamlılık	Siklus Paterni	Alt Sınırın Genliği	Band Genişliği ve Alt Sınırın Özellikleri	Skor
1	29	32	2	2	3	3	10
2	32	33	2	3	2	3	10
3	31	33	1	3	2	3	9
4	30	32	1	3	2	3	9
5	29	33	1	3	2	3	9
6	34	34	2	4	2	4	12
7	34	35	2	4	2	4	12
8	35	36	2	4	2	4	12
9	28	32	1	3	2	3	9
10	30	32	1	4	2	3	10
11	30	32	1	4	2	3	10
12	33	34	2	4	2	3	11
13	34	35	2	4	2	3	11

*** GH:** Gestasyonel yaş
****PMA:** Postmenstrüel yaş

Çalışmaya katılan bebeklerin Burdjalov skorları gestasyonel yaşa göre karşılaştırıldığında orta-geç preterm bebeklerin Burdjalov skoru (11,3 ± 0,8), erken preterm gruba göre (9,43 ± 0,5) anlamlı olarak daha yüksek saptanmıştır ($p<0,001$)

Çalışmaya katılan bebeklerin (n=17) 11'i (%64,7) preterm dönemlerinde yapılan GM's değerlendirmelerinde (n=17) normal olarak saptanırken; 6 tanesinde (%35,3) poor repertuvar hareket gözlenmiştir. Bebeklerin hiçbirinde CS ve Ch hareket gözlenmemiştir. Düzeltilmiş 12.haftalarında fidgety hareketler değerlendirilerek (n=15) bebeklerin 9'unda (%60) fidgety hareket gözlenirken, 6 tanesinde (%40) fidgety hareket gözlenmemiştir. Fidgety dönem değerlendirmesinde 2 bebeğin video kaydı uygun olmadığı için değerlendirilmemiştir. Çalışmaya katılan bebeklerin GM's değerlendirmesi Tablo-15'te verilmiştir.

Tablo-15: Çalışmaya Katılan Bebeklerin GM's Değerlendirmeleri

Hasta	GH	GM's repertuar	GM's Fidgety
1	29	PR*	FMs ++**
2	32	Normal	FMs yok
3	31	PR	FMs ++
4	30	Normal	FMs ++
5	28	PR	FMs ++
6	34	Normal	FMs ++
7	34	PR	FMs yok
8	35	Normal	FMs yok
9	28	Normal	FMs ++
10	30	Normal	FMs yok
11	30	Normal	FMs ++
12	33	PR	FMs yok
13	34	PR	FMs yok
14	35	Normal	FMs ++
15	31	Normal	FMs ++
16	30	Normal	-
17	36	Normal	-

***PR:** Poor repertuvar
**** FMs ++:** Fidgety hareket mevcut

Çalışmaya katılan bebeklere (n=13) postmenstrüel 3.aylarında nöromotor gelişimlerini değerlendirmek amacıyla BSID III testi yapılarak komposit skorlar hesaplanmıştır. COVID-19 pandemisi nedeniyle 4 aile hastaneye gelmeyerek çalışmaya katılmak istememiştir. Bebeklerin hepsi yaşıyla uyumlu gelişme göstermiş ve elde edilen kompozit skorlar karşılaştırıldığında erken preterm grup ile orta-geç preterm grup arasında anlamlı fark bulunmamıştır. Çalışmaya katılan bebeklerin BSID III skorları Tablo-16'de verilmiştir.

Tablo-16: Çalışmaya Katılan Bebeklerin BSID III Skorları

Hasta	Kgnitif Kompozit	Dil Kompozit	Motor Kompozit	Yaşı İle Uyum
1	100	97	100	Uyumlu
2	95	103	97	Uyumlu
3	90	103	111	Uyumlu
4	90	103	94	Uyumlu
5	90	103	97	Uyumlu
6	100	103	100	Uyumlu
7	100	103	110	Uyumlu
8	95	109	110	Uyumlu
9	100	103	110	Uyumlu
10	90	103	94	Uyumlu
11	110	103	110	Uyumlu
12	115	103	115	Uyumlu
13	90	103	100	Uyumlu

5. TARTIŞMA

Preterm bebeklerin uyku uyanıklık örüntülerinin noninvaziv bir yöntem olan aktigrafi ile belirlenebileceği hipotezine dayanan çalışmamızda, uyku-uyanıklık örüntü maturasyonunun geliştiği düşünülen postmenstrüel 32 hafta ve sonrasında aktigrafi ve aEEG ölçümlerinden elde edilen veriler altın standart yöntem olarak belirlenen doğrudan gözlem ile karşılaştırılmıştır.

Çalışmamızda aktigrafiden (otomatik eşik değer) elde edilen veriler değerlendirildiğinde toplam uyku süresinin ortalama 19,8 saat olarak bulunduğu ve bu sürenin gündüz 9,3 ile 10,6 saat ve gece 9,5 ile 10,6 saat arasında eşit olarak dağılmış olduğu görülmektedir. Literatürde de yenidoğanların günlük uyku süresinin 9-19 saat arası değiştiği ve bunun gündüz gece arasında eşit olarak dağıldığı ve yaşla birlikte toplam uyku süresinde azalma olduğu bilinmektedir. Literatürle uyumlu olarak uykuya dalmakta gecikme süresinin ise 23-40 dk arasında değiştiği görülmüştür (79).

Çalışmamızda duyarlılık ve uyum oranı en yüksek otomatik eşik değer verileri ile saptanmış olup, uyku parametreleri bu eşik değer baz alınarak değerlendirilmiştir. Aktigrafiden (otomatik eşik değer) elde edilen veriler erken preterm ve orta-geç preterm olarak 2 grupta değerlendirildiğinde; toplam uyku süresi ve yüzdesi erken preterm grubunda daha yüksek, uyku etkinliği ise daha düşük saptanmakla birlikte bu fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. Lan ve arkadaşlarının 2017 yılında yayınladığı çalışmada; postmenstrüel yaş ile birlikte uyku etkinliği, toplam uyku süresi ve yüzdesinin azaldığı gösterilmiştir (80).

Bebeklerde uyku çalışmalarında aktigrafinin kullanımına ilişkin yapılan validasyon çalışmalarına bakıldığında; %83,4 ile 99,3 arasında değişen yüksek duyarlılık ve %17 ile 97,8 arasında değişen düşük özgüllük bildirilmiştir. Çalışmalarda düşük örneklem sayısı, farklı aktigrafi cihaz ve algoritmaları kullanılmakla birlikte; cihazın markası yerleşim yeri, kullanılan algoritmadan bağımsız aktigrafinin uyku dönemlerini doğru

bir şekilde belirlemede başarılı olduğu ileri sürülmektedir. Ancak çalışmaların yarısından fazlasında (%55), aktigrafinin uyanıklığı belirlemede daha az başarılı olduğu, yani özgüllüğünün düşük olduğu bildirmektedir (51). Bu durum preterm bebeklerin gün içindeki uyku süresinin yüksek, uyanıklık süresinin kısa, aktigrafinin özgüllük ve uyanıklık için pozitif kestirim değerinin düşük olması ile açıklanmaktadır.

Çalışma süresi sınırlı olmakla birlikte örneklem grubunun gestasyon haftası açısından benzerlik göstermesi nedeniyle 2014 yılında Yang ve arkadaşları tarafından 28-38 GH arasındaki 24 bebek arasında yapılan 2 saat süreyle aktigrafi ve doğrudan gözlem karşılaştırıldığı çalışma ilk olarak tartışılmıştır. Tüm eşik değerlerde aktigrafi ve doğrudan gözlem arasında duyarlılık %71-97, özgüllük %29-60, uyku için pozitif kestirim değeri %81-85 ve uyum oranı %68-81 olarak saptanmıştır. Çalışmamızda en yüksek duyarlılık %84,1 ile otomatik eşik değerde saptanırken, Yang ve arkadaşlarının çalışmasında da otomatik eşik değerdeki duyarlılık ve özgüllük oranları sırasıyla %81 ve %29 ile benzer bulunmuştur. Çalışmamızda uyku için pozitif prediktif değer %77,4 ile en yüksek düşük eşik değerde saptanmış olup Yang ve arkadaşlarının çalışmasında bu oran %85,3 ile düşük eşik değerde görülmüştür (1).

Çalışmamızda aktigrafi ile aEEG ile uyku-uyanıklık parametreleri değerlendirilmiş ve tüm eşik değerlere bakıldığında duyarlılık %62,7-85, özgüllük %16,8-46,6, uyku için pozitif kestirim değeri %47,7-51,1 ve uyum oranı %49-54,1 olarak saptanmıştır. So ve arkadaşlarının 2005 yılında yapmış olduğu çalışmada ise tüm eşik değerlerde aktigrafi ve PSG arasında duyarlılık %80,6-96,2, özgüllük %54,6-82,6, uyku için pozitif kestirim değeri %97,2-98,5 ve uyum oranı %80,4-93,7 olarak saptanmıştır (48). Çalışmamızda aktigrafi doğrudan gözlem, aEEG doğrudan gözlem ile karşılaştırıldığında orta dereceli uyum saptanmasına karşın aktigrafi, aEEG konkordansı düşük bulunmuştur.

Çalışmamızda en yüksek duyarlılık %85 ile otomatik eşik değerde, en düşük olarak %62,7 ile düşük eşik değerde saptanmıştır. Uyum oranı ise

otomatik ve düşük eşik değerde orta derecede gözlenmiştir. So ve arkadaşlarının 5 preterm ve 3 term bebekle aynı dönemde yaptığı çalışmada ise duyarlılık ve uyum oranı sırası ile %96,2 ve %93,7 ile en yüksek düşük eşik değerde saptanmıştır. Özgüllük ve uyanıklık için pozitif kestirim değeri, her iki çalışmada da tüm eşik değerlerde düşük olarak görülmektedir (48). Çalışmamızda uyku için pozitif prediktif değer %51,1 ile en yüksek düşük eşik değerde saptanmış olup So ve arkadaşlarının çalışmasında bu oran %98,5 ile yüksek eşik değerde görülmüştür (48). Çalışmamız sırasında elde edilen değerler So ve arkadaşları tarafından yapılan çalışmaya göre daha düşük bulunmakla birlikte; bunun çalışmamızdaki preterm bebek sayısının daha fazla olması, epok süresinin farklı olması ve So'nun çalışmasında kayıt süresinin gündüz 5 saat süreyle kısıtlı olmasına bağlı olduğu düşünülmektedir.

2015 yılında Rioulalen ve arkadaşları tarafından yapılan aktigrafi ve PSG'yi karşılaştıran çalışmada orta eşik değer kullanılmış ve duyarlılık %78, özgüllük %42 ve uyum oranı %66,7 oranında saptanmıştır. Çalışmamızda orta eşik değerde duyarlılık %70,4, özgüllük %33,5 ve uyum oranı %50,9 olarak saptanmıştır (5). Çalışmaya dahil edilen hasta sayısının daha yüksek olması (n=24) ve sadece late preterm grubun çalışmaya dahil edilmesinin dışında aktigrafi kayıtlarının sadece 3 saatle sınırlı olması ve daha geniş epok süresi kullanılması, daha az duyarlı bir aktigrafi cihazı kullanılmasının sonuçlar arasında farklılığa yol açabileceği düşünülmektedir. Aynı zamanda yenidoğan döneminde yaşla birlikte uyku-uyanıklık örüntülerinin özelliklerinin değiştiği göz önünde bulundurulduğunda çalışmamız ile zamanlama açısından farklılık göstermesinin de mevcut farklılıkları açıklayabileceği düşünülmektedir.

Çalışmamız sırasında aktigrafi ve doğrudan gözlem ile uyku-uyanıklık parametreleri değerlendirilmiş ve otomatik eşik değerde duyarlılık %84,1, özgüllük %19,6, uyku için pozitif kestirim değeri %68,7 ve uyum oranı %63,6 olarak saptanmıştır.

2008 yılında Sung ve arkadaşları tarafından 30-36 GH arasındaki 28 bebek arasında yapılan 24 saat süreyle aktigrafi ve doğrudan gözlem karşılaştırıldığı çalışmada tüm eşik değerlerde aktigrafi ve doğrudan gözlem arasında duyarlılık %66-93,3, özgüllük %31,5-61, uyku için pozitif kestirim değeri %93,3-96,5 ve uyum oranı %61,9-85,1 olarak saptanmıştır (4). Duyarlılık ve uyum oranı sırası ile %93,3 ve %85,1 ile en yüksek düşük eşik değerde saptanmıştır. Çalışmamızda en yüksek duyarlılık %84,1 ile otomatik eşik değerde saptanırken, en düşük duyarlılık %65,3 ile düşük eşik değerde gözlenmiştir. Uyum oranı ise otomatik ve düşük eşik değerde orta derecede diğer eşik değerlere göre yüksek saptanmıştır. Özgüllük ve uyanıklık için pozitif kestirim değeri, her iki çalışmada da tüm eşik değerlerde düşük olarak görülmektedir.

Çalışmamızda elde edilen sonuçlar Yang ve arkadaşlarının çalışması ile benzer özellik göstermekte ve preterm bebeklerin uyku-uyanıklık örüntülerini belirlemede, aktigrafinin otomatik ve düşük eşik değerde kullanılmasının daha uygun olduğu görülmektedir.

Son yıllarda pretermlerde uyku-uyanıklık örüntülerinin değerlendirilmesinde aEEG, özellikle yatak başı uygulanabilirliği sayesinde YYBÜ çalışmalarında sıklıkla tercih edilmektedir. 2019 yılında Han ve arkadaşları tarafından uyku-uyanıklık sikluslarını tanımlamak amacıyla aEEG kullanılarak sağlıklı pretermlerde yapılan çalışmada postmenstrüel yaşla birlikte uyku maturasyonuna sekonder aktif ve sessiz uyku ile uyanıklık dönemlerinin tanımlanabileceği gösterilmiştir. Trase özelliklerine göre uyku-uyanıklık ayrımı yapılabilmekle beraber, uyku sikluslarının en net postmenstrüel 36.haftada ayırt edilebildiği gösterilmektedir (55). 2012 yılında Griesmaier ve arkadaşlarının 28-31 GH arasındaki 61 preterm bebekle yaptığı çalışmada postmenstrüel yaşla birlikte aEEG trasesinin özelliklerinin matür özellik gösterdiği gösterilmiştir (81). Çalışmamızda da tüm bebeklerin trasesinde devamlılık saptanmış olup, siklus paterni sadece 1 bebek dışında gözlenmiştir. Burdjalov skoru orta-geç

pretermlerde (11,3 ± 0,8), erken pretermlere göre (9,43 ± 0,5) anlamlı olarak yüksek bulunmuştur.

YYBÜ'de takip edilen yenidoğanların gün içinde maruz kaldıkları yüksek gürültü seviyesi; kalp ve solunum hızını artırarak apne, hipoksemi ve oksijen tüketiminde artışa yol açabilmekte ve işitme fizyolojisini olumsuz etkileyebilmektedir (25).

AAP, YYBÜ'lerinde eşdeğer sürekli ses seviyesi (L_{eq}) 45 dB'i, toplam gürültü ölçüm süresinin %10'u kadar bir süre içinde aşılan gürültü seviyesinin (L_{10}) 50 dB'i, maksimum gürültü seviyesinin ise (L_{max}) 65 dB'i aşmamasını önermektedir (82).

Çalışmamız sırasında yapılan gürültü ölçümleri uyku-uyanıklık olarak detaylı değerlendirildiğinde; hastanemiz YYBÜ'nde gündüz ölçülen gürültü seviyesi L_{eq} = 55,4±1,2 dB, gece ölçülen gürültü seviyesi L_{eq} = 52,8±1,8 dB olarak bulunmuştur. Gündüz maruz kalınan gürültü düzeyi, gece maruz kalınan gürültüye göre 2,7 dB (%95 güven aralığı ile 2,68-2,74) anlamlı olarak yüksek bulunmuştur.

Ölçümlerin %3,5 kadarı L_{max} için sınır olan 65 dB'i aştığı görülmüştür. Literatürde bu konuyla ilgili benzer çalışmalar değerlendirildiğinde; 2002 yılında Kent ve arkadaşları tarafından yapılan çalışmada küvöz içine yerleştirilen gürültü ölçüm cihazıyla 4 gün süreyle yapılan 24 saatlik gürültü ölçümü sonuçlarına göre, L_{eq}:61 dB ve L_{max}:78 dB ile önerilerin çok daha üzerinde ölçülmüştür (83). 2017 yılında Parra ve arkadaşları tarafından 24 saat süreyle yapılan gürültü ölçüm sonuçları değerlendirildiğinde ise L_{eq}:85 dB, ve L_{max}:100 dB olarak önerilen düzeylerin üzerinde saptanmıştır. (82).

Gürültü ölçüm cihazı ile yapılan mevcut çalışmalar değerlendirildiğinde, hastanemiz YYBÜ'de maruz kalınan gürültü seviyesi AAP önerilerinden daha yüksek saptanmasına karşın diğer çalışmalara göre gürültü düzeyleri daha düşük saptanmıştır. Özellikle bakım dönemleri, ünitedeki cihaz alarmları ve ünitede çalışan kişilerin konuşmaları gürültü seviyesinin artmasına yol açan başlıca sebepler arasında gösterilmektedir. YYBÜ personelinin gürültü konusunda eğitilmesi,

telefon ve yazıcı gibi gürültü unsuru cihazların farklı lokasyonlara yerleştirilmesi, alarm seslerinin minimal düzeyde tutulması ve izole odalar oluşturulması gibi önlemler gürültü seviyelerinin azaltılmasındaki başlıca öneriler arasındadır (84).

Çalışmada hastanemiz YYBÜ'nde takip edilen bebeklerin takip süreleri boyunca maruz kaldıkları ışık şiddeti hesaplanmış olup, hastanemiz YYBÜ'nde siklik aydınlatma uygulanmış; gündüz ışık şiddeti ortalama 27,7±21.6 lux (medyan 28,7 lux) ve gece ışık şiddeti ortalama 14.7 ±11.6 lux (medyan 9,7 lux) olarak saptanmıştır. AAP'nin YYBÜ aydınlatma önerilerine göre yenidoğanların maruz kaldığı ışık şiddetinin <646 lux tutulması önerilmekte olup, çalışma sırasındaki bebeklerin maruz kaldıkları ışık şiddeti lux cinsinden önerilen aralıklarda bulunmuştur (85).

Son yıllarda bebeklerin sirkadiyen ritminin oluşmasında siklik aydınlatmanın önemi vurgulanmış olup YYBÜ takiplerinde bu tip aydınlatma modeli önerilmektedir. 2004 yılında Rivkees'in yaptığı çalışmada siklik aydınlatmaya tabi tutulan preterm bebeklerin uyku-uyanıklık paternlerinin, sürekli loş ortamda takip edilen bebeklere göre daha erken maturasyon gösterdiği ve ritmisiteyi sağladığı gösterilmiştir (86). Ünitemizde de siklik aydınlatma uygulanmakta olup, ritmisitenin göstergesi olarak aktigrafi cihazından elde edilen gündüz ve gece aktivite oranı değerlendirildiğinde çalışmamızda da Rivkees ve arkadaşlarının çalışmasındaki gibi bu oran 1,07 olarak bulunarak sirkadiyen ritmin oluşmaya başladığı görülmüştür.

GM's değerlendirmesinin nörogelişimsel bozuklukları öngörmede duyarlılığı %98 ve özgüllüğü %91 olup; preterm dönemde anormal CS GM'ler ve bu dönemden 3-5 ay sonra değerlendirilen fidgety hareketlerin yokluğu, nörogelişimsel bozuklukların erken tanısında oldukça önemlidir (87).

Normal, aralıklı veya sürekli fidgety hareket görülen bebeklerde normal nörolojik gelişim beklenmektedir. Fakat 3. ve 5.aylar arasında fidgety hareket yokluğu CP gelişimi açısından önemli bir risk olarak kabul

edilmektedir. Çalışmamız sırasında 6 bebekte fidgety hareket görülmemiştir. Kısa dönem nörogelişimsel değerlendirme için yapılan BSID III testinde kognitif-dil-motor alan kompozit skorları Fidgety hareket görülmeyen bebeklerde dahil olmak üzere yaşları ile uyumlu normal aralıkta saptanmıştır.

Çalışmamızda altın standart olarak önerilen PSG ünitede bulunsa bile yatan prematüre bebeklerde kullanımı pratik olmadığından ve elde edilecek verilerin kullanımı yaygınlaştırılamayacağından kullanılmamıştır. PSG yerine yine altın standart olarak önerilen video kayıtlarıyla doğrudan gözlem yapılarak, YYBÜ'lerinde giderek kullanımı yaygınlaşan aEEG cihazı ek olarak kullanılmıştır. Aktigrafi verileri ayrıca uyku günlükleri kullanılarak desteklenmiştir. Literatürde en sık kullanılan aktigrafi cihazı ve yazılımının kullanılması, aEEG'nin çocuk nöroloğu tarafından değerlendirilmesi çalışmamızın güçlü yanlarını oluşturmaktadır.

Araştırmamızda gestasyon yaşı 28 haftanın altında olan, nörolojik sekel riski olan prematüreler çalışma dışı bırakılmış olup, aktigrafi, aEEG ve doğrudan gözlem ile uyku çalışmaları PMA 32. hafta ve sonrasında yapılmıştır. Hiçbir bebekte nörolojik gerilik saptanmamış olup, aEEG verileri tüm bebeklerde matürasyonu gösteren devamlılık ve bir bebek hariç siklus paterni göstermektedir. Duyarlılık ve uyum oranlarına birlikte bakıldığında otomatik eşik değerde aktigrafi kullanımı ve aEEG YYBÜ'lerinde kullanılabilecek cihazlar olarak görülmekle birlikte, kanıtlar daha geniş serilerde yapılacak araştırmalarla desteklenmelidir.

6. SONUÇLAR

1. Aktigrafi otomatik eşik değerden elde edilen veriler değerlendirildiğinde; preterm bebeklerin günün %17'sini uyanık geçirmekte olup, toplam uyku süresi 19,8 saat olarak saptanmıştır. Bu sürenin gündüz 9,5 ile 10 saat ve gece 9,8 ile 10 saat arasında eşit olarak dağılmış olduğu görülmektedir. Gece uyku başlangıcı sonrası uyanıklık süresi (WASO) 40 dk ile 2,5 saat arasında değişmekte ve uykuya dalmakta gecikme süresi ise 23-40 dk arasında görülmektedir. Uyku etkinliği ise %71-86 arasında değişmektedir.
2. Günlük ortalama aktivite sayısı (n=664), gündüz ortalama aktivite saysı (n=342, 8.00-20.00) ve gece ortalama aktivite sayısı (n=322, 20.00-8.00) olarak saptanmıştır. Sirkadyen ritmin varlığını göstermek amacıyla hesaplanan gündüz ve gece aktivite oranı 1,07 olarak hesaplanmıştır (Gündüz aktivite sayısı geceye göre %7 daha fazla saptanmıştır).
3. Aktigrafi otomatik eşik verilerine göre erken preterm ve orta-geç preterm grupta uyku değişkenleri karşılaştırıldığında sırasıyla toplam uyku süresi medyan 20,3 saat (19-22,5 saat) ve 19 saat (17,4-21,7 saat), gündüz uyku süresi medyan 10,1 saat (9,1-10,8 saat) ve 9,6 saat (7,8-11 saat) saptanırken, gece uyku süresi medyan 10,2 saat (9,4-11,5 saat) ve 10 saat (8,4-11 saat) saptanarak her iki grup arasında anlamlı fark saptanmamıştır ($p>0,05$).
4. Duyarlılık otomatik eşik değerde, düşük ve orta eşik değere göre belirgin yüksek saptanmıştır.
5. Aktigrafi verileri değerlendirildiğinde otomatik ve düşük eşik değer verilerinin uyum oranı orta ve yüksek eşik değer verilerine göre daha yüksek saptanmıştır
6. Aktigrafi verileri özgüllük açısından değerlendirildiğinde; düşük eşik değer dışında özgüllük düşük saptanmıştır.
7. Uyanıklık için pozitif kestirim değeri her 4 eşik değer için de düşük saptanmıştır.
8. Aktigrafi ve doğrudan gözlem verileri karşılaştırıldığında duyarlılık %84,1 olarak en yüksek otomatik eşik değerde saptanmıştır. Özgüllük

%60,1 ve uyku için pozitif kestirim değeri %77,4 ile en yüksek düşük eşik değerde saptanmıştır. Uyum oranı %63 olarak otomatik ve düşük eşik değerin her ikisinde de benzer oranda diğer eşik değerlere göre yüksek saptanmıştır.

9. Aktigrafi (otomatik eşik değer verileri) ve doğrudan gözlem verileri karşılaştırıldığında; epok (30 sn, n=16130) kappa katsayısı(κ) = 0,43 saptanarak iki yöntem arasındaki uyuşma orta derecede anlamlı olarak saptanmıştır.
10. Aktigrafi ve aEEG verileri karşılaştırıldığında duyarlılık %85 olarak en yüksek otomatik eşik değerde saptanmıştır.
11. aEEG ve doğrudan gözlem verileri karşılaştırıldığında; duyarlılık %81, özgüllük %55 ve uyku için pozitif kestirim değeri %80 olarak saptanırken uyum oranı %73 saptanmıştır.
12. aEEG ve doğrudan gözlem sonucu elde edilen veriler epok (30sn, n=15129) karşılaştırıldığında kappa katsayısı(κ) = 0,4 saptanarak iki yöntem arasındaki uyuşma orta derecede anlamlı olarak saptanmıştır.
13. Çalışmamızda aktigrafi (otomatik eşik değer), doğrudan gözlem ve aEEG'den elde edilen uyku-uyanıklık verileri gestasyonel yaşa göre değerlendirildiğinde iki grup arasında anlamlı fark saptanmamıştır.
14. Hastanemiz YYBÜ'nde gündüz ölçülen gürültü seviyesi L_{eq} = 55,4±1,2 dB, gece ölçülen gürültü seviyesi L_{eq} = 52,8±1,8 dB olarak bulunmuştur. Gündüz maruz kalınan gürültü düzeyi, gece maruz kalınan gürültüye göre 2,7 dB farkla (%95 güven aralığı ile 2,68-2,74) anlamlı olarak yüksek bulunmuştur ($p<0,001$).
15. Hastanemiz YYBÜ'nde siklik aydınlatma uygulanmış; gündüz ışık şiddeti ortalama 27,7±21.6 lux (medyan 28,7 lux) ve gece ışık şiddeti ortalama 14.7 ±11.6 lux (medyan 9,7 lux) olarak saptanmıştır. AAP'nin YYBÜ aydınlatma önerileri değerlendirildiğinde, çalışma sırasındaki bebeklerin maruz kaldıkları ışık şiddeti lux cinsinden önerilen aralıklarda bulunmuştur.
16. Çalışmaya katılan bebeklerin Burdjalov skorları gestasyonel yaşa göre karşılaştırıldığında orta-geç preterm bebeklerin Burdjalov skoru (11,3 ±

0,8), erken preterm gruba göre (9,43 ± 0,5) anlamlı olarak daha yüksek saptanmıştır ($p<0,001$)

17. Çalışmaya katılan bebeklerin (n=17) 11'i (%64,7) preterm dönemlerinde yapılan GM's değerlendirmelerinde (n=17) normal olarak saptanırken; 6 tanesinde (%35,3) PR olarak değerlendirilmiştir. Bebeklerin hiçbirinde CS ve Ch hareket gözlenmemiştir.

18. Düzeltilmiş 12.haftalarında fidgety hareketler değerlendirilerek (n=15) bebeklerin 9'unda (%60) fidgety hareket gözlenirken, 6 tanesinde (%40) fidgety hareket gözlenmemiştir.

19. Çalışmaya katılan bebeklere (n=13) postmenstrüel 3.aylarında nöromotor gelişimlerini değerlendirmek amacıyla BSID III testi yapılarak komposit skorlar hesaplanmıştır. Bebeklerin hepsi yaşıyla uyumlu gelişme göstermiş ve elde edilen kompozit skorlar karşılaştırıldığında erken preterm grup ile orta-geç preterm grup arasında anlamlı fark bulunmamıştır. Fidgety hareket gözlenmeyen 6 bebeğin sonraki dönemde yapılan BSID III değerlendirmeleri normal olarak sonuçlanmıştır.

7. KAYNAKLAR

1. Yang SC, Yang A, Chang YJ. Validation of actiwatch for assessment of sleep-wake states in preterm infants. Asian Nursing Research 2014; 8: 201-206.

2. Figueiredo B, Dias CC, Pinto TM, Field T. Infant sleep-wake behaviors at two weeks, three and six months. Infant Beh Dev 2016; 44: 169-178.

3. Schwichtenberg Amy J, Christ Sharon , Abel Emily , Poehlmann-Tynan Julie A . Circadian Sleep Patterns in Toddlers Born Preterm:Longitudinal Associations with Developmental and Health Concerns J Dev Behav Pediatr 2016; 37:358–369

4. Sung M, Adamson MT, Horne RSC. Validation of actigraphy for determining sleep and wake in preterm infants. Acta Pædiatrica 2009; 98: 52-57

5. Rioulen Stephane, Roue Jean-Michel,Lefranc Jeremie,Gouillou Maelenn,Nowak Emmanuel,Alavi Zarrin,Dubourg Morgane,Sizun Jacques. Actigraphy is not a reliable method for measuring sleep patterns in neonates. Acta Pædiatrica 2015; 12(7): e478–e482

6. Milli Pediatri Derneği, Temel Pediatri. Aydın A, Boran P. Çocuklarda uyku sorunlarına yaklaşım. Bölüm V. Sosyal Pediatri. 134-139. Hasanoğlu E, Düşünsel R, Bideci A, Boduroğlu K, eds. Güneş Tıp Kitabevleri. 2. Baskı, 2020.

7. Guyton, A., Tıbbi Fizyoloji: Beynin Etkinlik Durumları-Uyku. Çavuşoğlu H.(çev). İstanbul: Nobel Tıp Kitapevleri, 2001: p. 689-96

8. Barbeau, D. Y., & Weiss, M. D. (2017). Sleep Disturbances in Newborns. Children (Basel, Switzerland), 4(10), 90. https://doi.org/10.3390/children4100090

9. Paruthi, S., et al., Recommended Amount of Sleep for Pediatric Populations: A Statement of the American Academy of Sleep Medicine. Journal of clinical sleep medicine: JCSM: official publication of the American Academy of Sleep Medicine, 2016.

10. Burt, J., et al., Sleep and eating in childhood: a potential behavioral mechanism underlying the relationship between poor sleep and obesity. Sleep medicine, 2014. **15**(1): p. 71-75.

11. Androutsos, O., et al., Identification of lifestyle patterns, including sleep deprivation, associated with insulin resistance in children: the Healthy Growth Study. Eur J Clin Nutr, 2014. **68**(3): p. 344-9.

12. Boran P. Insomnia in infants-assessment and management of early childhood sleep problems. Oguz F,ed. Genel Pediatri Pratiğinde sık rastlanan sorunlara güncel bakış.Ankara: Turkiye Klinikleri J Pediatr Sci 2018: 99-106

13. Bathory E, Tomopoulos S. 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(2):29-42. doi:10.1016/j.cppeds.2016.12.001

14. İlk Beş yaşta Çocuk Sağlığı İzlemi. 2. Baskı. Gülbin Gökçay, Ufuk Beyazova eds. Nobel Tıp Kitabevleri Tic Ltd Sti 2020. Boran P. Bölüm 27. Çocuklarda normal uyku fizyolojisi ve farklı gelişim dönemlerinde uyku sorunları. 351-369.

15. Orsi KC, Avena MJ, Lurdes de Cacia Pradella-Hallinan M, et al. Effects of Handling and Environment on Preterm Newborns Sleeping in Incubators. J Obstet Gynecol Neonatal Nurs. 2017;46(2):238-247. doi:10.1016/j.jogn.2016.09.005

16. Liao JH, Hu RF, Su LJ, et al. Nonpharmacological Interventions for Sleep Promotion on Preterm Infants in Neonatal Intensive Care Unit: A Systematic Review. Worldviews Evid Based Nurs. 2018;15(5):386-393. doi:10.1111/wvn.12315

17. Costella DW, Friedman H, Minich N, Siner B, Taylor G, Schluchter M, Hack M. Improvement neurodevelopmental outcomes for extremely low brith weight infants in 2000-2002. Pediatrics 2007;119(1):37-45.

18. Aucott S, Donohue PK, Atkins E, Allen MC. Neurodevelopmental Care in NICU. Ment Retard Dev Disabil Res 2002;8(4):298 -308.

19. Gogou M, Haidopoulou K, Pavlou E. Sleep and prematurity: sleep outcomes in preterm children and influencing factors. World J Pediatr. 2019;15(3):209-218. doi:10.1007/s12519-019-00240-8

20. Jarus T, Bart O, Rabinovich G, et al. Effects of prone and supine positions on sleep state and stress responses in preterm infants. Infant Behav Dev. 2011;34(2):257-263. doi:10.1016/j.infbeh.2010.12.014

21. Zores C, Dufour A, Pebayle T, Dahan I, Astruc D, Kuhn P. Observational study found that even small variations in light can wake up very preterm infants in a neonatal intensive care unit. Acta Paediatr. 2018;107(7):1191-1197. doi:10.1111/apa.14261

22. Zores-Koenig C, Kuhn P, Caeymaex L; Group of Reflection and Evaluation of the Environment of Newborns study group of the French Neonatology Society. Recommendations on neonatal light environment from the French Neonatal Society [published online ahead of print, 2020 Jan 18]. Acta Paediatr. 2020;10.1111/apa.15173. doi:10.1111/apa.15173

23. Morag I, Ohlsson A. Cycled light in the intensive care unit for preterm and low birth weight infants. Cochrane Database Syst Rev.2016; 8: CD006982

24. Litovsky R. Development of the auditory system. *Handb Clin Neurol*. 2015;129:55-72. doi:10.1016/B978-0-444-62630-1.00003-2

25. Almadhoob A, Ohlsson A Sound reduction management in the neonatal intensive care unit for preterm or very low birth weight infants. Cochrane Database of Systematic Reviews 2020, Issue 1. Art. No.: CD010333.DOI: 10.1002/14651858.CD010333.pub3.

26. Pugliesi RR, Campillos MS, Calado Orsi KCS, et al. Correlation of Premature Infant Sleep/Wakefulness and Noise Levels in the Presence or Absence of "Quiet Time". Adv Neonatal Care. 2018;18(5):393-399. doi:10.1097/ANC.0000000000000549

27. Wachman Elisha M, Lahav Amir ,The effects of noise on preterm infants in the NICU , Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed 2011;96:F305–F309. doi:10.1136/adc.2009.182014

28. Bremmer P, Byers JF, Kiehl E. Noise and the premature infant: physiological effects and practice implications. J Obstet Gynecol Neonatal Nurs. 2003;32(4):447-454. doi:10.1177/0884217503255009

29. Vanderburg KA. Individualized developmental care for high risk newborns in the NICU: A practice guideline. Early Hum Dev 2007;83(7):433-42.

30. Sizun F, Westrup B. Early developmental care of preterm neonates: a call for more research. Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed 2004;89:384-9.

31. http://www.who.int/topics/preterm_birth/en/

32. Park J. Sleep Promotion for Preterm Infants in the NICU. Nurs Womens Health. 2020;24(1):24-35. doi:10.1016/j.nwh.2019.11.004

33. Filippa M, Lordier L, De Almeida JS, et al. Early vocal contact and music in the NICU: new insights into preventive interventions. Pediatr Res. 2020;87(2):249-264. doi:10.1038/s41390-019-0490-9

34. Bennet L, Walker DW, Horne RSC. Waking up too early - the consequences of preterm birth on sleep development. J Physiol. 2018;596(23):5687-5708. doi:10.1113/JP274950

35. Kuhn P, Zores C, Langlet C, Escande B, Astruc D, Dufour A. Moderate acoustic changes can disrupt the sleep of very preterm infants in their incubators. Acta Paediatr. 2013;102(10):949-954. doi:10.1111/apa.12330

36. Björkqvist J, Paavonen J, Andersson S, et al. Advanced sleep-wake rhythm in adults born prematurely: confirmation by actigraphy-based assessment in the Helsinki Study of Very Low Birth Weight Adults. Sleep Med. 2014;15(9):1101-1106. doi:10.1016/j.sleep.2014.04.016

37. Biggs SN, Meltzer LJ, Tapia IE, et al. Sleep/Wake Patterns and Parental Perceptions of Sleep in Children Born Preterm. J Clin Sleep Med. 2016;12(5):711-717. Published 2016 May 15. doi:10.5664/jcsm.5802

38. Krause, A. J., Simon, E. B., Mander, B. A., Greer, S. M., Saletin, J. M., Goldstein-Piekarski, A. N., & Walker, M. P. (2017). The sleep-deprived human brain. Nature Reviews Neuroscience, 18(7), 404–418. https:// doi.org/10.1038/nrn.2017.55

39. Franco, P., Guyon, A., Stagnara, C., Flori, S., Bat-Pitault, F., Lin, J. S., ... Plancoulaine, S. (2019). Early polysomnographic characteristics associated with neurocognitive development at 36 months of age. Sleep Medicine, 60, 13–19. https://doi.org/10.1016/ j.sleep.2018.11.026

40. BORAN, P., et al., Translation into Turkish of the expanded version of the "Brief Infant Sleep Questionnaire" and its application to infants. Marmara Medical Journal, 2014. **27**(3)

41. Spruyt, K. and D. Gozal, Pediatric sleep questionnaires as diagnostic or epidemiological tools: a review of currently available instruments. Sleep medicine reviews, 2011. **15**(1): p. 19-32

42. Thomas, K.A. and R.L. Burr, Days of Diary Collection to Measure Mother and Infant Sleep. MCN. The American journal of maternal child nursing, 2009. **34**(4): p. 256.

43. Doan, T., et al., Nighttime breastfeeding behavior is associated with more nocturnal sleep among first-time mothers at one month postpartum. Journal of clinical sleep medicine: JCSM: official publication of the American Academy of Sleep Medicine, 2014. **10**(3): p. 313.

44. Thomas, K.A. and R.L. Burr, Accurate assessment of mother & infant sleep: how many diary days are required? MCN. The American journal of maternal child nursing, 2008. **34**(4): p. 256-260.

45. Hall, W.A., et al., A comparison of actigraphy and sleep diaries for infants' sleep behavior. Frontiers in psychiatry, 2015. **6**.

46. Werner, H., et al., Agreement rates between actigraphy, diary, and questionnaire for children's sleep patterns. Archives of pediatrics & adolescent medicine, 2008. **162**(4): p. 350-358.

47. Sadeh, A., A brief screening questionnaire for infant sleep problems: validation and findings for an Internet sample. Pediatrics, 2004. **113**(6): p. e570-e577

48. So, K., et al., Actigraphy correctly predicts sleep behavior in infants who are younger than six months, when compared with polysomnography. Pediatric research, 2005. **58**(4): p. 761-765.

49. Uyku Fizyolojisi ve Hastalıkları Uyku Fizyolojisi ve Hastalıkları , Kaynak H, Ardış S. Türk Uyku Tıbbı Derneği Yayını, 2011, ed. A.S. Kaynak H.

50. Medicine, S.o.P.C.o.t.A.A.o.S., Practice parameters for the role of actigraphy in the study of sleep and circadian rhythms: an update for 2002. Sleep, 2003. **26**(3): p. 337-341.

51. Meltzer, L.J., et al., Use of actigraphy for assessment in pediatric sleep research. Sleep medicine reviews, 2012. **16**(5): p. 463-475.

52. Sadeh, A. and C. Acebo, The role of actigraphy in sleep medicine. Sleep medicine reviews, 2002. **6**(2): p. 113-124.

53. Acebo, C., et al., Estimating sleep patterns with activity monitoring in children and adolescents: how many nights are necessary for reliable measures? Sleep, 1999. **22**(1): p. 95-103.

54. Kotagal S. Sleep-wake disorders. In: Swaiman KF , Ashwals S, Ferriero DM (eds). Pediatric Neurology Principles & Practice. 4. ed. Philadelphia : Mosby Elsevier, 2006:1225-37.

55. Han Y, Fu N, Liang J, et al. Evaluation of maturity of sleep states in preterm infants using conventional and amplitude-integrated electroencephalography. Sleep Med. 2020;68:154-159. doi:10.1016/j.sleep.2019.09.016

56. Tandircioglu UA, Guzoglu N, Gucuyener K, Aliefendioglu D. Influence of Intensive Care Unit Enlightenment on Premature Infants on Functional Brain Maturation Assessed by Amplitude-Integrated Electroencephalograph [published online ahead of print, 2019 Nov 4]. Am J Perinatol. 2019;10.1055/s-0039-1697681. doi:10.1055/s-0039-1697681

57. Thorngate, L., Foreman, S. W., & Thomas, K. A. (2013). Quantification of neonatal amplitude-integrated EEG patterns. Early human development, 89(12), 931–937. https://doi.org/10.1016/j.earlhumdev.2013.09.018

58. Burdjalov VF, Baumgart S, Spitzer AR. Cerebral function monitoring: a new scoring system for the evaluation of brain maturation in neonates. Pediatrics. 2003;112(4):855-861. doi:10.1542/peds.112.4.855

59. Nelson Textbook of Pediatrics 19th Edition ; Part XII: The Fetus and the Neonatal Infant; 538

60. Nelson Textbook of Pediatrics 19th Edition ; Part XX: The Cardiovascular System; 1532

61. Werth, J., Radha, M., Andriessen, P., Aarts, R., & Long, X. (2020). Deep learning approach for ECG-based automatic sleep state classification in preterm infants. Biomedical Signal Processing and Control, 56, [101663]. https://doi.org/10.1016/j.bspc.2019.101663

62. McCabe SM, Elliott C, Langdon K, Abbiss CR. Patterns and reliability of children's skin temperature prior to and during sleep in the home setting. Physiol Behav. 2018;194:292-301. doi:10.1016/j.physbeh.2018.06.005

63. Türk Neonatoloji Derneği 2018, Yüksek Riskli Bebek İzlemi

64. Bayley, N. (2006). Bayley Scales of Infant and Toddler Development: Third Edition

65. Kaya-Kara Ö, Kerem-Günel M, Yiğit Ş. Correlation of the Bayley scales of infant-toddler development-3rd edition and neuro-sensory motor assessment in preterm infants during the first year of life. Turk J Pediatr. 2019;61(3):399-406. doi:10.24953/turkjped.2019.03.012

66. Araz-Ersan B, Kir N, Tuncer S, et al. Preliminary anatomical and neurodevelopmental outcomes of intravitreal bevacizumab as adjunctive treatment for retinopathy of prematurity. Curr Eye Res. 2015;40(6):585-591. doi:10.3109/02713683.2014.941070

67. Hallioglu O, Gurer G, Bozlu G, Karpuz D, Makharoblidze K, Okuyaz C. Evaluation of Neurodevelopment Using Bayley-III in Children with Cyanotic or Hemodynamically Impaired Congenital Heart Disease. Congenit Heart Dis. 2015;10(6):537-541. doi:10.1111/chd.12269

68. Iona Novak, Cathy Morgan, Lars Adde, James Blackman, Roslyn N. Boyd, Janice Brunstrom-Hernandez, Giovanni Cioni, Diane Damiano, Johanna Darrah, Ann-Christin Eliasson, Linda S. de Vries, Christa Einspieler, Michael Fahey, Darcy Fehlings, Donna M. Ferriero, Linda Fetters, Simona Fiori, Hans Forssberg, Andrew M. Gordon, Susan Greaves, Andrea Guzzetta,Mijna Hadders-Algra, Regina Harbourne, Angelina Kakooza-Mwesige, Petra Karlsson, Lena Krumlinde-Sundholm, Beatrice Latal, Alison Loughran-Fowlds, Nathalie Maitre, Sarah McIntyre, Garey Noritz, Lindsay Pennington, Domenico M. Romeo, Roberta Shepherd, Alicia J. Spittle, Marelle Thornton, Jane Valentine, Karen Walker, Robert White, Nadia Badawi. Early, Accurate Diagnosis and Early Intervention in Cerebral Palsy Advances in Diagnosis and Treatment. JAMA Pediatrics September 2017 Volume 171, Number 9

69. Prechtl HFR, Einspieler C, Cioni G, Bos AF, Ferrari F, Sontheimer D (1997). An early marker for neurological deficits after perinatal brain lesions. Lancet; 349:1361-1363. (PubMed:9149699)

70. Mutlu A, Einspieler C, Marschik PB, Livanelioğlu A (2008). İntra-Individual consistency in the quality of neonatal general movements. Neonatology; 93(3):213-216.

71. Einspieler C, Prechtl HFR (2005). Prechtl's assessment of general movements: A diagnostic tool for the functional assessment of the young nervous system. Mental Retardation and Developmental Disabilities: 11;61-67

72. Einspieler C, Prechtl HFR, Ferrari F, Cioni G, Bos AF (1997). The qualitative assessment of general movements in preterm, term and young infants – review of the methodology. Early Hum Dev; 50:47-60.

73. Ferrari F, Cioni G, Einspieler C, Roversi MF, Bos AF, Paolicelli PB, Ranzi A, Prechtl HFR (2002). Cramped synchronized general movements in preterm infants as an early marker for cerebral palsy. Arch Pediatr Adolesc Med. May; 156(5):460- 7.

74. Valentin T., Uhl K. ve Einspieler C. (2005). The effectiveness of training in Prechtl's method on the qualitative assessment of general movements. Early Human Development 81: 623-627.

75. Darsaklis V, Snider LM, Majnemer A, Mazer B. Predictive validity of Prechtl's Method on the Qualitative Assessment of General Movements: a systematic review of the evidence. Dev Med Child Neurol. 2011;53(10):896-906. doi:10.1111/j.1469-8749.2011.04017.x

76. Ramos, Gabriela & Rossetto, Edilaine. (2014). Scoring system for neonatal therapeutic intervention: A descriptive study. Online Brazilian Journal of Nursing. 13. 10.5935/1676-4285.20144632.

77. Respironics, P., Equivalence of activity recording and derived sleep statistics. Koninklijke Philips Electronics NV http://actigraphy. respironics. com/downloads/AWDataEquivalence Report_0309_final. pdf. Accessed May, 2008. **14**(2013): p. 1-6.

78. So, K., T. Michael Adamson, and R.S. Horne, The use of actigraphy for assessment of the development of sleep/wake patterns in infants during the first 12 months of life. Journal of sleep research, 2007. **16**(2): p. 181-187.

79. Grigg-Damberger M. M. (2016). The Visual Scoring of Sleep in Infants 0 to 2 Months of Age. Journal of clinical sleep medicine : JCSM : official publication of the American Academy of Sleep Medicine, 12(3), 429–445. https://doi.org/10.5664/jcsm.5600

80. Lan HY, Yin T, Chen JL, Chang YC, Liaw JJ. Factors Associated With Preterm Infants' Circadian Sleep/Wake Patterns at the Hospital. Clin Nurs Res. 2019;28(4):456-472. doi:10.1177/1054773817724960

81. Griesmaier E, Enot DP, Bachmann M, et al. Systematic characterization of amplitude-integrated EEG signals for monitoring the preterm brain. Pediatr Res. 2013;73(2):226-235. doi:10.1038/pr.2012.171

82. Parra J, de Suremain A, Berne Audeoud F, Ego A, Debillon T. Sound levels in a neonatal intensive care unit significantly exceeded recommendations, especially inside incubators. Acta Paediatr. 2017;106(12):1909-1914. doi:10.1111/apa.13906

83. Kent WD, Tan AK, Clarke MC, Bardell T. Excessive noise levels in the neonatal ICU: potential effects on auditory system development. J Otolaryngol. 2002;31(6):355-360. doi:10.2310/7070.2002.34358

84. Valizadeh, S., Bagher Hosseini, M., Alavi, N., Asadollahi, M., & Kashefimehr, S. (2013). Assessment of sound levels in a neonatal intensive care unit in tabriz, iran. Journal of caring sciences, 2(1), 19–26. https://doi.org/10.5681/jcs.2013.003

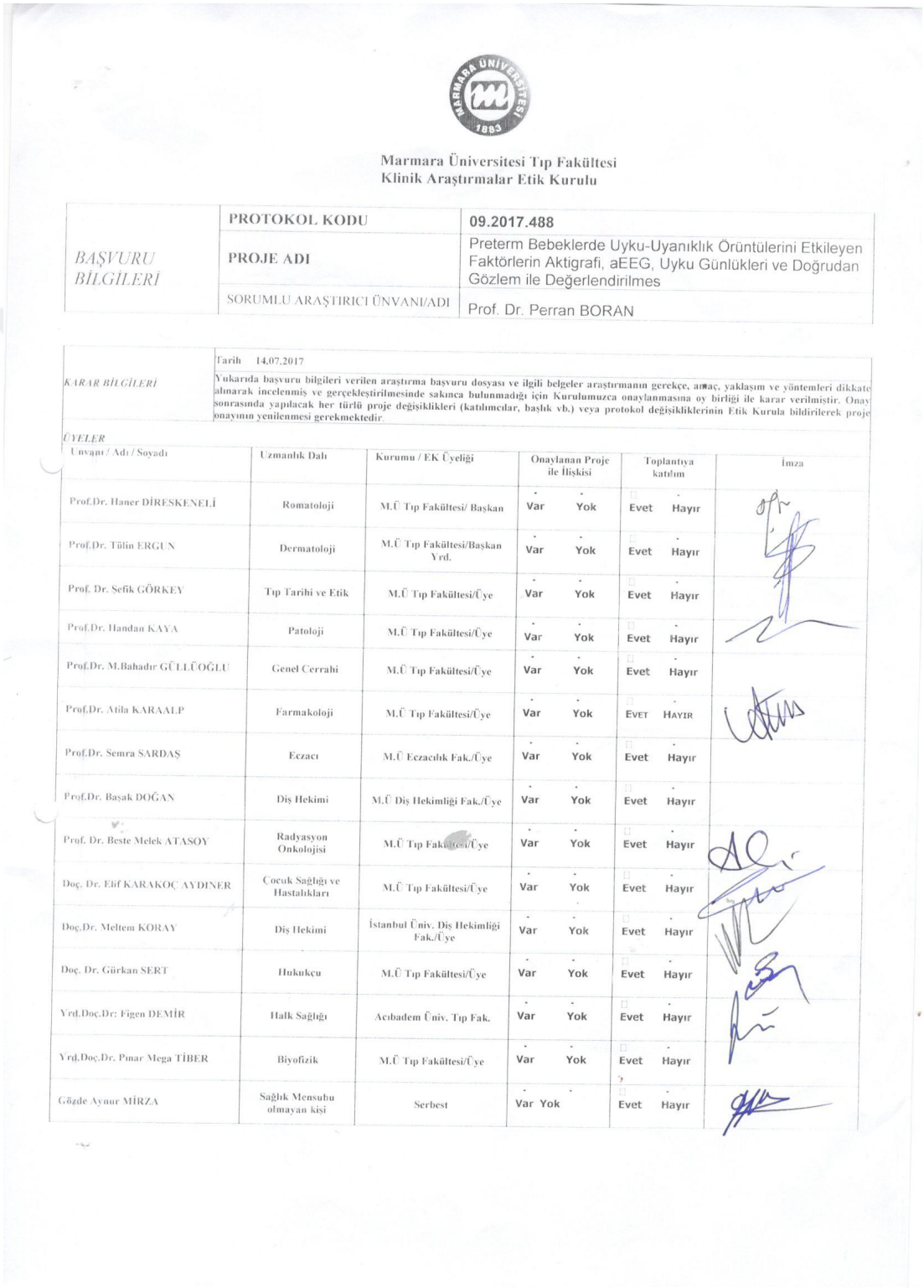
85. Lasky RE, Williams AL. Noise and light exposures for extremely low birth weight newborns during their stay in the neonatal intensive care unit. Pediatrics. 2009;123(2):540-546. doi:10.1542/peds.2007-3418

86. Rivkees SA, Mayes L, Jacobs H, Gross I. Rest-activity patterns of premature infants are regulated by cycled lighting. Pediatrics. 2004;113(4):833-839. doi:10.1542/peds.113.4.833

87. Einspieler C, Marschik PB, Pansy J, et al. The general movement optimality score: a detailed assessment of general movements during preterm and term age. Dev Med Child Neurol. 2016;58(4):361-368. doi:10.1111/dmcn.12923

8. EKLER

Ek 1. Etik Kurul Onay Formu



Marmara Üniversitesi Tıp Fakültesi
Klinik Araştırmalar Etik Kurulu

BAŞVURU BİLGİLERİ	PROTOKOL KODU	09.2017.488
	PROJE ADI	Preterm Bebeklerde Uyku-Uyanıklık Örüntülerini Etkileyen Faktörlerin Aktigrafi, aEEG, Uyku Günlükleri ve Doğrudan Gözlem ile Değerlendirilmes
	SORUMLU ARAŞTIRICI ÜNVANI/ADI	Prof. Dr. Perran BORAN

KARAR BİLGİLERİ	Tarih 14.07.2017 Yukarıda başvuru bilgileri verilen araştırma başvuru dosyası ve ilgili belgeler araştırmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş ve gerçekleştirilmesinde sakınca bulunmadığı için Kurulumuzca onaylanmasına oy birliği ile karar verilmiştir. Onay sonrasında yapılacak her türlü proje değişiklikleri (katılımcılar, başlık vb.) veya protokol değişikliklerinin Etik Kurula bildirilerek proje onayının yenilenmesi gerekmektedir.

ÜYELER

Unvanı / Adı / Soyadı	Uzmanlık Dalı	Kurumu / EK Üyeliği	Onaylanan Proje ile İlişkisi	Toplantıya katılım	İmza
Prof.Dr. Haner DİRESKENELİ	Romatoloji	M.Ü Tıp Fakültesi/ Başkan	Var Yok	Evet Hayır	
Prof.Dr. Tülin ERGUN	Dermatoloji	M.Ü Tıp Fakültesi/Başkan Yrd.	Var Yok	Evet Hayır	
Prof. Dr. Sefik GÖRKEY	Tıp Tarihi ve Etik	M.Ü Tıp Fakültesi/Üye	Var Yok	Evet Hayır	
Prof.Dr. Handan KAYA	Patoloji	M.Ü Tıp Fakültesi/Üye	Var Yok	Evet Hayır	
Prof.Dr. M.Bahadır GÜLLÜOĞLU	Genel Cerrahi	M.Ü Tıp Fakültesi/Üye	Var Yok	Evet Hayır	
Prof.Dr. Atila KARAALP	Farmakoloji	M.Ü Tıp Fakültesi/Üye	Var Yok	EVET HAYIR	
Prof.Dr. Semra SARDAŞ	Eczacı	M.Ü Eczacılık Fak./Üye	Var Yok	Evet Hayır	
Prof.Dr. Başak DOĞAN	Diş Hekimi	M.Ü Diş Hekimliği Fak./Üye	Var Yok	Evet Hayır	
Prof. Dr. Beste Melek ATASOY	Radyasyon Onkolojisi	M.Ü Tıp Fakültesi/Üye	Var Yok	Evet Hayır	
Doç. Dr. Elif KARAKOÇ AYDINER	Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları	M.Ü Tıp Fakültesi/Üye	Var Yok	Evet Hayır	
Doç.Dr. Meltem KORAY	Diş Hekimi	İstanbul Üniv. Diş Hekimliği Fak./Üye	Var Yok	Evet Hayır	
Doç. Dr. Gürkan SERT	Hukukçu	M.Ü Tıp Fakültesi/Üye	Var Yok	Evet Hayır	
Yrd.Doç.Dr. Figen DEMİR	Halk Sağlığı	Acıbadem Üniv. Tıp Fak.	Var Yok	Evet Hayır	
Yrd.Doç.Dr. Pınar Mega TİBER	Biyofizik	M.Ü Tıp Fakültesi/Üye	Var Yok	Evet Hayır	
Gözde Aynur MİRZA	Sağlık Mensubu olmayan kişi	Serbest	Var Yok	Evet Hayır	

Ek 2. Gönüllü Bilgilendirme ve Onay Formu

Sayın ……

"Preterm Bebeklerde Uyku-Uyanıklık Örüntülerini Etkileyen Faktörlerin Aktigrafi, aEEG, Uyku Günlükleri ve Doğrudan Gözlem ile Değerlendirilmesi" isimli çalışmamızda; erken doğmuş bebeklerde uyku sorunlarının erken tespiti ve ileriki dönemlerde gelişebilecek bozuklukların erken tedavi edilmesi amaçlandı.

Yapılan çalışmalara göre erken doğmuş bebeklerde uyku-uyanıklık paternleri onların gelişimleri ile ilişkili bulunmuştur. Kalitesiz uyku uzun vadede büyüme geriliği, davranış sorunları, okul başarısında düşüş, aile ilişkilerinde bozulmaya sebep olabilir.

Yenidoğan Yoğun Bakım Ünitesi'nde soru cevap şeklinde doldurulacak bilgi formu, yenidoğan yoğun bakım ünitesinde tarafımızca 7 gün boyunca doldurulacak olan uyku günlüğü ve genel durumu iyileşip oksijen için makine desteğine ihtiyacı kalmayan bebeklerde bacağa takılarak 7 gün boyunca yenidoğan yoğun bakım ünitesinde ölçüm yapacak olan saat şeklindeki aktigrafi (uyku ölçüm cihazı) ile uyku problemleri belirlenecek ve sizlere önerilerde bulunulacaktır. Aktigrafi uykuda hareketlilik ve hareketsizlikleri algılayan ve hafızasına kaydeden kablosuz saat şeklinde bir alettir. Aletin hiçbir yan etkisi bulunmamaktadır ve bebeğinizle herhangi bir rahatsızlık oluşturmaz. Ayrıca aEEG adı verilen bir cihazla bebeğinizin nöbet geçirip geçirmediği tespit edilecek ve beyin dalgalarından uyku örüntüsü değerlendirilecektir. Bebeğinizin ev ortamında uzun dönem izlemini kabul ederseniz aktigrafi cihazı bebeğinize 7 gün süreyle bebeğiniz 3 aylık ve 6 aylık olduğunda takılacaktır. Ayrıca bebeğinizin ayrıntılı nörolojik muayenesi de yapılandırılmış test ile değerlendirilecektir. Araştırma hakkında ek bilgiler almak için ya da çalışma ile ilgili herhangi bir sorunuz için 0535 592 01 61 numaralı telefondan araştırmacı olan Dr Özge Ülgen'e başvurabilirsiniz.

Bu araştırmada yer almak tamamen sizin isteğinize bağlıdır. Size ait tüm tıbbi ve kimlik bilgileriniz gizli tutulacaktır. Çalışmaya katılmayı kabul etmemeniz durumunda Yendioğan YBÜ ve Riskli bebek poliklinik takibinize devam edilecektir.

Bana yapılan tüm açıklamaları ayrıntılarıyla anlamış bulunmaktayım. Kendi başıma belli bir düşünme süresi sonunda adı geçen bu araştırma projesinde "katılımcı" olarak yer alma kararını aldım. Bu konuda yapılan daveti büyük bir memnuniyet ve gönüllülük içerisinde kabul ediyorum. İmzalamış bulunduğum bu form kâğıdının bir kopyası bana verilecektir.

GÖNÜLLÜ ONAY FORMU

Yukarıda gönüllüye araştırmadan önce verilmesi gereken bilgileri gösteren metni okudum. Bunlar hakkında bana yazılı ve sözlü açıklamalar yapıldı. Bu koşullarla söz konusu klinik araştırmaya kendi rızamla hiçbir baskı ve zorlama olmaksızın katılmayı kabul ediyorum.

Gönüllünün Adı-soyadı, İmzası, Adresi (varsa telefon no., faks no,...)

Velayet veya vesayet altında bulunanlar için veli veya vasinin adı-soyadı, imzası, adresi (varsa telefon no., faks no,...)

Açıklamaları yapan araştırmacının adı-soyadı, imzası

Rıza alma işlemine başından sonuna kadar tanıklık eden kuruluş görevlisinin adı-soyadı, imzası, görevi

Ek 3. Demografik Bilgi Formu

Preterm Bebeklerde Uyku-Uyanıklık Örüntülerini Etkileyen Faktörlerin Aktigrafi, aEEG, Uyku Günlükleri ve Doğrudan Gözlem ile Değerlendirilmesi

Ad-Soyad:
Cinsiyet:
Doğum Tarihi:
Çalışma Tarihi:
Gestasyon haftası:
Düzeltilmiş yaş:
Doğum şekli:
Bebeğin doğum ölçümleri:
Tartı: Boy: Baş çevresi:
Çalışma zamanı ölçümleri:
Tartı: Boy: Baş çevresi:
Apgar puanı 1. ve 5. Dakika:
Mekanik Ventilasyon süresi:
CPAP süresi:
Küvöz bakımı:
Yoğun Bakımda kalma süresi:
Antibiyotik kullanımı süresi:
Beslenme:
Anne sütü
Formül süt
İntravenöz tedavi
Beslenme sıklığı (aktigrafi kullanımı sırasında)
Sosyoekonomik Durum:
Anne yaş:
Baba yaş:
Eğitim yıl anne:
Eğitim yıl baba:
Anne meslek:
Baba meslek:
Konut indeks:
Gelir:
Evde yaşayan kişi sayısı:
Toplam çocuk sayısı:
Kalp Tepe Atımı:
Saturasyon:
Solunum Sayısı:
Vücut Isısı (devamlı ölçüm, el ve ayak bileği):
Vücut ısısı (koltuk altı)
Küvöz ısısı:
Hareketlilik:
Kilo alımı:

ÖZGEÇMİŞ

Adı	ÖZGE	**Soyadı**	ÜLGEN
Doğum Yeri	İstanbul	**Doğum Tarihi**	04.09.1990
Uyruğu	T.C	**Tel**	0535 592 01 61
E-mail	ulgenozge@yahoo.com		

Eğitim Düzeyi

	Mezun Olduğu Kurumun Adı	**Mezuniyet Yılı**
Doktora/Uzmanlık		
Yüksek Lisans		
Lisans	İstanbul Üniversitesi İstanbul Tıp Fakültesi	2015

İş Deneyimi

Görevi	**Kurum**	**Süre (Yıl - Yıl)**
1 Pratisyen Hekim	Ataşehir Toplum Sağlığı Merkezi	6 ay
2 Asistan Hekim	Marmara Üniversitesi Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları ABD	4 yıl
3		

Yabancı Dilleri	**Okuduğunu Anlama***	**Konuşma***	**Yazma***
İngilizce	İyi	İyi	İyi
Almanca	Orta	Orta	Orta

Yabancı Dil Sınav Notu #								
YDS	ÜDS	IELTS	TOEFL IBT	TOEFL PBT	TOEFL CBT	FCE	CAE	CPE

	Sayısal	**Eşit Ağırlık**	**Sözel**
ALES Puanı			
(Diğer) Puanı			

Bilgisayar Bilgisi

Program	**Kullanma becerisi**
Microsoft Office	İyi

*Çok iyi, iyi, orta, zayıf olarak değerlendiriniz.