TÜRKİYE CUMHURİYETİ
MARMARA ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

# TİP 1 DİYABETLİ ÇOCUK VE ERGENLERDE UYKU DÜZENİ, DİYABET OLMAYAN KONTROL AKRANLARIYLA KARŞILAŞTIRAN VAKA-KONTROL ÇALIŞMASI

NECLA İPAR
DOKTORA TEZİ

DANIŞMAN
PROF. DR. PERRAN BORAN
SOSYAL PEDİATRİ DOKTORA PROGRAMI

İSTANBUL- 2024

TÜRKİYE CUMHURİYETİ
MARMARA ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

# TİP 1 DİYABETLİ ÇOCUK VE ERGENLERDE UYKU DÜZENİ, DİYABET OLMAYAN KONTROL AKRANLARIYLA KARŞILAŞTIRAN VAKA-KONTROL ÇALIŞMASI

NECLA İPAR
DOKTORA TEZİ

DANIŞMAN
PROF. DR. PERRAN BORAN
SOSYAL PEDİATRİ DOKTORA PROGRAMI

İSTANBUL- 2024

| Sağlık Bilimleri Enstitüsü | DOKTORA<br>TEZ ONAY FORMU | Doküman No: SBE-DR-9f<br>İlk Yayın Tarihi: 18.01.2022<br>Revizyon Tarihi: 09.05.2022<br>Revizyon No: 01 |
|---|---|---|

Kurum : Marmara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü

Program türü : Doktora

Anabilim Dalı : Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı/Sosyal Pediatri

Tez Sahibi : Necla İpar

Sınav Tarihi ve Saati : 29.08.2024/ 09:00

Tez Başlığı : Tip 1 Diyabetli Çocuk ve Ergenlerde Uyku Düzeni, Diyabet Olmayan Kontrol Akranlarıyla Karşılaştıran Vaka-Kontrol Çalışması

Bu çalışma, içerik ve kalite bakımından Doktora Tezi olarak kabul edilmiştir.

| JÜRİ ÜYELERİ | Unvan, Adı-Soyadı (Kurum adı) | İmza |
|---|---|---|
| Danışman | Prof. Dr. Perran Boran (Marmara Üniversitesi Tıp Fakültesi/Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları) | |
| Üye | Prof. Dr. Abdullah Bereket (Marmara Üniversitesi Tıp Fakültesi/Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları) | |
| Üye | Prof. Dr. Belma Haliloğlu (Marmara Üniversitesi Tıp Fakültesi/Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları) | |
| Üye | Prof. Dr. Rahime Gül Yeşiltepe Mutlu (Koç Üniversitesi Tıp Fakültesi/Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları) | |
| Üye | Prof. Dr. Nilgün Çöl (İstanbul Medeniyet Üniversitesi/Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları) | |
| Üye | Doç. Dr. Gonca Keskindemirci (İstanbul Üniversitesi/Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları) | |

**ONAY**

Bu tez, yukarıda isimleri bulunan jüri üyeleri tarafından ”Marmara Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Öğretim ve Sınav Yönetmeliği” nin ilgili maddeleri uyarınca kabul edilmiş ve Enstitü Yönetim Kurulu'nun .....tarih ve .....sayılı kararı ile onaylanmıştır.

Prof. Dr. Feyza ARICIOĞLU
Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürü

## 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.

Necla İpar

# TEŞEKKÜR

Doktora eğitimim süresince akademik olarak ufkumu açan, örnek aldığım ve tez çalışmam boyunca rehberliği ve desteğiyle bana öncülük eden tez danışmanım sayın Prof. Dr. Perran Boran'a,

Tez çalışmam boyunca değerli bilgi ve tecrübelerinden faydalandığım saygıdeğer hocalarım Prof. Dr. Eren Özek ve Prof. Dr. Nalan Karabayır'a,

Doktora sürecinde yapmış olduğum TÜBİTAK projesinde bilgi ve deneyimleriyle bana yol gösteren değerli hocalarım Prof. Dr. Şükrü Hatun ve Prof. Dr. Abdullah Bereket'e,

Doktora ve tez sürecim boyunca bana destek veren Koç Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi'ndeki sevgili meslektaşlarıma ve hocalarıma,

Bugün olduğum kişi olmamda büyük emekleri olan sevgili aileme,

En içten teşekkürlerimi sunarım.

# İÇİNDEKİLER

**KISALTMALAR LİSTESİ** ..... **i**

**ŞEKİL LİSTESİ** ..... **ii**

**TABLO LİSTESİ** ..... **iii**

**1. ÖZET** ..... **1**

**2. SUMMARY** ..... **2**

**3. GİRİŞ ve AMAÇ** ..... **3**

**4. GENEL BİLGİLER** ..... **5**

4.1. Uyku Fizyolojisi ..... 5
4.1.1. Uyku ..... 5
4.1.2. Sirkadiyen sistem ..... 6
4.1.3. Uyku ve uyanıklık homeostazı ..... 6
4.1.4. Uyku evreleri ..... 7
4.1.5. Uyku uyanıklık fizyolojisi ..... 8
4.1.6. Uyku sağlığı ..... 9
4.1.7. Uykunun çocuklar için önemi ..... 10
4.1.8. Çocuklar için önerilen uyku süreleri ..... 11
4.1.9. Ergenlerde uyku ..... 11

4.2. Kronotipi ..... 12

4.3. Tip 1 Diyabet ..... 13
4.3.1. Tip 1 diyabetin insidansı ve prevalansı ..... 13
4.3.2. Diyabetin sınıflandırılması ..... 14
4.3.3. Tip 1 diyabet tanı kriterleri ..... 14
4.3.4. Glisemik kontrolün değerlendirilmesi ..... 15
4.3.5. SGİ verilerinin değerlendirilmesi ..... 17
4.3.6. Tip 1 diyabet yönetimi ve tedavisi ..... 17

4.4. Tip 1 Diyabet ve Uyku ..... 18

**5. GEREÇ ve YÖNTEM** ..... **20**

5.1. Katılımcılar ..... 20

5.2. Çalışmanın Genel Planı ..... 22

5.3. Veri Toplama Araçları ..... 22
5.3.1. Sosyodemografik ve klinik özellikler ..... 22
5.3.2. Uyku anketi özellikleri ..... 22
5.3.3. Çocukluk dönemi kronotip anketi özellikleri ..... 23
5.3.4. Aktigrafi ile objektif uyku ölçümü ..... 23
5.3.5. Uyku sağlığı bileşenleri ..... 24
5.3.6. Glisemik değerlendirme ..... 26
5.3.7. İstatistiksel analiz ..... 27

**6. BULGULAR** ..... **28**

6.1. Sosyodemografik Özellikler ..... 28

6.2. Katılımcıların Aktigrafi Parametrelerine Göre Uyku Özelliklerinin Karşılaştırılması .29
6.2.1. Uyku sağlığı bileşenleri .....29
6.2.2. Uyku değişkenliği özellikleri.....31
6.2.3. Uyku kalitesi özellikleri.....31
6.2.4. Uyku süresi özellikleri.....32
6.3. T1D'si olan Katılımcıların Diyabetle İlgili Özellikleri ve Sürekli Glukoz İzlem Ölçümleri .....38
6.4. T1D'si olan Katılımcıların Uyku ve Glisemik Özelliklerinin Karşılaştırılması.....39
6.5. Katılımcıların Kronotip Açısından Karşılaştırılması.....55
6.6. Katılımcıların DSM-5 Uyku Bozukluğu Anketine göre Karşılaştırılması .....58
6.7. Ekran süresi ve Uyku Değişkenlerinin Karşılaştırılması.....60
**7. TARTIŞMA ve SONUÇ.....62**
**8. KAYNAKLAR.....72**
**9. ÖZGEÇMİŞ .....86**
**10. BİLİMSEL FAALİYETLER.....87**
**11. EKLER .....88**

# KISALTMALAR LİSTESİ

| | | |
|---|---|---|
| AASM | : | Amerikan Uyku Tıbbı Akademisi (American Academy of Sleep Medicine) |
| ADA | : | Amerikan Diyabet Birliği (American Diabetes Association) |
| CV | : | Glisemik değişkenlik (Coefficient of variation) |
| ÇAA | : | Çeyrekler arası aralık |
| EEG | : | Elektroensefalogram |
| GMI | : | Glukoz yönetim göstergesi (Glucose management indicator) |
| HbA1c | : | Glikozile hemoglobin |
| HBGI | : | Yüksek kan glukoz indeksi (High blood glucose ındex) |
| ISPAD | : | Uluslararası Pediatrik ve Adolesan Diyabet Derneği (International Society for Pediatric and Adolescent Diabetes) |
| LBGI | : | Düşük kan glukoz indeksi (Low blood glucose ındex) |
| NREM | : | Hızlı olmayan göz hareketleri (Non-Rapid eye movement) |
| NSF | : | Ulusal Uyku Vakfı (National Sleep Foundation) |
| REM | : | Hızlı göz hareketleri (Rapid eye movement) |
| SD | : | Standart deviasyon (Standart deviation) |
| SGİ | : | Sürekli glukoz izlemi (Continuous glucose monitoring) |
| SOL | : | Uyku latansı |
| TUS | : | Toplam uyku süresi |
| T1D | : | Tip 1 diyabet |
| T2D | : | Tip 2 diyabet |
| USB | : | Uyku sağlığı bileşenleri |
| VKİ | : | Vücut kitle indeksi |
| WASO | : | Uyku başlangıcından sonra uyanma |

# ŞEKİL LİSTESİ

**Sayfa Numarası**

**Şekil 1.** Çalışma akış şeması .....21

# TABLO LİSTESİ

**Sayfa Numarası**

**Tablo 1.** Diyabetin Sınıflandırılması ..... 14
**Tablo 2.** Diyabet tanı kriterleri ..... 15
Tablo 3. Diyabet yönetiminde standartlaştırılmış sürekli glukoz izlem ölçüm parametreleri ve hedefleri ..... 17
**Tablo 4.** Uyku sağlığı bileşenleri ..... 24
**Tablo 5.** Katılımcıların ve ebeveynlerin tanımlayıcı özellikleri ..... 28
**Tablo 6.** Katılımcıların ekran maruziyeti özellikleri ..... 29
**Tablo 7.** Katılımcıların uyku sağlığı bileşenleri özellikleri ..... 30
**Tablo 8.** Katılımcıların USB puanlarının karşılaştırılması ..... 30
**Tablo 9.** Katılımcıların uyku değişkenliği özellikleri ..... 31
**Tablo 10.** Katılımcıların uyku kalitesi açısından karşılaştırılması ..... 32
**Tablo 11.** Katılımcıların toplam uyku süresi özellikleri ..... 33
**Tablo 12.** Katılımcıların yaşa göre toplam uyku süresi dağılımı ..... 33
**Tablo 13.** Katılımcıların yaşa göre hafta içi ve hafta sonu TUS özellikleri ..... 34
**Tablo 14.** Katılımcıların cinsiyete göre hafta içi ve hafta sonu TUS özellikleri ..... 34
**Tablo 15.** Katılımcıların hafta içi ve hafta sonu TUS özellikleri ..... 35
**Tablo 16.** Katılımcıların aktigrafi parametreleri ..... 35
**Tablo 17.** Katılımcıların hafta içi ve hafta sonu aktigrafi parametreleri ..... 37
**Tablo 18.** T1D'si olan katılımcıların diyabetle ilişkili özellikleri ..... 38
**Tablo 19.** Tip 1 diyabetlilerin gündüz ve gece glisemik parametrelerinin karşılaştırılması ..... 39
**Tablo 20.** T1D'si olan katılımcıların uyku değişkenlerinin glisemik değişkenlik açısından karşılaştırılması ..... 40
**Tablo 21.** T1D'si olan katılımcıların uyku değişkenleri ve SGİ gece parametreleri arasındaki korelasyon analizi ..... 41
**Tablo 22.** T1D'si olan katılımcıların uyku değişkenleri ve SGİ gündüz parametreleri arasındaki korelasyon analizi ..... 44
**Tablo 23.** Gece ölçülen glisemik özelliklerin orta nokta uyku dalgalanması açısından karşılaştırılması ..... 46
**Tablo 24.** Gece ölçülen glisemik özelliklerin uyku zamanlaması açısından karşılaştırılması ..... 47
**Tablo 25.** Gece ölçülen glisemik özelliklerin uyku etkinliği açısından karşılaştırılması ..... 48
**Tablo 26.** Gece ölçülen glisemik özelliklerin uyku süresi açısından karşılaştırılması ..... 49
**Tablo 27.** Gece ölçülen glisemik özelliklerin uyku kalitesi açısından karşılaştırılması ..... 50
**Tablo 28.** HbA1c ile uyku değişkenleri arasındaki korelasyon analizi ..... 51
**Tablo 29.** Diyabet süresi ile uyku değişkenleri arasındaki korelasyon analizi ..... 51
**Tablo 30.** T1D'si olan katılımcıların diyabet süresi ve SGİ gece parametreleri arasındaki korelasyon analizi ..... 53
**Tablo 31.** Katılımcıların kronotip dağılımı ..... 55
**Tablo 32.** Katılımcıların yaşa göre kronotip dağılımı ..... 55
**Tablo 33.** Katılımcıların kronotipe göre uyku değişkenlerinin karşılaştırılması ..... 56
**Tablo 34.** T1D'si olan katılımcıların uyku değişkenleri, DSM-5 ve ekran maruziyetinin kronotip açısından karşılaştırılması ..... 57
**Tablo 35.** Sağlıklı katılımcıların uyku değişkenleri, DSM-5 ve ekran maruziyetinin kronotip açısından karşılaştırılması ..... 57
**Tablo 36.** Gece ölçülen glisemik özelliklerin kronotip açısından karşılaştırılması ..... 58
**Tablo 37.** T1D'si olan katılımcıların DSM-5 ve uyku değişkenleri arasındaki korelasyon analizi ..... 59

**Tablo 38.** Sağlıklı katılımcıların DSM-5 ve uyku değişkenleri arasındaki korelasyon analizi 59
**Tablo 39.** T1D'si olan katılımcıların ekran süresi ve uyku değişkenleri arasındaki korelasyon analizi ..... 60
**Tablo 40.** Sağlıklı katılımcıların ekran süresi ve uyku değişkenleri arasındaki korelasyon analizi ..... 61

# 1. ÖZET

**Tezin başlığı:** Tip 1 Diyabetli Çocuk ve Ergenlerde Uyku Düzeni, Diyabet Olmayan Kontrol Akranlarıyla Karşılaştıran Vaka-Kontrol Çalışması
**Öğrencinin Adı Soyadı:** Necla İpar
**Danışmanın Adı Soyadı:** Prof. Dr. Perran Boran
**Programın Adı:** Sosyal Pediatri Doktora Programı
**Amaç:** Bu çalışmanın amacı, tip 1 diyabeti (T1D) olan ve olmayan sağlıklı kontrol akranlarıyla uyku sağlığı bileşenlerini ve kronotipi karşılaştırmak ve bu uyku parametreleri ile T1D'deki glisemik değişkenlik arasındaki ilişkiyi incelemektir.

**Gereç ve Yöntem:** Çalışmaya yaşları 6-18 yıl arasında değişen 84 T1D'si olan katılımcı ile yaş ve cinsiyete göre eşleştirilmiş 84 sağlıklı katılımcı dahil edildi. Uyku sağlığı bileşenleri aktigrafi cihazı, uyku günlükleri ve öz veya ebeveyn beyanı kullanılarak ölçüldü. Uyku bozukluğu DSM-5 Düzey-2 Uyku Bozuklukları Ölçeği Kısa Formu ile değerlendirildi. Sirkadiyen tercih Çocukluk Dönemi Kronotipi Anketi ile belirlendi. Glisemik değişkenlik sürekli glukoz izlem (SGİ) parametreleri ile değerlendirildi.

**Bulgular:** T1D ve kontrol grubunun uyku sağlığı bileşenleri ortanca toplam puanı 3,0 (3,0-4,0) olup iki grup arasında anlamlı bir fark görülmedi (p=0,485). Uyku kalitesi, T1D'si olan katılımcıların %89,3'ünde ve kontrol grubunun ise %96,4'ünde iyi olarak beyan edildi (p=0,072). Aktigrafiden elde edilen objektif verilere göre ise T1D'si olan katılımcıların %56'sının ve kontrol grubunun %59,5'inin kötü uyku kalitesine sahip olduğu saptandı (p=0,639). T1D'si olan katılımcıların %88,1'inin (n=74) ve sağlıklı katılımcıların %84,5'inin (n=71) yaşa göre önerilen sürenin altında uyuduğu tespit edildi (p=0,501). Sirkadiyen tercih her iki grubun yaklaşık %50'sinde ara formda gözlendi (p=0,121). T1D'si olan katılımcılar arasında, stabil glisemik değişkenliğe (glisemik dalgalanma katsayısı [CV] <%36) sahip olanlar daha erken bir orta nokta uykusuna sahipti (p=0,008). Ayrıca, glisemik değişkenliğin (CV) ara forma kıyasla akşamcıllarda daha yüksek olduğu gözlendi (p=0,024).

**Sonuç:** Bulgularımız, tip 1 diyabeti olan ve olmayan çocuk ve ergenlerde uyku sağlığı bileşenlerinin ve sirkadiyen tercihin farklı olmadığını göstermektedir. Uyku kalitesi, katılımcıların çoğunda subjektif olarak iyi olarak beyan edilmesine rağmen, objektif kriterlere göre incelendiğinde çoğunlukla kötü olduğu saptanmıştır. Bu tutarsızlık, çocukların ve ergenlerin kötü uyku kalitesi düzeylerini gerçekte olduğundan daha hafife alabileceklerini düşündürmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Tip 1 diyabet, çocuk, kronotipi, uyku sağlığı, glisemik değişkenlik

## 2. SUMMARY

**Title of Thesis:** Sleep patterns among children and adolescents with type 1 diabetes mellitus compared to case-control peers without diabetes.
**Student Name, Surname:** Necla İpar
**Supervisor Name:** Prof. Dr. Perran Boran
**Program Name:** Social Pediatrics PhD Program
**Objective:** Our objectives were to compare sleep health composite dimensions and chronotype in children and adolescents with and without type 1 diabetes (T1D) and to explore the relationship between sleep and glycemic variability in T1D.

**Materials and Methods:** The study comprised 84 participants with T1D aged between 6 and 18 years, matched by age and sex with 84 healthy participants. The sleep health composite was measured using actigraphy, sleep diaries, and self or parental reports. Sleep disturbance was evaluated using the DSM-5 Level 2 Sleep Disorders Scale Short Form. Chronotype was determined using the Children's Chronotype Questionnaire. Glycemic variability was assessed using continuous glucose monitoring (CGM).

**Results:** The median total sleep health composite score for both the T1D and control groups was 3.0 (3.0-4.0), with no significant difference between the two groups (p=0.485). Sleep quality was reported as good by 89.3% of participants with T1D and 96.4% of controls (p=0.072). Objective data from actigraphy indicated poor sleep quality in 56% of participants with T1D and 59.5% of controls (p=0.639). Additionally, 88% (n=74) of participants with T1D and 84.5% (n=71) of controls had inadequate total age-appropriate sleep duration (p=0.501). Approximately 50% of both groups exhibited an intermediate circadian preference (p=0.121). Among participants with T1D, those with a stable glycemic variability (coefficient of variation [CV] <%36) had an earlier midpoint sleep (p=0.008). Furthermore, CV was higher in the evening types compared to the intermediate types (p=0.024).

**Conclusion:** Our study indicates that there are no significant differences in the sleep health composite and chronotype between children and adolescents with and without T1D. Although most participants reported good sleep quality, objective assessments indicated poor sleep quality. These findings suggest that children and adolescents may overestimate their sleep quality.

**Keywords:** Type 1 diabetes, child, chronotype, sleep health, glycemic variability

# 3. GİRİŞ ve AMAÇ

Tip 1 Diyabet (T1D) çocukluk çağında sık görülen kronik hastalıklardandır (Caruso ve ark., 2014). Türkiye'de T1D prevalansının 0,75/1000 olduğu bildirilmektedir (Yeşilkaya ve ark., 2017). Son çalışmalar tip 1 diyabet ve uyku sorunları arasındaki yakın ilişkiye dikkat çekmektedir (Griggs ve ark., 2020; Ji ve ark., 2021; Macaulay ve ark., 2020; Reutrakul ve ark., 2016). T1D'si olanlarda uyku süresinin yeterli olmadığı ve uyku kalitesinin bozulduğu ileri sürülmektedir. Uyku sorunlarının uykuyu başlatma, sürdürme, sık gece uyanmaları ve gündüz uyku hali ile kendini gösterdiği belirtilmektedir (Farabi, 2016; Hazen ve ark., 2015). T1D'si olanlara özgü nokturnal glisemik değişkenlik ve hipoglisemi korkusu (Barone & Menna-Barreto, 2011), diyabet tedavisinde kullanılan sürekli glukoz izlem ve pompa gibi cihazların alarmları, diyabetle ilişkili olan kaygı, stres ve depresif semptomlar ve bazen gece boyu sürebilen tedavi gibi durumlar diyabetli kişilerin uyku sağlığını kötü etkileyen muhtemel faktörlerdir (Farabi, 2016; Griggs ve ark., 2020; Hazen ve ark., 2015). Çalışmalar, T1D'si olan çocukların, diyabeti olmayan akranlarına göre önemli ölçüde daha az uyuduğunu ve bu durumun bozulmuş glukoz metabolizmasına neden olarak tip 1 diyabette daha kötü glisemik kontrolle ilişkili olduğunu göstermektedir (Rechenberg ve ark., 2020; Reutrakul ve ark., 2016). Kişinin uyku ve uyanıklık zamanlamasını gösteren kronotipi, sabahçıl, ara form ve akşamcıl olarak sınıflandırılmaktadır (Horne & Ostberg, 1976; Wang ve ark., 2022; Zou ve ark., 2022). T1D'si olan çocuk ve ergenlerde kronotip ve glisemik kontrolü araştıran sınırlı sayıdaki çalışma, geç yatma zamanının kötü glisemik kontrolle ilişkili olduğunu bildirmektedir (Frye ve ark., 2019; von Schnurbein ve ark., 2018).

Yetersiz uyku süresi ve kötü uyku kalitesi, T1D'si olan gençlerde yüksek prevalansına rağmen hala yeterince tanınmamaktadır ve daha geniş klinik kullanım için diyabet yönetiminin bir parçası olarak uyku değerlendirmesini standardize etmek mümkün olmamıştır (Committee, 2021b). Son yayımlanan Amerikan Diyabet Birliği (ADA) kılavuzunda, diyabetli kişilerde uyku bozukluğu semptomları, diyabet yönetimi nedeniyle uykuda yaşanan aksamalar ve uyku ile ilgili endişeler dahil olmak üzere diyabetlilerin rutin değerlendirmesine uyku sağlığı taramasının dahil edilmesi gerektiğini vurgulamıştır (ElSayed ve ark., 2023).

T1D'si olan çocuk ve ergenlerde uyku sağlığı üzerine yapılan çalışmalar sınırlıdır, örneklem büyüklüğü yetersiz ve bulgular tutarsızdır (Caruso ve ark., 2014; Griggs ve ark., 2020; İpar ve ark., 2023; Jaser ve ark., 2016; Ji ve ark., 2021; Macaulay ve ark., 2020; von Schnurbein ve ark., 2018; Yeshayahu & Mahmud, 2010). Bu çalışmanın amacı, tip 1 diyabeti olan ve olmayan

sağlıklı kontrol akranlarıyla uyku sağlığı bileşenlerini ve kronotipi karşılaştırmak ve bu uyku parametreleri ile T1D'deki glisemik değişkenlik arasındaki ilişkiyi incelemektir.

# 4. GENEL BİLGİLER

## 4.1. Uyku Fizyolojisi

### 4.1.1. Uyku

Uyku, doğumdan yetişkinliğe kadar değişen ve gelişen karmaşık davranışsal, nörofizyolojik, psikolojik ve nörokimyasal bir süreçtir (Krueger ve ark., 2016; Mogavero ve ark., 2023). Göreceli olarak çevreden algısal kopuş ve çevreye tepkisizlik ile tekrarlayan, geri döndürülebilir nöro-davranışsal bir durum olarak tanımlanmaktadır (Carskadon & Dement, 2005). Uykunun işlevleri oldukça çeşitlidir ve muhtemelen henüz tam olarak anlaşılamamıştır. Bunların en önemlilerinden bazıları şunlardır: enerjinin korunması, beyin atıklarının temizlenmesi, bağışıklığın düzenlenmesi, gelişim, öğrenme, bilişsel performans, uyanıklığın düzenlenmesi ve diğer zihinsel/psikolojik işlevlerdir (Krueger ve ark., 2016).

Uyku tüm yaş gruplarında sağlık ve yaşam kalitesi için önemli olmakla birlikte, gelişmekte olan çocuklarda bilişsel gelişim, hafıza ve duygusal düzenleme için çok önemlidir (Chattu ve ark., 2018; Grandner & Fernandez, 2021). Uykunun yaşam için önemine rağmen, uyku bozuklukları modern toplumlarda giderek yaygınlaşan bir sağlık sorunu haline gelmektedir (Chattu ve ark., 2018).

Uykuyu başlatma ve sürdürme sorunları, uyurgezerlik ve gece terörü şeklinde uyarılma atakları ve uyku-uyanıklık geçiş bozuklukları olarak ortaya çıkan uyku bozuklukları, çocukların genel iyilik hali ve ruh sağlığı üzerinde kaçınılmaz zararlı etkilere sahiptir (Chiu ve ark., 2017). Yakın zamanda yapılan meta-analizler, çocuklarda ve ergenlerde uyku bozukluklarının dünya çapındaki yaygınlığının %54 ve %34 olduğunu ve yüksek oranların endişe verici seviyelere ulaştığını göstermiştir (Cai ve ark., 2024; Sharma ve ark., 2021). Ülkemizde yakın zamanda yapılan bir çalışmada, ergenlerin %40,1'inin yetersiz uyku süresi bildirdiği gözlenmiştir (Orhon ve ark., 2023).

Pediatrik yaş grubunda kronik uyku yoksunluğu ve buna bağlı gündüz uykululuğunun, sağlık, aile ilişkileri, sosyal etkileşimler ve akademik başarı üzerinde ciddi etkileri olduğu bilinmektedir (Baris ve ark., 2024; Owens ve ark., 2014). Uyku sorunlarının yaygınlığı ve uzun vadeli olumsuz sonuçları göz önüne alındığında, önleme ve erken müdahale yöntemlerine olan ihtiyaç kaçınılmazdır (Aydın & Boran, 2020; Boran, 2018; Boran ve ark., 2022; İpar, 2023). Bu bağlamda, hekimlerin ve toplumun bu konuda bilinçlendirilmesi kritik önem taşımakta ve sağlıklı uyku alışkanlıklarının erken çocukluk döneminde geliştirilmesi ve teşvik edilmesi gerektiği vurgulanmaktadır (Baris ve ark., 2024; Owens ve ark., 2014; Schlieber & Han, 2021).

Bununla birlikte, uyku bozukluklarının yüksek prevalansına ve etkisine rağmen, pediatrik tıp ve yardımcı sağlık profesyonellerinin uyku konusunda, özellikle de çocuklar ve aileleri için uyku iyileştirme stratejileri konusunda çok az bilgi veya farkındalığa sahip olduğu bildirilmektedir (Blunden & Boran, 2021). Ülkemizde yapılan bir çalışma, çocuk doktorlarının çocuklarda uyku sorunları hakkında sınırlı bilgiye sahip olduğunu göstermektedir (Ersu ve ark., 2017). Çocuklarla çalışan sağlık profesyonellerinin kanıta dayalı pediatrik davranışsal uyku yönetimi konusunda eğitilmesine ihtiyaç olduğu düşünülmektedir (Blunden & Boran, 2021).
İnsan yaşamı uyku ve uyanıklık döngüleriyle devam etmektedir. Uyku, sirkadiyen sistem ve uyku-uyanıklık homeostazı olmak üzere iki ayrı sistem tarafından düzenlenmektedir (Blunden & Galland, 2014).

### 4.1.2. Sirkadiyen sistem

Sirkadiyen sistem, insan metabolizmasında aydınlık-karanlık döngüsüne bağlı olarak 24 saat boyunca gözlenen biyolojik ritmi düzenlemektedir (Eid ve ark., 2020; Reddy ve ark., 2022). Bu sistem uyku-uyanıklık döngüsünü, ruh halini, endokrin fonksiyonları, bilişsel işlevleri ve vücut ısısını etkileyen psikolojik, bilişsel ve fizyolojik değişkenlerde gözlenen biyolojik ve ritmik aktiviteden sorumludur (Reddy ve ark., 2022). İstikrarlı bir sirkadiyen ritmin insan sağlığı için kritik öneme sahip olduğu ve insan refahı için temel bir gereklilik olduğu kabul edilmektedir (Zou ve ark., 2022).
Sirkadiyen sistem hem iç hem de dış çevreyle senkronize olur ve iç sistemlerin koordineli çalışmasına yardımcı olur. Sirkadiyen sistem hipotalamusun ön kısmında bulunan suprakiazmatik nükleus (SCN) tarafından yönetilmektedir. Vücudumuzdaki tüm sistemler biyolojik bir saate sahiptir ancak tüm bu sistemleri SCN yönetir. SCN “zeitgeber” yani “zaman belirleyici” olan eksojen uyaranlar tarafından uyarılarak senkronize olur (Wahl ve ark., 2019). Eksojen uyaranlar arasında ışık, yemek yeme ve sosyal aktiviteler yer almaktadır. Endojen olarak ise melatonin, kortizol, gün içinde değişen vücut sıcaklığı, tansiyon, uyku-uyanıklık döngüsü gibi biyolojik süreçler sirkadiyen sistemi düzenlemektedir. Sonuç olarak, sirkadiyen sistem uyku ve uyanıklık ritimleri, aydınlık ve karanlık döngüleri, çevresel sıcaklık, ses, açlık, vücut ısısı ve hormon üretimi ile senkronize olmaktadır (Zou ve ark., 2022).

### 4.1.3. Uyku ve uyanıklık homeostazı

Uyku ve uyanıklık, beynin dinamik işlevsel organizasyonundaki koordineli değişiklikleri yansıtan ve fizyoloji, davranış ve sağlığı optimize eden endojen, tekrarlayan, davranışsal durumlardır. Uyku ve uyanıklık homeostazı, uyku ve uyanıklık süreçlerini kontrol eden biyolojik mekanizmadır (Borbély, 2022). Homeostatik sistem vücudun enerji dengesini ve

fizyolojik ihtiyaçlarını karşılamak için uyku ve uyanıklık arasındaki dengeyi düzenler. Uyanık geçirilen süre uzadığında, santral sinir sisteminde (SSS) somnojen adı verilen maddeler birikir ve uyku basıncı artarak vücudu uykuya yönlendirir. Uyku sırasında, SSS'deki somnojenlerin azalmasıyla uyku sona erer (España & Scammell, 2011). En iyi bilinen somnojen adenozindir. SSS'de adenozin trifosfatın (ATP) defosforilasyonu sonucu oluşan adenozin, günlük aktiviteler sonucu birikerek uykuya eğilimi arttırır. Uyku ve dinlenme sonrasında ise vücuttaki adenozin seviyesi düşer. Adenozin bu etkisini, uyarılma merkezlerini inhibe eden hipotalamik ventrolateral preoptik nükleustaki (VLPO) nöronları uyararak oluşturur (Basheer ve ark., 2004; Borbély, 2022).

### 4.1.4. Uyku evreleri

Uyku; elektroensefalogram (EEG), göz hareketleri ve kas tonusuna göre döngüsel ve ritmik olarak hızlı göz hareketleri (rapid eye movement [REM]) ve hızlı olmayan göz hareketleri (non-rapid eye movement [NREM]) olarak iki bölüme ayrılmaktadır (Boran, 2018). NREM uykusunun sinaptik homeostazı düzenleyerek, REM uykusunun ise sinir uyarımı sağlayarak beyin gelişiminde rol oynadığı düşünülmektedir (Bathory & Tomopoulos, 2017).

NREM uykusu, dinlendirici ve onarıcı bir uyku evresidir ve EEG'de yüksek voltajlı ve düşük frekanslı dalga aktivitesi gözlenir. NREM uykusu N1, N2 ve N3 olmak üzere 3 evreye ayrılır. N1, uyanıklıktan uykuya geçiş fazı olan en hafif uyku evresini, N2 gerçek uyku evresini ve N3 ise en yüksek uyarılma eşiğine sahip en derin uykuyu temsil etmektedir. N1 evresinde EEG'de uyanıklıkla ilişkili alfa dalgalarından (8-13 Hz) uykuyla ilişkili teta dalgalarına (4-8 Hz) geçiş görülür. N2 evresinde EEG'de 12-14 Hz frekansında ani atımlı uyku iğcikleri ile negatif keskin ve yüksek pozitif voltajlı atımın izlendiği K kompleksleri görülür. N3 evresinde ise EEG'de düşük frekanslı yüksek genlikli dalgalar (0,5-4,0 Hz, ancak genellikle 0,5-2,5 Hz frekansında) hakimdir. Parasomnilerin çoğu, gece terörü, uyurgezerlik ve enürezis nokturnaların çoğu bu evrede ortaya çıkar (Knoop ve ark., 2021).

REM uykusu evresinde, hızlı göz hareketleri, yüksek metabolik hız, kan basıncında artış, değişken kalp hızı, kas tonusunda belirgin azalma ve beyin aktivitesinde artış gözlenir. REM evresi EEG'de düşük amplitüdlü, yüksek frekanslı, desenkronize kortikal aktivite ile karakterizedir. Rüyalar genellikle REM uykusu sırasında görülür (Boran, 2018). REM uykusunun beyin gelişimi, anıların depolanması, büyüme ve gelişmede önemli bir rol oynadığı düşünülmektedir (Bathory & Tomopoulos, 2017).

Uyku sırasında döngüsel olarak tekrar eden NREM ve REM evreleri, sağlıklı bir bebekte yaklaşık 50 dakika sürerken, okul çağına kadar kademeli olarak 90-110 dakikaya çıkmaktadır (Boran, 2018). Bu döngüler sırasında NREM ve REM evrelerinde uyanmalar meydana

gelebilir. Büyük çocuklar ve erişkinler genellikle uykuyu sürdürebilirken, küçük bebekler gecede 6-9 kez kısa uyanmalar yaşayabilir (Boran, 2020).

Uyku, nörogelişimin bir parçası olarak bebeklikten yetişkinlik dönemine kadar gelişim göstermektedir (Barbeau & Weiss, 2017; Boran, 2022a, 2022b; Öztürk ve ark., 2021). Yenidoğan bebekler REM evresi ile uykuya dalarken, 3 aylık olduklarında yetişkinlerde olduğu gibi NREM evresi ile uykuya geçiş yaparlar. Aynı zamanda melatonin ve kortizol gibi sirkadiyen ritme özgü hormonların salgılanması da bu dönemde olgunlaşmaya başlar (Boran, 2018, 2021). Daha büyük çocuklar ve yetişkinlerle karşılaştırıldığında, sağlıklı, term yeni doğan bebeklerin uyku süresi daha uzun (24 saatte 16 ila 18 saat), REM uykusu oranı daha fazla ve REM-NREM döngüleri daha kısadır (Boran, 2018, 2020). Çocuğun merkezi sinir sisteminin olgunlaşmasıyla birlikte, toplam uyku süresinin ve REM uykusu oranının kademeli olarak azalması, REM-NREM döngüsünün giderek uzaması ve NREM uykusu yoluyla yetişkin uykuya geçiş meydana gelir. Uyku süreleri bebeklikten ergenliğe kadar kademeli olarak azalır. Çocuklar ve ergenler için, uyku NREM uykusuyla başlar ve toplam uyku süresinin yaklaşık %75'ini NREM uykusu oluşturur. Ayrıca, gecenin son üçte birinde REM uykusu periyotlarının süresi giderek uzar (Boran, 2018, 2021; Olds ve ark., 2010). Kesintisiz uyku süresi yaşla birlikte artarken, REM uykusu azalır (Barbeau & Weiss, 2017).

### 4.1.5. Uyku uyanıklık fizyolojisi

Uyanma veya uyanıklık, beyin sapı ve hipotalamustan serebral kortekse kadar uzanan bir nöron sistemi tarafından kontrol edilir. Bu nöron sisteminin bir anatomik dalı talamus boyunca, diğeri ise hipotalamus ve ön beyin boyunca uzanır. Talamik dal, pedunculopontine nükleus (PPT) ve laterodorsal tegmental nükleus (LDT) kaynaklı kolinerjik nöronlardan oluşur ve bunlar talamik-röle nükleusuna ve talamusun retiküler nükleusuna veri sağlayarak talamokortikal aktivasyonla sonuçlanır. Hipotalamik/ön beyin dalı, beyin sapı ve locus ceruleus (LC), dorsal raphe nükleus (DR) ve tuberomamiller nükleus'tan (TMN) köken alarak kortikal ve subkortikal aktivasyona neden olur. Bu nükleuslar, esas olarak amin grupları içeren nörotransmitterler salgılayan monoaminerjik nöronlardan oluşur. Locus ceruleus'tan norepinefrin, dorsal raphe nükleus'tan serotonin ve tuberomamiller nükleus'tan ise histamin salgılanır (Blunden & Galland, 2014; España & Scammell, 2011; Saper ve ark., 2005).

Uyku, uykuyu teşvik eden yolların aktivasyonunu ve uyanmayı teşvik eden yolların aktivitesinin sonlandırılmasını gerektirir. Uyku teşvik sistemindeki en iyi anlaşılan bölgeler VLPO alanı ve medyan preoptik alandır (MNPO). VLPO/MNPO, çıkan uyanma sistemini innerve ederek gama-aminobütirik asit (GABA) ve galanin salınımını artırarak uyanmayı inhibe eder (España & Scammell, 2011; Saper ve ark., 2005). VLPO nöronları ise monoaminler

tarafından inhibe edilir. Uyku sırasında, VLPO nöronlarının uyarılmasıyla çıkan uyanma sistemini inhibe ederek kortikal aktivasyonu engeller. Uyanma sisteminin inhibisyonu, monoamin seviyelerinde düşüşe ve VLPO inhibisyonunun ortadan kalkmasına, VLPO aktivitesinin canlanmasına ve uyanıklık sisteminin daha da baskılanmasına yol açar. Buna karşılık, uyanıklık sırasında monoaminerjik nöronların aktivasyonu, artan uyanıklık sistemini aktive ederek uyanıklığı sürdürür; ancak aynı zamanda artan monoamin seviyeleri aracılığıyla VLPO nöronlarını inhibe ederek uyanıklığı güçlendirir (Saper ve ark., 2005).

Uyku-uyanıklık döngüsünü düzenleyen eksitatör ve inhibitör nöronlar aynı zamanda uyku REM ve NREM evrelerini de düzenler (España & Scammell, 2011; Saper ve ark., 2005). VLPO/MNPO nöronları, REM ve NREM uykusu sırasında çıkan uyanma sisteminin talamik ve hipotalamik yollarını inhibe ederek uykuyu teşvik eder. Monoaminerjik nöronlar uyanıklık sırasında oldukça aktiftir, NREM sırasında ise düşük düzeyde aktivite gösterir; ancak REM uykusu sırasında aktivite göstermezler (España & Scammell, 2011; Saper ve ark., 2005). Uyanma yolaklarının çoğu REM uykusu sırasında inaktifken, talamik uyanma sistemindeki bazı kolinerjik nöronlar bu dönemde aktiftir. REM uykusuna özgü bir durum olan atoni, uyanma sisteminin kolinerjik ve monoaminerjik nöronları tarafından sağlanır (Blunden & Galland, 2014; España & Scammell, 2011). Uyanıklık sırasında kas tonusunun oluşumuna katkıda bulunan monoaminerjik uyarılar, REM uykusu sırasında tamamen inhibe olur ve kas tonusunun azalmasına neden olur.

Lateral hipotalamus, oreksin/hipokretin salgılayan nöronların yanı sıra melanin konsantre edici hormon (MCH) salgılayan nöronları da içerir. Oreksin/hipokretin salgılayan nöronlar uyanıklık döneminde aktifken uyku döneminde aktif değildir. MCH salgılayan nöronlar ise REM uykusunda aktiftir. Bu nöral yolların aktivasyonu veya baskılanmasının karmaşık uyku-uyanıklık döngüsünü oluşturduğu düşünülmektedir (España & Scammell, 2011; Saper ve ark., 2001). Bu yolakların henüz bir kısmı anlaşılmış olup tam olarak anlaşılması için ileri araştırmalara ihtiyaç duyulmaktadır (España & Scammell, 2011; Saper ve ark., 2001).

### 4.1.6. Uyku sağlığı

Uyku tıbbı, tarihinde çoğunlukla kendisini uyku bozuklukları ve son zamanlarda da uyku yetersizliği açısından tanımlamıştır. Bu süreçte, uyku sorunlarının tanımlanması, belirlenmesi ve tedavisi üzerine odaklanmıştır. Diğer yandan, uyku sağlığı terimi nadiren kullanılmakta ve daha az tanımlanmaktadır (Buysse, 2018; Buysse, 2014).

Uyku sağlığı, bireyleri ve toplumları güçlendirmek, toplum sağlığını iyileştirmek ve sağlık hizmeti maliyetlerini azaltmak gibi diğer sağlık hizmetleriyle beraber sinerji oluşturarak etkili olmaktadır. Bu nedenle, uyku sağlığının tanımlanması toplumların ve bireylerin sağlığı

açısından önemlidir. Uyku sağlığının teşvik edilmesi aynı zaman da uyku tıbbı alanına yeni araştırma ve klinik fırsatlar da sunmaktadır. Tüm bunlara dayanarak, Dr. Buyyse çok boyutlu uyku sağlığını tanımlamış ve uyku sağlığı bileşenlerinin klinik uygulama ve araştırmalarda kullanılmasını önermiştir (Buysse, 2014). Buysse'nin öncü uyku sağlığı makalesinden sonra Meltzer ve arkadaşları pediatrik uyku sağlığını tanımlamışlardır (Meltzer ve ark., 2021). Dong ve arkadaşları tarafından geliştirilen bir yöntemle de uyku sağlığı bileşenleri puanlanmıştır (Dong ve ark., 2019).

Uyku sağlığı "bireysel, sosyal ve çevresel ihtiyaçlara uyarlanmış, fiziksel ve zihinsel refahı destekleyen çok boyutlu bir uyku-uyanıklık modeli" olarak tanımlanmaktadır. Bu tanım, uyku sağlığının belirli uyku bozukluklarından daha geniş bir yapı olduğunu, bireyin ve toplumun genel sağlığı ve işleyişinde olumlu bir rol oynadığını vurgulamaktadır (Buysse, 2014). Uyku sağlığı; düzenlilik, memnuniyet, gündüz uyku hali, zamanlama, etkinlik ve süre gibi farklı uyku alanlarını içeren çok boyutlu bir yapı olarak karakterize edilmiştir. Bu yapı, uykunun ve sirkadiyen işleyişin altı temel bileşenini içermektedir. Bu bileşenler, fiziksel ve ruhsal sağlık sonuçlarıyla ilişkilendiren bilimsel kanıtlar temelinde önerilmiştir (Buysse, 2014; Dong ve ark., 2019; Meltzer ve ark., 2021).

Pediatrik uyku sağlığını etkileyen sosyo-ekolojik faktörler, bireysel çocuk faktörleri (mikrosistem), aile ve okul faktörleri (mezosistem) ve çevresel ve daha geniş sosyokültürel faktörler (makrosistem) olarak kategorize edilmiştir. Bireysel çocuk faktörleri arasında genetik, ırk ve etnik köken, yaş, nörogelişimsel ve davranışsal komorbiditeler, mizaç ve kronotip gibi özellikler yer almaktadır (Meltzer ve ark., 2021; Öztürk ve ark., 2021). Aile ve okul faktörleri ise ebeveyn-çocuk etkileşimi, ebeveynlerin ruh sağlığı ve aile stresi, aile rutinleri, ailenin kültürel inançları, ailenin sosyoekonomik durumu, evdeki diğer bireyler ve okul/ders dışı etkinliklerin başlama saatleri gibi unsurları içermektedir. Çevresel ve daha geniş sosyokültürel faktörler arasında ise yeşil alanların varlığı, ışık ve gürültü maruziyeti, çevresel alerjenler ve toksinler, toplumsal şiddet, ayrımcılık ve ırkçılığa maruz kalma gibi faktörler ile ülke genelinde okul başlama saatlerine ilişkin politikalar yer almaktadır (Meltzer ve ark., 2021).

### 4.1.7. Uykunun çocuklar için önemi

Beslenme ve fiziksel aktivite gibi diğer temel gereksinimlerin yanı sıra, uyku çocukların sağlığı, gelişimi ve refahı için kritik bir öneme sahiptir (Atalah ve ark., 2023; Blunden & Boran, 2021; Matricciani ve ark., 2019; Ramar ve ark., 2021). Uyku bozuklukları, hipertansiyon, obezite, kardiyovasküler sorunlar (Matthews & Pantesco, 2016; Tubbs ve ark., 2022), diyabet (Cappuccio ve ark., 2010) ve büyüme ve gelişimsel sorunlar (Paruthi ve ark., 2016; Wheaton ve ark., 2018) gibi fiziksel sağlık sorunlarının yanı sıra depresyon, saldırganlık, hiperaktivite,

dikkat ve hafıza sorunları ve düşük okul performansı (Boran, 2018) gibi psikolojik ve duygusal-davranışsal sorunlar (Owens ve ark., 2014) dahil olmak üzere çok çeşitli sağlık sonuçları ile ilişkilendirilmiştir.

Yetersiz uyku süresi ve buna bağlı sorunların çocukların refahını olumsuz etkilediği, ailesel ve sosyal etkileşimleri zayıflattığı ve toplumun genel sağlık ve güvenliğini etkilediği bildirilmektedir. Bu durum, çocukluk döneminde iyi uyku alışkanlıklarının önemini vurgulamaktadır (Boran ve ark., 2022; Paruthi ve ark., 2016; Wheaton ve ark., 2018).

### 4.1.8. Çocuklar için önerilen uyku süreleri

Yeterli uyku süresi ihtiyacı yaşam süresi boyunca ve kişiden kişiye değişiklik göstermektedir (Boran, 2022a; Hirshkowitz ve ark., 2015; Paruthi ve ark., 2016). Çocukların sağlığı ve refahı için en uygun uyku süresi Amerikan Uyku Tıbbı Akademisi (AASM) tarafından belirlenmiştir. AASM, 4-12 aylık çocuklar için 12-16 saat (şekerlemeler dahil), 1-2 yaş arası çocuklar için 11-14 saat (şekerlemeler dahil), 3-5 yaş arası çocuklar için 10-13 saat (şekerlemeler dahil), 6-12 yaş arası çocuklar için 9-12 saat ve 13-18 yaş arası ergenler için 8-10 saat uyku önermektedir (Paruthi ve ark., 2016).

### 4.1.9. Ergenlerde uyku

Yaşamsal bir geçiş evresi olan ergenlik, sosyalleşme, psikolojik ve biyolojik olarak önemli değişikliklerin yaşandığı (Kieling ve ark., 2011; Tonon ve ark., 2022), fiziksel büyüme ve bilişsel gelişim için kritik bir dönemdir. Düzenli ve yeterli uykunun ergenlerin genel sağlığını ve davranışlarını olumlu yönde etkilediği bilinmektedir (Chen ve ark., 2006). Amerika Birleşik Devletleri'nde (ABD) ergenler arasında yaygın olan kısa uyku süresi, önemli bir halk sağlığı sorunu olarak kabul edilmektedir. ABD'de 12-17 yaş arası ergenlerin üçte ikisinden fazlasının (%68-83) ve 18-25 yaş arası genç yetişkinlerin üçte birinin (%32,2) bu sorundan etkilendiği bildirilmektedir (Peltzer & Pengpid, 2016; Wheaton ve ark., 2018). Ülkemizde yakın zamanda yapılan bir çalışmada, ergenlerin %40,1'inin yetersiz uyku süresi bildirdiği saptanmıştır (Orhon ve ark., 2023).

Yatma saatleri üzerindeki ebeveyn kontrolünün azalması, düzensiz uyku-uyanıklık ritimleri (özellikle hafta içi ve hafta sonu uyku düzenleri arasında uyumsuzluk), artan sosyal ağlar, elektronik cihaz kullanımı, kafein tüketimi, artan akademik talepler, ergenlik başlangıcıyla tetiklenen gecikmiş faz uykusuna doğru biyolojik bir kayma (örneğin, geç yatma saati, gecikmiş melatonin salgılanması) ve homeostatik uyku basıncının daha yavaş birikmesi gibi değişiklikler ergenlerde sıklıkla daha geç yatma saatleri, kısa uyku süresi ve uyku düzensizliği ile sonuçlanan

çeşitli uyku sağlığı boyutlarında zorluklara yol açabilmektedir (Crowley ve ark., 2018; Dong ve ark., 2019).

Geç yatma saatleri, erken okul başlama saatleri nedeniyle erken kalkma ihtiyacı ile birleştiğinde, gençlerde uyku yoksunluğu sıklıkla rapor edilmektedir. Ergenlerde kısa uyku süresi, daha düşük akademik performans, yürütme işlevinde eksiklikler ve bozulmuş hafıza gibi bilişsel bozukluklar, daha düşük yaşam kalitesi, daha olumsuz ruh hali ve bozulmuş vücut ağırlığı düzenlemesi ile ilişkili bulunmuştur (Rechenberg ve ark., 2020).

## 4.2. Kronotipi

İnsanlarda uyku-uyanıklık döngülerini, ruh halini, endokrin fonksiyonları, bilişsel işlevleri ve vücut ısısını etkileyen psikolojik, bilişsel ve fizyolojik değişkenlerde gözlenen biyolojik ve ritmik aktivite "sirkadiyen ritim" olarak tanımlanmaktadır (Reddy ve ark., 2022). Sirkadiyen ritim, aydınlık-karanlık döngüsüne bağlı olarak insan metabolizmasında 24 saat boyunca gözlenen biyolojik ritmikliği ifade etmektedir (Eid ve ark., 2020; Reddy ve ark., 2022). Bireylerin sirkadiyen tercihlerini temsil eden üç kronotip belirlenmiştir. Uyku ve uyanıklık zamanlamasını gösteren bu kronotipler sabahçıl, ara form ve akşamcıl olarak sınıflandırılmaktadır (Horne & Ostberg, 1976; Wang ve ark., 2022; Zou ve ark., 2022). Sabahçıl tipler, tarla kuşu olarak da bilinir ve genellikle akşam erken yatıp sabah erken kalkmayı tercih ederler; performanslarının sabahları daha iyi olduğu bildirilmektedir. Akşamcıl tipler ise baykuş olarak adlandırılır ve genellikle gece geç saatte yattıkları, sabah uyanmakta zorlandıkları ve performanslarının öğleden sonra ve akşam daha iyi olduğu belirtilmektedir. Ara tip ne sabah ne de akşam eğilimi gösteren bireyleri temsil etmektedir (Zou ve ark., 2022). Sirkadiyen ritmi ölçmenin en iyi yolu vücut ısısını izlemek ve/veya tükürük/plazma melatonin seviyelerini ölçmektir (Reddy ve ark., 2022). Bununla birlikte, geçerliliği kanıtlanmış anketler de kronotipi değerlendirmek için kullanılmaktadır (Horne & Ostberg, 1976).

Ergenlik, yatma ve uyanma saatlerinin daha geç saatlere kayması nedeniyle sirkadiyen ritim açısından önemli bir geçiş dönemini temsil etmektedir (Eid ve ark., 2020; Roenneberg ve ark., 2004). Erken çocukluk döneminde, erken yatma ve erken kalkma ile karakterize olan sabahçıl kronotip hakimken, ergenlik döneminde geç yatma ve dolayısıyla geç kalkma ile karakterize olan akşamcıl kronotip giderek artmaktadır (Roenneberg ve ark., 2004).

İstikrarlı bir sirkadiyen ritim insan sağlığı için kritik önem taşır ve insan refahı için temel bir gereklilik olarak kabul edilirken, istikrarsız sirkadiyen ritimler fiziksel ve psikiyatrik bozukluklarla ilişkilendirilmiştir (Zou ve ark., 2022).

Bireyin kronotipini değerlendirmek, kişilik ve sağlığın çeşitli yönleriyle ilişkili olduğu düşünüldüğünde, bireysel farklılıkları incelemenin kritik bir yönüdür (Randler ve ark., 2016).

Kronotipteki farklılıklar bir dizi önemli sağlık sonucuyla ilişkili bulunmuştur. Sabahçıllık, iyi sağlık ve esenlik göstergeleriyle ilişkilendirilirken (Carciofo & Song, 2019), akşamcıllık, ruh sağlığı ve fiziksel sorunlar dahil olmak üzere birçok olumsuz sağlık sonucu ile ilişkilendirilmiştir (Alvaro ve ark., 2014; Drennan ve ark., 1991; Kitamura ve ark., 2010; Merikanto ve ark., 2013). Amerikan Uyku Tıbbı Akademisi, yetersiz uykunun halk sağlığı açısından önemini ve sağlık sonuçlarını vurgulamak için daha fazla uyku ve sirkadiyen ritim araştırması yapılmasını önermektedir (Ramar ve ark., 2021). Pediatrik literatürde, uyku sağlığı açısından kronotip araştırmalarına doğru artan bir eğilim vardır; özellikle uykuyu başlatma ve sürdürme bozuklukları, dinlendirici olmayan uyku ve aşırı uykululukla ilişkili akşamcıl kronotipe dikkat çekilmektedir (Eid ve ark., 2020).

Kronotipin glisemik kontrolle ilişkili olup olmadığı konusunda hala çok az şey bilinmektedir. Ancak, yukarıda bahsedilen faktörler ergenlerde T1D yönetimini zorlaştırarak kısa ve uzun vadede suboptimal glisemik kontrole neden olmaktadır (Perez ve ark., 2018). Literatürde tip 2 diyabet (T2D) ve T1D'si olan yetişkinlerle ilgili birçok çalışma bulunmasına rağmen, T1D'si olan çocuk ve ergenlerde kronotip ve glisemik kontrolü araştıran çalışmalar sınırlıdır. Sınırlı sayıda çalışma, T1D'si olan çocuk ve ergenlerde geç yatma zamanının kötü glisemik kontrolle ilişkili olduğunu bildirmektedir (Frye ve ark., 2019; von Schnurbein ve ark., 2018).

### 4.3. Tip 1 Diyabet

Pankreas β-hücrelerinin hasarı sonucu gelişen otoimmün bir hastalık olan tip 1 diyabet, insülin üretiminin yetersizliği veya yokluğu nedeniyle kronik hiperglisemi ile karakterizedir. T1D'nin etiyolojisi henüz tam olarak bilinmemekle beraber genetik ve çevresel etkenlerin neden olduğu düşünülmektedir (Mayer-Davis ve ark., 2018). T1D'de insülin yerine konmadığı taktirde hiperglisemi (kan glukozu >180 mg/dL), kan gazında asidoz (venöz kan pH'ı <7.3) veya serum bikarbonat düzeyinin <15 mmol/L olması ve ketonemi (kan β-hidroksibütirat düzeyi ≥3 mmol/L) veya ketonüri tablosu ile karakterize diyabetik ketoasidoz (DKA) gelişmektedir (Wolfsdorf ve ark., 2018). T1D'de klinik belirtiler genellikle akut bir şekilde başlar ve tanı alanların yaklaşık %25-50'si diyabetik ketoasidoz ile başvurmaktadır (Committee, 2022a).

#### 4.3.1. Tip 1 diyabetin insidansı ve prevalansı

Tip 1 diyabet, dünya çapında 20 yaş altı bir milyondan fazla genci etkileyen, çocukluk çağının en yaygın kronik hastalıklarından biridir (Babinski ve ark., 2023). Son yıllarda T1D'nin insidans ve prevalansı tüm dünyada artış göstermektedir (Committee, 2022a).

T1D insidansı hem ülkeler arasında hem de aynı ülke içindeki farklı etnik gruplar arasında değişiklik göstermektedir. İnsidansın en yüksek olduğu ülkeler arasında Finlandiya, Kuzey Avrupa ve Kanada yer almaktadır (Mayer-Davis ve ark., 2018). Çocukluk döneminde, diyabet vakalarının %90'ından fazlasını T1D oluştururken, yetişkinlerde bu oran sadece %5-10 arasındadır (Mayer-Davis ve ark., 2018). Dünya genelinde her yıl 15 yaşın altındaki yaklaşık 108.200 kişiye T1D tanısı konduğu tahmin edilmektedir.

Türkiye'de son yayınlanan T1D'si olan çocuklarda yapılan insidans ve prevalans raporuna göre, ülke genelinde T1D'nin prevalansı 0,75/1000 ve insidansı 10,8/100.000 olarak belirlenmiştir (Yeşilkaya ve ark., 2017). 2016 yılı verilerine göre ülkemizde yaklaşık 17.000 Tip 1 Diyabetli çocuk ve ergen olduğu bildirilmiştir; ancak son verilere göre bu sayının yaklaşık 20.000 olduğu düşünülmektedir (Aycan, 2020).

### 4.3.2. Diyabetin sınıflandırılması

Amerikan Diyabet Birliği diyabetin genel sınıflandırmasını 4 kategoriye ayırmaktadır. Diyabetin sınıflandırılması Tablo 1'de gösterilmiştir (Association, 2020).

**Tablo 1.** Diyabetin Sınıflandırılması

| |
|---|
| 1. Tip 1 Diyabet (β-hücre yıkımına sekonder gelişen insülin eksikliği sonucu görülür) |
| 2. Tip 2 Diyabet (β-hücrelerinin ilerleyici hasarı sonucu insülin sekresyonunun azalması ve insülin direnci ile karakterizedir) |
| 3. Gestasyonel Diyabet (gebeliğin 2. veya 3. trimesterinde gelişen diyabet çeşidi) |
| 4. Monojenik Diyabet (neonatal diyabet, mitokondriyal diyabet ve Maturity Onset Diabetes of Youth [MODY]), ilaç ve kimyasallara bağlı gelişen diyabet (kortikosteroid, tiroid hormonları, diazoksid, HIV/AIDS ilaçları veya organ transplantına sekonder) ve ekzokrin pankreas hastalıkları (kistik fibrozis, neoplazi, hemokromatozis ve pankreatit) gibi başka nedenlere bağlı gelişen spesifik diyabet çeşitleri. |

### 4.3.3. Tip 1 diyabet tanı kriterleri

Diyabet tanısı açlık veya tokluk plazma glukoz değeri veya oral glukoz tolerans testi (OGTT) sırasında ölçülen plazma glukozu veya HbA1c kriterlerine göre konulmaktadır. ADA diyabet tanı kriterleri Tablo 2'de verilmiştir (Association, 2020).

**Tablo 2.** Diyabet tanı kriterleri

| |
|---|
| En az 8 saatlik açlık sonrası plazma glukozunun ≥126 mg/dL (7.0 mmol/L) olması. |
| veya |
| Oral glukoz tolerans testinin (OGTT) 2. saatinde kan glukozunun ≥200 mg/dL (11.1 mmol/L)* olması. |
| veya |
| HbA1c'nin ≥% 6.5 (48 mmol/mol)** olması. |
| veya |
| Klasik hiperglisemi semptomları olan kişide rastgele ölçülen kan glukozunun ≥200 mg/dL (11.1 mmol/L) olması |
| *Dünya Sağlık Örgütü (WHO) kriterlerine göre OGTT için 75 gram glukoz kullanılmalıdır.<br>**Test, Ulusal Glukohemoglobin Standardizasyon Programı (National Glycohemoglobin Standardization Program, NGSP) tarafından onaylanmış ve Diyabet Kontrolü ve Komplikasyonları Çalışması (Diabetes Control and Complications Trial, DCCT) standartlarına uygun bir laboratuvar ortamında gerçekleştirilmelidir. |

4.3.4. Glisemik kontrolün değerlendirilmesi

Glisemik kontrol, kan glukoz izlemi, glikozile hemoglobin (HbA1c) ve sürekli glukoz izlem (SGİ) parametreleri kullanılarak değerlendirilmektedir (Committee, 2021a).

4.3.4.1. Kapiller glukoz izlemi

Kapiller glukoz ölçümü, diyabet yönetiminde önemli bir parametredir ve bu ölçüm, öğün öncesi bolus dozunun belirlenmesine ve postprandiyal glisemik hedefin tutturulmasına yardımcı olmaktadır (Association, 2021a). Ancak, bu ölçüm sadece anlık kan glukoz değerini sağlamakta olup, glukozun değişimini (artma veya azalma) gösterme kapasitesinde sınırlılıklar bulunmaktadır (Battelino ve ark., 2019; Sherr ve ark., 2018). Bu nedenle, ani hiperglisemi ve hipoglisemi durumları gözden kaçabilir, özellikle gece boyunca daha önemli hale gelebilir (14). Diyabet tedavisi hedeflerine ulaşmak için günde 6-10 kez kapiller glukoz ölçülmesi önerilse de SGİ sistemleri ile elde edilen kapsamlı verilerin elde edilmesinin mümkün olmadığı bilinmektedir (Committee, 2022b; Rewers ve ark., 2014).

#### 4.3.4.2. Glikozile hemoglobin

Glukoz, kan dolaşımında hemoglobin ile birleşerek HbA1c'i oluşturur. HbA1c, son 3-4 aydaki glukoz kontrolünü göstermeye yardımcı olan biyobelirteçtir (Association, 2021a; Committee, 2021a). Yapılan çalışmalar, kronik komplikasyon riski ile doğrusal olarak ilişkili olduğunu göstermiştir (Nathan ve ark., 1993). HbA1c, son 3 aydaki glukoz değerlerini yansıtsa da, bu sonuç, son 2 aydaki glukoz değerlerinin %75'ini ve son 1 aydaki glukoz değerlerinin %50'sini yansıtmaktadır (Hanas, 2019). Bu nedenle, glisemik kontrolü değerlendirmek için en iyi yaklaşım kapiller glukoz ölçümleri, sürekli glukoz izleme verileri ve HbA1c değerlerinin bir arada değerlendirilmesidir (Association, 2021a).

#### 4.3.4.3. Sürekli glukoz izlemi

Sürekli glukoz izlem (SGİ [Continuous Glucose Monitoring, CGM]), T1D'si olan bireylerin glukoz profili hakkında kapsamlı ve ayrıntılı veriler sağlamaktadır. Günümüzde kullanılan SGİ sistemleri, cilt altı bölgeye yerleştirilen glukoz oksidaz enzimli elektrotlar aracılığıyla glukozu 5-15 dakikalık aralıklarla ölçerek ve kaydederek bilgi sağlamaktadır (Sherr ve ark., 2018). Sürekli glukoz izlem sistemleri, interstisyel sıvıdaki glukozu ölçmektedir (Association, 2021b). Ancak, SGİ sistemlerinin doğruluğu, özellikle egzersiz, yemek sonrası, hipoglisemi ve plazma glukozunun ani değişiklik gösterdiği durumlarda azalmaktadır (Committee, 2022b).

SGİ sistemleri çalışma prensiplerine göre temelde iki ana kategoriye ayrılmaktadır: gerçek zamanlı glukoz takibi sağlayanlar (real-time [rtCGM]) ve belirli aralıklarla tarama yaparak glukoz takibi sağlayanlar (intermittently scanned [isCGM]) (Association, 2021b). Ülkemizde şu anda rtCGM olarak Dexcom G4 ve G6, Medtronic Guardian Connect; isCGM olarak Freestyle Libre gibi seçenekler bulunmaktadır.

Gerçek zamanlı glukoz izleme sistemleri, anlık glukoz verisi sağlarken aynı zamanda hipoglisemi ve hiperglisemi için belirlenen limitlerin aşılması durumunda alarm sistemi ile uyarı vererek hipoglisemi ve hipergliseminin öngörülmesini sağlamaktadır. Ayrıca, bazı SGİ sistemlerinin verileri "bulut" üzerine aktarılabilmekte, bu da verilerin bir rapora dönüştürülmesine ve hem diyabetli hem de diyabet ekibi tarafından akıllı telefon, tablet ve bilgisayar aracılığıyla izlenmesine olanak sağlamaktadır (Cengiz, 2013).

Aralıklı tarama ile glukoz verisi sağlayan sistemler (isCGM) flaş glukoz izleme sistemleri olarak da bilinmektedir. Bu yöntem, deri altına yerleştirilen sensörün kullanıcı tarafından herhangi bir zamanda bir okuyucu ya da telefon ile taranması durumunda gerçek zamanlı interstisyel glukoz verisi sağlamaktadır (Bailey ve ark., 2015).

4.3.5. SGİ verilerinin değerlendirilmesi

Sürekli glukoz izlem verilerinin uygun şekilde yorumlanması için klinik hedeflere ilişkin uluslararası uzlaşı raporunda belirlenen ilk 10 madde en temel parametreler olarak kabul edilmektedir. 10 temel parametre ve hedefler Tablo 3'te gösterilmiştir (Battelino ve ark., 2019).

**Tablo 3.** Diyabet yönetiminde standartlaştırılmış sürekli glukoz izlem ölçüm parametreleri ve hedefleri

| | | |
|---|---|---|
| 1. SGİ takılan gün sayısı (14 gün önerilmektedir) | | |
| 2. SGİ'nin aktif olduğu zamanın yüzdesi (14 günlük verilerin %70'i önerilmektedir) | | |
| 3. Ortalama glukoz | | |
| 4. Glukoz yönetim göstergesi (GMI) | | |
| 5. Glisemik dalgalanma katsayısı (% CV) | | Hedef ≤%36* |
| 6. Şiddetli hiperglisemik aralıktaki sürenin yüzdesi | >250 mg/dL (>13,9 mmol/L) | Hedef <%5 |
| 7. Hiperglisemik aralıktaki sürenin yüzdesi | 181-250 mg/dL (10.1-13.9 mmol/L) | Hedef <%25 |
| 8. Hedef aralıkta geçirilen süre yüzdesi | 70-180 mg/dL (3.9-10.0 mmol/L) | Hedef >%70 |
| 9. Hipoglisemik aralıktaki sürenin yüzdesi | 54-69 mg/dL (3.0-3.8 mmol/L) | Hedef <%4 |
| 10. Şiddetli hipoglisemik aralıktaki sürenin yüzdesi | <54 mg/dL (<3 mmol/L) | Hedef <%1 |

4.3.6. Tip 1 diyabet yönetimi ve tedavisi

Diyabet, glukoz yönetiminin ötesinde çok faktörlü risk azaltma stratejileri ile sürekli tıbbi bakım gerektiren karmaşık ve kronik bir durumdur (ElSayed ve ark., 2022). Tip 1 diyabetin tedavisi ve yönetimi, pediatrik diyabet tedavisi ve yönetimi konusunda deneyimli, tip 1 diyabetli çocukların ve ailelerinin zorluklarına duyarlı multidisipliner bir ekip tarafından yürütülmelidir (Committee, 2021b). Diyabet yönetimi, tanı anında ve sonrasında düzenli olarak, büyümekte olan çocuğun biyolojik, beslenme, davranışsal ve duygusal ihtiyaçları konusunda deneyimli sağlık uzmanlarından oluşan bir ekip tarafından, diyabet eğitimi, tıbbi beslenme tedavisi ve psikososyal destek içeren çok yönlü bir yaklaşımla sağlanması önerilmektedir (Committee, 2021b). Uluslararası Pediatrik ve Adolesan Diyabet Derneği

(ISPAD) klinik kılavuzları beslenme, aktivite, uyku ve ruh sağlığına yönelik yapılandırılmış bir yaklaşımın gerekliliğini vurgulamaktadır (Virmani ve ark., 2022).

Tip 1 diyabetin tedavisi, insülin tedavisi, beslenme yönetimi ve egzersiz planını içermektedir (Committee, 2022c). İnsülin tedavisi planlanırken, yaş, diyabet süresi, yaşam tarzı, beslenme alışkanlıkları, egzersiz ve kişisel tercihler gibi faktörler göz önünde bulundurulmalıdır. İnsülinler temel olarak beş ana kategoriye ayrılmaktadır: regüler insülinler, hızlı etkili insülinler, ultra hızlı etkili insülinler, orta etkili insülinler ve bazal-uzun etkili insülinler (Danne ve ark., 2018).

### 4.4. Tip 1 Diyabet ve Uyku

Obstrüktif uyku apnesi, uykusuzluk ve uyku bozuklukları dahil olmak üzere uyku sorunları diyabetli kişiler arasında yaygın görülmektedir (ElSayed ve ark., 2023). Uyku bozuklukları, uykunun başlatılması, sürdürülmesi, sık gece uyanmaları ve gündüz uykululuğu şeklinde görülmektedir (Farabi, 2016; Griggs ve ark., 2020; Hazen ve ark., 2015). T1D'si olan gençler, diyabeti olmayan akranlarına göre önemli ölçüde daha az uyumakta, bu da bozulmuş glukoz metabolizmasına yol açarak tip 1 diyabette daha kötü glisemik kontrol ile ilişkilendirilmektedir (Rechenberg ve ark., 2020; Reutrakul ve ark., 2016). Tip 1 diyabetlilerde yapılan 22 çalışmanın meta-analizi, çocukların ve ergenlerin diyabetik olmayanlara göre yaklaşık 26 dakika daha az uyku uyuduğunu göstermiştir. Ancak, bu çalışmada uyku süresi ile glisemik kontrol arasında bir ilişki bulunamamıştır (Reutrakul ve ark., 2016). Yakın zamanda yapılan iki sistematik incelemede daha kısa uyku süresi, daha kötü uyku kalitesi ve artan uyku değişkenliği çocuklarda suboptimal glisemik kontrol ile ilişkilendirilmiştir (Babinski ve ark., 2023; Ji ve ark., 2021).

T1D'nin öz yönetimi, düzenli kan şekeri takibi ve günde birden fazla enjeksiyon dahil olmak üzere çeşitli yoğun günlük tedavi faaliyetlerini içermektedir (Committee, 2021b). T1D'de sık görülen nokturnal glisemik dalgalanmalar ve hipoglisemi endişesi (Barone & Menna-Barreto, 2011), tedavi amaçlı kullanılan sürekli glukoz izlem ve pompa cihazlarının alarmları, diyabetle ilişkilendirilen kaygı, stres ve depresif semptomlar ve bazen gece boyunca sürdürülen tedavi gibi durumlar diyabetli kişilerin kötü uyku sağlığında rol oynayan olası faktörler arasında yer almaktadır (Farabi, 2016; Griggs ve ark., 2020; Hazen ve ark., 2015).

Kısa uyku süresinin, insülin direncine ve bozulmuş glukoz metabolizmasına katkıda bulunduğu gösterilmiştir; her ikisi de kötü glisemik kontrol ile yakından ilişkilidir (Jaser ve ark., 2017; Reutrakul ve ark., 2016). Öte yandan, yeterli uyku süresi daha iyi diyabet yönetimi ile ilişkili bulunmuştur (McDonough ve ark., 2017).

Sık görülmesine karşın T1D'si olan çocuk ve adolesanlarda uyku sağlığı üzerine yapılan çalışmalar sınırlıdır, örneklem büyüklüğü yetersiz ve bulgular tutarsızdır (Caruso ve ark., 2014; Griggs ve ark., 2020; Jaser ve ark., 2016; Ji ve ark., 2021; Macaulay ve ark., 2020; Reutrakul ve ark., 2016; von Schnurbein ve ark., 2018; Yeshayahu & Mahmud, 2010). Yeterli ve kaliteli uyku her yaş grubu için önemli olmakla birlikte, diyabetli kişilerde daha fazla önem taşımaktadır, çünkü uyku bozukluklarının diyabet öz yönetimine daha az katılımla ilişkili olduğu ve tip 1 diyabetli kişilerin glisemik hedeflere ulaşmasını engellediği düşünülmektedir (İpar ve ark., 2023; Perez ve ark., 2018). T1D'si olan gençlerde uyku alışkanlıklarının rutin olarak değerlendirilmesinin, diyabette klinik sonuçları iyileştirmek için potansiyel bir terapötik hedef olabileceği bildirilmektedir (İpar ve ark., 2023; Rechenberg ve ark., 2020). Amerikan Diyabet Birliği tarafından yayınlanan son kılavuzda, diyabetli bireylerde uyku bozukluğu semptomlarının yanı sıra diyabet semptomları veya yönetim ihtiyaçları nedeniyle ortaya çıkan uyku kesintileri ve uyku ile ilgili endişeler de dahil olmak üzere, uyku sağlığı taraması yapılması önerilmektedir (ElSayed ve ark., 2023).

# 5. GEREÇ ve YÖNTEM

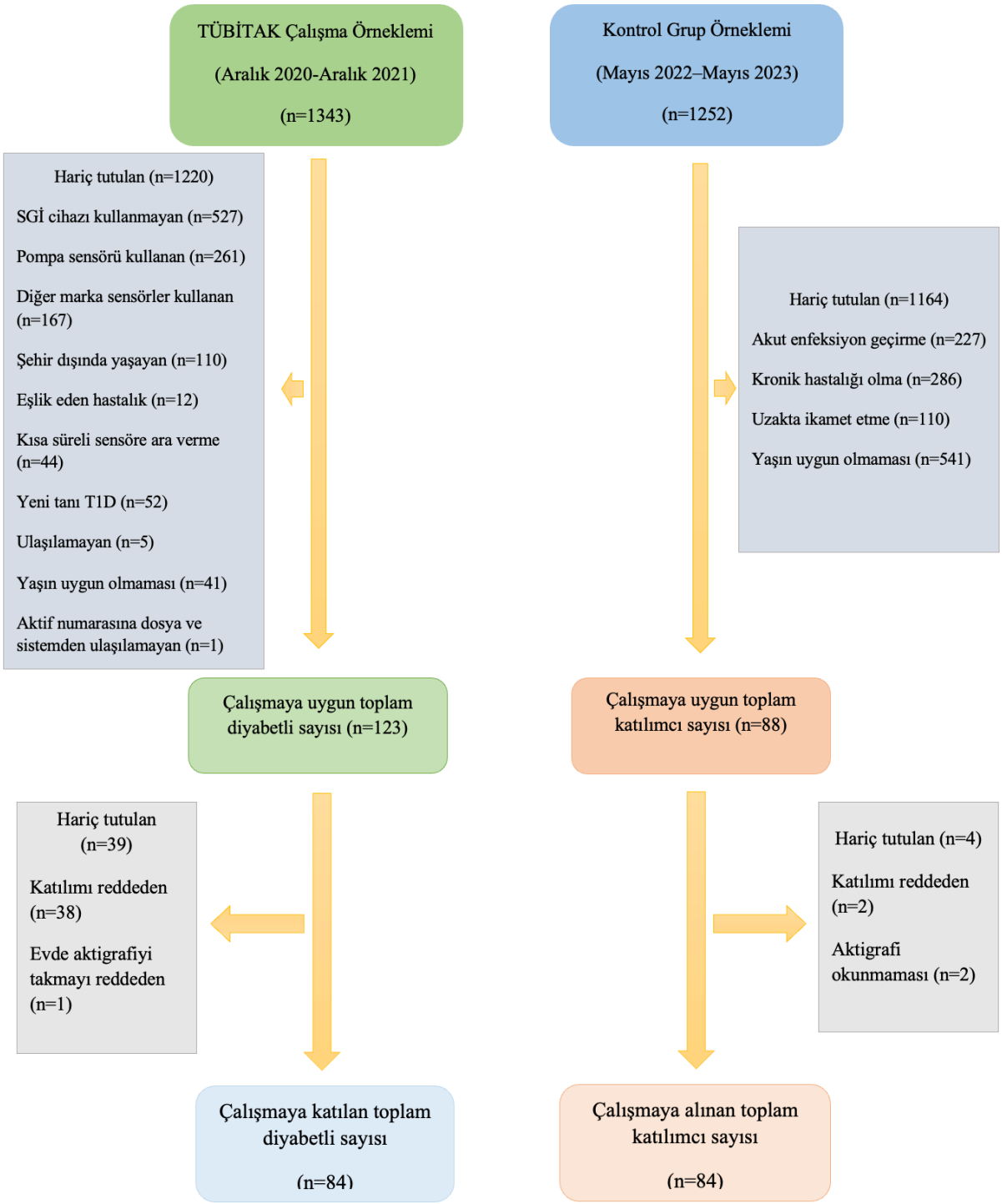
Çalışma, 120S789 numaralı TÜBİTAK projesi kapsamında Aralık 2020-Aralık 2021 tarihleri arasında Marmara Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi ve Koç Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi Çocuk Endokrinoloji ve Diyabet Merkezlerinde yürütülen çalışmada alınan 84 tip 1 diyabetliye sağlıklı kontrol grubu eklenerek vaka-kontrol çalışması olarak yürütülmüştür. Sağlıklı kontrol grubu, Mayıs 2022 ve Mayıs 2023 tarihleri arasında Koç Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi Genel Pediatri polikliniğine başvuran çocuklar ve kardeşleri arasından prospektif olarak seçilmiştir.

Çalışma, Dünya Tıp Birliği Helsinki Bildirgesi kriterlerine uygun olarak yürütülmüş, Marmara Üniversitesi Tıp Fakültesi Etik Kurul Başkanlığı Komitesi tarafından onaylanmış (01.04.2022 tarih ve 09.2022.575 protokol numaralı) ve Clinical Trails.gov'a kaydedilmiştir (NCT06318611-Kayıt Tarihi: 15/03/2024).

## 5.1. Katılımcılar

TÜBİTAK projesi kapsamında yapılan çalışmaya 84 tip 1 diyabetli katılımcı alınmıştır. T1D'si olan katılımcılar için uygunluk kriterleri, Koç Üniversitesi veya Marmara Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi Çocuk Endokrinoloji ve Diyabet Merkezlerinde en az 6 aydır T1D tanısı ile takip edilen, kan şekeri takibi için SGİ cihazı kullanan ve çoklu doz insülin tedavisi alan 6-18 yaş arası katılımcıları içermiştir. T1D'si olan katılımcıların çalışmadan hariç tutulma kriterleri ise; son 1 ay içinde yoğun bakım ünitesinde yatmış olan, nörolojik, genetik, psikiyatrik hastalık tanısı olan, obstrüktif uyku apne sendromu, eşlik eden ek kronik hastalığı olan ve insülin infüzyon pompa tedavisi kullanan katılımcıları içermiştir.

Sağlıklı katılımcıların çalışmaya dahil edilme kriterleri, sağlıklı 6-18 yaş arasında, çalışmaya katılmaya istekli, anketleri tamamlamayı ve aktigrafiyi takmayı kabul eden katılımcıları içermiştir. Hariç tutulma kriterleri, kronik hastalığı olan (obstrüktif uyku apne sendromu, doktor tanılı adenoid vejetasyonu, psikiyatrik bozukluk ve uyku bozuklukları dahil), verilerin toplandığı dönemde akut enfeksiyonu olan (tonsillit, rinit, sinüzit, vb.) ve herhangi bir nedenden dolayı düzenli ilaç kullanan katılımcıları oluşturmuştur. Çalışma akış şeması Şekil 1'de gösterilmiştir.




**Şekil 1.** Çalışma akış şeması

## 5.2. Çalışmanın Genel Planı

Çalışma, poliklinik ziyareti sırasında katılımcılara ve ailelerine detaylı anlatılmış ve katılmayı kabul edenler çalışmaya dahil edilmiştir. Bilgilendirilmiş onam alındıktan sonra, çocuklara ve ailelere anket soruları (sosyodemografik veri anketi, DSM-5 Düzey 2 Uyku Bozukluğu Ölçeği ve Çocukluk Dönemi Kronotip Anketi) sorularak anketler tamamlanmıştır.

T1D ve sağlıklı katılımcılara, normal uykularına ve günlük rutinlerine devam ederken en az 3 gün olacak şekilde aktigrafi cihazı takılmıştır. Katılımcılara aktigrafi cihazını en az 3 gün boyunca dominant olmayan bileklerine takmaları ve sadece banyo sırasında çıkarmaları gerektiği belirtilmiştir. Katılımcılardan ve ailelerden uyku ve uyanıklık saatlerini uyku günlüğüne kaydetmeleri istenmiştir. T1D'si olan katılımcılar için, kullandıkları SGİ cihazı aktigrafi cihazı ile senkronize edilmiş ve veriler aynı günlerde toplanmıştır.

## 5.3. Veri Toplama Araçları

### 5.3.1. Sosyodemografik ve klinik özellikler

Tüm katılımcılarda yaş, cinsiyet, kilo, boy ve tanner evrelemesi muayene sırasında değerlendirilmiştir. T1D'si olan katılımcıların diyabet süresi, en son HbA1c düzeyi ve tıbbi öykü verileri muayene sırasında ve hasta dosyalarından alınmıştır. Ebeveynler, sosyodemografik veri anketi aracılığıyla; yaş, eğitim düzeyi, yaptığı iş ve çalışma durumu gibi aile demografisi ile ilgili soruları tamamlamıştır. Sosyodemografik ankette katılımcıların günlük ekran maruziyet süresi (tablet, telefon ve bilgisayar dahil), yattığı odada televizyon varlığı ve uyumadan 1 saat önce ekran maruziyeti ile ilgili sorular sorulmuştur.

### 5.3.2. Uyku anketi özellikleri

Uyku bozukluğunu değerlendirmek için 'DSM-5 Düzey 2 Uyku Bozukluğu Ölçeği' kullanılmıştır. Bu ölçeğin Türkçe geçerlilik ve güvenilirlik çalışması Erkuran ve arkadaşları (2018) tarafından yapılmıştır (Erkuran ve ark., 2018). Bu ölçek, 6-17 yaş aralığındaki çocuklar için ebeveyn/yasal vasi tarafından doldurulan bir formu ve 11-17 yaş arasındaki çocuklar için ayrı bir formu içermektedir. Çalışmada çocuk ve ergenlerdeki uyku bozukluklarını değerlendiren 8 maddelik PROMIS Uyku Bozukluğu Kısa Formu kullanılmıştır. Her bir madde ile katılımcının son 7 gün içerisindeki uyku bozukluğu şiddetini belirtmesi istenmektedir. Ölçekteki her bir madde 5 puan üzerinden değerlendirilmektedir (1= hiç; 2= nadiren; 3= bazen; 4= sıklıkla ve 5= her zaman). Toplam puan 8 ila 40 puan arasında değişmektedir ve yüksek puanlar daha şiddetli uyku bozukluğuna işaret etmektedir.

### 5.3.3. Çocukluk dönemi kronotip anketi özellikleri

Kronotipi değerlendirmek amacıyla 'Çocukluk Dönemi Kronotip Anketi' kullanılmıştır. Bu anket, Münih Kronotip Anketi (Zavada ve ark., 2005) ve Çocuklar için Sabahlık-Akşamlık Ölçeği'nden (Carskadon ve ark., 1993) uyarlanmıştır. Anket, karmaşık formatta 27 soru içermektedir. Anket sonucunda boş günlerdeki ortalama uyku süresi, Sabahlık/Akşamlık skoru ve kronotip skoru belirlenmektedir. Anket sonucuna göre kronotipler sabahçıl, ara form ve akşamcıl tip olmak üzere 3 sınıfa ayrılmaktadır. Anket puanı sonucuna göre ≤23= sabahçıl, 24–32= ara ve ≥33= akşamçıl tip olarak değerlendirilmektedir. Bu ölçeğin Türkçe geçerlilik ve güvenilirlik çalışması Dursun ve arkadaşları (2015) tarafından yapılmıştır (Dursun ve ark., 2015).

### 5.3.4. Aktigrafi ile objektif uyku ölçümü

Katılımcılar, rutin uyku ve günlük alışkanlıklarını devam ettirerek en az üç gün boyunca aktigrafi cihazını takmıştır. Objektif uyku parametreleri Philips Resipronics® Actiwatch-2 cihazı ile ölçülmüştür. Aktigrafi verileri için Actiware 6.1.0 yazılımı kullanılmıştır.

Aktigrafi, aktiviteye dayalı gözlem yoluyla uyku-uyanıklık düzenini değerlendiren objektif ve non-invaziv bir cihazdır (Atalah ve ark., 2023; Meltzer ve ark., 2012; Ülgen ve ark., 2023). Aktigrafide 30 saniyelik epok değeri kullanılmıştır (Kushida ve ark., 2001). Cihazın yazılımına göre düşük aktivite eşik değeri 20, orta aktivite eşik değeri 40, yüksek aktivite eşik değeri 80, otomatik aktivite eşik değeri ise: (aktif periyottaki eşik değer x 0.888/ epok uzunluğu) olup, çalışmamızda orta aktivite eşik değeri kullanılmıştır.

Aktigrafi ile yatma zamanı, uyanma zamanı, toplam uyku süresi (TUS), uyku etkinliği, uyku latansı (SOL), uyku başlangıcından sonra uyanma (WASO) ve uyanma sayısı parametrelerine bakılmıştır. Uyku etkinliği; toplam uyku süresi/ (toplam uyku+ toplam uyanıklık süresi) *100 formülü ile hesaplanmıştır. WASO uykunun başlangıç ve bitişi arasındaki uyanma süresinin toplamı olarak tanımlanmıştır (Farabi ve ark., 2017). Aktigrafi verileri katılımcılar ve aileler tarafından kaydedilen uyku günlükleri ile kontrol edilmiştir.

Uyku kalitesi, Amerikan Ulusal Uyku Vakfı (NSF) tarafından belirlenen aşağıdaki kriterlerden en az biri karşılandığında 'kötü' olarak kategorize edilmiştir: 1) uyku etkinliği <%85; veya 2) WASO >40 dakika; veya 3) uyanma sayısı≥4; veya 4) SOL>30 dakika (Ohayon ve ark., 2017). Optimum uyku süresi 6-12 yaş arası katılımcılar için 9-11 saat, 13-18 yaş arası katılımcılar için 8-10 saat olarak kabul edilmiştir (Paruthi ve ark., 2016). Yaşlarına göre optimum sürenin altında uyuyan katılımcılar kısa uyku süresine sahip olarak değerlendirilmiştir.

Uyku değişkenliği, günlük toplam uyku süresinin standart sapması kullanılarak hesaplanmış ve katılımcılar arasında geceden geceye uykudaki varyasyonu temsil etmiştir (Babinski ve ark., 2023; Patel ve ark., 2018). Katılımcıların hafta içi (pazartesiden perşembeye) ve hafta sonu (cuma ve cumartesi) uyku parametreleri ayrı ayrı hesaplanmış ve aradaki fark analiz edilmiştir (Rechenberg ve ark., 2020).

### 5.3.5. Uyku sağlığı bileşenleri

Uyku sağlığını kapsamlı bir şekilde değerlendirmek için uyku düzeni, kalitesi ve memnuniyeti, gündüz uyku hali, zamanlaması, etkinliği ve süresi ayrı ayrı değerlendirilmiştir (Buysse, 2014; Dong ve ark., 2019). Çalışmamızda kullanılan uyku sağlığı bileşenleri (USB) Tablo 4'te gösterilmiştir. Klinik uygulamada daha uygulanabilir olduğu için her bir uyku sağlığı bileşeni "iyi" veya "kötü" olarak kategorize edilmiştir. Her bir bileşen için "iyi" 1 ve "kötü" 0 olarak kodlanmıştır. Uyku Sağlığı Bileşenleri değerlendirilirken her bir bileşen kendi içinde puanlanmakta, en yüksek puan 6, en düşük puan ise 0 olmakta ve daha yüksek puan daha iyi uyku sağlığına işaret etmektedir (Dong ve ark., 2019).

**Tablo 4.** Uyku sağlığı bileşenleri

| | |
|---|---|
| 1. Düzen | Aktigrafi ile elde edilen orta nokta uyku dalgalanması ≤1 saat |
| 2. Memnuniyet-uyku kalitesi | DSM-5 Düzey 2 Uyku Bozukluğu ölçeğinde sorulan 8. soruya verilen 'idare eder' 'iyi' veya 'çok iyi' cevabı |
| 3. Gündüz uyku hali | Çocukluk Dönemi Kronotip Anketi'nde 5. soruya verilen 'hayır' cevabı |
| 4. Zamanlama | Aktigrafi ile elde edilen uykunun orta nokta saatinin sabah 02:00 ile 04:00 arasında olması |
| 5. Etkinlik | Aktigrafi ile elde edilen uyku etkinliğinin ≥%85 olması |
| 6. Süre | Aktigrafi ile elde edilen toplam uyku süresinin ortalaması 6-13 yaş için 9 ila 11 saat arasında ve 14-18 yaş için 8 ila 10 saat arasında olması |

1. Düzen

İyi uyku düzeni, orta nokta uyku dalgalanması (aktigrafi ile elde edilen 3 günlük uykunun orta noktasının standart sapması) ≤1 saat olacak şekilde hesaplanmıştır. Aktigrafi ile elde edilen yatma ve kalkma saatlerinin standart sapması alınarak hesaplanmıştır. Bildiğimiz kadarıyla literatürde uyku düzenliliğini neyin oluşturduğuna dair kesin bir öneri bulunmamaktadır, ancak

Dong ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada 7 günlük uyku günlüklerine dayanarak orta nokta uyku dalgalanması ≤1 saat olarak alınmıştır (Dong ve ark., 2019). Crowley ve arkadaşları tarafından uykunun orta nokta saatinin ortaokul öğrencileri için hafta içi 02:00 ve hafta sonu 04:00 iken lise öğrencileri için hafta içi 03:00 ve hafta sonu 05:00 olarak bildirilmiştir (Crowley ve ark., 2018). Dong ve arkadaşları tarafından yapılan çalışmada, orta nokta uyku dalgalanması ortalama 0,9 saat bulunmuş ve örneklemin yaklaşık %75'inin bir hafta boyunca ≤1 saatlik uyku dalgalanması yaşadığı gözlenmiştir (Dong ve ark., 2019).

2. Memnuniyet-uyku kalitesi

Memnuniyet, DSM-5 Düzey 2 Uyku Bozukluğu ölçeğindeki 8. soruya verilen yanıta göre puanlanmıştır. Bu soruda "uyku kalitesi?" sorulmaktadır. Uyku Sağlığı Bileşeni için ‘idare eder’, ‘iyi’ veya ‘çok iyi’ yanıtları birleştirilerek iyi memnuniyet kategorisi, "kötü ve çok kötü" yanıtları birleştirilerek kötü memnuniyet kategorisi oluşturulmuştur.

3. Gündüz uyku hali

Gündüz uyku hali, Çocukluk Dönemi Kronotip Anketi’ndeki 5. soruya verilen yanıta göre puanlanmıştır. Bu soruda " Düzenli olarak şekerleme yapar (kestirir) mi?" sorulmaktadır. Uyku Sağlığı Bileşeni için ‘hayır’ yanıtı iyi, "evet" yanıtı ise kötü olarak kategorize edilmiştir.

4. Zamanlama

İyi uyku zamanlaması, aktigrafi ile elde edilen uykunun orta nokta saatinin sabah 02:00 ile 04:00 arasında olması olarak değerlendirilmiştir (Dong ve ark., 2019). Ulusal Uyku Vakfı 2011 Anketi'ne göre ergenlerde uykunun orta nokta saati hafta içi 02:42 ve hafta sonu 03:47 olarak belirlenmiştir (Gradisar ve ark., 2013). Crowley ve arkadaşları tarafından bildirilen uykunun orta nokta saati ortaokul öğrencileri için hafta içi 02:00 ve hafta sonu 04:00 iken lise öğrencileri için hafta içi 03:00 ve hafta sonu 05:00 olarak bulunmuştur (Crowley ve ark., 2018). Dong ve arkadaşları tarafından yapılan çalışmada, 7 günlük uyku günlüğünün ortalaması alındığında uykunun orta nokta saatinin 02:16 ile 04:36 arasında olduğu gözlenmiştir (Dong ve ark., 2019).

5. Etkinlik

Aktigrafi ile elde edilen ortalama uyku etkinliğinin ≥%85 olması iyi uyku etkinliği olarak değerlendirilmiştir (Dong ve ark., 2019; Ohayon ve ark., 2017).

6. Süre

İyi uyku süresi, aktigrafi ile elde edilen toplam uyku süresinin 6-13 yaş için ortalama 9 ila 11 saat arasında ve 14-18 yaş için 8 ila 10 saat arasında olması olarak değerlendirilmiştir (Hirshkowitz ve ark., 2015).

### 5.3.6. Glisemik değerlendirme

T1D'si olan katılımcıların glisemik değerlendirmesi için sürekli glukoz izlem cihazı kullanan katılımcılar çalışmaya alınmıştır. Çalışmada, SGİ cihazlarının Dexcom G6 (Dexcom, San Diego, ABD) ve FreeStyle Libre (Abbott Diabetes Care, Alameda) modelleri kullanılmıştır.

SGİ verileri GlyCulator 3.0 yazılımı aracılığıyla hesaplanmıştır. GlyCulator, sürekli glukoz izlem kullanımına ilişkin uluslararası konsensusta belirlenen SGİ raporlama yönergelerini izleyerek ham SGİ verilerinden glisemik değişkenlik endekslerini hesaplamak için geliştirilmiştir (Czerwoniuk ve ark., 2011).

SGİ verilerinden katılımcıların gündüz ve gece glukoz parametreleri alınmıştır. Gece ölçüm aralığı 00:00 ile 06:00 saatleri arasında, gündüz ölçüm aralığı ise 06:00 ile 00:00 saatleri arasında olarak belirlenmiştir (Danne ve ark., 2017).

Dexcom G6 cihazı her 5 dakikada bir gerçek zamanlı, dinamik glukoz bilgisi sağlar (Wagner ve ark., 2012). Freestyle Libre cihazı ise sensör aracılığıyla bir tarayıcı veya telefon ile tarandığında glukoz değerini anlık olarak (flaş) gösteren bir glukoz ölçüm sistemidir. Her 15 dakikada bir arka planda devam eden glukoz ölçümleri yapar; kullanıcı tarama yapmadığında görünmez ancak kaydedilir (Piona ve ark., 2018).

Hedef aralıkta geçirilen zaman yüzdesi kan glukozunun 70-180 mg/dl arasında olduğu zamanı, hipoglisemide geçirilen zaman yüzdesi kan glukozunun <70 mg/dL olduğu zamanı, şiddetli hipoglisemide geçirilen zaman yüzdesi kan glukozunun <54 mg/dL olduğu zamanı, hiperglisemide geçirilen zaman yüzdesi kan glukozunun 180-250 mg/dL arasında olduğu zamanı, şiddetli hiperglisemide geçirilen zaman yüzdesi kan glukozunun >250 mg/dL olduğu zamanı ifade etmektedir. Sürekli glukoz takibi için hedeflenen standart değerler kullanılmıştır. Hedeflenen günlük glukoz seviyesi aralıkları; >%70 oranında 70-180 mg/dl, <%4 oranında <70 mg/dl, <%1 oranında <54 mg/dl, <%25 oranında >180 mg/dl, <%5 oranında >250 mg/dl olarak belirlenmiştir (Battelino ve ark., 2019).

Ortalama glukoz değeri SGİ cihazı tarafından glukoz izlemi yapılan süre boyunca ölçülen ortalama değeri ifade etmektedir. Glisemik dalgalanma katsayısı (Coefficient of Variation [CV]): kan glukozundaki dalgalanmaları ifade eden değişkenlik katsayısının yüzdesini belirtmektedir (SD/ortalama). CV ≤%36 stabil bir glukoz profilini ve CV >%36 stabil olmayan bir glukoz profilini ifade etmektedir (Battelino ve ark., 2019). J index: toplam glisemik

değişkenliği gösteren bir parametre olup ortalama ve SD ile (0.001 × (ortalama+SD) formülü ile hesaplanmaktadır.

Hipoglisemi ve hiperglisemi risklerinin değerlendirilmesinde düşük kan glukoz indeksi (low blood glucose index [LBGI]) ve yüksek kan glukoz indeksi (high blood glucose index [HBGI]) parametreleri kullanılmıştır (Danne ve ark., 2017). Glisemik değişkenlik parametreleri için; CV, J indeksi, hedef aralıkta kalma süresi, LBGI ve HBGI parametreleri kullanılmıştır (Wagner ve ark., 2012).

Katılımcıların hemoglobin A1c düzeyi ve günlük kilogram başına insülin kullanım miktarı da değerlendirilmiştir.

### 5.3.7. İstatistiksel analiz

Veriler SPSS 28.0 (IBM Corp. Released 2021. IBM SPSS Statistics for Windows, Version 28.0. Armonk, NY: IBM Corp) ve Microsoft Excel programları kullanılarak analiz edilmiştir. Değişkenlerin normal veya normal olmayan dağılımı histogram grafikleri ve Shapiro Wilks testi kullanılarak belirlenmiştir. Yaş ve cinsiyet gibi kategorik değişkenler sayı (n) ve yüzde (%) olarak, sayısal değişkenler ise ortalama ve standart sapma (SS) ve/veya ortanca ve çeyrekler arası aralık (ÇAA) kullanılarak ifade edilmiştir.

Bağımsız kategorik değişkenler arasındaki ilişki Pearson Ki Kare Testi (veya uygun yerlerde Süreklilik düzeltmeli Ki-Kare/ Fisher Exact test) ile analiz edilmiştir. Bağımlı kategorik değişkenler arasındaki ilişki McNemar testi ile incelenmiştir. Normal dağılım göstermeyen sürekli iki grup bağımsız değişkenler Mann-Whitney U Testi kullanılarak karşılaştırılmıştır. Normal dağılım göstermeyen sürekli değişkenler arasındaki ilişki Spearman Korelasyon testi ile analiz edilmiştir. Normal dağılıma uygunluk göstermeyen iki bağımlı grup arasındaki değişim Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi kullanılarak analiz edilmiştir.

Uyku Sağlığı Bileşenleri için uyku düzeni, memnuniyet-uyku kalitesi, gündüz uyku hali, zamanlama, etkinlik ve süre değerlendirilmiştir. Uyku Sağlığı Bileşenlerinin puanı sürekli bir değişken olarak modellenmiştir. T1D ve kontrol gruplarının uyku sağlığı bileşeni puanları Mann-Whitney U testi ile, uyku sağlığı bileşeni özellikleri ise Ki-kare testi ile karşılaştırılmıştır. Uyku değişkenliği, günlük toplam uyku süresinin standart sapması kullanılarak hesaplanmıştır (Babinski ve ark., 2023; Patel ve ark., 2018). Her iki grubun uyku değişkenliği özellikleri Mann-Whitney U testi ile karşılaştırılmıştır. Katılımcıların hafta içi (Pazartesi-Perşembe) ve hafta sonu (Cuma ve Cumartesi) uyku değişkenliği ve uyku süresi parametreleri ayrı ayrı hesaplanmış (Rechenberg ve ark., 2020) ve iki grup Mann-Whitney U testi ile karşılaştırılmıştır. P-değerinin 0,05'in altında olduğu durumlar istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir.

# 6. BULGULAR

## 6.1. Sosyodemografik Özellikler

Çalışmaya yaşları 6-18 yıl arasında değişen 84 T1D'si olan katılımcı ile yaş ve cinsiyete göre eşleştirilmiş 84 sağlıklı katılımcı dahil edildi. Çalışmaya katılan katılımcıların ve ebeveynlerin tanımlayıcı özellikleri Tablo 5'te özetlendi.

**Tablo 5.** Katılımcıların ve ebeveynlerin tanımlayıcı özellikleri

| | T1D (n=84) | Kontrol (n=84) | p |
|---|---|---|---|
| Cinsiyet, erkek, n (%) | 47 (56) | 47 (56) | 1,000* |
| Yaş, yıl, ortanca (ÇAA) | 10,5 (8-13) | 10,0 (8,1-12,5) | 0.886** |
| Vücut ağırlığı z skoru, ortanca (ÇAA) | 0,53 (0,04-1) | 0,45 (-0,15-1,17) | 0.568** |
| Boy z skoru, ortanca (ÇAA) | 0,34 (-0,22-0,94) | 0,32 (-0,48-0,85) | 0.560** |
| VKİ, ortanca (ÇAA) | 18,3 (16,3-21,1) | 18,9 (16,6-21,2) | 0.929** |
| VKİ z skoru, ortanca (ÇAA) | 0,57 (0,04-1,1) | 0,51 (-0,17-1,21) | 0.630** |
| Tanner evresi, n (%) | | | |
| Prepubertal | 42 (50) | 40 (48,8) | 0,758* |
| Pubertal | 42 (50) | 44 (52,4) | |
| Anne yaşı, yıl, ortanca (ÇAA) | 39 (36-44) | 41 (36-43) | 0.592** |
| Baba yaşı, yıl, ortanca (ÇAA) | 43 (40-47) | 43 (40-48) | 0.247** |
| Anne eğitim, yıl, ortanca (ÇAA) | 13 (11-15) | 16 (12-16) | **<0.001**** |
| Baba eğitim, yıl, ortanca (ÇAA) | 13 (11-15) | 14,5 (12-16) | **0.002**** |
| Anne çalışma durumu, n (%) | | | |
| Çalışmıyor | 49 (58,3) | 36 (42,9) | **0.029*** |
| Çalışıyor | 35 (41,7) | 48 (57,1) | |
| Baba çalışma durumu, n (%) | | | |
| Çalışmıyor | 4 (4,8) | 4 (4,8) | 0,896* |
| Çalışıyor | 80 (95,3) | 79 (95,2) | |

*Ki kare testi, **Mann-Whitney U testi, ÇAA: çeyrekler arası aralık, T1D: tip 1 diyabet, VKİ: vücut kitle indeksi.

T1D'si olan katılımcıların %15,5'inin, sağlıklı katılımcıların ise %10,7'sinin yattığı odada TV mevcuttu, T1D'si olan katılımcıların gün içerisinde ekran maruziyeti ortanca süresi 3 saat, sağlıklı katılımcılarda ise ortanca süre 2,5 saat olarak hesaplandı. T1D'si olan katılımcıların sağlıklı katılımcılara kıyasla gece yatarken telefonlarını daha fazla yanlarında bulundurduğu ve bu durumun istatistiksel olarak anlamlı olduğu gözlendi (p=0,028). Bu durumun, T1D'si olan katılımcıların kan glukozunu cep telefonlarıyla birlikte kullandıkları SGİ cihazından takip etmelerinden kaynaklanabileceği düşünüldü. Katılımcıların ekran maruziyeti özellikleri Tablo 6'da özetlendi.

**Tablo 6.** Katılımcıların ekran maruziyeti özellikleri

| | T1D | Kontrol | p |
|---|---|---|---|
| Gün içerisinde ekran süresi, saat, ortanca (ÇAA) | 3 (1,6-4,0) | 2,5 (1,5-5,0) | 0,893* |
| Gece yatarken telefonun yanında olması, n (%) | 38 (45,2) | 23 (27,7) | **0,028**** |
| Uyumadan 1 saat önce ekran maruziyeti, n (%) | 63 (75,0) | 70 (84,3) | 0,192** |

*Mann-Whitney U testi, **Yates süreklilik düzeltmesi, ÇAA: çeyrekler arası aralık, T1D: tip 1 diyabet.

6.2. Katılımcıların Aktigrafi Parametrelerine Göre Uyku Özelliklerinin Karşılaştırılması

6.2.1. Uyku sağlığı bileşenleri

Katılımcıların uyku sağlığı bileşenleri olarak uyku düzeni, memnuniyet-uyku kalitesi, gündüz uyku hali, zamanlama, etkinlik ve süresine bakıldı, T1D ve kontrol grubu arasında istatistiksel olarak fark saptanmadı. T1D'si olan katılımcıların %84,1'inin (n=69) sağlıklı katılımcıların ise %78,3'ünün (n=65) uykusunun düzenli olduğu gözlendi (p=0,338). Katılımcıların sözel olarak uyku kalitesi yanıtlarına bakıldığında T1D'si olan katılımcıların %89,3'ünün (n=75), sağlıklı katılımcıların ise %96,4'ünün (n=81) uyku kalitesinden memnun olduğu saptandı (p=0,072). T1D'si olan ve sağlıklı katılımcıların %91,7'sinin (n=77) gündüz uyku hali olmadığı gözlendi (p=1,000). T1D'si olan ve sağlıklı katılımcıların %56'sının (n=47) uyku zamanlamasının uygun olduğu gözlendi (p=1,000). T1D'si olan katılımcıların %60,7'sinin (n=51), sağlıklı katılımcıların ise %64,3'ünün (n=54) uyku etkinliğinin iyi olduğu saptandı (p=0,633). T1D'si olan katılımcıların %11,9'unun (n=10), sağlıklı katılımcıların ise %15,5'inin (n=13) yeterli süre

uyuduğu gözlendi (p=0,501). Katılımcıların uyku sağlığı bileşenleri özellikleri Tablo 7'de özetlendi.

**Tablo 7.** Katılımcıların uyku sağlığı bileşenleri özellikleri

| | T1D | Kontrol | p* |
|---|---|---|---|
| Uyku sağlığı bileşenleri, n (%, iyi) | | | |
| Düzen (USB-1) | 69 (84,1) | 65 (78,3) | 0,338 |
| Memnuniyet-uyku kalitesi (USB-2) | 75 (89,3) | 81 (96,4) | 0,072 |
| Gündüz uyku hali (USB-3) | 77 (91,7) | 77 (91,7) | 1,000 |
| Zamanlama (USB-4) | 47 (56) | 47 (56) | 1,000 |
| Etkinlik (USB-5) | 51 (60,7) | 54 (64,3) | 0,633 |
| Süre (USB-6) | 10 (11,9) | 13 (15,5) | 0,501 |

*Ki kare testi, T1D: tip 1 diyabet, USB: uyku sağlığı bileşenleri. USB'de her bir bileşen "iyi" veya "kötü" olarak ikiye ayrılmıştır. Tabloda iyi bileşen verileri gösterilmektedir.

T1D'si olan ve sağlıklı katılımcıların uyku sağlığı bileşenleri ortanca toplam puanı 3,0 (3,0-4,0) olup, her iki grup arasında istatistiksel açıdan bir fark bulunmadı (p=0,485). Katılımcıların uyku sağlığı bileşenleri toplam puanlarının karşılaştırılması Tablo 8'de özetlendi.

**Tablo 8.** Katılımcıların USB puanlarının karşılaştırılması

| | | T1D (N=82) | Kontrol (N=83) | p* |
|---|---|---|---|---|
| USB, puan, ortanca (ÇAA) | | 3,0 (3,0-4,0) | 3,0 (3,0-4,0) | 0,485 |
| Toplam puan, n (%) | | | | |
| | 0 | 0 (0,0) | 1 (1,2) | |
| | 1 | 7 (8,5) | 6 (7,2) | |
| | 2 | 11 (13,4) | 12 (14,5) | |
| | 3 | 35 (42,7) | 27 (32,5) | |
| | 4 | 24 (29,3) | 32 (38,6) | |
| | 5 | 5 (6,1) | 5 (6,0) | |
| | 6 | 0 (0,0) | 0 (0,0) | |

*Mann-Whitney U testi, USB: uyku sağlığı bileşenleri, ÇAA: çeyrekler arası aralık. USB'de altı bileşenden her bir bileşen "iyi" veya "kötü" olarak ikiye ayrılıp, "iyi" 1 ve "kötü" 0 olarak kodlanmıştır. USB'de daha yüksek puan daha iyi uyku sağlığına işaret etmektedir.

### 6.2.2. Uyku değişkenliği özellikleri

Uykunun orta nokta saati ortanca değeri T1D'si olan katılımcılarda 03:54, sağlıklı katılımcılarda 03:40, orta nokta uyku dalgalanması ortanca değeri T1D'si olan katılımcılarda 25 dakika, sağlıklı katılımcılarda 29 dakika, uyku değişkenliği ortanca değeri T1D'si olan katılımcılarda 46,8 dakika, sağlıklı katılımcılarda 45,2 dakika olarak saptandı. Her iki grup arasında bu parametreler açısından istatistiksel olarak fark saptanmadı (sırasıyla, p=0,398, p=0,494 ve p=0,999). Katılımcıların uyku değişkenliği özellikleri Tablo 9'da özetlendi.

**Tablo 9.** Katılımcıların uyku değişkenliği özellikleri

| | T1D (n=84) | Kontrol (n=84) | p* |
|---|---|---|---|
| Uykunun orta noktası, saat, ortanca (ÇAA) | 03:54 (03:10-04:37) | 03:40 (03:09-04:26) | 0,398 |
| Orta nokta uyku dalgalanması, dakika, ortanca (ÇAA) | 25 (15-47) | 29 (16-54) | 0,494 |
| Uyku değişkenliği, dakika, ortanca (ÇAA) | 46,8 (24,8-72,3) | 45,2 (26,8-68,9) | 0,999 |

*Mann-Whitney U testi, T1D: tip 1 diyabet, ÇAA: çeyrekler arası aralık.

### 6.2.3. Uyku kalitesi özellikleri

Uyku kalitesi hem objektif olarak aktigrafi ile hem de beyan olarak anket sorusu ile ayrı ayrı değerlendirildi. Objektif uyku kalitesi, aşağıdaki kriterlerden en az biri karşılandığında 'kötü' olarak kategorize edildi: 1) uyku etkinliği <%85; veya 2) WASO >40 dakika; veya 3) uyanma sayısı ≥4; veya 4) SOL >30 dakika. Sözel uyku kalitesi ise DSM-5 Düzey 2 Uyku Bozukluğu ölçeğindeki 8. soruya verilen yanıta göre hesaplandı. Sekizinci soruda "uyku kalitesi?" sorulmaktadır. 'İdare eder', 'iyi' veya 'çok iyi' yanıtları iyi uyku kalitesi kategorisini, "kötü ve çok kötü" yanıtları ise kötü uyku kalitesi kategorisini oluşturdu.

Aktigrafi ile değerlendirildiğinde, T1D'si olan katılımcıların %44'ünün (n=37) sağlıklı katılımcıların ise %40,5'unun (n=34) iyi uyku kalitesine sahip olduğu gözlendi (p=0,639). Sözel olarak uyku kalitesi sorulduğunda ise T1D'si olan katılımcıların %89,3'ünün (n=75) sağlıklı katılımcıların ise %96,4'ünün (n=81) iyi uyku kalitesine sahip olduğunu beyan ettiği gözlendi (p=0,072). Her iki grupta kendi içine bakıldığında aktigrafi ile ölçülen uyku kalitesi ile sözel bildirilen uyku kalitesi arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptandı (sırasıyla,

p<0,001 ve p<0,001). Katılımcıların sözel olarak bildirdiği yüksek uyku kalitesinin, kendi uyku sorunlarını hafife almalarından kaynaklanabileceği düşünüldü. Katılımcıların uyku kalitesi açısından karşılaştırılması Tablo 10'da gösterildi.

**Tablo 10.** Katılımcıların uyku kalitesi açısından karşılaştırılması

| | | T1D, n (%) | Kontrol, n (%) | p* |
|---|---|---|---|---|
| Uyku kalitesi (aktigrafi ile hesaplanan) | | | | |
| | İyi | 37 (44,0) | 34 (40,5) | 0,639 |
| | Kötü | 47 (56,0) | 50 (59,5) | |
| Uyku kalitesi (beyan) | | | | |
| | İyi | 75 (89,3) | 81 (96,4) | 0,072 |
| | Kötü | 9 (10,7) | 3 (3,6) | |
| p** | | **<0,001** | **<0,001** | |

*Ki kare testi, **Mc Nemar testi, T1D: tip 1 diyabet.

Cinsiyete göre T1D'si olan ve sağlıklı katılımcıların uyku kalitesi arasında bir fark gözlenmedi (sırasıyla, p=0,101 ve p=0,647). Puberte öncesi ve sonrasına göre T1D'si olan ve sağlıklı katılımcıların uyku kalitesi arasında bir fark gözlenmedi (sırasıyla, p=0,826 ve p=0,330).

### 6.2.4. Uyku süresi özellikleri

T1D'si olan katılımcıların %88,1'inin (n=74), sağlıklı katılımcıların ise %84,5'inin (n=71) yaşa göre önerilen sürenin altında uyudukları saptandı (p=0,501). Tüm katılımcıların 6-12 yaş arasında %87,7'sinin (n=114), 13-18 yaş arası ise %81,6'sının (n=31) önerilen süreden daha az uyku uyuduğu gözlendi (P=0,381). Katılımcılardan 6-12 yaş arası T1D'si olanların %90,6'sının (n=58), kontrol grubunun ise %84,8'inin (n=56) önerilen süreden daha az uyku uyuduğu saptandı (p=0,316). Ayrıca, 13-18 yaş arası T1D'si olanların %80,0'inin (n=16), kontrol grubunun ise %83,3'ünün (n=15) önerilen süreden daha az uyku uyuduğu gözlendi (p=0,796). Katılımcılar 6-12 yaş ve 13-18 yaş olarak iki gruba ayrılıp toplam uyku süreleri analiz edildiğinde hem T1D hem de sağlıklı katılımcılarda 6-12 yaş grubunun daha uzun TUS'a sahip olduğu ve bunun istatistiksel olarak anlamlı olduğu gözlendi (sırasıyla, p=0,039 ve p=0,017). Katılımcıların toplam uyku süresi özellikleri Tablo 11'de gösterildi.

**Tablo 11.** Katılımcıların toplam uyku süresi özellikleri

| | T1D | | Kontrol | |
|---|---|---|---|---|
| | 6-12 yaş | 13-18 yaş | 6-12 yaş | 13-18 yaş |
| TUS, saat, ortanca (ÇAA) | 7,7 (7,0-8,4) | 7,2 (6,1-7,8) | 7,8 (7,4-8,4) | 7,3 (6,6-7,8) |
| p* | **0,039** | | **0,017** | |

*Mann-Whitney U testi, T1D: tip 1 diyabet, TUS: toplam uyku süresi, ÇAA: çeyrekler arası aralık.

Katılımcıların yaşa göre toplam uyku süresi dağılımı Tablo 12'de özetlendi. Katılımcılar arasında fark gözlenmedi.

**Tablo 12.** Katılımcıların yaşa göre toplam uyku süresi dağılımı

| | T1D | | p* | Kontrol | | p* |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 6-12 yaş, n (%) (n=64) | 13-18 yaş, n (%) (n=20) | | 6-12 yaş, n (%) (n=67) | 13-18 yaş, n (%) (n=17) | |
| <5 saat | 1 (1,6) | 1 (5,0) | | 0 (0,0) | 0 (0,0) | |
| 5-6 saat | 5 (7,8) | 3 (15,0) | | 0 (0,0) | 1 (5,9) | |
| 6-7 saat | 9 (14,1) | 5 (25,0) | 0,506 | 9 (13,4) | 5 (29,4) | 0,054 |
| 7-8 saat | 23 (35,9) | 7 (35,0) | | 28 (41,8) | 8 (47,1) | |
| 8-9 saat | 20 (31,3) | 3 (15,0) | | 20 (29,9) | 1 (5,9) | |
| ≥9 saat | 6 (9,4) | 1 (5,0) | | 10 (14,9) | 2 (11,8) | |

*Ki kare testi, T1D: tip 1 diyabet.

Hafta içi toplam uyku süresi ortanca değerinin 6-12 yaş grubu için 7,8 ve 13-18 yaş grubu için 6,9 olduğu ve iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu saptandı (p<0,001). Hafta sonu toplam uyku süresi ortanca değerinin ise 6-12 yaş grubu için 8,1 ve 13-18 yaş grubu için 7,8 olduğu ve iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı gözlendi (p=0,511). Katılımcıların yaşa göre hafta içi ve hafta sonu toplam uyku süresi özellikleri Tablo 13'te özetlendi.

**Tablo 13.** Katılımcıların yaşa göre hafta içi ve hafta sonu TUS özellikleri

| | Hafta içi | | Hafta sonu | |
|---|---|---|---|---|
| | 6-12 yaş (n=125) | 13-18 yaş (n=36) | 6-12 yaş (n=84) | 13-18 yaş (n=24) |
| TUS, saat, ortanca (ÇAA) | 7,8 (7,1-8,5) | 6,9 (6,1-7,6) | 8,1 (7,4-8,8) | 7,8 (7,1-8,9) |
| p* | **<0,001** | | 0,511 | |

*Mann-Whitney U testi, T1D: tip 1 diyabet, TUS: toplam uyku süresi, ÇAA: çeyrekler arası aralık.

Hafta içi toplam uyku süresi açısından erkekler ve kızlar arasında istatistiksel bir fark bulunmazken, hafta sonları kızların erkeklerden daha uzun süre uyuduğu ve bu farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu gözlendi (sırasıyla, p=0,498 ve p=0,028). Katılımcıların cinsiyete göre hafta içi ve hafta sonu toplam uyku süresi özellikleri Tablo 14'te gösterildi.

**Tablo 14.** Katılımcıların cinsiyete göre hafta içi ve hafta sonu TUS özellikleri

| | Hafta içi | | Hafta sonu | |
|---|---|---|---|---|
| | Kız (n=72) | Erkek (n=89) | Kız (n=47) | Erkek (n=61) |
| TUS, saat, ortanca (ÇAA) | 7,7 (7,0-8,3) | 7,6 (6,9-8,4) | 8,3 (7,5-8,8) | 7,8 (7,3-8,5) |
| p* | 0,498 | | **0,028** | |

*Mann-Whitney U testi, TUS: toplam uyku süresi, ÇAA: çeyrekler arası aralık.

T1D'si olan katılımcıların hafta içi toplam uyku süresi ortanca değeri 7,5 saat iken sağlıklı katılımcıların hafta içi toplam uyku süresi ortanca değeri 7,8 saat olarak saptandı. T1D'si olan katılımcıların hafta sonu toplam uyku süresi ortanca değeri 8,0 saat iken sağlıklı katılımcıların hafta sonu toplam uyku süresi ortanca değerinin 8,1 saat olduğu gözlendi. Her iki grup arasında hafta içi ve hafta sonu toplam uyku süresi açısından istatistiksel olarak fark saptanmadı (sırasıyla, p=0,154 ve p=0,656). T1D'si olan ve sağlıklı katılımcıların kendi içinde hafta içi ve hafta sonu toplam uyku süresi açısından bakıldığında istatistiksel olarak fark gözlenmedi

(sırasıyla, p=0,187 ve p=0,102). Katılımcıların hafta içi ve hafta sonu toplam uyku süresi özellikleri Tablo 15'te özetlendi.

**Tablo 15.** Katılımcıların hafta içi ve hafta sonu TUS özellikleri

| | TUS (hafta içi) | TUS (hafta sonu) | p* |
|---|---|---|---|
| T1D, saat, ortanca (ÇAA) | 7,5 (6,8-8,2) | 8,0 (7,2-8,8) | 0,187 |
| Kontrol, saat, ortanca (ÇAA) | 7,8 (7,0-8,4) | 8,1 (7,5-8,6) | 0,102 |
| p** | 0,154 | 0,656 | |

*Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi, **Mann-Whitney-U test, T1D: tip 1 diyabet, TUS: toplam uyku süresi, ÇAA: çeyrekler arası aralık.

T1D'si olan katılımcıların ortanca uyuma saati 22:42, uyanma saati 08:26, toplam uyku süresi 7,6 saat, uyku latansı 11.7 dakika, uyku etkinliği %86,5, WASO 37.8 dakika iken sağlıklı katılımcıların ortanca uyuma saati 22:45, uyanma saati 08:23, toplam uyku süresi 7,8 saat, uyku latansı 9,6 dakika, uyku etkinliği %86,9, WASO 38,2 dakika olarak gözlendi. Katılımcıların aktigrafi parametreleri Tablo 16'da özetlendi. Uyanma sayısı hem aktigrafi verilerine hem de uyku günlüklerine göre belirlendi. Uyku günlüğünden elde edilen ankette T1D'si olan katılımcıların uyanma sayısı ortanca değeri 0,3 (0-1,0) iken sağlıklı katılımcıların uyanma sayısı ortanca değerinin 0,0 (0,0-0,0) olduğu ve istatistiksel olarak anlamlı olduğu gözlendi (<0,001).

**Tablo 16.** Katılımcıların aktigrafi parametreleri

| | T1D (N=84) | Kontrol (N=84) | p* |
|---|---|---|---|
| Uyuma saati, ss:dd, ortanca (ÇAA) | 22:42 (22:03-23:43) | 22:45 (21:59-23:32) | 0,749 |
| Uyanma saati, ss:dd, ortanca (ÇAA) | 8:26 (7:37- 9:12) | 8:23 (7:36- 9:03) | 0,567 |
| Toplam uyku süresi, saat, ortanca (ÇAA) | 7,6 (6,9-8,3) | 7,8 (7,3-8,4) | 0,131 |
| Uyku latansı, dakika, ortanca (ÇAA) | 11,7 (4,6- 24,8) | 9,6 (5,2- 16,2) | 0,309 |
| Uyku etkinliği, %, ortanca (ÇAA) | 86,5 (81,8-89,7) | 86,9 (83,2-89,5) | 0,884 |
| WASO, dakika, ortanca (ÇAA) | 37,8 (29,4- 51,1) | 38,2 (29,2-53,2) | 0,665 |
| Uyanma sayısı, ortanca (ÇAA) | 48,3 (38,8-56,3) | 46,2 (34,1-56,4) | 0,312 |

*Mann-Whitney U testi, T1D: tip 1 diyabet, ÇAA: çeyrekler arası aralık, WASO: uyku başlangıcından sonra uyanık kalınan süre.

Kendi bildirdikleri toplam uyku süresi T1D'si olan çocuklarda 9,0 (8,0-9,8) saat, kontrol grubunda ise 9,0 (8,1-9,9) saat olarak bulunmuş olup (p=0,285), her iki grubun aktigrafi ile ölçülen uyku sürelerinin bildirilen sürelere kıyasla anlamlı şekilde daha uzun olduğu gözlemlenmiştir (p<0,001).

Katılımcıların hafta içi ve hafta sonu aktigrafi parametrelerine bakıldığında her iki grupta hafta sonu uyanma saatinin hafta içine oranla daha geç olduğu ve istatistiksel olarak anlamlı olduğu gözlendi (sırasıyla, p<0,001 ve p<0,001). Katılımcıların hafta içi ve hafta sonu aktigrafi parametreleri Tablo 17'de özetlendi. T1D ve sağlıklı katılımcılar arasında uyuma saati, uyanma saati, uyku süresi, uyku latansı, uyku etkinliği, WASO ve uyanma sayısı açısından hafta içi ve hafta sonu arasındaki farka bakıldığında istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmadı (sırasıyla, p=0,843, p=0,633, p=0,949, p=0,859, p=0,961, p=0,682 ve p=0,121).

**Tablo 17.** Katılımcıların hafta içi ve hafta sonu aktigrafi parametreleri

| | T1D | | | p* | Kontrol | | | p* |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Hafta içi | Hafta sonu | Fark | | Hafta içi | Hafta sonu | Fark | |
| Uyuma saati, ss:dd, Ortanca (ÇAA) | 22:41 (22:02-23:21) | 22:51 (21:40-23:41) | -00:12 | 0,418 | 22:52 (21:49-23:36) | 22:50 (22:03-23:36) | -00:13 | 0,559 |
| Uyanma saati, ss:dd, Ortanca (ÇAA) | 8:10 (7:07-9:03) | 8:47(8:10-10:00) | -00:44 | **<0,001** | 7:50 (7:27-8:57) | 8:54(8:06-9:48) | -00:43 | **<0,001** |
| Toplam uyku süresi, saat, Ortanca (ÇAA) | 7,5 (6,8-8,2) | 7,9 (7,2-8,8) | -0,4 | 0,187 | 7,8 (7,0-8,4) | 8,1 (7,5-8,6) | -0,2 | 0,102 |
| Uyku latansı, dakika, Ortanca (ÇAA) | 9,5 (3,1-20,4) | 9,1(1,3-19,8) | 1,6 | 0,711 | 9,7 (3,5-15,5) | 8,3 (2,7-14,7) | 0,1 | 0,486 |
| Uyku etkinliği, %, Ortanca (ÇAA) | 87,1 (83,9-90,4) | 87,8 (82,2-91,5) | 0,1 | 0,962 | 87,6 (83,2-90,8) | 87,4(82,7-90,1) | 1,0 | 0,965 |
| WASO, dakika, Ortanca (ÇAA) | 34,4 (27,9-53,1) | 36,8 (27,5-56,8) | -2,5 | 0,639 | 35,1 (24,5-55,1) | 41,2 (32,7-55,7 | -2,3 | 0,477 |
| Uyanma sayısı, Ortanca (ÇAA) | 47,1 (36,5-55,9) | 47,2 (38,3-57,0) | 0,8 | 0,985 | 43,0 (31,5-53,8) | 44,0 (38,0-59,3) | -2,5 | 0,068 |

*Mann-Whitney U testi, T1D: tip 1 diyabet, ÇAA: çeyrekler arası aralık, WASO: uyku başlangıcından sonra uyanık kalınan süre.

6.3. T1D'si olan Katılımcıların Diyabetle İlgili Özellikleri ve Sürekli Glukoz İzlem Ölçümleri

T1D'si olan katılımcıların %84,3'ünün FreeStyle Libre marka SGİ cihazı, %15,7'sinin ise Dexcom G6 marka cihaz kullandığı gözlendi. Katılımcıların kilogram başına insülin kullanım oranı ortanca değeri 0,8 (0,7-0,96) ünite idi. Ayrıca ortanca HbA1c düzeyinin %7,1 (6,4-7,6) olduğu saptandı. Katılımcıların diyabetle ilişkili özellikleri Tablo 18'de özetlendi.

**Tablo 18.** T1D'si olan katılımcıların diyabetle ilişkili özellikleri

| | | |
|---|---|---|
| SGİ (Freestyle Libre), n (%) | | 71 (84,3) |
| Diyabet süresi, yıl, ortanca (ÇAA) | | 3,1 (1,4-5,0) |
| Diyabet tanı yaşı, yıl, ortanca (ÇAA) | | 6,5 (4,1-9,6) |
| İnsülin kullanım oranı, IU/kg, ortanca (ÇAA) | | 0,8 (0,7-0,96) |
| HbA1c, %, ortanca (ÇAA) | | 7,1 (6,4-7,6) |
| | ≥7,5, n (%) | 22 (27,5) |
| | <7,5, n (%) | 58 (72,5) |

SGİ: sürekli glukoz izlemi, ÇAA: çeyrekler arası aralık; HbA1c: glikozile hemoglobin

Tip 1 diyabetli katılımcıların gündüz ortanca ortalama kan glukoz değeri 141,2 mg/dl, CV değeri %33,7, hedef aralıkta geçirilen sürenin (70-180 mg/dl) yüzde değeri %63,5, hipoglisemik aralıkta geçirilen sürenin (54-70 mg/dl) yüzde değeri %4,9, şiddetli hipoglisemik aralıkta geçirilen sürenin (<54 mg/dl) yüzde değerinin %0,5, hiperglisemik aralıkta geçirilen sürenin (>180 mg/dl) yüzde değeri %21,5, şiddetli hiperglisemik aralıkta geçirilen sürenin (>250 mg/dl) yüzde değerinin ise %4,0 olduğu gözlendi.

Katılımcıların gece ortanca ortalama kan glukoz değeri 139,3 mg/dl, CV değeri %16,0, hedef aralıkta geçirilen sürenin (70-180 mg/dl) yüzde değeri %59,4, hipoglisemik aralıkta geçirilen sürenin (54-70 mg/dl) yüzde değeri %0,0, şiddetli hipoglisemik aralıkta geçirilen sürenin (<54 mg/dl) yüzde değeri %0,0, hiperglisemik aralıkta geçirilen sürenin (>180 mg/dl) yüzde değeri %22,9, şiddetli hiperglisemik aralıkta geçirilen sürenin (>250 mg/dl) yüzde değerinin ise %0,0 olduğu gözlendi. Tip 1 diyabetlilerin gündüz ve gece glisemik parametrelerinin karşılaştırılması Tablo 19'da özetlendi.

**Tablo 19.** Tip 1 diyabetlilerin gündüz ve gece glisemik parametrelerinin karşılaştırılması

| | Gündüz, Ortanca (ÇAA) | Gece, Ortanca (ÇAA) | p* |
|---|---|---|---|
| Ortalama glukoz, mg/dl | 141,2 (119,1-160,8) | 139,3 (117,7-183,3) | 0,666 |
| SD | 47,4 (38,1-59,9) | 21,1 (16,1-29,6) | **<0,001** |
| CV, % | 33,7 (28,1-39,7) | 16,0 (11,7-21,3) | **<0,001** |
| Medyan, mg/dl | 132,9 (117,9-160,0) | 140,9 (114,6-184,5) | 0,437 |
| Şiddetli hipoglisemi süresi, % | 0,5 (0,0-3,0) | 0,0 (0,0-0,5) | 0,630 |
| Hipoglisemi süresi, % | 4,9 (1,4-15,1) | 0,0 (0,0-13,2) | 0,241 |
| Hedef aralıktaki süre, % | 63,5 (47,9-77,5) | 59,4 (35,2-84,9) | 0,718 |
| Hiperglisemi süresi, % | 21,5 (10,5-42,9) | 22,9 (0,7-50,0) | 0,664 |
| Şiddetli hiperglisemi süresi, % | 4,0 (0,0-12,5) | 0,0 (0,0-10,2) | 0,205 |
| Düşük kan glukoz indeksi | 1,3 (0,6-2,6) | 0,7 (0,0-2,5) | 0,211 |
| Yüksek kan glukoz indeksi | 4,5 (2,3-7,7) | 4,7 (1,3-9,8) | 0,568 |
| J index | 37,3 (26,9-51,7) | 29,7 (20,4-46,9) | **<0,001** |

*Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi, ÇAA: çeyrekler arası aralık, SD: standart deviasyon, CV: glisemik değişkenlik.

### 6.4. T1D'si olan Katılımcıların Uyku ve Glisemik Özelliklerinin Karşılaştırılması

T1D'si olan katılımcıların uykunun orta nokta saatinin glisemik dalgalanma katsayısı stabil seyredenlerde daha erken olduğu ve istatistiksel olarak anlamlı olduğu gözlendi (p=0,008). Stabil ve stabil olmayan glisemik değişkenliğe sahip T1D'si olanlarda orta nokta uyku dalgalanması, uyku değişkenliği ve USB puanı arasında fark gözlenmedi. T1D'si olan katılımcıların uyku değişkenlerinin glisemik değişkenlik açısından karşılaştırılması Tablo 20'de gösterildi.

**Tablo 20.** T1D'si olan katılımcıların uyku değişkenlerinin glisemik değişkenlik açısından karşılaştırılması

| | Stabil glisemik değişkenlik (CV <%36) | Stabil olmayan glisemik değişkenlik (CV ≥36) | p* |
|---|---|---|---|
| Uykunun orta noktası, saat, ortanca (ÇAA) | 3:22 (2:50- 4:19) | 4:07 (3:32-4:48) | **0,008** |
| Orta nokta uyku dalgalanması, dakika, ortanca (ÇAA) | 33 (19-43) | 24 (14-50) | 0,827 |
| Uyku değişkenliği, dakika, ortanca (ÇAA) | 52,7 (36,7-78,9) | 41,5 (23,9-69,7) | 0,214 |
| USB, puan, ortanca (ÇAA) | 3 (3,0-4,0) | 3 (2,0-4,0) | 0,216 |

*Mann-Whitney U testi, CV: glisemik değişkenlik, USB: uyku sağlığı bileşenleri.

T1D'si olan katılımcıların uyku değişkenleri ile SGİ gece parametreleri arasında yapılan korelasyon analizinde, CV ile uykunun orta nokta saati arasında pozitif korelasyon saptandı (r=0,229, p=0,041). Diğer SGİ gece parametreleri ile uyku değişkenleri arasında korelasyon saptanmadı. T1D'si olan katılımcıların uyku değişkenleri ve SGİ gece parametreleri arasındaki korelasyon analizi Tablo 21'de gösterildi.

| **Tablo 21.** T1D'si olan katılımcıların uyku değişkenleri ve SGİ gece parametreleri arasındaki korelasyon analizi | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1. | 2. | 3. | 4. | 5. | 6. | 7. | 8. | 9. | 10. | 11. | 12. | 13. | 14. | 15. |
| 1. Uykunun orta noktası | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2. Orta nokta uyku dalgalanması | **0,341**** | | | | | | | | | | | | | | |
| 3. Uyku değişkenliği | **0,251**** | **0,234**** | | | | | | | | | | | | | |
| 4. USB, puan | **-0,612**** | **-0,457**** | -0,127 | | | | | | | | | | | | |
| 5. Ortalama glukoz, mg/dl | -0,036 | 0,090 | -0,074 | -0,065 | | | | | | | | | | | |
| 6. SD | 0,186 | 0,154 | -0,148 | -0,040 | **0,452**** | | | | | | | | | | |
| 7. CV, % | **0,229*** | 0,110 | -0,086 | -0,042 | -0,165 | **0,723**** | | | | | | | | | |
| 8. Medyan, mg/dl | -0,044 | 0,097 | -0,076 | -0,057 | **0,986**** | **0,443**** | -0,172 | | | | | | | | |
| 9. Şiddetli hipoglisemi süresi, % | 0,018 | -0,050 | 0,048 | 0,004 | **-0,342**** | 0,197 | **0,508**** | **-,304**** | | | | | | | |
| 10. Hipoglisemi süresi, % | 0,049 | -0,091 | -0,080 | 0,012 | **-0,479**** | 0,180 | **0,642**** | **-0,447**** | **0,770**** | | | | | | |

**Tablo 21.** T1D'si olan katılımcıların uyku değişkenleri ve SGİ gece parametreleri arasındaki korelasyon analizi (devam)

| | 1. | 2. | 3. | 4. | 5. | 6. | 7. | 8. | 9. | 10. | 11. | 12. | 13. | 14. | 15. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 11. Hedef aralıktaki süre, % | -0,050 | 0,001 | -0,030 | 0,084 | **-0,555**** | **-0,446**** | -0,124 | **-0,575**** | -0,249* | -0,162 | | | | | |
| 12. Hiperglisemi süresi, % | 0,029 | 0,050 | 0,012 | -0,075 | **0,885**** | **0,506**** | -0,064 | **0,890**** | -0,128 | **-0,270*** | **-0,818**** | | | | |
| 13. Şiddetli hiperglisemi süresi, % | -0,158 | -0,051 | -0,193 | 0,052 | 0,666** | **0,505**** | 0,099 | 0,666** | -0,029 | -0,121 | -0,559** | 0,661** | | | |
| 14. Düşük kan glukoz indeksi | 0,065 | -0,118 | -0,056 | 0,017 | **-0,622**** | 0,055 | **0,575**** | **-0,592**** | **0,694**** | **0,852**** | 0,069 | **-0,427**** | -0,181 | | |
| 15. Yüksek kan glukoz indeksi | -0,030 | 0,032 | -0,032 | -0,042 | **0,930**** | **0,519**** | -0,066 | **0,932**** | -0,147 | **-0,299**** | **-0,758**** | **0,968**** | **0,737**** | **-0,452**** | |
| 16. J index | 0,005 | 0,062 | -0,078 | -0,020 | **0,945**** | **0,622**** | 0,032 | **0,946**** | -0,177 | **-0,314**** | **-0,685**** | **0,932**** | **0,750**** | **-0,454**** | **0,973**** |

Spearman's Rho Korelasyon analizi, *<0,05 anlamlılık görülen korelasyon (2-tailed), **<0,01 anlamlılık görülen korelasyon (2-tailed), T1D: tip 1 diyabet, SGİ: sürekli glukoz izlem, USB: uyku sağlığı bileşenleri, SD: standart deviasyon, CV: glisemik değişkenlik.

T1D'si olan katılımcıların uyku değişkenleri ve SGİ gündüz parametreleri arasındaki korelasyon analizinde, uyku değişkenliği ile ortalama glukoz ve medyan glukoz parametreleri arasında pozitif korelasyon saptandı (sırasıyla, r=0,227, p=0,043 ve r=0,253, p=0,024). Diğer SGİ gündüz parametreleri ile uyku değişkenleri arasında ise korelasyon saptanmadı. T1D'si olan katılımcıların uyku değişkenleri ve SGİ gündüz parametreleri arasındaki korelasyon analizi Tablo 22'de gösterildi.

| **Tablo 22.** T1D'si olan katılımcıların uyku değişkenleri ve SGİ gündüz parametreleri arasındaki korelasyon analizi | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1. | 2. | 3. | 4. | 5. | 6. | 7. | 8. | 9. | 10. | 11. | 12. | 13. | 14. | 15. |
| 1. Uykunun orta noktası | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2. Orta nokta uyku dalgalanması | **0,341**** | | | | | | | | | | | | | | |
| 3. Uyku değişkenliği | **0,251**** | **-0,234**** | | | | | | | | | | | | | |
| 4. USB, puan | **-0,612**** | **-0,457**** | -0,127 | | | | | | | | | | | | |
| 5. Ortalama glukoz, mg/dl | 0,114 | 0,038 | **0,227*** | -0,055 | | | | | | | | | | | |
| 6. SD | 0,046 | 0,024 | 0,049 | -0,003 | **0,555**** | | | | | | | | | | |
| 7. CV | -0,005 | -0,030 | -0,149 | 0,014 | -0,148 | **0,674**** | | | | | | | | | |
| 8. Medyan, mg/dl | 0,071 | 0,047 | **0,253**** | -0,068 | **0,978**** | **0,488**** | **-0,219*** | | | | | | | | |
| 9. Şiddetli hipoglisemi süresi, % | 0,023 | 0,113 | -0,137 | -0,002 | -0,365** | 0,192 | **0,639**** | **-0,375**** | | | | | | | |
| 10. Hipoglisemi süresi, % | 0,054 | 0,044 | -0,192 | 0,011 | -0,639** | 0,043 | **0,652**** | **-0,663**** | **0,737**** | | | | | | |

**Tablo 22.** T1D'si olan katılımcıların uyku değişkenleri ve SGİ gündüz parametreleri arasındaki korelasyon analizi (devam)

| | 1. | 2. | 3. | 4. | 5. | 6. | 7. | 8. | 9. | 10. | 11. | 12. | 13. | 14. | 15. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 11. Hedef aralıktaki süre, % | -0,175 | -0,003 | -0,103 | 0,067 | **-0,592**** | **-0,601**** | **-0,314**** | **-0,562**** | -0,161 | -0,036 | | | | | |
| 12. Hiperglisemi süresi, % | 0,094 | 0,021 | 0,215 | -0,022 | **0,940**** | **0,671**** | 0,048 | **0,919**** | -0,206 | **-0,450**** | **-0,760**** | | | | |
| 13. Şiddetli hiperglisemi süresi, % | 0,174 | -0,001 | 0,138 | -0,067 | **0,840**** | **0,755**** | 0,203 | **0,765**** | -0,119 | **-0,320**** | **-0,734**** | 0,870 | | | |
| 14. Düşük kan glukoz indeksi | 0,043 | 0,053 | -0,180 | -0,008 | **-0,662**** | 0,044 | **0,668**** | **-0,676**** | **0,766**** | **0,972**** | -0,003 | **-0,468**** | **-0,355**** | | |
| 15. Yüksek kan glukoz indeksi | 0,147 | 0,025 | 0,169 | -0,034 | **0,953**** | **0,708**** | 0,072 | **0,914**** | -0,190 | **-0,439**** | **-0,734**** | **0,971**** | **0,926**** | **-0,462**** | |
| 16. J index | 0,113 | 0,023 | 0,179 | -0,030 | **0,955**** | **0,750**** | 0,108 | **0,914**** | -0,207 | **-0,456**** | **-0,705**** | **0,963**** | **0,929**** | **-0,476**** | **0,988**** |

Spearman's Rho Korelasyon analizi, *<0,05 anlamlılık görülen korelasyon (2-tailed), **<0,01 anlamlılık görülen korelasyon (2-tailed), T1D: tip 1 diyabet, SGİ: sürekli glukoz izlem, USB: uyku sağlığı bileşenleri, SD: standart deviasyon, CV: glisemik değişkenlik.

T1D'si olan katılımcıların uyku düzenliliğini değerlendirmek için bakılan orta nokta uyku dalgalanması ile SGİ gece parametreleri arasında istatistiksel olarak fark saptanmadı. Gece ölçülen glisemik özelliklerin orta nokta uyku dalgalanması açısından karşılaştırılması Tablo 23'te gösterildi.

**Tablo 23.** Gece ölçülen glisemik özelliklerin orta nokta uyku dalgalanması açısından karşılaştırılması

| | Orta nokta uyku dalgalanması (>1 saat) Ortanca (ÇAA) (n=13) | Orta nokta uyku dalgalanması (≤1 saat) Ortanca (ÇAA) (n=69) | p* |
|---|---|---|---|
| Ortalama glukoz, mg/dl | 123,6 (119,8- 192,9) | 139,4 (116,6-178,9) | 0,840 |
| SD | 23,1 (16,8- 38,9) | 21,0 (16,1-29,6) | 0,666 |
| CV, % | 17,1 (14,1- 22,2) | 15,6 (11,5-21,3) | 0,666 |
| Medyan, mg/dl | 126,4 (115,1- 200,7) | 141,8 (111,9-177,3) | 0,628 |
| Şiddetli hipoglisemi süresi, % | 0,0 (0,0-0,0) | 0,0 (0,0-1,7) | 0,451 |
| Hipoglisemi süresi, % | 0,0 (0,0-5,9) | 0,0 (0,0-15,1) | 0,330 |
| Hedef aralıktaki süre, % | 65,1 (31,0-95,8) | 59,4 (35,2-82,7 | 0,681 |
| Hiperglisemi süresi, % | 12 (1-63) | 23,3 (0,7-50,0) | 0,946 |
| Şiddetli hiperglisemi süresi, % | 0,0 (0-28) | 0,0 (0,0-10,0) | 0,963 |
| Düşük kan glukoz indeksi | 1 (0-2) | 1 (0-3) | 0,597 |
| Yüksek kan glukoz indeksi | 3 (1-14) | 5 (2-9) | 0,952 |
| J index | 23 (20-61) | 31 (21-45) | 0,898 |

*Man-Whitney U testi, ÇAA: çeyrekler arası aralık, SD: standart deviasyon, CV: glisemik değişkenlik. İyi uyku düzeni, aktigrafi ile elde edilen orta nokta uyku dalgalanmasının ≤1 saat olması olarak tanımlandı.

T1D'si olan katılımcıların uyku zamanlaması ile SGİ gece parametreleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı. Gece ölçülen glisemik özelliklerin uyku zamanlaması açısından karşılaştırılması Tablo 24'te gösterildi.

**Tablo 24.** Gece ölçülen glisemik özelliklerin uyku zamanlaması açısından karşılaştırılması

| | Kötü uyku zamanlaması Ortanca (ÇAA) (n=37) | İyi uyku zamanlaması Ortanca (ÇAA) (n=47) | p* |
|---|---|---|---|
| Ortalama glukoz, mg/dl | 138,2 (117,4-186,0) | 139,4 (111,3-175,5) | 0,885 |
| SD | 22,5 (18,4-34,5) | 19,9 (15,3-29,1) | 0,142 |
| CV, % | 17,1 (12,3-25,0) | 15,1 (10,4-19,3) | 0,096 |
| Medyan, mg/dl | 138,0 (119,8-191,6) | 141,8 (110,0-177,6) | 0,923 |
| Şiddetli hipoglisemi süresi, % | 0,0 (0,0-1,6) | 0,0 (0,0-0,5) | 0,859 |
| Hipoglisemi süresi, % | 0,0 (0,0-12,3) | 0,0 (0,0-14,4) | 0,737 |
| Hedef aralıktaki süre, % | 53,1 (32,7-82,1) | 68,9 (36,3-85,9) | 0,408 |
| Hiperglisemi süresi, % | 23,3 (4,2-51,6) | 21,5 (0,0-50,0) | 0,671 |
| Şiddetli hiperglisemi süresi, % | 0,0 (0,0-6,3) | 0,0 (0,0-12,5) | 0,342 |
| Düşük kan glukoz indeksi | 0,9 (0,0-2,2) | 0,6 (0,0-2,8) | 0,846 |
| Yüksek kan glukoz indeksi | 5,0 (1,2-9,7) | 4,2 (1,4-9,9) | 0,911 |
| J index | 30,5 (20,4-46,9) | 28,7 (19,8-46,6) | 0,746 |

*Man-Whitney U testi, ÇAA: çeyrekler arası aralık, SD: standart deviasyon, CV: glisemik değişkenlik. İyi uyku zamanlaması, aktigrafi ile elde edilen uykunun orta nokta ortalama saatinin sabah 02:00 ile 04:00 arasında olması olarak değerlendirildi.

T1D'si olan katılımcıların uyku etkinliği ile SGİ gece parametreleri arasında istatistiksel olarak fark saptanmadı. Gece ölçülen glisemik özelliklerin uyku etkinliği açısından karşılaştırılması Tablo 25'te gösterildi.

**Tablo 25.** Gece ölçülen glisemik özelliklerin uyku etkinliği açısından karşılaştırılması

| | Kötü uyku etkinliği (<%85) Ortanca (ÇAA) (N=33) | İyi uyku etkinliği (≥%85) Ortanca (ÇAA) (N=51) | p* |
|---|---|---|---|
| Ortalama glukoz, mg/dl | 149,8 (116,5-188,9) | 137,1 (117,7-162,3) | 0,366 |
| SD | 20,8 (16,2-29,0) | 23,1 (15,9-34,6) | 0,553 |
| CV, % | 14,2 (11,5-19,0) | 16,7 (12,0-21,9) | 0,297 |
| Medyan, mg/dl | 147,3 (111,0-194,8) | 136,5 (117,5-168,6) | 0,483 |
| Şiddetli hipoglisemi süresi, % | 0,0 (0,0-0,0) | 0,0 (0,0-2,1) | 0,402 |
| Hipoglisemi süresi, % | 0,0 (0,0-13,9) | 0,0 (0,0-13,5) | 0,586 |
| Hedef aralıktaki süre, % | 52,1 (36,3-81,3) | 70,9 (32,6-89,6) | 0,220 |
| Hiperglisemi süresi, % | 45,8 (4,2-58,3) | 19 (0-41) | 0,137 |
| Şiddetli hiperglisemi süresi, % | 0,0 (0,0-6,9) | 0,0 (0,0-10,8) | 0,763 |
| Düşük kan glukoz indeksi | 0,9 (0,0-2,8) | 0,6 (0,0-2,5) | 0,956 |
| Yüksek kan glukoz indeksi | 7,3 (1,9-10,1) | 4,0 (1,3-8,0) | 0,331 |
| J index | 34,9 (20,1-46,6) | 27,1 (20,6-47,3) | 0,639 |

*Man-Whitney U testi, ÇAA: çeyrekler arası aralık, SD: standart deviasyon, CV: glisemik değişkenlik. Aktigrafi ile elde edilen ortalama uyku etkinliğinin ≥%85 olması iyi uyku etkinliği olarak değerlendirildi.

T1D'si olan katılımcıların uyku süresi ile SGİ gece parametreleri arasında istatistiksel olarak fark saptanmadı. Gece ölçülen glisemik özelliklerin uyku süresi açısından karşılaştırılması Tablo 26'da gösterildi.

**Tablo 26.** Gece ölçülen glisemik özelliklerin uyku süresi açısından karşılaştırılması

| | Kısa uyku süresi, Ortanca (ÇAA) (N=74) | Yeterli uyku süresi, Ortanca (ÇAA) (N=10) | p* |
|---|---|---|---|
| Ortalama glukoz, mg/dl | 137,3 (116,5-179,0) | 159,3 (133,8-193,2) | 0,193 |
| SD | 21,1 (16,2-29,5) | 21,5 (15,9-51,0) | 0,766 |
| CV, % | 16,4 (11,9-21,3) | 13,5 (9,8-28,1) | 0,527 |
| Medyan, mg/dl | 137,5 (111,6-176,4) | 169,3 (135,6-199,5) | 0,111 |
| Şiddetli hipoglisemi süresi, % | 0,0 (0,0-1,0) | 0,0 (0,0-3,6) | 0,781 |
| Hipoglisemi süresi, % | 0,0 (0,0-14,1) | 0,0 (0,0-9,5) | 0,391 |
| Hedef aralıktaki süre, % | 63,2 (35,3-86,1) | 47,9 (29,3-68,4) | 0,218 |
| Hiperglisemi süresi, % | 19,1 (0,0-50,0) | 43,1 (22,6-64,2) | 0,089 |
| Şiddetli hiperglisemi süresi, % | 0,0 (0,0-7,6) | 2,1 (0,0-30,8) | 0,255 |
| Düşük kan glukoz indeksi | 0,8 (0,0-2,7) | 0,6 (0,0-2,6) | 0,698 |
| Yüksek kan glukoz indeksi | 4,2 (1,2 (1,2-8,5) | 9,2 (3,8-12,0) | 0,118 |
| J index | 28,3 (20,0-45,0) | 44,8 (26,3-53,6) | 0,102 |

*Man-Whitney U testi, ÇAA: çeyrekler arası aralık, SD: standart deviasyon, CV: glisemik değişkenlik.

T1D'si olan katılımcıların uyku kalitesi ile SGİ gece parametreleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı. Gece ölçülen glisemik özelliklerin uyku kalitesi açısından karşılaştırılması Tablo 27'de gösterildi.

**Tablo 27.** Gece ölçülen glisemik özelliklerin uyku kalitesi açısından karşılaştırılması

| | Kötü uyku kalitesi Ortanca (ÇAA) (n=47) | İyi uyku kalitesi Ortanca (ÇAA) (n=37) | p* |
|---|---|---|---|
| Ortalama glukoz, mg/dl | 145.9 (118.5-179.1) | 139.6 (123.3-169.7) | 0.851 |
| SD | 48.2 (27.4-63.9) | 38.7 (26.4-56.2) | 0.579 |
| CV, % | 32.1±15.3 | 30.6±14.4 | 0.653 |
| Medyan, mg/dl | 141.0 (102.5-175.0) | 127.0 (119.7-176.2) | 0.728 |
| Şiddetli hipoglisemi süresi, % | 0.0 (0.0-3.1) | 0.0 (0.0-0.9) | 0.781 |
| Hipoglisemi süresi, % | 2.7 (0.0-17.2) | 1.7 (0.0-10.8) | 0.699 |
| Hedef aralıktaki süre, % | 56.8 (35.4-83.5) | 77.1 (40.3-91.0) | 0.103 |
| Hiperglisemi süresi, % | 33.3 (10.3-49.4) | 19.7 (2.3-49.4) | 0.181 |
| Şiddetli hiperglisemi süresi, % | 0.0 (0.0-7.7) | 0.0 (0.0-8.9) | 0.877 |
| Düşük kan glukoz indeksi | 1.2 (0.1-3.4) | 0.8 (0.1-2.1) | 0.453 |
| Yüksek kan glukoz indeksi | 5.8 (2.5-8.8) | 4.4 (1.1-9.3) | 0.414 |
| J index | 42.0 (28.5-48.9) | 34.7 (22.0-53.5) | 0.484 |

*Mann-Whitney U testi. ÇAA: çeyrekler arası aralık, SD: standart deviasyon, CV: glisemik değişkenlik. Uyku kalitesi, aşağıdaki kriterlerden en az biri karşılandığında 'kötü' olarak kategorize edildi: (1) uyku etkinliği <%85; veya (2) WASO >40 dakika; veya (3) uyanma sayısı ≥4; veya 4) SOL >30 dakika.

T1D'si olan katılımcılarda HbA1c ile uykunun orta nokta saati arasında pozitif korelasyon saptandı (r=0,264, p=0,018). HbA1c ile diğer uyku değişkenleri arasında fark saptanmadı. HbA1c ile uyku değişkenleri arasındaki korelasyon analizi Tablo 28'de gösterildi.

**Tablo 28.** HbA1c ile uyku değişkenleri arasındaki korelasyon analizi

| | 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|---|---|---|---|
| 1. HbA1c, % | | | | |
| 2. Uykunun orta noktası, saat | **0,264*** | | | |
| 3. Orta nokta uyku dalgalanması, saat | 0,006 | **0,341**** | | |
| 4. Uyku değişkenliği, dakika | -0,059 | **0,251**** | **0,234**** | |
| 5. USB, puan | -0,118 | **-0,612**** | **-0,457**** | -0,127 |

Spearman's Rho Korelasyon analizi, *<0,005 anlamlılık görülen korelasyon (2-tailed), **<0,001 anlamlılık görülen korelasyon (2-tailed), HbA1c: glikozile hemoglobin, USB: uyku sağlığı bileşenleri.

T1D'si olan katılımcılarda diyabet süresi ile uyku değişkenleri arasında yapılan korelasyon analizinde anlamlı bir ilişki gözlenmedi. Diyabet süresi ile uyku değişkenleri arasındaki korelasyon analizi Tablo 29'da gösterildi.

**Tablo 29.** Diyabet süresi ile uyku değişkenleri arasındaki korelasyon analizi

| | 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|---|---|---|---|
| 1. Diyabet süresi | | | | |
| 2. Uykunun orta noktası, saat | -0.038 | | | |
| 3. Orta nokta uyku dalgalanması, saat | -0.137 | **0,341**** | | |
| 4. Uyku değişkenliği, dakika | -0.003 | **0,251**** | **0,234**** | |
| 5. USB, puan | -0.023 | **-0,612**** | **-0,457**** | -0,127 |

Spearman's Rho Korelasyon analizi, *<0,005 anlamlılık görülen korelasyon (2-tailed), **<0,001 anlamlılık görülen korelasyon (2-tailed), USB: uyku sağlığı bileşenleri.

T1D'si olan katılımcılarda, diyabet süresi ile hedef aralıktaki kan şekeri süresi arasında negatif korelasyon (r= -0.228, p=0,042) saptanırken, hiperglisemi r=0.241, p=0,031) ve şiddetli hiperglisemide (r=0.318, p=0,004) kalma süresi, yüksek kan glukoz indeksi (r=0.245, p=0,029) ve glisemik değişkenlik (J indeks, r=0,232, p=0,039) arasında pozitif korelasyon saptandı.

T1D’si olan katılımcıların diyabet süresi ve SGİ gece parametreleri arasındaki korelasyon analizi Tablo 30’da gösterildi.

| **Tablo 30.** T1D'si olan katılımcıların diyabet süresi ve SGİ gece parametreleri arasındaki korelasyon analizi | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1. | 2. | 3. | 4. | 5. | 6. | 7. | 8. | 9. | 10. | 11. | 12. | 13. |
| 1. Diyabet süresi | | | | | | | | | | | | | |
| 2. Ortalama glukoz, mg/dl | 0.144 | | | | | | | | | | | | |
| 3. SD | 0.092 | **0.452**** | | | | | | | | | | | |
| 4. CV, % | -0.037 | -0.165 | **0.723**** | | | | | | | | | | |
| 5. Medyan, mg/dl | 0.178 | **0.986**** | **0.443**** | -0.172 | | | | | | | | | |
| 6. Şiddetli hipoglisemi süresi, % | 0.136 | **-0.342**** | 0.197 | **0.508**** | **-0.304**** | | | | | | | | |
| 7. Hipoglisemi süresi, % | 0.046 | **-0.479**** | 0.180 | **0.642**** | **-0.447**** | **0.770**** | | | | | | | |
| 8. Hedef aralıktaki süre, % | **-0.228*** | **-0.555**** | **-0.446**** | **-0.124** | **-0.575**** | **-0.249*** | **-0.162** | | | | | | |
| 9. Hiperglisemi süresi, % | **0.241*** | **0.885**** | **0.506**** | **-0.064** | **0.890**** | -0.128 | **-0.270*** | **-0.818**** | | | | | |
| 10. Şiddetli hiperglisemi süresi, % | **0.318**** | **0.666**** | **0.505**** | 0.099 | **0.666**** | -0.029 | -0.121 | **-0.559**** | **0.661**** | | | | |

| **Tablo 30.** T1D'si olan katılımcıların diyabet süresi ve SGİ gece parametreleri arasındaki korelasyon analizi (devam) | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1. | 2. | 3. | 4. | 5. | 6. | 7. | 8. | 9. | 10. | 11. | 12. | 13. |
| 11. Düşük kan glukoz indeksi | 0.030 | **-0.622**** | 0.055 | **0.575**** | **-0.592**** | **0.694**** | **0.852**** | **0.069** | **-0.427**** | -0.181 | | | |
| 12. Yüksek kan glukoz indeksi | **0.245*** | **0.930**** | **0.519**** | -0.066 | **0.932**** | -0.147 | **-0.299**** | **-0.758**** | **0.968**** | **0.737**** | **-0.452**** | | |
| 13. J index | **0.232*** | **0.945**** | **0.622**** | 0.032 | **0.946**** | -0.177 | **-0.314**** | **-0.685**** | **0.932**** | **0.750**** | **-0.454**** | **0.973**** | |
| Spearman's Rho Korelasyon analizi, *<0,05 anlamlılık görülen korelasyon (2-tailed), **<0,01 anlamlılık görülen korelasyon (2-tailed), T1D: tip 1 diyabet, SGİ: sürekli glukoz izlem, SD: standart deviasyon, CV: glisemik değişkenlik. | | | | | | | | | | | | | |

6.5. Katılımcıların Kronotip Açısından Karşılaştırılması

Kronotip ölçek puanına göre T1D'si olan katılımcıların %4,8 (n=4) sabahçıl, %50 (n=42) ara form, %45,2 (n=38) akşamcıl formda olduğu, sağlıklı katılımcıların ise %13,1 (n=11) sabahçıl, %51,2 (n=43) ara form, %35,7 (n=30) akşamcıl formda olduğu gözlendi. İki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmedi (p=0,121). Katılımcıların kronotip dağılımı Tablo 31'de gösterildi.

**Tablo 31.** Katılımcıların kronotip dağılımı

| | T1D n (%) | Kontrol n (%) | p* |
|---|---|---|---|
| Sabahçıl | 4 (4.8) | 11 (13.1) | 0,121 |
| Ara form | 42 (50) | 43 (51.2) | |
| Akşamcıl | 38 (45.2) | 30 (35.7) | |

*Ki kare testi, T1D: tip 1 diyabet.

Katılımcıları 6-12 yaş ve 13-18 yaş olarak iki gruba ayırdığımızda kronotip dağılımı açısından istatistiksel bir fark gözlenmedi (p=0,251). Katılımcıların yaşa göre kronotip dağılımı Tablo 32'de gösterildi.

**Tablo 32.** Katılımcıların yaşa göre kronotip dağılımı

| | 6-12 yaş, n (%) | ≥13 yaş, n (%) | p* |
|---|---|---|---|
| Sabahçıl | 14 (93,3) | 1 (6,7) | 0,251 |
| Ara form | 66 (77,6) | 19 (22,4) | |
| Akşamcıl | 50 (73,5) | 18 (26,5) | |

*Ki kare testi.

Kronotipe göre bakıldığında hem T1D ve hem de sağlıklı katılımcılarda uykunun orta nokta saatinin akşamcıl olanlarda daha geç olduğu ve istatistiksel olarak anlamlı olduğu gözlendi (sırasıyla, p=0,003 ve p<0,001). Ayrıca, T1D'si olan katılımcılarda orta nokta uyku dalgalanmasının akşamcıllarda daha fazla olduğu saptandı (p=0,003). Katılımcıların kronotipe göre uyku değişkenlerinin karşılaştırılması Tablo 33'te gösterildi.

**Tablo 33.** Katılımcıların kronotipe göre uyku değişkenlerinin karşılaştırılması

| | Uykunun orta noktası, saat, ortanca | | Orta nokta uyku dalgalanması, dakika, ortanca | | Uyku değişkenliği, dakika, ortanca | | Toplam USB puanı, ortanca | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | T1D | Kontrol | T1D | Kontrol | T1D | Kontrol | T1D | Kontrol |
| Sabahçıl | 2:57 | 3:03 | 0:35 | 0:21 | 34,21 | 31,24 | 4,0 | 4,0 |
| Ara form | 3:37 | 3:27 | 0:22 | 0:28 | 49,00 | 46,23 | 3,0 | 3,5 |
| Akşamcıl | 4:14 | 4:39 | 0:40 | 0:42 | 47,95 | 46,88 | 3,0 | 3,0 |
| p* | **0,003** | **<0,001** | **0,003** | 0,283 | 0,322 | 0,740 | 0,349 | 0,060 |

*Mann-Whitney U testi, USB: uyku sağlığı bileşenleri.

T1D ve sağlıklı katılımcılarda cinsiyete göre ara form ve akşamcıl kronotip arasında fark gözlenmedi (sırasıyla, p=0,163 ve p=0,684). T1D ve sağlıklı katılımcılarda uyku kalitesine göre ara form ve akşamcıl kronotip arasında fark gözlenmedi (sırasıyla, p=0,866 ve p=0,419). T1D'si olan katılımcılarda ara form ve akşamcıl kronotip arasında HbA1c açısından fark gözlenmedi (p=0,220).

T1D ve sağlıklı katılımcılarda ara form ve akşamcıl kronotip ile yaş, DSM-5 anket puanı ve ekran maruziyeti açısından istatistiksel olarak fark gözlenmedi. Ancak T1D ve sağlıklı katılımcılarda uykunun orta nokta saatinin akşamcıl olanlarda daha geç olduğu ve istatistiksel olarak anlamlı olduğu gözlendi (sırasıyla, p=0,003 ve p<0,001). Ayrıca T1D'si olan katılımcılarda orta nokta uyku dalgalanmasının akşamcıllarda daha fazla olduğu saptandı (p=0,003). T1D'si olan ve sağlıklı katılımcıların uyku değişkenleri, DSM-5 ve ekran maruziyetinin kronotip açısından karşılaştırılması Tablo 34 ve Tablo 35'te gösterildi.

**Tablo 34.** T1D'si olan katılımcıların uyku değişkenleri, DSM-5 ve ekran maruziyetinin kronotip açısından karşılaştırılması

| | Ara form (n=42) Ortanca (ÇAA) | Akşamcıl (n=38) Ortanca (ÇAA) | p* |
|---|---|---|---|
| Yaş, yıl, | 10,0 (8,1- 12,1) | 11,32 (7,8- 13,4) | 0,482 |
| Uykunun orta noktası, saat | 3:37 (2:50-4:24) | 4:14 (3:49-4:48) | **0,003** |
| Orta nokta uyku dalgalanması, dakika | 22 (13-35) | 40 (19-69) | **0,003** |
| Uyku değişkenliği, dakika | 49,0 (30,9-79,9) | 47,9 (23,6-68,2) | 0,322 |
| USB, puan | 3,0 (3,0-4,0) | 3,0 (2,0-4,0) | 0,349 |
| DSM-5, puan | 12,5 (10,0- 16,2) | 16,0 (11,7- 19,5) | 0,079 |
| Ekran maruziyet süresi, saat | 2,0 (1,0- 4,0) | 3,0 (2,0-4,0) | 0,069 |

*Mann-Whitney U testi, ÇAA: çeyrekler arası aralık, USB: uyku sağlığı bileşenleri.

**Tablo 35.** Sağlıklı katılımcıların uyku değişkenleri, DSM-5 ve ekran maruziyetinin kronotip açısından karşılaştırılması

| | Ara form (n=43) Ortanca (ÇAA) | Akşamcıl (n=30) Ortanca (ÇAA) | p* |
|---|---|---|---|
| Yaş, yıl, | 10,0 (8,0- 13,0) | 10,1 (8,5- 12,4) | 0,982 |
| Uykunun orta noktası, saat | 3:27 (3:06-4:07) | 4:39 (3:26-5:15) | **<0,001** |
| Orta nokta uyku dalgalanması, dakika | 28 (19-46) | 42 (16-92) | 0,283 |
| Uyku değişkenliği, dakika | 46,2 (31,9-79,0) | 46,9 (22,9-73,7) | 0,740 |
| USB, puan | 3,5 (3,0-4,0) | 3,0 (2,0-4,0) | 0,060 |
| DSM-5, puan | 13,0 (11,0-16,0) | 16,0 (12,7-20,2) | 0,017 |
| Ekran maruziyet süresi, saat | 3,0 (1,4-5,0) | 2,2 (1,5- 5,0) | 0,769 |

*Mann-Whitney U testi, ÇAA: çeyrekler arası aralık, USB: uyku sağlığı bileşenleri.

Gece ölçülen glisemik özelliklerin kronotip açısından karşılaştırılması Tablo 36'da gösterildi. Glisemik değişkenliğin ara forma kıyasla akşamcıllarda daha fazla olduğu gözlendi (0,024).

**Tablo 36.** Gece ölçülen glisemik özelliklerin kronotip açısından karşılaştırılması

| | Ara form (n=42) Ortanca (ÇAA) | Akşamcıl (n=38) Ortanca (ÇAA) | p* |
|---|---|---|---|
| Ortalama glukoz, mg/dl | 144,7 (119,4-192,3) | 135,7 (113,7-163,4) | 0,110 |
| SD | 21,2 (15,7-28,1) | 21,9 (18,0-39,4) | 0,342 |
| CV, % | 13,4 (11,3-18,4) | 18,5 (13,6-26,6) | **0,024** |
| Medyan, mg/dl | 147,8 (120,5-196,8) | 135,3 (109,4-168,5) | 0,105 |
| Şiddetli hipoglisemi süresi, % | 0,0 (0,0-0,0) | 0,0 (0,0-2,5) | 0,318 |
| Hipoglisemi süresi, % | 0,0 (0,0-8,3) | 2,8 (0,0-18,1) | 0,138 |
| Hedef aralıktaki süre, % | 58,4 (33,3-83,3) | 58,3 (33,8-84,4) | 0,884 |
| Hiperglisemi süresi, % | 26,4 (0,0-58,3) | 17,4 (4,2-47,9) | 0,344 |
| Şiddetli hiperglisemi süresi, % | 0,0 (0,0-12,5) | 0,0 (0,0-5,1) | 0,290 |
| Düşük kan glukoz indeksi | 0,4 (0,0-2,0) | 1,2 (0,1-3,3) | 0,118 |
| Yüksek kan glukoz indeksi | 5,3 (1,2-10,5) | 3,7 (1,4-8,1) | 0,339 |
| J index | 33,6 (20,8-47,7) | 27,1 (19,9-42,6) | 0,403 |

*Man-Whitney U testi, ÇAA: çeyrekler arası aralık, SD: standart deviasyon, CV: glisemik değişkenlik.

6.6. Katılımcıların DSM-5 Uyku Bozukluğu Anketine göre Karşılaştırılması

T1D'si olan ve sağlıklı katılımcıların DSM-5 uyku bozukluğu ortanca puanı 14 saptandı ve her iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı (p=0.605).

T1D'si olan katılımcıların DSM-5 puanının USB puanı ile negatif korelasyon (r= -0,275, p=0,014), uykunun orta nokta saati ile pozitif korelasyon (r= 0,251, p=0,023) gösterdiği, orta

nokta uyku dalgalanması ve uyku değişkenliği ile korelasyon göstermediği saptandı. T1D'si olan katılımcıların DSM-5 ve uyku değişkenleri arasındaki korelasyon analizi Tablo 37'de gösterildi.

**Tablo 37.** T1D'si olan katılımcıların DSM-5 ve uyku değişkenleri arasındaki korelasyon analizi

| | 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|---|---|---|---|
| 1. DSM-5, puan | - | | | |
| 2. USB, puan | **-0,275*** | - | | |
| 3. Uykunun orta noktası | **0,251*** | **-0,556**** | - | |
| 4. Orta nokta uyku dalgalanması | 0,183 | **0,385**** | **0,276*** | - |
| 5. Uyku değişkenliği | 0,211 | -0,160 | 0,221 | **0,273*** |

Spearman's Rho Korelasyon analizi, *<0,05 anlamlılık görülen korelasyon (2-tailed), **<0,01 anlamlılık görülen korelasyon (2-tailed), USB: uyku sağlığı bileşenleri.

Sağlıklı katılımcıların DSM-5 puanı ile uyku değişkenleri arasında korelasyon göstermediği saptandı. Sağlıklı katılımcıların DSM-5 ve uyku değişkenleri arasındaki korelasyon analizi Tablo 38'de gösterildi.

**Tablo 38.** Sağlıklı katılımcıların DSM-5 ve uyku değişkenleri arasındaki korelasyon analizi

| | 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|---|---|---|---|
| 1. DSM-5, puan | | | | |
| 2. USB, puan | -0,080 | | | |
| 3. Uykunun orta noktası | 0,080 | **-0,655**** | | |
| 4. Orta nokta uyku dalgalanması | 0,103 | **-0,538**** | **0,413**** | |
| 5. Uyku değişkenliği | 0,115 | -0,107 | 0,267* | 0,211 |

Spearman's Rho Korelasyon analizi, *<0,05 anlamlılık görülen korelasyon (2-tailed), **<0,01 anlamlılık görülen korelasyon (2-tailed), USB: uyku sağlığı bileşenleri

6.7. Ekran süresi ve Uyku Değişkenlerinin Karşılaştırılması

T1D'si olan katılımcıların ekran süresinin uyku değişkenliği ve uykunun orta nokta saati ile pozitif korelasyon (sırasıyla, r=0,257, p<0,001 ve r=0,290, p<0,001), USB puanı ile negatif korelasyon (r= -0,179, p=0,022) gösterdiği saptandı. T1D'si olan katılımcıların ekran süresi ve uyku değişkenleri arasındaki korelasyon analizi Tablo 39'da gösterildi.

**Tablo 39.** T1D'si olan katılımcıların ekran süresi ve uyku değişkenleri arasındaki korelasyon analizi

| | 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|---|---|---|---|
| 1. Ekran süresi, saat | | | | |
| 2. Uyku değişkenliği | **0,257**** | | | |
| 3. Uykunun orta noktası | **0,290**** | 0,251** | | |
| 4. Orta nokta uyku dalgalanması | 0,135 | 0,234** | 0,341** | |
| 5. USB, puan | **-0,179*** | -0,127 | **-0,612**** | **-0,457**** |

Spearman's Rho Korelasyon analizi, *<0,05 anlamlılık görülen korelasyon (2-tailed), **<0,01 anlamlılık görülen korelasyon (2-tailed), USB: uyku sağlığı bileşenleri.

Sağlıklı katılımcıların ekran süresinin uyku değişkenliği ve uykunun orta noktası ile pozitif korelasyon (sırasıyla, r=0,322, p=0,003 ve r=0,306, p=0,005) gösterdiği saptandı. Sağlıklı katılımcıların ekran süresi ve uyku değişkenleri arasındaki korelasyon analizi Tablo 40'ta gösterildi.

**Tablo 40.** Sağlıklı katılımcıların ekran süresi ve uyku değişkenleri arasındaki korelasyon analizi

| | 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|---|---|---|---|
| 1. Ekran süresi, saat | | | | |
| 2. Uyku değişkenliği | **0,322**** | | | |
| 3. Uykunun orta noktası | **0,306**** | 0,267* | | |
| 4. Orta nokta uyku dalgalanması | 0,028 | 0,211 | 0,413** | |
| 5. USB, puan | -0,149 | -0,107 | **-0,655**** | **-0,538**** |

Spearman's Rho Korelasyon analizi, *<0,05 anlamlılık görülen korelasyon (2-tailed), **<0,01 anlamlılık görülen korelasyon (2-tailed), USB: uyku sağlığı bileşenleri.

# 7. TARTIŞMA ve SONUÇ

Bu çalışmada, tip 1 diyabeti olan ve olmayan sağlıklı çocuk ve ergenlerde uyku sağlığı bileşenleri ve kronotipi karşılaştırılmış ve bu uyku parametreleri ile T1D'deki glisemik değişkenlik arasındaki ilişki incelenmiştir. Sonuçlarımız, T1D'si olan ve olmayan çocuk ve ergenlerde uyku sağlığı bileşenlerinin ve sirkadiyen tercihin farklı olmadığını göstermiştir. Uyku kalitesi, subjektif değerlendirmede katılımcıların çoğunda iyi olarak beyan edilmesine karşın, objektif kriterlere göre bakıldığında çoğunlukla kötü olduğu saptanmıştır. Ayrıca yaşa göre kısa uyku süresinin T1D'si olan ve olmayan sağlıklı katılımcılar arasında oldukça yaygın bir sorun olduğu gözlenmiştir. T1D'si olan katılımcılarda, uykunun orta nokta saati ve uyku değişkenliğinin glisemik değişkenlik ve kötü glisemik kontrol ile ilişkili olduğu saptanmıştır. Ayrıca, akşamcıl kronotipin glisemik değişkenlik ile ilişkili olduğu gözlenmiştir. Ancak, uyku sağlığı bileşenleri ile glisemik değişkenlik ve glisemik kontrol arasında anlamlı bir ilişki bulunmamıştır.

Uyku Sağlığı Bileşenleri

Sonuçlarımız Buysse'nin çok boyutlu uyku sağlığı modeline ve Dong ve arkadaşları tarafından geliştirilen puanlama yöntemine göre değerlendirilmiştir (Buysse, 2014; Dong ve ark., 2019). Benzer şekilde bizim çalışmamızda da uyku sağlığı bileşenleri olarak uyku düzeni, uyku kalitesi-memnuniyeti, gündüz uyku hali, zamanlama, etkinlik ve süre ayrı ayrı değerlendirilmiştir. Uyku sağlığı bileşenleri iyi ve kötü olarak kategorize edilmiş, her bir bileşen "iyi" için 1 ve "kötü" için 0 olarak kodlanarak puanlama yapılmıştır. T1D'si olan ve kontrol grubunun uyku sağlığı bileşenleri ortanca toplam puanı 3,0 (3,0-4,0) olarak saptanmış olup, iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmemiştir. Uyku sağlığı bileşenleri ortanca toplam puanı literatürle benzer saptanmıştır. Griggs ve arkadaşları tarafından ortalama yaşı 21,5 olan T1D'si olan genç yetişkinlerde yapılan çalışmada, uyku sağlığı bileşenleri ortalama puanı 3,04 olarak bulunmuştur (Griggs ve ark., 2023). Dong ve arkadaşlarının 176 ergende yaptığı çalışmada, uyku sağlığı bileşenleri ortalama puanı 3,6 olarak bulunmuştur (Dong ve ark., 2019). T1D'si olan katılımcıların %84,1'inin ve sağlıklı katılımcıların ise %78,3'ünün uykusunun düzenli olduğu, T1D'si olan katılımcıların %89,3'ünün ve sağlıklı katılımcıların ise %96,4'ünün uyku kalitesinden memnun olduğu, T1D'si olan ve sağlıklı katılımcıların %91,7'sinin gündüz uyku hali olmadığı, T1D'si olan ve sağlıklı katılımcıların %56'sının uyku zamanlamasının uygun olduğu, T1D'si olan katılımcıların %60,7'sinin ve

sağlıklı katılımcıların ise %64,3'ünün uyku etkinliğinin iyi olduğu ve T1D'si olan katılımcıların %11,9'unun ve sağlıklı katılımcıların ise %15,5'inin yeterli uyku süresine sahip olduğu gözlenmiştir. Ayrıca, her iki gruptaki katılımcılar en sık uyku süresi ve uyku zamanlaması boyutlarında yetersiz olarak değerlendirilmiştir. Dong ve arkadaşlarının çalışmasında benzer şekilde en sık uyku süresi yetersiz bulunurken, bizim çalışmamızdan farklı olarak uyku memnuniyeti de yetersiz olarak değerlendirilmiştir (Dong ve ark., 2019).

Uyku değişkenliği özellikleri

Çalışmamızda, iyi uyku zamanlaması, uykunun orta nokta saatinin sabah 02:00 ile 04:00 arasında olması olarak tanımlanmıştır (Dong ve ark., 2019). T1D'si olan katılımcılarda uykunun orta nokta saati 03:54 iken, sağlıklı katılımcılarda 03:40 olarak saptanmış olup, her iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmamıştır. Bizim çalışmamıza benzer şekilde Dong ve arkadaşları tarafından yapılan çalışmada, 7 günlük uyku günlüğünün ortalaması alındığında uykunun orta nokta saatinin 02:16 ile 04:36 arasında olduğu gözlenmiştir (Dong ve ark., 2019). Çalışmamızda, T1D'si olan katılımcılarda uykunun orta nokta saati sağlıklı katılımcılara kıyasla gecikmiş olsa da istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmemiştir.

Çalışmamızda, iyi uyku düzenini belirlemek için yatma ve uyanma saatlerinin standart sapması alınarak hesaplanan orta nokta uyku dalgalanması ≤1 saat olarak belirlenmiştir (Dong ve ark., 2019). T1D'si olan katılımcılarda bu süre 25 dakika iken, sağlıklı katılımcılarda ise bu süre 29 dakika olarak ölçülmüş olup, her iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmamıştır. Dong ve arkadaşları tarafından ergenlerde yapılan çalışmada, orta nokta uyku dalgalanması ortalama 54 dakika bulunmuştur (Dong ve ark., 2019). Ergenlerde yapılan başka bir çalışmada, birey içi uyku değişkenliği yatma zamanı için yaklaşık 48 dakika ve uyanma zamanı için yaklaşık 54 dakika olarak hesaplanmıştır (Bei ve ark., 2017).

Günlük toplam uyku süresinin standart sapması kullanılarak hesaplanan uyku değişkenliği T1D'si olan katılımcılarda 46,8 dakika, sağlıklı katılımcılarda ise 45,2 dakika olarak bulunmuş ve iki grup arasında anlamlı bir fark saptanmamıştır. Rechenberg ve arkadaşları tarafından T1D'si olan çocuklarda yapılan bir çalışmada uyku değişkenliği 75,4 dakika olarak bulunmuştur (Rechenberg ve ark., 2020). T1D'si olan ergenlerde yapılan bir çalışmada ortalama uyku değişkenliği 65,4±33,6 dakika olarak belirlenmiştir (Frye ve ark., 2019). Babinski ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada T1D'si olan çocuklarda ortalama uyku değişkenliğinin 78±52 dakika olduğu saptanmıştır (Babinski ve ark., 2023).

Sonuçlarımıza göre, her iki grupta da uyku zamanlamasının beklenen sınırlar içinde ancak üst sınıra yakın olduğu görülmüştür. Ayrıca uyku düzenini gösteren orta nokta uyku dalgalanması ve uyku değişkenliği önerilen aralıkta ve literatüre kıyasla düşük bulunmuştur.

Objektif ve subjektif uyku parametreleri

Amerikan Ulusal Uyku Vakfı'nın uzlaşı kriterlerine dayanan objektif uyku parametreleri (uyku latansı, WASO, uyku etkinliği ve uyanma sayısı) kullanılarak yapılan analizlerde (Ohayon ve ark., 2017), T1D'si olan katılımcıların %56'sının ve sağlıklı katılımcıların ise %59,5'inin kötü uyku kalitesine sahip olduğu tespit edilmiştir. Sözlü olarak uyku kaliteleri sorulduğunda ise, T1D'si olan katılımcıların %10,7'si ve sağlıklı katılımcıların %3,6'sı kötü uyku kalitesine sahip olduğunu beyan etmiştir. Aktigrafi ölçümlerine göre, toplam uyku süresi T1D'si olan katılımcılarda 7,6 saat, kontrol grubunda ise 7,8 saat olarak belirlenmiştir. Buna karşın, her iki grup toplam uyku süresini 9,0 saat olarak beyan etmiştir. Katılımcılar tarafından sözlü olarak bildirilen yüksek uyku kalitesi ve toplam uyku sürelerinin, kendi uyku sorunlarını hafife almalarından kaynaklanabileceği düşünülmüştür. Bu nedenle, uykuyu anketlere veya kendi kendine bildirilen ifadelere dayalı olarak değerlendirmek yerine objektif veriler kullanarak ölçmenin daha güvenilir olduğu düşünülmüştür. Ülkemizde yakın zamanda yapılan bir çalışmada, sağlıklı ergenlerde kötü uyku kalitesi sıklığı %47,8 olarak tespit edilmiştir (Orhon ve ark., 2023). Mazza ve arkadaşları, 8-9 yaşlarındaki 80 çocukta kendi bildirdikleri uyku günlüklerini, aktigrafi kayıtlarını ve ebeveynlerin uyku tahminlerini karşılaştırmıştır. Aktigrafi ile karşılaştırıldığında, çocuklar uyku sürelerini 92 dakika fazla tahmin etmiş ve ebeveynler çocuklarının yatağa 36 dakika daha erken gittiğini ve objektif aktigrafi verilerine kıyasla 36,5 dakika daha fazla uyuduğunu tahmin etmiştir. Ebeveynler çocuklardan daha doğru uyku tahminleri yapmalarına rağmen, ebeveyn raporu ve aktigrafi verileri arasında zayıf bir korelasyon olduğu bildirilmiştir (Mazza & Bastuji, 2020).

Uyku süresi özellikleri

Amerikan Uyku Tıbbı Akademisi, 6-12 yaş arası çocukların 9-12 saat, 13-18 yaş arası gençlerin ise 8-10 saat uyku uyumasını önermektedir (Paruthi ve ark., 2016). Çalışmamızda, T1D'si olan katılımcıların %88,1'inin ve sağlıklı katılımcıların ise %84,5'inin yaşa göre önerilen sürenin altında uyudukları tespit edilmiştir. Ayrıca, 6-12 yaş arası T1D'si olan katılımcıların %90,6'sının ve sağlıklı katılımcıların ise %84,8'inin daha az uyku uyuduğu belirlenmiştir. Benzer şekilde, 13-18 yaş arası T1D'si olan katılımcıların %80,0'inin ve sağlıklı katılımcıların ise %83,3'ünün önerilen süreden daha az uyku uyuduğu gözlenmiştir. Macaulay ve arkadaşları tarafından yapılan bir çalışmada, T1D'si olan çocuklarda kontrol grubuna kıyasla toplam uyku süresinde bir fark bulunmamıştır (Macaulay ve ark., 2020). Ayrıca, ülkemizde yakın zamanda 6-16 yaş arası çocuklar üzerinde yapılan bir başka çalışmada, T1D ve kontrol gruplarının uyku bozukluğu ve uyku süresi açısından benzer olduğu ve aralarında fark olmadığı görülmüştür (Berk & Çelik, 2023). Ji ve arkadaşları tarafından yapılan bir meta-analiz, T1D'si olan

çocukların neredeyse yarısının ve ergenlerin ise %77'sinin yetersiz uyku süresine sahip olduğunu ortaya koymuştur (Ji ve ark., 2021). Barone ve arkadaşlarının genç erişkinlerde yaptığı çalışmada, T1D ve kontrol grubu arasında uyku süresi açısından bir fark gözlenmemiştir (Barone ve ark., 2015). Reutrakul ve arkadaşları tarafından yapılan 22 çalışmanın meta-analizinde, T1D'si olan çocukların diyabeti olmayan çocuklara göre yaklaşık 26 dakika daha az uyuduğu saptanmıştır (Reutrakul ve ark., 2016). Patel ve arkadaşları, T1D'si olan ergenlerin yalnızca %23'ünün yeterli uyku uyuduğunu saptamıştır (Patel ve ark., 2018). Monzon ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada T1D'si olan çocukların yalnızca %12,8'inin güncel uyku önerilerini karşıladığı gözlenmiştir (Monzon ve ark., 2021). Çalışmamızda uyku süresi açısından iki grup arasında fark bulunmamakla birlikte, çoğu katılımcının yaşına göre kısa uyku süresine sahip olduğu saptanmıştır.

Hafta içi-hafta sonu uyku süresi özellikleri

T1D'si olan katılımcıların hafta içi toplam uyku süresi 7,5 saat ve hafta sonu toplam uyku süresi 8,0 saat iken, sağlıklı katılımcıların hafta içi toplam uyku süresi 7,8 saat ve hafta sonu toplam uyku süresi 8,1 saat olarak gözlenmiştir. Her iki grup hafta sonu hafta içine göre daha uzun uyku süresine sahip olmasına rağmen hem kendi içinde hem de gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmamıştır. Dong ve arkadaşları tarafından ergenlerde yapılan çalışmada, hafta içi uyku süresinin 7,6 saat olduğu saptanmıştır (Dong ve ark., 2019). Yeshayahu ve arkadaşları tarafından T1D ve kontrol grubu arasında yapılan çalışmada, diyabetli ergenlerde hafta içi uyku süresinin kontrol grubuna kıyasla anlamlı derecede daha uzun olduğu (T1D'de 8,4 saat ve kontrol grubunda 8,0 saat), hafta sonu uyku süresinin her iki grupta da hafta içi uyku süresinden anlamlı derecede daha uzun olduğu (ortalama uyku artışı T1D'de 1,8 saat ve kontrol grubunda 2,2 saat), ortalama hafta sonu uyanma saatinin her iki grupta da benzer olduğu (sırasıyla, 11:16 ve 11:06) ve her iki grupta da hafta içi uyku süresinin yaşla ters orantılı olduğu (12 yaşında 8,9 saat ve 18 yaşında 7,9 saat) görülmüştür (Yeshayahu & Mahmud, 2010).

Çalışmamızda, DSM-5 uyku bozukluğu anketiyle yapılan analizde, T1D'si olan ve sağlıklı katılımcıların DSM-5 uyku bozukluğu anketi ortanca puanının 14 olduğu ve iki grup arasında anlamlı bir fark bulunmadığı belirlenmiştir. Diyabetli çocuklarda DSM-5 uyku bozukluğu anketinin kullanıldığı bir çalışmaya rastlanmamış olmakla birlikte, anketin Türkçe validasyon çalışmasında kontrol grubunun puanlarının çalışma grubumuzun puanlarına benzer olduğu gözlenmiştir (Erkuran ve ark., 2018). Ülkemizde yakın zamanda yapılan bir çalışmada T1D'si olan çocukların %48,6'sının ve sağlıklı çocukların %47,6'sının uyku bozukluğu gösterdiği ve aralarında bir fark olmadığı saptanmıştır (Donbaloğlu ve ark., 2024). Ayrıca, T1D'si olan

katılımcılarda DSM-5 uyku bozukluğu puanı ile uykunun orta nokta saati arasında pozitif, uyku sağlığı bileşenleri puanı ile ise negatif korelasyon gözlenmiştir. T1D'si olan katılımcılarda subjektif uyku bozukluğunun aktigrafi ile ölçülen objektif uyku parametreleri ile tutarlı olduğu görülmüştür.

Kronotip

Çalışmamızda T1D'si olan katılımcıların %4,8 sabahçıl, %50 ara form ve %45,2 akşamcıl formda olduğu, sağlıklı katılımcıların ise %13,1 sabahçıl, %51,2 ara form ve %35,7 akşamcıl formda olduğu gözlenmiştir. Her iki grup arasında anlamlı bir fark tespit edilmemiştir. Ayrıca hem T1D'si olan hem de sağlıklı katılımcılarda uykunun orta nokta saatinin akşamcıl olanlarda daha geç olduğu gözlenmiştir. Bununla birlikte, T1D'si olan katılımcılarda orta nokta uyku dalgalanmasının akşamcıl olanlarda daha fazla olduğu saptanmıştır. Eid ve arkadaşları tarafından 6-12 yaş arası çocuklarda yapılan bir çalışmada, katılımcıların %16'sının sabahçıl, %47'sinin ara form ve %37'sinin akşamcıl olduğu gözlenmiştir. Ayrıca akşamcıl forma sahip çocuklarda uyku bozukluklarının daha fazla olduğu saptanmıştır (Eid ve ark., 2020).

Sonuçlarımız, uyku zamanlaması ve uyku düzeni açısından uyku bozukluğu riskinin akşamcıl olanlarda daha yüksek olduğunu göstermiştir. Ayrıca hem T1D'si olan hem de sağlıklı katılımcıların önemli bir kısmının tipik bir okul programının gereksinimlerine uyum sağlamakta zorlanabileceğini ortaya koymuştur.

T1D ve uyku parametreleri

Etkili glisemik kontrol için birincil hedef hipoglisemiyi en aza indirerek hipoglisemide (<70 mg/dL) geçirilen zaman yüzdesini %4'ün altında, şiddetli hipoglisemide (<54 mg/dL) geçirilen zaman yüzdesini %1'in altında ve hedef aralıkta (70-180 mg/dL) geçirilen zaman yüzdesini %70'in üzerinde tutmaktır (Battelino ve ark., 2019).

Çalışmamızda, bir gün içinde hedef aralıkta (70-180 mg/dL) geçirilen zaman yüzdesinin %63,5, hipoglisemide geçirilen zaman yüzdesinin (54-70 mg/dl) %6, şiddetli hipoglisemide geçirilen zaman yüzdesinin (<54 mg/dl) ise %0.6 olduğu gözlenmiştir. Gece hedef aralıkta geçirilen zaman yüzdesi %60,5, hipoglisemide (54-70 mg/dl) geçirilen zaman yüzdesi %2,2, şiddetli hipoglisemide (<54 mg/dl) geçirilen zaman yüzdesi %0, hiperglisemide (>180 mg/dl) geçirilen zaman yüzdesi %22,9 ve şiddetli hiperglisemide (>250 mg/dl) geçirilen zaman yüzdesinin %0,0 olduğu saptanmıştır. Japonya'dan T1D'si olan çocuk ve ergenlerde yapılan bir çalışmada, hedef aralıkta geçirilen zaman yüzdesinin %52,7±11,3, hipoglisemide geçirilen zaman yüzdesinin %10,8±5,4 ve şiddetli hipoglisemide geçirilen zaman yüzdesinin ise %1,1±0,9 olduğu gözlenmiştir (Urakami ve ark., 2020). Yakın zamanda bizim ülkemizde T1D'si olan çocuk ve

ergenlerde yapılan bir çalışmada, hedef aralıkta (70-180 mg/dL) geçirilen zaman yüzdesinin %35,8±19,0, hipoglisemide (<70 mg/dl) geçirilen zaman yüzdesinin %5,3±6,5 ve hiperglisemide (>180 mg/dl) geçirilen zaman yüzdesinin ise %58,9±20,5 olduğu saptanmıştır (Berk & Çelik, 2023). Çalışma sonuçlarımızın önerilen hedef aralıklara yakın olması, çalışmaya dahil edilen iki üniversitedeki diyabet tedavisi ve yönetiminin yüksek kalitesinden kaynaklanıyor olabileceğini düşündürmüştür.

Bildiğimiz kadarıyla bu çalışma, T1D'si olan çocuk ve ergenlerde uyku sağlığı bileşenleri ile glisemik kontrol ve değişkenlik arasındaki ilişkiyi inceleyen ilk çalışmadır. Uyku düzeni, uyku kalitesi-memnuniyeti, gündüz uyku hali, uyku zamanlaması, uyku etkinliği, uyku süresi ve glisemik parametreler ayrı ayrı karşılaştırılmıştır. Bu parametreler ile glisemik kontrol ve değişkenlik arasında anlamlı bir ilişki bulunmamıştır. Ayrıca, uyku sağlığı bileşenlerinin toplam puanı ile glisemik parametreler karşılaştırılmış ve anlamlı bir fark saptanmamıştır. Bizim çalışmamızın aksine, Griggs ve arkadaşları tarafından T1D'si olan genç yetişkinlerde yapılan bir çalışmada, uyku sağlığı bileşenleri puanı daha iyi glisemik kontrol ve glisemik değişkenlik ile ilişkilendirilmiştir (Griggs ve ark., 2023). Önceki çalışmalarda glisemik kontrol genellikle uyku süresi ve uyku kalitesi gibi uyku sağlığının tek bir boyutu ile incelenmiş olsa da uyku sağlığı bileşenlerinin uykunun 6 farklı boyutunu içermesi nedeniyle literatüre olumlu katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Çalışmamızda nispeten iyi kontrollü bir diyabet grubu olması ve sadece 2 diyabet merkezini içermesi nedeniyle fark bulunmamış olabilir. Ancak daha geniş katılımlı ve daha çeşitli merkezlerde yapılacak çalışmalarda uyku sağlığı bileşenlerinin incelenmesi, T1D'si olanlarda uyku ve glisemik kontrol arasındaki ilişkinin daha iyi anlaşılmasını sağlayacaktır.

Çalışmamızda, T1D'si olan katılımcıların %37,8'inin dengeli glisemik değişkenliğe (CV<%36) sahip olduğu gözlenmiştir. Ayrıca, dengeli glisemik değişkenliğe sahip katılımcılarda uykunun orta nokta saatinin daha erken olduğu tespit edilmiştir. Bu bulgularla uyumlu olarak, CV ile uykunun orta nokta saati arasında pozitif korelasyon saptanmıştır. Uyku değişkenliği ile ortalama glukoz ve medyan glukoz parametreleri arasında pozitif bir korelasyon gözlenmiştir. Ayrıca, HbA1c ile uykunun orta nokta saati arasında pozitif bir korelasyon saptanmıştır. Bulgularımız geç uyku orta nokta saati ve uyku değişkenliğinin glisemik değişkenlik ve kötü glisemik kontrol ile ilişkili olduğunu göstermiştir. Bu durum, geç uyumanın stres hormonları ve sirkadiyen ritmi etkileyerek zayıf glisemik kontrol ve glisemik değişkenlikle ilişkili olabileceğini düşündürmektedir. Ayrıca, geç yatma zamanı nedeniyle ek öğün ihtiyacının artmasıyla da ilişkili olabilir (Arora & Taheri, 2015; Lucassen ve ark., 2013). Bizim çalışmamızla tutarlı olarak, Frye ve arkadaşlarının çalışmasında da geç yatma saatleri daha kötü glisemik kontrol ile ilişkilendirilmiştir (Frye ve ark., 2019). Rechenberg ve arkadaşları

tarafından yapılan çalışmada, uyku değişkenliğinin glisemik değişkenlikle ilişkili olduğu gözlenmiştir. Ayrıca, tutarlı dinlenme-aktivite ritminin daha iyi diyabet öz yönetimi ile ilişkili olduğu saptanmıştır (Rechenberg ve ark., 2020). Chontong ve arkadaşları tarafından yapılan çalışmada, sirkadiyen zamanlamadaki kaymalardan dolayı gelişen uyku değişkenliği, T1D'si olanlarda zayıf glisemik kontrol ile ilişkilendirilmiştir (Chontong ve ark., 2016). Perez ve arkadaşları tarafından yapılan incelemede, tutarsız uyku zamanlaması (yatma ve uyanma zamanı) daha zayıf glisemik kontrol ve tedaviye uyum ile ilişkilendirilmiştir (Perez ve ark., 2018).

Çalışmamızda NSF'nin uzlaşı kriterlerine dayanan objektif uyku parametreleri (uyku latansı, WASO, uyku etkinliği ve uyanma sayısı) kullanılarak yapılan analizlerde uyku kalitesi iyi ve kötü olarak kategorize edilip glisemik parametreler açısından karşılaştırılmıştır. Uyku kalitesi ile glisemik kontrol ve değişkenlik arasında anlamlı bir ilişki bulunmamıştır. Bizim çalışmamızın aksine, Reutrakul ve arkadaşlarının yaptığı erişkin ve çocuk yaş grubunun dahil edildiği bir meta-analizde, kötü uyku kalitesi T1D'si olanlarda suboptimal glisemik kontrol ile ilişkilendirilmiştir (Reutrakul ve ark., 2016). Ji ve arkadaşları tarafından yapılan sistematik bir incelemede, kötü uyku kalitesi kötü diyabet yönetimi ile ilişkili bulunmuştur (Ji ve ark., 2021). T1D'si olan ergenlerde yapılan bir çalışmada, kötü uyku kalitesinin yüksek HbA1c ile ilişkili olduğu gösterilmiştir (von Schnurbein ve ark., 2018). Frye ve arkadaşları, uyku kalitesinin glisemik kontrol ve diyabet yönetimi ile ilişkili olduğunu saptamıştır (Frye ve ark., 2019). Brandt ve arkadaşları tarafından T1D'si olan yetişkinlerde yapılan bir çalışmada, uyku iyi ve kötü olarak kategorize edilmiştir. Uyku kalitesinin kötü olduğu gecelerde glisemik değişkenliğin (SD ve CV) daha yüksek olduğu saptanmıştır (Brandt ve ark., 2021). Uyku kalitesi ile glisemik değişkenlik arasındaki ilişki beklentilerimizin aksine çıkmıştır. Literatürdeki çalışmaların genellikle yetişkin ve/veya gençlerde yapılmış olması ve uyku kalitesinin değerlendirilmesinde farklı ölçümlerin kullanılması, sonuçların karşılaştırılabilirliğini sınırlamaktadır. Uyku kalitesi ile glisemik değişkenlik arasındaki ilişkinin daha net bir şekilde anlaşılabilmesi için daha fazla katılımcı ile daha uzun süreli çalışmalar yapılması gerektiği düşünülmüştür.

Çalışmamızda toplam uyku süresi ile glisemik değişkenlik ve glisemik kontrol arasında bir ilişki bulunmamıştır. Von Schnurbein ve arkadaşları tarafından T1D'si olan ergenlerde yapılan bir çalışmada uyku süresi glisemik kontrol ile ilişkili bulunmamıştır (von Schnurbein ve ark., 2018). Griggs ve arkadaşları tarafından T1D'si olan ergenlerde yapılan bir çalışmada uyku süresi ile glisemik değişkenlik arasında anlamlı bir ilişki bulunmamıştır (Griggs ve ark., 2020). Barone ve arkadaşları tarafından genç yetişkinlerde yapılan bir çalışmada, T1D ve kontrol grubu arasında uyku süresi açısından bir fark olmadığı ve uyku süresinin glisemik kontrol ve

glisemik değişkenlik ile ilişkili olmadığı gözlenmiştir (Barone ve ark., 2015). Bizim çalışmamızın aksine, Reutrakul ve arkadaşları tarafından yapılan meta-analizde, kısa uyku süresinin suboptimal glisemik kontrol ile ilişkili olduğu saptanmıştır (Reutrakul ve ark., 2016). Perfect ve arkadaşları tarafından yapılan çalışmada kısa uyku süresi kötü glisemik kontrol ile ilişkili bulunmuştur (Perfect ve ark., 2012). Frye ve arkadaşları, T1D'si olan ergenlerin %99,1'inin yetersiz uyku süresine sahip olduğunu ve kısa uyku süresinin kötü glisemik kontrol ile ilişkili olduğunu saptamıştır (Frye ve ark., 2019). Bulgularımız, toplam uyku süresinin T1D'si olan çocuklarda glisemik kontrolü etkileyen tek faktör olmayabileceğini ve uyku süresinin tek başına ele alınmasının bu çocuklarda glisemik kontrolü iyileştirmek için yeterli olmayabileceğini göstermektedir.

T1D ve kronotip

T1D'si olan katılımcılarda akşamcıl kronotipin glisemik değişkenlik ile ilişkili olduğu tespit edilmiştir. Frye ve arkadaşları, daha geç yatma saatlerinin T1D'si olan çocuklarda daha kötü glisemik kontrol ile ilişkili olduğunu bildirmiştir (Frye ve ark., 2019). Reutrakul ve arkadaşları, akşamcıl kronotiplerin tip 2 diyabeti olan yetişkinlerde uyku bozukluklarından bağımsız olarak daha kötü glisemik kontrol ile ilişkili olduğunu saptamıştır (Reutrakul ve ark., 2013). Von Schnurbein ve arkadaşları, T1D'si olan ergenlerde kronotip skorlarının HbA1c ile ilişkili olmadığını, ancak daha yüksek sirkadiyen uyumsuzluk seviyelerinin artan insülin gereksinimi ile ilişkili olduğunu bulmuştur (von Schnurbein ve ark., 2018). Buna karşılık Silva ve arkadaşları, daha yüksek HbA1c'ye sahip ergenlerin daha fazla gündüz uykululuğuna, sabah kronotipine ve daha kısa uyku süresine sahip olduğunu bildirmiştir (Silva ve ark., 2021). Bulgularımız, akşamcıl kronotipte glisemik değişkenlik riskinin arttığını ortaya koymaktadır. Ancak, kronotip ile diyabet arasındaki ilişki karmaşıktır ve bu ilişkilerin altında yatan mekanizmaları anlamak için daha fazla araştırmaya ihtiyaç vardır.

Ekran süresi

T1D'si olan katılımcılarda, ekran süresi uyku değişkenliği ve uykunun orta nokta saati ile pozitif korelasyon gösterirken, uyku sağlığı bileşenleri puanı ile negatif korelasyon göstermiştir. Sağlıklı katılımcılarda ise ekran süresi, uyku değişkenliği ve uykunun orta nokta saati ile pozitif korelasyon göstermiştir. Her iki grupta da ekran süresi arttıkça uykunun orta nokta saatinin daha geç olduğu ve uyku değişkenliğinin arttığı gözlenmiştir.

Elektronik cihazların (örneğin oyunlar, videolar ve sosyal medya) kullanımının son derece cazip olduğu, fizyolojik ve psikolojik uyarılmayı teşvik ederek daha geç yatma saatlerine ve daha kısa uyku süresine yol açabileceği bilinmektedir (Cain & Gradisar, 2010). Hekimler, rutin

kontrol ziyaretleri sırasında çocukları ve ergenleri ekran kullanımı açısından değerlendirmeli ve bu konuda rehberlik etmelidir. Özellikle SGİ cihazı kullandıkları için telefon veya tablet kullanan T1D'si olan çocuklar, periyodik tıbbi kontrollerde ekran süresi açısından düzenli olarak değerlendirilmelidir.

Sonuç olarak, çalışmamız uyku sağlığı bileşenleri ve sirkadiyen tercihin, T1D'si olan ve sağlıklı katılımcılar arasında anlamlı bir farklılık göstermediğini ortaya koymuştur. Ayrıca, çocuk ve ergenlerde subjektif değerlendirmede uyku kalitesinin genellikle iyi olarak beyan edilmesine rağmen, objektif kriterlere göre yapılan değerlendirmelerde çoğunlukla kötü olduğu belirlenmiştir. Bu tutarsızlık, çocukların ve ergenlerin kötü uyku kalitesi düzeylerini gerçekte olduğundan daha hafife alabileceklerine işaret etmektedir. Ayrıca, her iki grubun çoğunlukla yaşa göre önerilen süreden daha az uyku uyuduğu saptanmıştır. T1D'si olan katılımcılarda, uykunun orta nokta saati ve uyku değişkenliğinin glisemik değişkenlik ve kötü glisemik kontrol ile ilişkili olduğu belirlenmiştir. Ayrıca, glisemik değişkenliğin ara forma kıyasla akşamcıllarda daha yüksek olduğu gözlenmiştir.

Bulgularımız hem T1D'si olan ve hem de sağlıklı çocuk ve ergenlerde sağlıklı uyku alışkanlıklarını teşvik etmenin ve tutarlı bir uyku rutini oluşturmanın önemini vurgulamaktadır. Ayrıca, tip 1 diyabette sağlıklı uyku alışkanlıklarının teşvik edilmesinin glisemik kontrolü ve uzun vadeli komplikasyonları olumlu yönde etkileyebileceği göz önüne alındığında, T1D'si olan çocuklar ve ergenler için bir yönetim planı oluştururken uyku sağlığı ve bireyin kronotipi gibi faktörlerin ele alınmasını önermektedir. Bununla birlikte, glisemik kontrolü etkileyebilecek çeşitli faktörlerin olduğu unutulmamalıdır. Bu nedenle, bu ilişkilerin temelinde yatan mekanizmaların tam olarak anlaşılabilmesi için daha kapsamlı ve uzun vadeli araştırmalara ihtiyaç duyulmaktadır.

Çalışmanın sınırlılıkları ve güçlü yanları

Çalışmanın kesitsel tasarıma sahip olması araştırmamızda saptanan nedene yönelik çıkarımları sınırlamaktadır. Ayrıca, örneklemin uyku bozukluğu riski taşımasına rağmen, T1D'si olan çalışma örnekleminin nispeten iyi glisemik kontrole sahip olması, bulguların daha kötü glisemik kontrol düzeyine sahip çocuklara genellenebilirliğini sınırlamaktadır. T1D'si olanlarda uyku ve glisemik değişkenlik arasındaki ilişkiyi etkileyebilecek stres, diyet ve fiziksel aktivite gibi diğer potansiyel karıştırıcı etkenler değerlendirilmemiştir. Ayrıca, SGİ cihazı Dexcom G6'da bulunan alarm sisteminin uyku parametrelerini etkilemiş olabileceği düşünülmektedir. Son olarak, kontrol grubuna dahil edilen çocukların ebeveynlerinin eğitim seviyesinin T1D grubuna göre daha yüksek olması, çalışmanın bir diğer sınırlılığını oluşturmaktadır.

Bununla birlikte, T1D'si olan katılımcıların yaş-cinsiyet eşleştirilmiş sağlıklı kontrol grubuyla değerlendirilmesi, uykunun aktigrafi ile en az 3 ardışık gün boyunca objektif olarak incelenmesi, objektif ölçümlerin subjektif uyku günlükleri ve uyku anketleri ile desteklenmesi, sirkadiyen ritmi gösteren kronotip ile ilişkilerin incelenmesi, T1D'si olanlarda sürekli glukoz izlem ölçümlerinin uyku ölçümü ile eşzamanlı olarak değerlendirilmesi ve hem çocukları hem de ergenleri içeren nispeten az çalışılmış bir örneklemin seçilmesi çalışmamızın güçlü yönlerini oluşturmaktadır.

## 8. KAYNAKLAR


Alvaro, P. K., Roberts, R. M., & Harris, J. K. (2014). The independent relationships between insomnia, depression, subtypes of anxiety, and chronotype during adolescence. *Sleep Med*, *15*(8), 934-941. https://doi.org/10.1016/j.sleep.2014.03.019

Arora, T., & Taheri, S. (2015). Associations among late chronotype, body mass index and dietary behaviors in young adolescents. *Int J Obes (Lond)*, *39*(1), 39-44. https://doi.org/10.1038/ijo.2014.157

Association, A. D. (2020). 2. Classification and Diagnosis of Diabetes: Standards of Medical Care in Diabetes-2020. *Diabetes Care*, *43*(Suppl 1), S14-s31. https://doi.org/10.2337/dc20-S002

Association, A. D. (2021a). 6. Glycemic targets: standards of medical care in diabetes—2021. *Diabetes Care*, *44*(Supplement_1), S73-S84.

Association, A. D. (2021b). 7. Diabetes Technology: Standards of Medical Care in Diabetes-2021. *Diabetes Care*, *44*, S85-S99. https://doi.org/10.2337/dc21-S007

Atalah, Y. E. Y., Barış, H. E., Akdere, S. K., Sabancı, M., Özdemir, H., Gücüyener, K., Eralp, E. E., Özek, E., & Boran, P. (2023). Effects of caffeine therapy for apnea of prematurity on sleep and neurodevelopment of preterm infants at 6 months of corrected age. *J Clin Sleep Med*, *19*(12), 2075-2085. https://doi.org/10.5664/jcsm.10760

Aycan, Z. (2020). T.C. Sağlık Bakanlığı, Çocukluk Çağı Diyabeti Eğitimci Rehberi. https://hsgm.saglik.gov.tr/depo/birimler/saglikli-beslenme-hareketli-hayat-db/Rehberler/cocukluk_cagi_diyabeti_egitici_rehberi/COCUKLUK_CAGI_DIYABETI_EGITIMCI_REHBERI.pdf

Aydın, A., & Boran, P. (2020). Çocuklarda uyku sorunlarına yaklaşım. In D. R. Hasanoğlu E, Bideci A, Boduroğlu K. (Ed.), *Milli Pediatri Derneği, Temel Pediatri* (Vol. 2. Baskı, pp. 134-139). Güneş Tıp Kitabevleri.

Babinski, M., Duperval, R., Altenor, K., & von Oettingen, J. (2023). Impact of Sleep and Activity on Glycemic Control and Quality of Life in Haitian Children and Youth with Type 1 Diabetes. *Pediatric Diabetes*, *2023*, 4289288. https://doi.org/10.1155/2023/4289288

Bailey, T., Bode, B. W., Christiansen, M. P., Klaff, L. J., & Alva, S. (2015). The Performance and Usability of a Factory-Calibrated Flash Glucose Monitoring System. *Diabetes Technol Ther*, *17*(11), 787-794. https://doi.org/10.1089/dia.2014.0378

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

Baris, H. E., Us, M. C., & Boran, P. (2024). Turkish adaptation of the maternal cognition about infant sleep questionnaire. *Sleep Med X*, *7*, 100102. https://doi.org/10.1016/j.sleepx.2023.100102

Barone, M. T., & Menna-Barreto, L. (2011). Diabetes and sleep: a complex cause-and-effect relationship. *Diabetes Res Clin Pract*, *91*(2), 129-137. https://doi.org/10.1016/j.diabres.2010.07.011

Barone, M. T., Wey, D., Schorr, F., Franco, D. R., Carra, M. K., Lorenzi Filho, G., & Menna-Barreto, L. (2015). Sleep and glycemic control in type 1 diabetes. *Arch Endocrinol Metab*, *59*(1), 71-78. https://doi.org/10.1590/2359-3997000000013

Basheer, R., Strecker, R. E., Thakkar, M. M., & McCarley, R. W. (2004). Adenosine and sleep–wake regulation. *Progress in neurobiology*, *73*(6), 379-396.

Bathory, E., & Tomopoulos, S. (2017). Sleep regulation, physiology and development, sleep duration and patterns, and sleep hygiene in infants, toddlers, and preschool-age children. *Current problems in pediatric and adolescent health care*, *47*(2), 29-42.

Battelino, T., Danne, T., Bergenstal, R. M., Amiel, S. A., Beck, R., Biester, T., Bosi, E., Buckingham, B. A., Cefalu, W. T., Close, K. L., Cobelli, C., Dassau, E., DeVries, J. H., Donaghue, K. C., Dovc, K., Doyle, F. J., 3rd, Garg, S., Grunberger, G., Heller, S.,…Phillip, M. (2019). Clinical Targets for Continuous Glucose Monitoring Data Interpretation: Recommendations From the International Consensus on Time in Range. *Diabetes Care*, *42*(8), 1593-1603. https://doi.org/10.2337/dci19-0028

Bei, B., Manber, R., Allen, N. B., Trinder, J., & Wiley, J. F. (2017). Too long, too short, or too variable? Sleep intraindividual variability and its associations with perceived sleep quality and mood in adolescents during naturalistically unconstrained sleep. *Sleep*, *40*(2), zsw067.

Berk, E., & Çelik, N. (2023). Sleep quality and glycemic control in children and adolescents with type 1 diabetes mellitus. *European Review for Medical & Pharmacological Sciences*, *27*(10).

Blunden, S., & Boran, P. (2021). Increasing Sleep Health Awareness in Pediatric Settings: Creating Opportunities for Generating a More Sleep-literate Health Care Workforce. *Çocuk Dergisi*, *21*(3), 293-296.

Blunden, S., & Galland, B. (2014). The complexities of defining optimal sleep: empirical and theoretical considerations with a special emphasis on children. *Sleep medicine reviews*, *18*(5), 371-378.

Boran, P. (2018). Uykusuz Bebek-Erken Çocukluk Dönemi Uyku Sorunlarına Yaklaşım. *Turkiye Klinikleri J Pediatr Sci*, *14(4)*, 403-410.

Boran, P. (2020). Çocuklarda normal uyku fizyolojisi ve farklı gelişim dönemlerinde uyku sorunları. In G. Gökçay & U. Beyazova (Eds.), *İlk Beş yaşta Çocuk Sağlığı İzlemi* (pp. 331-343). Nobel Tıp Kitabevleri.

Boran, P. (2021). Bebeklik dönemi uyku sorunları ve çözümleri. In S. Yalçın (Ed.), *İlk iki yaşta sık karşılaşılan sorunlar* (pp. 72-78). Türkiye Klinikleri.

Boran, P. (2022a). Çocuklarda Davranışsal Uyku Bozuklukları. In U. Özçelik, A. Aslan, & E. Eralp (Eds.), *Çocuklarda Uyku Bozuklukları* (pp. 355-375). Logos Yayıncılık. (Türk Toraks Derneği Kitapları. )

Boran, P. (2022b). Uykusuz bebek ve çocukluk dönemi uyku sorunlarına yaklaşım. . In F. Oğuz (Ed.), *Genel Pediyatri Pediyatrinin Temel Taşları* (pp. 177-184. ). EMA Tıp Kitabevi Yayıncılık.

Boran, P., Ergin, A., Us, M. C., Dinleyici, M., Velipaşaoğlu, S., Yalçın, S. S., Barutçu, A., Gökçay, G., Gür, E., Çamurdan Duyan, A., Aydın, A., Celep, G., Almış, H., Savcı, G., Kondolot, M., Nalbantoğlu, B., Ünver Korgalı, E., Yendur, Ö., Orhon Şimşek, F.,…Bülbül, S. (2022). Young children's sleep patterns and problems in paediatric primary healthcare settings: a multicentre cross-sectional study from a nationally representative sample. *J Sleep Res*, *31*(6), e13684. https://doi.org/10.1111/jsr.13684

Borbély, A. (2022). The two-process model of sleep regulation: Beginnings and outlook. *J Sleep Res*, *31*(4), e13598. https://doi.org/10.1111/jsr.13598

Brandt, R., Park, M., Wroblewski, K., Quinn, L., Tasali, E., & Cinar, A. (2021). Sleep quality and glycaemic variability in a real-life setting in adults with type 1 diabetes. *Diabetologia*, *64*(10), 2159-2169. https://doi.org/10.1007/s00125-021-05500-9

Buysse, D. (2018). Multidimensional sleep health: a conceptual overview. *Innovation in Aging*, *2*(Suppl 1), 595.

Buysse, D. J. (2014). Sleep health: can we define it? Does it matter? *Sleep*, *37*(1), 9-17. https://doi.org/10.5665/sleep.3298

Cai, H., Chen, P., Jin, Y., Zhang, Q., Cheung, T., Ng, C. H., Xiang, Y.-T., & Feng, Y. (2024). Prevalence of sleep disturbances in children and adolescents during COVID-19 pandemic: a meta-analysis and systematic review of epidemiological surveys. *Translational Psychiatry*, *14*(1), 12.

Cain, N., & Gradisar, M. (2010). Electronic media use and sleep in school-aged children and adolescents: A review. *Sleep Med*, *11*(8), 735-742. https://doi.org/10.1016/j.sleep.2010.02.006

Cappuccio, F. P., D'Elia, L., Strazzullo, P., & Miller, M. A. (2010). Quantity and quality of sleep and incidence of type 2 diabetes: a systematic review and meta-analysis. *Diabetes Care*, *33*(2), 414-420.

Carciofo, R., & Song, N. (2019). The Chinese Morningness-Eveningness-Stability-Scale improved (MESSi): validity, reliability, and associations with sleep quality, personality, affect and life satisfaction. *Chronobiology International*, *36*(8), 1036-1046.

Carskadon, M., Vieira, C., & Acebo, C. (1993). Association between puberty and a circadian phase delay. *Sleep*, *16*(3), 258-262.

Carskadon, M. A., & Dement, W. C. (2005). Normal human sleep: an overview. *Principles and practice of sleep medicine*, *4*(1), 13-23.

Caruso, N. C., Radovanovic, B., Kennedy, J. D., Couper, J., Kohler, M., Kavanagh, P. S., Martin, A. J., & Lushington, K. (2014). Sleep, executive functioning and behaviour in children and adolescents with type 1 diabetes. *Sleep Med*, *15*(12), 1490-1499. https://doi.org/10.1016/j.sleep.2014.08.011

Cengiz, E. (2013). Analysis of a remote system to closely monitor glycemia and insulin pump delivery—is this the beginning of a wireless transformation in diabetes management? *Journal of diabetes science and technology*, *7*(2), 362-364.

Chattu, V. K., Manzar, M. D., Kumary, S., Burman, D., Spence, D. W., & Pandi-Perumal, S. R. (2018). The Global Problem of Insufficient Sleep and Its Serious Public Health Implications. *Healthcare (Basel)*, *7*(1), 1-16. https://doi.org/10.3390/healthcare7010001

Chen, M. Y., Wang, E. K., & Jeng, Y. J. (2006). Adequate sleep among adolescents is positively associated with health status and health-related behaviors. *BMC Public Health*, *6*, 59. https://doi.org/10.1186/1471-2458-6-59

Chiu, W. H., Yang, H. J., & Kuo, P. H. (2017). Chronotype preference matters for depression in youth. *Chronobiol Int*, *34*(7), 933-941. https://doi.org/10.1080/07420528.2017.1327441

Chontong, S., Saetung, S., & Reutrakul, S. (2016). Higher sleep variability is associated with poorer glycaemic control in patients with type 1 diabetes. *J Sleep Res*, *25*(4), 438-444. https://doi.org/10.1111/jsr.12393

Committee, A. D. A. P. P. (2021a). 6. Glycemic Targets: Standards of Medical Care in Diabetes—2022. *Diabetes Care*, *45*(Supplement_1), S83-S96. https://doi.org/10.2337/dc22-S006

Committee, A. D. A. P. P. (2021b). 14. Children and Adolescents: Standards of Medical Care in Diabetes—2022. *Diabetes Care*, *45*(Supplement_1), S208-S231. https://doi.org/10.2337/dc22-S014

Committee, A. D. A. P. P. (2022a). 2. Classification and Diagnosis of Diabetes: Standards of Medical Care in Diabetes-2022. *Diabetes Care*, *45*(Supplement_1), S17-s38. https://doi.org/10.2337/dc22-S002

Committee, A. D. A. P. P. (2022b). 7. Diabetes Technology: Standards of Medical Care in Diabetes-2022. *Diabetes Care*, *45*(Supplement_1), S97-S112. https://doi.org/10.2337/dc22-S007

Committee, A. D. A. P. P. (2022c). 14. Children and Adolescents: Standards of Medical Care in Diabetes-2022. *Diabetes Care*, *45*(Supplement_1), S208-S231. https://doi.org/10.2337/dc22-S014

Crowley, S. J., Wolfson, A. R., Tarokh, L., & Carskadon, M. A. (2018). An update on adolescent sleep: New evidence informing the perfect storm model. *J Adolesc*, *67*, 55-65. https://doi.org/10.1016/j.adolescence.2018.06.001

Czerwoniuk, D., Fendler, W., Walenciak, L., & Mlynarski, W. (2011). GlyCulator: a glycemic variability calculation tool for continuous glucose monitoring data. *J Diabetes Sci Technol*, *5*(2), 447-451. https://doi.org/10.1177/193229681100500236

Danne, T., Nimri, R., Battelino, T., Bergenstal, R. M., Close, K. L., DeVries, J. H., Garg, S., Heinemann, L., Hirsch, I., Amiel, S. A., Beck, R., Bosi, E., Buckingham, B., Cobelli, C., Dassau, E., Doyle, F. J., 3rd, Heller, S., Hovorka, R., Jia, W.,…Phillip, M. (2017). International Consensus on Use of Continuous Glucose Monitoring. *Diabetes Care*, *40*(12), 1631-1640. https://doi.org/10.2337/dc17-1600

Danne, T., Phillip, M., Buckingham, B. A., Jarosz-Chobot, P., Saboo, B., Urakami, T., Battelino, T., Hanas, R., & Codner, E. (2018). ISPAD Clinical Practice Consensus Guidelines 2018: Insulin treatment in children and adolescents with diabetes. *Pediatr Diabetes*, *19 Suppl 27*, 115-135. https://doi.org/10.1111/pedi.12718

Donbaloğlu, Z., Çetiner, E. B., Yüksel, A. İ., Singin, B., Behram, B. A., Bedel, A., Parlak, M., & Tuhan, H. (2024). Sleep disturbances in children and adolescents with type 1 diabetes mellitus: Prevalence, and relationship with diabetes management. *Sleep Medicine*, *115*, 55-60.

Dong, L., Martinez, A. J., Buysse, D. J., & Harvey, A. G. (2019). A composite measure of sleep health predicts concurrent mental and physical health outcomes in adolescents prone to eveningness. *Sleep Health*, *5*(2), 166-174. https://doi.org/10.1016/j.sleh.2018.11.009

Drennan, M. D., Klauber, M. R., Kripke, D. F., & Goyette, L. M. (1991). The effects of depression and age on the Horne-Ostberg morningness-eveningness score. *Journal of affective disorders*, *23*(2), 93-98.

Dursun, O. B., Ogutlu, H., & Esin, I. S. (2015). Turkish Validation and Adaptation of Children's Chronotype Questionnaire (CCTQ). *Eurasian J Med*, *47*(1), 56-61. https://doi.org/10.5152/eajm.2014.0061

Eid, B., Bou Saleh, M., Melki, I., Torbey, P. H., Najem, J., Saber, M., El Osta, N., & Rabbaa Khabbaz, L. (2020). Evaluation of Chronotype Among Children and Associations With BMI, Sleep, Anxiety, and Depression. *Front Neurol*, *11*, 1-10. https://doi.org/10.3389/fneur.2020.00416

ElSayed, N. A., Aleppo, G., Aroda, V. R., Bannuru, R. R., Brown, F. M., Bruemmer, D., Collins, B. S., Cusi, K., Das, S. R., Gibbons, C. H., Giurini, J. M., Hilliard, M. E., Isaacs, D., Johnson, E. L., Kahan, S., Khunti, K., Kosiborod, M., Leon, J., Lyons, S. K.,…Association, o. b. o. t. A. D. (2022). Introduction and Methodology: Standards of Care in Diabetes—2023. *Diabetes Care*, *46*(Supplement_1), S1-S4. https://doi.org/10.2337/dc23-Sint

ElSayed, N. A., Aleppo, G., Aroda, V. R., Bannuru, R. R., Brown, F. M., Bruemmer, D., Collins, B. S., Hilliard, M. E., Isaacs, D., Johnson, E. L., Kahan, S., Khunti, K., Leon, J., Lyons, S. K., Perry, M. L., Prahalad, P., Pratley, R. E., Seley, J. J., Stanton, R. C.,…on behalf of the American Diabetes, A. (2023). 5. Facilitating Positive Health Behaviors and Well-being to Improve Health Outcomes: Standards of Care in Diabetes-2023. *Diabetes Care*, *46*(Supple 1), S68-s96. https://doi.org/10.2337/dc23-S005

Erkuran, H. Ö., Yalin Sapmaz, Ş., Herdem, A., Ozturk, M., Bilaç, Ö., Önen, Ö., Uzel Tanriverdi, B., Köroğlu, E., & Aydemir, Ö. (2018). DSM-5 Düzey 2 Uyku Bozukluğu Ölçeği Türkçe Formunun Güvenirliği ve Geçerliği (11-17 yaş çocuk formu ve 6-17 yaş ebeveyn formu). *Arch Neuropsychiatry*, *55*, 256-260.

Ersu, R., Boran, P., Akın, Y., Bozaykut, A., Ay, P., & Yazar, A. S. (2017). Effectiveness of a sleep education program for pediatricians. *Pediatr Int*, *59*(3), 280-285. https://doi.org/10.1111/ped.13147

España, R. A., & Scammell, T. E. (2011). Sleep neurobiology from a clinical perspective. *Sleep*, *34*(7), 845-858.

Farabi, S. S. (2016). Type 1 diabetes and sleep. *Diabetes Spectrum*, *29*(1), 10-13.

Farabi, S. S., Quinn, L., & Carley, D. W. (2017). Validity of Actigraphy in Measurement of Sleep in Young Adults With Type 1 Diabetes. *J Clin Sleep Med*, *13*(5), 669-674. https://doi.org/10.5664/jcsm.6580

Frye, S. S., Perfect, M. M., & Silva, G. E. (2019). Diabetes management mediates the association between sleep duration and glycemic control in youth with type 1 diabetes mellitus. *Sleep Med*, *60*, 132-138. https://doi.org/10.1016/j.sleep.2019.01.043

Gradisar, M., Wolfson, A. R., Harvey, A. G., Hale, L., Rosenberg, R., & Czeisler, C. A. (2013). The sleep and technology use of Americans: findings from the National Sleep Foundation's 2011 Sleep in America poll. *Journal of Clinical Sleep Medicine*, *9*(12), 1291-1299.

Grandner, M. A., & Fernandez, F.-X. (2021). The translational neuroscience of sleep: A contextual framework. *Science*, *374*(6567), 568-573. https://doi.org/doi:10.1126/science.abj8188

Griggs, S., Pignatiello, G., & Hickman Jr, R. L. (2023). A composite measure of sleep health is associated with glycaemic target achievement in young adults with type 1 diabetes. *Journal of Sleep Research*, *32*(3), e13784.

Griggs, S., Redeker, N. S., Jeon, S., & Grey, M. (2020). Daily variations in sleep and glucose in adolescents with type 1 diabetes. *Pediatr Diabetes*, *21*(8), 1493-1501. https://doi.org/10.1111/pedi.13117

Hanas, R. (2019). *Type 1 Diabetes in Children, Adolescents and Young Adults, 7th Edition*. Class Publishing Ltd.

Hazen, R. A., Fehr, K. K., Fidler, A., Cousino, M. K., MacLeish, S. A., & Gubitosi-Klug, R. (2015). Sleep disruption in adolescents with Type 1 diabetes mellitus: relationships with adherence and diabetes control. *Diabetes Management*, *5*(4), 257.

Hirshkowitz, M., Whiton, K., Albert, S. M., Alessi, C., Bruni, O., DonCarlos, L., Hazen, N., Herman, J., Adams Hillard, P. J., Katz, E. S., Kheirandish-Gozal, L., Neubauer, D. N., O'Donnell, A. E., Ohayon, M., Peever, J., Rawding, R., Sachdeva, R. C., Setters, B., Vitiello, M. V., & Ware, J. C. (2015). National Sleep Foundation's updated sleep duration recommendations: final report. *Sleep Health*, *1*(4), 233-243. https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.sleh.2015.10.004

Horne, J. A., & Ostberg, O. (1976). A self-assessment questionnaire to determine morningness-eveningness in human circadian rhythms. *Int J Chronobiol*, *4*(2), 97-110.

İpar, N. (2023). The effect of circadian preference and sleep disturbances on depression in children 6 to 12 years of age. *Chronobiol Int*, *40*(10), 1375-1386. https://doi.org/10.1080/07420528.2023.2262577

İpar, N., Boran, P., Barış, H. E., Us, M. C., Aygün, B., Haliloğlu, B., Gökçe, T., Can, E., Eviz, E., İnan, N. G., Mutlu, G. Y., Bereket, A., & Hatun, Ş. (2023). Associations between sleep characteristics and glycemic variability in youth with type 1 diabetes. *Sleep Med*, *109*, 132-142. https://doi.org/10.1016/j.sleep.2023.06.018

Jaser, S. S., Foster, N. C., Nelson, B. A., Kittelsrud, J. M., DiMeglio, L. A., Quinn, M., Willi, S. M., & Simmons, J. H. (2017). Sleep in children with type 1 diabetes and their parents in the T1D Exchange. *Sleep Med*, *39*, 108-115. https://doi.org/10.1016/j.sleep.2017.07.005

Jaser, S. S., Lord, J. H., Simmons, J. H., & Malow, B. A. (2016). Brief report: Sleep disturbances in young children with type 1 diabetes. *Diabetes Res Clin Pract*, *120*, 232-234. https://doi.org/10.1016/j.diabres.2016.08.012

Ji, X., Wang, Y., & Saylor, J. (2021). Sleep and Type 1 Diabetes Mellitus Management Among Children, Adolescents, and Emerging Young Adults: A Systematic Review. *J Pediatr Nurs*, *61*, 245-253. https://doi.org/10.1016/j.pedn.2021.06.010

Kieling, C., Baker-Henningham, H., Belfer, M., Conti, G., Ertem, I., Omigbodun, O., Rohde, L. A., Srinath, S., Ulkuer, N., & Rahman, A. (2011). Child and adolescent mental health worldwide: evidence for action. *Lancet*, *378*(9801), 1515-1525. https://doi.org/10.1016/s0140-6736(11)60827-1

Kitamura, S., Hida, A., Watanabe, M., Enomoto, M., Aritake-Okada, S., Moriguchi, Y., Kamei, Y., & Mishima, K. (2010). Evening preference is related to the incidence of depressive states independent of sleep-wake conditions. *Chronobiology International*, *27*(9-10), 1797-1812.

Knoop, M. S., de Groot, E. R., & Dudink, J. (2021). Current ideas about the roles of rapid eye movement and non–rapid eye movement sleep in brain development. *Acta Paediatrica*, *110*(1), 36-44.

Krueger, J. M., Frank, M. G., Wisor, J. P., & Roy, S. (2016). Sleep function: Toward elucidating an enigma. *Sleep Med Rev*, *28*, 46-54. https://doi.org/10.1016/j.smrv.2015.08.005

Kushida, C. A., Chang, A., Gadkary, C., Guilleminault, C., Carrillo, O., & Dement, W. C. (2001). Comparison of actigraphic, polysomnographic, and subjective assessment of sleep parameters in sleep-disordered patients. *Sleep Med*, *2*(5), 389-396. https://doi.org/10.1016/s1389-9457(00)00098-8

Lucassen, E. A., Zhao, X., Rother, K. I., Mattingly, M. S., Courville, A. B., de Jonge, L., Csako, G., & Cizza, G. (2013). Evening chronotype is associated with changes in eating behavior, more sleep apnea, and increased stress hormones in short sleeping

obese individuals. *PLoS One*, *8*(3), e56519. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0056519

Macaulay, G. C., Galland, B. C., Boucher, S. E., Wiltshire, E. J., Haszard, J. J., Campbell, A. J., Black, S. M., Smith, C., Elder, D., & Wheeler, B. J. (2020). Impact of type 1 diabetes mellitus, glucose levels, and glycemic control on sleep in children and adolescents: a case-control study. *Sleep*, *43*(2). https://doi.org/10.1093/sleep/zsz226

Matricciani, L., Paquet, C., Galland, B., Short, M., & Olds, T. (2019). Children's sleep and health: A meta-review. *Sleep Med Rev*, *46*, 136-150. https://doi.org/10.1016/j.smrv.2019.04.011

Matthews, K. A., & Pantesco, E. J. (2016). Sleep characteristics and cardiovascular risk in children and adolescents: an enumerative review. *Sleep Medicine*, *18*, 36-49.

Mayer-Davis, E. J., Kahkoska, A. R., Jefferies, C., Dabelea, D., Balde, N., Gong, C. X., Aschner, P., & Craig, M. E. (2018). ISPAD Clinical Practice Consensus Guidelines 2018: Definition, epidemiology, and classification of diabetes in children and adolescents. *Pediatr Diabetes*, *19 Suppl 27*, 7-19. https://doi.org/10.1111/pedi.12773

Mazza, S., & Bastuji, H. (2020). Objective and subjective assessments of sleep in children: comparison of actigraphy, sleep diary completed by children and parents' estimation. *Frontiers in Psychiatry*, *11*, 499657.

McDonough, R. J., Clements, M. A., DeLurgio, S. A., & Patton, S. R. (2017). Sleep duration and its impact on adherence in adolescents with type 1 diabetes mellitus. *Pediatr Diabetes*, *18*(4), 262-270. https://doi.org/10.1111/pedi.12381

Meltzer, L. J., Montgomery-Downs, H. E., Insana, S. P., & Walsh, C. M. (2012). Use of actigraphy for assessment in pediatric sleep research. *Sleep Med Rev*, *16*(5), 463-475. https://doi.org/10.1016/j.smrv.2011.10.002

Meltzer, L. J., Williamson, A. A., & Mindell, J. A. (2021). Pediatric sleep health: It matters, and so does how we define it. *Sleep Med Rev*, *57*, 101425. https://doi.org/10.1016/j.smrv.2021.101425

Merikanto, I., Lahti, T., Kronholm, E., Peltonen, M., Laatikainen, T., Vartiainen, E., Salomaa, V., & Partonen, T. (2013). Evening types are prone to depression. *Chronobiology International*, *30*(5), 719-725.

Mogavero, M. P., Lanza, G., DelRosso, L. M., & Ferri, R. (2023). Psychophysiology of Sleep. In *Psychophysiology Methods* (pp. 263-286). Springer.

Monzon, A. D., Marker, A. M., Noser, A. E., Clements, M. A., & Patton, S. R. (2021). Associations between objective sleep behaviors and blood glucose variability in young children with type 1 diabetes. *Annals of Behavioral Medicine*, *55*(2), 144-154.

Nathan, D., Genuth, S., Lachin, J., Cleary, P., Crofford, O., Davis, M., Rand, L., & Siebert, C. (1993). The effect of intensive treatment of diabetes on the development and progression of long-term complications in insulin-dependent diabetes mellitus. *The New England journal of medicine*, *329*(14), 977-986.

Ohayon, M., Wickwire, E. M., Hirshkowitz, M., Albert, S. M., Avidan, A., Daly, F. J., Dauvilliers, Y., Ferri, R., Fung, C., Gozal, D., Hazen, N., Krystal, A., Lichstein, K., Mallampalli, M., Plazzi, G., Rawding, R., Scheer, F. A., Somers, V., & Vitiello, M. V. (2017). National Sleep Foundation's sleep quality recommendations: first report. *Sleep Health*, *3*(1), 6-19. https://doi.org/10.1016/j.sleh.2016.11.006

Olds, T., Maher, C., Blunden, S., & Matricciani, L. (2010). Normative data on the sleep habits of Australian children and adolescents. *Sleep*, *33*(10), 1381-1388.

Orhon, F., Ergin, A., Topçu, S., Çolak, B., Almiş, H., Durmaz, N., Aygün, B., Boran, P., Bağ, Ö., Ayçiçek, T., Altun, D., & Başkan, S. (2023). The role of social support on the relationships between internet use and sleep problems in adolescents during COVID-19 pandemic: a multicentre study. *Child Adolesc Ment Health*, *28*(1), 117-123. https://doi.org/10.1111/camh.12626

Owens, J., Au, R., Carskadon, M., Millman, R., Wolfson, A., Braverman, P. K., Adelman, W. P., & Breuner, C. C. (2014). Insufficient sleep in adolescents and young adults: an update on causes and consequences. *Pediatrics*, *134*(3), e921-e932. https://doi.org/ https://doi.org/10.1542/peds.2014-1696

Öztürk, M., Boran, P., Ersu, R., & Peker, Y. (2021). Possums-based parental education for infant sleep: cued care resulting in sustained breastfeeding. *European Journal of Pediatrics*, *180*, 1769-1776.

Paruthi, S., Brooks, L. J., D'Ambrosio, C., Hall, W. A., Kotagal, S., Lloyd, R. M., Malow, B. A., Maski, K., Nichols, C., Quan, S. F., Rosen, C. L., Troester, M. M., & Wise, M. S. (2016). Consensus Statement of the American Academy of Sleep Medicine on the Recommended Amount of Sleep for Healthy Children: Methodology and Discussion. *J Clin Sleep Med*, *12*(11), 1549-1561. https://doi.org/10.5664/jcsm.6288

Patel, N. J., Savin, K. L., Kahanda, S. N., Malow, B. A., Williams, L. A., Lochbihler, G., & Jaser, S. S. (2018). Sleep habits in adolescents with type 1 diabetes: Variability in sleep duration linked with glycemic control. *Pediatr Diabetes*. https://doi.org/10.1111/pedi.12689

Peltzer, K., & Pengpid, S. (2016). Sleep duration and health correlates among university students in 26 countries. *Psychology, health & medicine*, *21*(2), 208-220.

Perez, K. M., Hamburger, E. R., Lyttle, M., Williams, R., Bergner, E., Kahanda, S., Cobry, E., & Jaser, S. S. (2018). Sleep in type 1 diabetes: implications for glycemic control and diabetes management. *Current diabetes reports*, *18*(2), 1-8.

Perfect, M. M., Patel, P. G., Scott, R. E., Wheeler, M. D., Patel, C., Griffin, K., Sorensen, S. T., Goodwin, J. L., & Quan, S. F. (2012). Sleep, glucose, and daytime functioning in youth with type 1 diabetes. *Sleep*, *35*(1), 81-88. https://doi.org/10.5665/sleep.1590

Piona, C., Dovc, K., Mutlu, G. Y., Grad, K., Gregorc, P., Battelino, T., & Bratina, N. (2018). Non-adjunctive flash glucose monitoring system use during summer-camp in children with type 1 diabetes: The free-summer study. *Pediatr Diabetes*, *19*(7), 1285-1293. https://doi.org/10.1111/pedi.12729

Ramar, K., Malhotra, R. K., Carden, K. A., Martin, J. L., Abbasi-Feinberg, F., Aurora, R. N., Kapur, V. K., Olson, E. J., Rosen, C. L., Rowley, J. A., Shelgikar, A. V., & Trotti, L. M. (2021). Sleep is essential to health: an American Academy of Sleep Medicine position statement. *J Clin Sleep Med*, *17*(10), 2115-2119. https://doi.org/10.5664/jcsm.9476

Randler, C., Díaz-Morales, J. F., Rahafar, A., & Vollmer, C. (2016). Morningness-eveningness and amplitude - development and validation of an improved composite scale to measure circadian preference and stability (MESSi). *Chronobiol Int*, *33*(7), 832-848. https://doi.org/10.3109/07420528.2016.1171233

Rechenberg, K., Griggs, S., Jeon, S., Redeker, N., Yaggi, H. K., & Grey, M. (2020). Sleep and Glycemia in Youth With Type 1 Diabetes. *Journal of Pediatric Health Care*, *34*(4), 315-324. https://doi.org/10.1016/j.pedhc.2019.12.002

Reddy, S., Reddy, V., & Sharma, S. (2022). Physiology, circadian rhythm. In *StatPearls [Internet]*. StatPearls Publishing.

Reutrakul, S., Hood, M. M., Crowley, S. J., Morgan, M. K., Teodori, M., Knutson, K. L., & Van Cauter, E. (2013). Chronotype is independently associated with glycemic control in type 2 diabetes. *Diabetes Care*, *36*(9), 2523-2529. https://doi.org/10.2337/dc12-2697

Reutrakul, S., Thakkinstian, A., Anothaisintawee, T., Chontong, S., Borel, A.-L., Perfect, M. M., Janovsky, C. C. P. S., Kessler, R., Schultes, B., Harsch, I. A., van Dijk, M., Bouhassira, D., Matejko, B., Lipton, R. B., Suwannalai, P., Chirakalwasan, N., Schober, A.-K., & Knutson, K. L. (2016). Sleep characteristics in type 1 diabetes and associations with glycemic control: systematic review and meta-analysis. *Sleep Medicine*, *23*, 26-45. https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.sleep.2016.03.019

Rewers, M. J., Pillay, K., De Beaufort, C., Craig, M. E., Hanas, R., Acerini, C. L., & Maahs, D. M. (2014). Assessment and monitoring of glycemic control in children and adolescents with diabetes. *Pediatric diabetes*, *15*, 102-114.

Roenneberg, T., Kuehnle, T., Pramstaller, P. P., Ricken, J., Havel, M., Guth, A., & Merrow, M. (2004). A marker for the end of adolescence. *Current biology*, *14*(24), R1038-R1039.

Saper, C. B., Chou, T. C., & Scammell, T. E. (2001). The sleep switch: hypothalamic control of sleep and wakefulness. *Trends in neurosciences*, *24*(12), 726-731.

Saper, C. B., Scammell, T. E., & Lu, J. (2005). Hypothalamic regulation of sleep and circadian rhythms. *Nature*, *437*(7063), 1257-1263.

Schlieber, M., & Han, J. (2021). The Role of Sleep in Young Children's Development: A Review. *J Genet Psychol*, *182*(4), 205-217. https://doi.org/10.1080/00221325.2021.1908218

Sharma, M., Aggarwal, S., Madaan, P., Saini, L., & Bhutani, M. (2021). Impact of COVID-19 pandemic on sleep in children and adolescents: a systematic review and meta-analysis. *Sleep Medicine*, *84*, 259-267.

Sherr, J. L., Tauschmann, M., Battelino, T., de Bock, M., Forlenza, G., Roman, R., Hood, K. K., & Maahs, D. M. (2018). ISPAD Clinical Practice Consensus Guidelines 2018: Diabetes technologies. *Pediatr Diabetes*, *19 Suppl 27*, 302-325. https://doi.org/10.1111/pedi.12731

Silva, R. A. E., Ganen, A. P., Fernandes, V. F. T., Evangelista, N. M. A., Figueiredo, C. C., Pacheco, L. A., & Colares Neto, G. P. (2021). Evaluation of sleep characteristics of children and adolescents with type 1 diabetes mellitus. *Rev Paul Pediatr*, *40*, e2020407. https://doi.org/10.1590/1984-0462/2022/40/2020407

Tonon, A. C., Constantino, D. B., Amando, G. R., Abreu, A. C., Francisco, A. P., de Oliveira, M. A. B., Pilz, L. K., Xavier, N. B., Rohrsetzer, F., Souza, L., Piccin, J., Caye, A., Petresco, S., Manfro, P. H., Pereira, R., Martini, T., Kohrt, B. A., Fisher, H. L., Mondelli, V.,…Hidalgo, M. P. L. (2022). Sleep disturbances, circadian activity, and nocturnal light exposure characterize high risk for and current depression in adolescence. *Sleep*, *45*(7). https://doi.org/10.1093/sleep/zsac104

Tubbs, A. S., Ghani, S. B., Valencia, D., Jean-Louis, G., Killgore, W. D. S., Fernandez, F.-X., & Grandner, M. A. (2022). Racial/ethnic minorities have greater declines in sleep duration with higher risk of cardiometabolic disease: An analysis of the U.S. National Health Interview Survey. *Sleep Epidemiology*, *2*, 100022. https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.sleepe.2022.100022

Urakami, T., Yoshida, K., Kuwabara, R., Mine, Y., Aoki, M., Suzuki, J., & Morioka, I. (2020). Significance of "Time below Range" as a Glycemic Marker Derived from Continuous Glucose Monitoring in Japanese Children and Adolescents with Type 1 Diabetes. *Horm Res Paediatr*, *93*(4), 251-257. https://doi.org/10.1159/000510454

Ülgen, Ö., Barış, H. E., Aşkan, Ö. Ö., Akdere, S. K., Ilgın, C., Özdemir, H., Bekiroğlu, N., Gücüyener, K., Özek, E., & Boran, P. (2023). Sleep assessment in preterm infants: Use of actigraphy and aEEG. *Sleep Medicine*, *101*, 260-268.

Virmani, A., Brink, S. J., Middlehurst, A., Mohsin, F., Giraudo, F., Sarda, A., Ajmal, S., von Oettingen, J. E., Pillay, K., & Likitmaskul, S. (2022). ISPAD Clinical Practice Consensus Guidelines 2022: Management of the child, adolescent, and young adult with diabetes in limited resource settings. *Pediatric Diabetes*, *23*(8), 1529-1551.

von Schnurbein, J., Boettcher, C., Brandt, S., Karges, B., Dunstheimer, D., Galler, A., Denzer, C., Denzer, F., Vollbach, H., Wabitsch, M., Roenneberg, T., & Vetter, C. (2018). Sleep and glycemic control in adolescents with type 1 diabetes. *Pediatr Diabetes*, *19*(1), 143-149. https://doi.org/10.1111/pedi.12538

Wagner, J., Tennen, H., & Wolpert, H. (2012). Continuous glucose monitoring: a review for behavioral researchers. *Psychosom Med*, *74*(4), 356-365. https://doi.org/10.1097/PSY.0b013e31825769ac

Wahl, S., Engelhardt, M., Schaupp, P., Lappe, C., & Ivanov, I. V. (2019). The inner clock—Blue light sets the human rhythm. *Journal of biophotonics*, *12*(12), e201900102.

Wang, J., Liu, S., Guo, J., Xiao, R., Yu, J., Luo, X., Xu, Y., Zhao, Y., Cui, Y., Gu, Y., Cai, L., & Zhang, B. (2022). Chronotypes, Sleep and Mental Distress Among Chinese College Students: A Cross-Sectional Study. *Front Psychiatry*, *13*, 1-10. https://doi.org/10.3389/fpsyt.2022.883484

Wheaton, A. G., Jones, S. E., Cooper, A. C., & Croft, J. B. (2018). Short Sleep Duration Among Middle School and High School Students - United States, 2015. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep*, *67*(3), 85-90. https://doi.org/10.15585/mmwr.mm6703a1

Wolfsdorf, J. I., Glaser, N., Agus, M., Fritsch, M., Hanas, R., Rewers, A., Sperling, M. A., & Codner, E. (2018). ISPAD Clinical Practice Consensus Guidelines 2018: Diabetic ketoacidosis and the hyperglycemic hyperosmolar state. *Pediatr Diabetes*, *19 Suppl 27*, 155-177. https://doi.org/10.1111/pedi.12701

Yeshayahu, Y., & Mahmud, F. H. (2010). Altered sleep patterns in adolescents with type 1 diabetes: implications for insulin regimen. *Diabetes Care*, *33*(11), e142. https://doi.org/10.2337/dc10-1536

Yeşilkaya, E., Cinaz, P., Andıran, N., Bideci, A., Hatun, Ş., Sarı, E., Türker, T., Akgül, Ö., Saldır, M., & Kılıçaslan, H. (2017). First report on the nationwide incidence and prevalence of Type 1 diabetes among children in Turkey. *Diabetic Medicine*, *34*(3), 405-410.

Zavada, A., Gordijn, M. C., Beersma, D. G., Daan, S., & Roenneberg, T. (2005). Comparison of the Munich Chronotype Questionnaire with the Horne-Östberg's morningness-eveningness score. *Chronobiology international*, *22*(2), 267-278.

Zou, H., Zhou, H., Yan, R., Yao, Z., & Lu, Q. (2022). Chronotype, circadian rhythm, and psychiatric disorders: Recent evidence and potential mechanisms. *Front Neurosci*, *16:811771*, 1-24. https://doi.org/10.3389/fnins.2022.811771

# 9. ÖZGEÇMİŞ

# 10. BİLİMSEL FAALİYETLER

**Makale**

İpar N. (2023). The effect of circadian preference and sleep disturbances on depression in children 6 to 12 years of age. Chronobiology international, 40(10), 1375–1386. https://doi.org/10.1080/07420528.2023.2262577

İpar, N., Boran, P., Barış, H. E., Us, M. C., Aygün, B., Haliloğlu, B., Gökçe, T., Can, E., Eviz, E., İnan, N. G., Mutlu, G. Y., Bereket, A., & Hatun, Ş. (2023). Associations between sleep characteristics and glycemic variability in youth with type 1 diabetes. Sleep medicine, 109, 132–142. https://doi.org/10.1016/j.sleep.2023.06.018

**Kitap Bölümü**

İpar, N. (2022). Uykuda solunum bozuklukları, S. Yılmaz (Ed.), Çocuklarda uykuda solunum bozuklukları tanı ve tedavisi (Bölüm 37, Sayfa 379-386), Akademisyen Kitabevi.

İpar, N. (2021). Yenidoğan Acilleri, E. Yıldız (Ed.), Doğum Travmalarına Yaklaşım, (Bölüm 4, Sayfa 49-58), Akademisyen Kitabevi.

**Bildiri (Poster veya Sözel)**

İpar, N., Boran, P., Barış, H. E., Us, M. C., Aygün, B., Haliloğlu, B., Gökçe, T., Can, E., Eviz, E., İnan, N. G., Mutlu, G. Y., Bereket, A., & Hatun, Ş. (2022, 16-20 Kasım). Associations between sleep health dimensions and glycemic variability in children and adolescents with Type 1 Diabetes. 3. Uluslararası Avrasya Sosyal Pediatri Kongresi ve 7. Ulusal Sosyal Pediatri Kongresi. İzmir.

İpar, N., (2022, 2-4 Aralık). Eveningness as a risk factor for sleep disturbances and depression in pre-adolescents, 4. Congress of Paediatric Association of the Balkan, İstanbul.

**Proje**

Boran, P., Bereket, A., Hatun, Ş., İpar, N. Tip 1 Diyabetli Çocuk ve Ergenlerde Uyku Bozukluğu ve Kronotipinin Belirlenmesi; Glisemik Kontrol Üzerindeki Etkisi ve Uygulanan Tedavinin Farkının Gözlemlenmesi. TÜBİTAK 1002 (Proje numarası 120S789), 2020-2021.

# 11. EKLER

**Ek 1.** Etik Kurul Onay Formu

**Ek 2.** DSM-5 Düzey-2 Uyku Bozukluğu Ölçeği Kısa Formu

2. Düzey—Uyku Bozukluğu—6-17 Yaş Arası Çocuğun Ebeveyni/Vasisi

*PROMIS—Uyku Bozukluğu—Kısa Form

İsim:

Yaş:

Cinsiyet: □ Erkek □ Kadın Tarih

Bakım alan çocuk ile olan ilişkiniz nedir?

Ebeveyn/Vasi için yönerge: Henüz tamamladığınız DSM-5 Düzey 1 kesitsel anketinde son 2 hafta boyunca bakım alan çocuğunuzun uykuya dalamamak, uykuda kalamamak ya da çok erken uyanmak ile ilgili hafif ya da daha ağır şiddette rahatsız olduğunu belirttiniz. Aşağıdaki sorular bu hisleri ve özellikle çocuğunuzun son 7 gün içerisinde bu belirtiler nedeni ile ne kadar sıklıkla rahatsız olduğunu daha detaylı sorgulamaktadır. Lütfen her satırda bir kutuyu işaretleyerek (□ veya x) her maddeyi yanıtlayınız.

| | | | | | | Klinisyen için |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Geçtiğimiz yedi (7) gün içerisinde....** | | | | | | |
| | **Hiç** | **Çok az** | **Biraz** | **Oldukça sık** | **Çok sık** | |
| 1. Uykusu huzursuzdu. | ❑ 1 | ❑ 2 | ❑ 3 | ❑ 4 | ❑ 5 | |
| 2. Uykusundan memnundu. | ❑ 5 | ❑ 4 | ❑ 3 | ❑ 2 | ❑ 1 | |
| 3. Uykusu dinlendiriciydi. | ❑ 5 | ❑ 4 | ❑ 3 | ❑ 2 | ❑ 1 | |
| 4. Uykuya dalmakta zorluk çekti. | ❑ 1 | ❑ 2 | ❑ 3 | ❑ 4 | ❑ 5 | |
| **Geçtiğimiz yedi gün içerisinde....** | | | | | | |
| | **Hiç** | **Nadiren** | **Bazen** | **Sıklıkla** | **Her zaman** | |
| 5. Uykusunu sürdürmekte zorluk çekti. | ❑ 1 | ❑ 2 | ❑ 3 | ❑ 4 | ❑ 5 | |
| 6. Uykuda sorun yaşadı. | ❑ 1 | ❑ 2 | ❑ 3 | ❑ 4 | ❑ 5 | |
| 7. Yeterince uyudu. | ❑ 5 | ❑ 4 | ❑ 3 | ❑ 2 | ❑ 1 | |
| **Geçtiğimiz yedi gün içerisinde....** | | | | | | |
| | **Çok kötü** | **Kötü** | **İdare eder** | **İyi** | **Çok iyi** | |
| 8. Uyku kalitesi... | ❑ 5 | ❑ 4 | ❑ 3 | ❑ 2 | ❑ 1 | |
| **Toplam/parsiyel Ham Puan:** | | | | | | |
| **Eşit olarak dağıtılmış toplam ham puan:** | | | | | | |
| **t-skoru:** | | | | | | |

2. Düzey—Uyku Bozukluğu—11-17 Yaş Arası Çocuk

*PROMIS—Uyku Bozukluğu—Kısa Form

İsim:

Yaş:

Cinsiyet: □ Erkek □ Kadın Tarih:

Çocuğa yönelik yönerge: Henüz tamamladığınız DSM-5 düzey 1 kesitsel belirti ölçeğinde son 2 hafta boyunca uykuya dalamamak, uykuda kalamamak ya da çok erken uyanmak ile ilgili hafif ya da daha ağır şiddette rahatsız olduğunuzu belirttiniz. Aşağıdaki sorular bu hisleri detaylandırır ve sizin özellikle son 7 gün içinde bu belirtiler nedeni ile ne kadar sıklıkla rahatsız olduğunuzu sorgular. Lütfen her satırda bir kutuyu işaretleyerek (x) her maddeyi yanıtlayınız.

| | | | | | | Klinisyen için |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Geçtiğimiz yedi (7) gün içerisinde….** | **Hiç** | **Çok az** | **Biraz** | **Oldukça sık** | **Çok sık** | |
| 1. Uykum huzursuzdu. | □ 1 | □ 2 | □ 3 | □ 4 | □ 5 | |
| | | | | | | |
| 2. Uykumdan memnundum. | □ 5 | □ 4 | □ 3 | □ 2 | □ 1 | |
| | | | | | | |
| 3. Uykum dinlendiriciydi. | □ 5 | □ 4 | □ 3 | □ 2 | □ 1 | |
| | | | | | | |
| 4. Uykuya dalmakta zorluk çektim. | □ 1 | □ 2 | □ 3 | □ 4 | □ 5 | |
| **Geçtiğimiz yedi gün içerisinde….** | | | | | | |
| | **Hiç** | **Nadiren** | **Bazen** | **Sıklıkla** | **Her zaman** | |
| 5. Uykuyu sürdürmekte zorluk çektim. | □ 1 | □ 2 | □ 3 | □ 4 | □ 5 | |
| | | | | | | |
| 6. Uykuda sorun yaşadım. | □ 1 | □ 2 | □ 3 | □ 4 | □ 5 | |
| | | | | | | |
| 7. Yeterince uyudum. | □ 5 | □ 4 | □ 3 | □ 2 | □ 1 | |
| **Geçtiğimiz yedi gün içerisinde….** | | | | | | |
| | **Çok kötü** | **Kötü** | **İdare eder** | **İyi** | **Çok iyi** | |
| 8. Uyku kalitem… | □ 5 | □ 4 | □ 3 | □ 2 | □ 1 | |
| **Toplam/parsiyel Ham Puan:** | | | | | | |
| **Eşit olarak dağıtılmış toplam ham puan:** | | | | | | |
| **T-skoru:** | | | | | | |

**Ek 3.** Çocukluk Dönemi Kronotipi Anketi

ÇOCUKLUK DÖNEMİ ZAMAN TERCİHİ ANKETİ (EBEVEYN FORMU)

Genel bilgiler: Lütfen aşağıdaki soruları cevaplayın ya da en uygun seçeneği işaretleyin.

Anketi dolduranın çocukla yakınlık derecesi: □ Annesi □ Babası □ Diğer _____

Bugünün Tarihi: ___ /___ /____ / Çocuğun Doğum Tarihi: ___ /___ /____ /

Çocuğun Yaşı:___

Ailedeki çocuk sayısı: _____

Çocuğun cinsiyeti:  Erkek  Kız Tek çocuk mu:  Evet  Hayır Kaçıncı çocuk? _____

Çocuğunuz şu anda hangi okula devam ediyor?

 Henüz okula başlamadı  Anaokulu  İlköğretim ..... sınıf (lütfen kaçıncı sınıfa gittiğini belirtiniz)  Okula devam etmiyor

Eğer okula devam ediyorsa;

Haftada kaç gün okula gidiyor? _____gün/ hafta

Günde kaç saat okula gidiyor? _____saat/gün

Okul dışında etüt, dershane, özel ders gibi başka bir eğitime devam ediyor mu?

Evet  Hayır

Eğer cevabınız evetse;

Bu eğitime haftada kaç gün devam ediyor? _____ gün /hafta

Günde kaç saat devam ediyor? _____ saat/ gün

Açıklama: Aşağıdaki sorularda çocuğunuzun boş olduğu günlerde değil, zamanının programlı olduğu (okul, dershane, kurs gibi) günlerdeki uyku/uyanma düzeni sorgulanmaktadır. Lütfen soruları cevaplarken çocuğunuzun son birkaç haftadaki davranışlarını göz önüne alınız. Eğer sorulan durum değişebiliyorsa (örneğin dershaneye bazen haftada 1 gün, saat 7:00'da, 2 saatliğine; bazen de haftada 3 gün, saat 9:00'da, 1 saatliğine gidiyorsa), en sık duruma göre cevap veriniz.

PROGRAMLI GÜNLER

Bu günler, çocuğun uyku ve uyanma düzeninin kişisel veya aile etkinliklerinden (örneğin okul, iş, spor kursları vb.) doğrudan etkilendiği günlerdir.

Zamanının programlı olduğu günlerde çocuğum;

1. Sabah saat ___:___'da uyanır
2. Düzenli olarak  Kendi kendine uyanır  Aileden birisi uyandırır  Çalar saatle (alarmla) uyanır
3. Sabah saat ____:____'da yataktan kalkar
4. Sabah saat ____:____'da tamamen uyanmış (ayılmış) olur
5. Düzenli olarak şekerleme yapar (kestirir) mı?  Evet  Hayır

Eğer kestiriyorsa;

Haftada ..... gün, günde ..... dakika boyunca uyur.

Eğer kestirmiyorsa;

Neden uyumaz? ..... Ertesi gün zamanın programlı olduğu bir günse

6. Çocuğum gece saat ...../.....'da yatağa girer

7. Gece saat ...../.....'da artık uykusu gelmiş, uyumaya hazırdır (ışıklar sönmüş, ses azalmış)

8. Uykuya dalması ..... dakika sürer

BOŞ GÜNLER

Bu günlerde çocuğun uyku ve uyanma düzeni serbesttir, kişisel veya aile etkinliklerinden (örneğin okul, iş, spor kursları vb.) etkilenmez.

Boş günlerinde çocuğum;

9. Genelde sabah saat ___:___'da uyanır.

10. Programlı günlerde sabah uyandığı saatte uyanıp daha sonra uyumaya devam eder mi?

□

Evet □ Hayır

Eğer uyumaya devam ediyorsa, uyandıktan sonra ..... dakika daha uyur

11. Sabah saat ____:____'da yataktan kalkar.

12. Sabah saat ____:____'da tamamen uyanmış (ayılmış) olur.

13. Düzenli olarak şekerleme yapar (kestirir) mi? □ Evet □ Hayır

Eğer kestiriyorsa;

Haftada ..... gün, günde ..... dakika boyunca uyur

Eğer kestirmiyorsa;

Neden uyumaz? ..... Ertesi gün boş bir günse;

14. Çocuğum gece saat ...../.....'da yatağa girer

15. Gece saat ...../.....'da artık uykusu gelmiş, uyumaya hazırdır (ışıklar sönmüş, ses azalmış)

16. Uykuya dalması ..... dakika sürer (ışıklar söndükten sonra)

Açıklama: Aşağıdaki sorularda çocuğunuza en uygun şıkkı işaretleyiniz. Verdiğiniz cevabın doğru ya da yanlış olması diye bir şey söz konusu olmayıp sadece çocuğunuzu daha iyi tanımlayan cevabı arıyoruz. Cevaplarınızı çocuğunuzun son birkaç haftadaki davranışlarına göre veriniz.

17. *Çocuğunuzu sabah uyandırmak sizin için ne kadar zor oluyor?

a- Çok zor b- Oldukça zor c- Orta derecede zor d- Biraz zor e- Hiç zor olmuyor, birisinin onu uyandırmasına asla ihtiyacı olmuyor

18. *Çocuğunuz sabah uyandıktan sonraki yarım saat içinde ne kadar uyanık/ayık oluyor?

a- Hiç uyanık olmuyor b- Biraz uyanık oluyor c- Orta derecede uyanık oluyor d- Oldukça uyanık oluyor e- Tamamen uyanık oluyor

19. Çocuğunuz zamanı tamamen kendi planlayabildiğinde (örneğin yaz tatili) saat kaçta kalkarsa günü en verimli ve zinde geçirir?

a- Sabah 6:30'dan önce b- Sabah 06:30 – 7:14 c- Sabah 7:15 – 9:29 d- Sabah 9:30 – 10:14 e- Sabah 10:15'den sonra

20. Çocuğunuz ertesi gün zamanı tamamen kendi planlayabildiğinde (örneğin hafta sonu) saat kaçta yatarsa günü en verimli ve zinde geçirir?

a- Akşam 6:59'dan önce b- Akşam 7:00 – 7:59 c- Gece 8:00 – 9:59 d- Gece 10:00 – 10:59 e- Gece 11:00'dan sonra

21. Varsayalım ki çocuğunuz en iyi performansını göstermesi gereken 2 saatlik bir teste girecek ve siz çocuğunuzun en verimli olduğu zamana göre teste gireceği saati belirleyebiliyorsunuz. Aşağıdaki zaman dilimlerinden hangisini tercih ederdiniz?

a- Sabah 7:00 – 11:00 arası b- Sabah 11:00 – öğle 3:00 arası c- Öğleden sonra 3:00 – akşam 8:00 arası

22.Varsayalım ki çocuğunuzu bir bedensel aktiviteye (örneğin yüzme kursu) göndermek istiyorsunuz ve sadece haftada iki kez sabah 7–8 arasındaki sınıfta boşluk var. Sizce bu saatteki performansı nasıl olur?

a- Çok iyi performans gösterir b- İyi performans gösterir c- Ortalama bir performans gösterir d- Zorlanır e- Çok zorlanır

23. Akşam hangi saatte çocuğunuz yorgun ve uykusu gelmiş görünür?

a- Akşam 6:30'dan önce b- Akşam 06:30 – 7:14 c- Akşam 7:15 – 9:29 d- Gece 9:30 – 10:14 e- Gece 10:15'den sonra

24. *Eğer çocuğunuz her sabah saat 6'da kalkmak zorunda kalsaydı, buna nasıl tepki verir?

a- Çok zorlanırdı b- Oldukça zorlanırdı c- Orta derecede zorlanırdı d- Biraz zorlanırdı e- Hiç zorlanmazdı

25. *Eğer çocuğunuz her gece erken bir saatte (2 yaş için: akşam 06:00; 2–4 yaş için: akşam 06:30; 4–8 yaş için: akşam 07:00; 8–11 yaş için akşam 07:30) yatmak zorunda kalsaydı buna nasıl tepki verirdi?

a- Çok zorlanırdı b- Oldukça zorlanırdı c- Orta derecede zorlanırdı d- Biraz zorlanırdı e- Hiç zorlanmazdı

26. Çocuğunuz sabah uyandığında tam olarak uyanık/ayık hale gelmesi ne kadar sürer?

a- 0 dakika (yani hemen) b- 1–4 dakika c- 5–10 dakika d- 11–20 dakika e- 21 dakikadan daha fazla

Açıklama: Yukarıdaki soruları cevapladıktan sonra çocuğunuzun günün hangi saatlerini tercih ettiği veya hangi tip uyku uyanıklık ritmi olduğu konusunda bir fikriniz oluşmuş olabilir. Örneğin boş günlerinde, zamanı planlı günlerine göre biraz daha fazla uyuyorsa veya pazartesi günleri sabah kalkmakta zorlanıyorsa çocuğunuzun akşam aktif tip veya 'gece kuşu' olması daha muhtemeldir. Tam aksine düzenli olarak sabah erkenden kalkıyor, yataktan kalkar kalkmaz çok dinç oluyor ve akşam geç yatmak yerine erkenden yatağa giriyorsa çocuğunuzun daha çok sabah aktif tip veya 'erkenci' olma ihtimali daha fazladır.

Lütfen çocuğunuzun aşağıdaki şıklardan hangisine uyduğunu seçin ve yalnızca bir şık işaretleyin.

Çocuğum,

□ Tam bir sabah aktif tip

□ Sabah aktif tipe daha çok uyuyor

□ Ne sabah aktif tip ne de akşam aktif tip

□ Akşam aktif tipe daha çok uyuyor

□ Tam bir akşam aktif tip

□ Bir fikrim yok

‘GÜNÜN HANGİ SAATLERİNİ TERCİH EDİYORUM’ ANKETİ (ERGEN FORMU)

Genel bilgiler: Lütfen aşağıdaki soruları cevaplayın ya da en uygun seçeneği işaretleyin.

Cinsiyetin: □ Erkek □ Kız

Ailenin tek çocuğu musun: □ Evet □ Hayır

Kaç kardeşsiniz: _____

Kaçıncı sınıfa gidiyorsun: _____

Haftada kaç gün okula gidiyorsun?

Günde kaç saat okula gidiyorsun?

Okul dışında etüt, dershane, özel ders gibi başka bir eğitime devam ediyor musun?

□Evet □ Hayır

Eğer cevabın evetse;

Bu eğitime haftada kaç gün devam ediyorsun? Haftada _____ gün

Günde kaç saat devam ediyorsun? Günde _____ saat

Açıklama: Aşağıdaki sorularda boş olduğun günlerde değil, zamanının programlı olduğu (okul, dershane, kurs gibi) günlerdeki uyku/uyanma düzenin sorgulanmaktadır. Lütfen soruları cevaplarken son birkaç haftadaki durumunu düşünerek cevapla. Eğer sorulan durum değişebiliyorsa (örneğin dershaneye bazen haftada 1 gün, saat 7:00’da, 2 saatliğine; bazen de haftada 3 gün, saat 9:00’da, 1 saatliğine gidiyorsan), lütfen en sık duruma göre cevap ver.

Bugünün Tarihi: ___ /___ /____ / Doğum Tarihin: ___ /___ /____ /

Sen ailenin kaçıncı çocuğusun: _____

Haftada _____ gün Günde _____ saat

PROGRAMLI GÜNLER

Bu günler, uyku ve uyanma düzeninin senin veya ailenin etkinliklerinden (örneğin okul, iş, spor kursları vb.) doğrudan etkilendiği günlerdir.

Zamanının programlı olduğu günlerde;

1. Sabah saat ___:___’da uyanırım
2. Düzenli olarak □ Kendi kendime uyanırım □ Aileden birisi uyandırır □ (alarmla) uyanırım
3. Sabah saat ____:____’da yataktan kalkarım
4. Sabah saat ____:____’da tamamen uyanmış (ayılmış) olurum
5. Düzenli olarak şekerleme yapar (kestirir) misin? □ Evet □ Hayır

□ Çalar saatle

Eğer kestiriyorsan;

Haftada ..... gün, günde ..... dakika boyunca uyurum.

Eğer kestirmiyorsan;

Neden uyumazsın? ..... Ertesi gün zamanın programlı olduğu bir günse

6. Gece saat ...../.....'da yatağa girerim

7. Gece saat ...../.....'da artık uykum gelmiş, uyumaya hazır olurum (ışıklar sönmüş, ses azalmış)

8. Uykuya dalmam ..... dakika sürer

BOŞ GÜNLER

Bu günlerde uyku ve uyanma düzenin serbesttir, senin veya ailenin etkinliklerinden (örneğin okul, iş, spor kursları vb.) etkilenmez.

Boş günlerimde;

9. Genelde sabah saat ___:___'da uyanırım.

10. Programlı günlerde sabah uyandığın saatte uyanıp daha sonra uyumaya devam eder misin?

□ Evet □ Hayır

Eğer uyumaya devam ediyorsan, uyandıktan sonra ..... dakika daha uyurum.

11. Sabah saat ____:____'da yataktan kalkarım.

12. Sabah saat ____:____'da tamamen uyanmış (ayılmış) olurum.

13. Düzenli olarak şekerleme yapar (kestirir) misin? □ Evet □ Hayır

Eğer kestiriyorsan;

Haftada ..... gün, günde ..... dakika boyunca uyurum

Eğer kestirmiyorsan;

Neden uyumazsın? .....

Ertesi gün boş bir günse;

14. Gece saat ...../.....'da yatağa girerim.

15. Gece saat ...../.....'da artık uykum gelmiş, uyumaya hazır olurum (ışıklar sönmüş, ses azalmış)

16. Uykuya dalmam ..... dakika sürer (ışıklar söndükten sonra)

Açıklama: Aşağıdaki sorularda sana en uygun şıkkı işaretlemeni istiyoruz. Verdiğin cevabın doğru ya da yanlış olması diye bir şey söz konusu değil. Sadece sana daha çok uyan cevabı arıyoruz. Cevaplarını son birkaç haftadaki durumuna göre vermeni rica ediyoruz.

17. * Sabah uyanmak senin için ne kadar zor oluyor?

a- Çok zor b- Oldukça zor c- Orta derecede zor d- Biraz zor e- Hiç zor olmuyor, birisinin beni uyandırmasına asla ihtiyaç duymuyorum.

18. * Sabah uyandıktan sonraki yarım saat içinde ne kadar uyanık/ayık/zinde oluyorsun?

a- Hiç uyanık olmuyorum b- Biraz uyanık oluyorum c- Orta derecede uyanık oluyorum d- Oldukça uyanık oluyorum e- Tamamen uyanık oluyorum

19. Zamanı tamamen kendin planlayabildiğinde (örneğin yaz tatili) saat kaçta kalkarsan günü en verimli ve zinde geçirirsin?

a- Sabah 6:30'dan önce b- Sabah 06:30 – 7:14 c- Sabah 7:15 – 9:29

d- Sabah 9:30 – 10:14 e- Sabah 10:15'den sonra

20.Ertesi gün zamanı tamamen kendin planlayabiliyorsan (örneğin hafta sonu) saat kaçta yatarsan günü en verimli ve zinde geçirirsin?

a- Akşam 6:59'dan önce b- Akşam 7:00 – 7:59 c- Gece 8:00 – 9:59

d- Gece 10:00 – 10:59 e- Gece 11:00'dan sonra

21. Varsayalım ki en iyi performansını göstermen gereken 2 saatlik bir teste gireceksin ve sen en verimli olduğun zamana göre teste gireceğin saati belirleyebiliyorsun. Aşağıdaki zaman dilimlerinden hangisini tercih ederdin?

a- Sabah 7:00 – 11:00 arası b- Sabah 11:00 – öğle 3:00 arası c- Öğleden sonra 3:00 – akşam 8:00 arası

22. Varsayalım ki bir bedensel aktiviteye (örneğin yüzme kursu) gitmek istiyorsun ve sadece haftada iki kez sabah 7–8 arasındaki sınıfta boşluk var. Sence bu saatteki performansın nasıl olur?

a- Tam benim saatlerim, çok iyi performans gösteririm

b- İyi performans gösteririm

c- Ortalama bir performans gösteririm

d- Sabahın o saatinde zorlanırım

e- Sabahın o saatlerinde çok zorlanırım

23. Akşam hangi saatte yorgun ve uykun gelmiş oluyorsun?

a- Akşam 6:30'dan önce b- Akşam 06:30 – 7:14 c- Akşam 7:15 – 9:29

d- Gece 9:30 – 10:14 e- Gece 10:15'den sonra

24. *Eğer her sabah saat 6'da kalkmak zorunda kalsaydın, buna nasıl tepki verirdin?

a-Çok zorlanırdım b- Oldukça zorlanırdım c- Orta derecede zorlanırdım d- Biraz zorlanırdım e- Hiç zorlanmazdım

25. *Eğer her gece erken bir saatte (örneğin akşam 08:30 gibi) yatmak zorunda kalsaydın buna nasıl tepki verirdin?

a-Çok zorlanırdım b- Oldukça zorlanırdım c- Orta derecede zorlanırdım d- Biraz zorlanırdım e- Hiç zorlanmazdım

26. Sabah uyandığında tam olarak uyanık/ayık hale gelmen ne kadar sürer?

a- 0 dakika (yani hemen) b- 1–4 dakika c- 5–10 dakika d- 11–20 dakika e- 21 dakikadan daha fazla

Açıklama: Yukarıdaki soruları cevapladıktan sonra günün hangi saatlerini tercih ettiğin veya hangi tip uyku uyanıklık ritmin olduğu konusunda bir fikrin oluşmuş olabilir. Örneğin boş günlerinde, zamanı planlı günlerine göre biraz daha fazla uyuyorsan veya pazartesi günleri sabah kalkmakta zorlanıyorsan akşam aktif tip veya ‘gece kuşu’ olman daha muhtemeldir. Tam aksine düzenli olarak sabah erkenden kalkıyor, yataktan kalkar kalkmaz çok dinç oluyorsan ve akşam geç yatmak yerine erkenden yatağa giriyorsan daha çok sabah aktif tip veya ‘erkenci’ olma ihtimalin daha fazladır.

Lütfen aşağıdaki şıklardan hangisine uyduğunu seç ve yalnızca bir şık işaretle. Ben,

□ Tam bir sabah aktif tipim

□ Sabah aktif tipe daha çok uyuyorum

□ Ne sabah aktif tip ne de akşam aktif tipim

□ Akşam aktif tipe daha çok uyuyorum

□ Tam bir akşam aktif tipim

□ Bir fikrim yok

Yardımın için teşekkürler...