



TC

SAğLIK BİLİMLERİ ÜNİVERSİTESİ  
İSTANBUL EğİTİM VE ARAŞTIRMA HASTANESİ  
AİLE HEKİMLİğİ ANABİLİM DALI

**TİP 2 DİYABET TANILI HASTALARDA SERUM  
MAGNEZYUM DÜZEYİNİN UYKU KALİTESİ  
ÜZERİNE ETKİSİ**

**Dr. Büşra Nur Karadağ**

İSTANBUL-2024





TC

SAĞLIK BİLİMLERİ ÜNİVERSİTESİ  
İSTANBUL EĞİTİM VE ARAŞTIRMA HASTANESİ  
AİLE HEKİMLİĞİ ANABİLİM DALI

**TİP 2 DİYABET TANILI HASTALARDA SERUM  
MAGNEZYUM DÜZEYİNİN UYKU KALİTESİ  
ÜZERİNE ETKİSİ**

**Dr. Büşra Nur Karadağ**

**Tez Danışmanı: Doç. Dr. Yalçın Hacıoğlu**

**Yardımcı Tez Danışmanı: Uzm. Dr. Vahit Can avdar**

**(TIPTA UZMANLIK TEZİ)**

İSTANBUL-2024

## İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR.....	iii
KISALTMALAR.....	iv
TABLO LİSTESİ.....	v
ÖZET.....	vi
ABSTRACT.....	viii
1.GİRİŞ VE AMAÇ.....	1
2.GENEL BİLGİLER.....	3
2.1 DİYABETES MELLİTUS.....	3
2.1.1 Diyabetes Mellitus Tanımı ve Tanı Kriterleri.....	3
2.1.2 Diyabetes Mellitus Epidemiyolojisi .....	4
2.1.3 Diyabetes Mellitus Patofizyolojisi.....	4
2.1.4 Diyabetes Mellitus Tipleri.....	5
2.1.5 Diyabetin Komplikasyonları .....	6
2.1.5.1 Akut Komplikasyonlar.....	6
2.1.5.2 Kronik Komplikasyonlar.....	6
2.2 UYKU.....	6
2.2.1 Uygunun Tanımı ve Özellikleri.....	6
2.2.1.1 Uyku evreleri.....	7
2.2.1.1.1 NREM Evresi.....	7
2.2.1.1.1.1 Evre 1.....	7
2.2.1.1.1.2 Evre 2.....	7
2.2.1.1.1.3 Evre 3.....	8
2.2.1.1.2 REM Evresi.....	8
2.2.1.2 Uyku Evrelerinin Fizyolojik Etkileri.....	8
2.2.2 Uyku Mimarisi ve Yaşa Göre Uyku Süreleri.....	9

2.2.3 Uyku Kalitesi ve Uyku Kalitesini Etkileyen Faktörler.....	10
2.2.4 Pittsburgh Uyku Kalitesi Ölçeği.....	13
2.3 MAGNEZYUM.....	13
2.3.1 Magnezyum Fizyolojisi.....	13
2.3.2 Magnezyum Homeostazı.....	14
2.3.3 Serum Magnezyum Bozuklukları Patogenez ve Etiyoloji.....	15
2.3.4 Serum Magnezyum Bozuklukları Prevalansı.....	16
2.4 TİP 2 DİYABETTE UYKU KALİTESİ.....	17
2.5 TİP 2 DİYABET VE MAGNEZYUM İLİŞKİSİ.....	18
2.6 TİP 2 DİYABETLİ BİREYLERDE UYKU KALİTESİ VE MAGNEZYUM İLİŞKİSİ.....	19
3.GEREÇ VE YÖNTEM.....	21
3.1 Araştırmanın Genel Özellikleri.....	21
3.2 Araştırmanın Evreni ve Örneklem Seçimi.....	21
3.3 Araştırmaya Dahil Edilme ve Hariç Tutma Kriterleri.....	21
3.4 Araştırma Verilerinin Toplanması.....	22
3.5 Araştırma Verilerinin Analizi.....	23
3.6 Etik Onay.....	24
4.BULGULAR.....	25
5.TARTIŞMA.....	34
6.SONUÇLAR.....	38
7.KAYNAKLAR.....	40
ÖZGEÇMİŞ.....	44
EKLER.....	45
EK1: Pittsburgh Uyku Kalite İndeksi .....	45
EK2: Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu .....	46
EK3: Sosyodemografik Veri Formu .....	48

## TEŞEKKÜR

*İstanbul Eğitim ve Araştırma Hastanesi Aile Hekimliği Anabilim Dalı'nda eğitimim süresince katkıda bulunan sayın **Prof.Dr.Zuhal Aydan SAĞLAM**'a;*

*Asistanlık dönemimde klinik bilgi ve tecrübelerinden faydalandığım değerli hocam ve tez danışmanım sayın **Doç. Dr. Yalçın HACIOĞLU**'na;*

*Tez yazma sürecim boyunca yardımını esirgemeyen yardımcı tez danışmanım Uzm. **Dr. Vahit Can Çavdar**'a*

*Uzmanlık eğitimimin tüm aşamalarında bilgi ve tecrübelerini esirgemeyen, değerli hocam Uzm. **Dr. İsmail Gökhan KALAYCI**'ya;*

*Asistanlığım süresince çalışmaktan keyif aldığım sohbetlerini, desteklerini, yardımlarını esirgemeyen başta **Dr. Müleyke Sena KARADOĞAN**, **Dr. Sibel BOZKURT**'a ve beraber çalıştığım tüm asistan doktor arkadaşlarıma,*

*İlkokul ve lise yıllarından beri her zaman yanımda olan dert ortaklarım desteklerini hiçbir zaman esirgemeyen canım dostlarım sevgili Loo Grubuna*

*Tüm yaşamım boyunca ilgi ve sevgileri ile her zaman yanımda olan, bugünlere gelmemde kuşkusuz en büyük paya sahip olan, desteklerini her daim yanı başımda hissettiğim canım annem ve canım babama*

*Her zaman yanımda olan, güvenlerini ve desteklerini hep hissettiğim canım ablam ve kardeşlerime*

*Hayatıma girdiği günden bu yana her zaman ilgisini, sevgisini tüm varlığıyla yanımda hissettiğim, her zaman bana destek olan yol arkadaşım, can yoldaşım, sevgili eşim, meslektaşım **Dr. Muhammet Cemal KARADAĞ**'a,*

*Sonsuz teşekkürlerimi sunarım.*

**Dr. Büşra Nur KARADAĞ**

**İstanbul-2024**

## KISALTMALAR

- A1C:** Glikozillenmiş Hemoglobin A1c
- AASM:** American Academy of Sleep Medicine
- ABD:** Amerika Birleşik Devletleri
- ALT:** Alanin Aminotransferaz
- AST:** Aspartat Aminotransferaz
- ATP:** Adenozin Trifosfat
- DKA:** Diyabetik Ketoasidoz
- DM:** Diabetes Mellitus
- DNA:** Deoksiribonükleik Asit
- EEG:** Elektroensefalografi
- EPIC:** European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition
- HOMA-IR:** Homeostasis Model Assessment of Insulin Resistance
- IDF:** Uluslararası Diyabet Federasyonu
- MG:** Magnezyum
- MODY:** Maturity-Onset Diabetes of the Young
- NREM:** Non Rapid Eye Movement
- OGTT:** Oral Glukoz Tolerans Testi
- PUKİ:** Pittsburgh Uyku Kalite İndeksi
- REM:** Rapid Eye Movement
- SPSS:** Statistical Package for the Social Sciences
- TRPM6:** Transient Receptor Potential Cation Channel Subfamily M Member 6
- TURDEP:** Türkiye Diyabet Epidemiyoloji Çalışması
- VKİ:** Vücut Kitle İndeksi

## TABLO LİSTESİ

<b>Tablo 1:</b> Diabetes Mellitus ve Glukoz Metabolizmasının Diğer Bozukluklarında Tanı Kriterleri.....	3
<b>Tablo 2:</b> Uyku Evrelerinin Fizyolojik Etkileri.....	9
<b>Tablo 3:</b> Ulusal Uyku Vakfının Önerdiği Uyku Süreleri.....	11
<b>Tablo 4:</b> Yetişkinlerde Kronik Uykusuzluğun Risk Faktörleri.....	12
<b>Tablo 5:</b> Magnezyumun Fizyolojik Fonksiyonları.....	14
<b>Tablo 6:</b> Hipomagnezemi Nedenleri.....	15
<b>Tablo 7:</b> Sosyodemografik Özelliklerin Dağılımı.....	26
<b>Tablo 8:</b> Tüm Katılımcıların Laboratuvar Parametrelerinin Dağılımı.....	27
<b>Tablo 9:</b> Tüm Katılımcıların PUKİ Medyanı ve PUKİ Skor Dağılımları.....	27
<b>Tablo 10:</b> Sosyodemografik Özellikler ile Uyku Kalitesi İlişkisi.....	28
<b>Tablo 11:</b> Uyku Kalitesine Göre Laboratuvar Parametrelerinin Karşılaştırılması....	29
<b>Tablo 12:</b> Kadın ve Erkeklerde Sosyodemografik Özelliklerin Karşılaştırılması.....	31
<b>Tablo 13:</b> Cinsiyete göre PUKİ, Magnezyum ve HbA1c Karşılaştırması.....	32
<b>Tablo 14:</b> Erkek ve Kadınlarda Magnezyum ve Uyku Kalitesi.....	32
<b>Tablo 15:</b> Uyku Kalitesi İyi ve Kötü Olanlarda Magnezyum ve HbA1c İlişkisi.....	33
<b>Tablo 16:</b> 65 Yaş Altı ve Üstü Hastalarda Magnezyum ve Uyku Kalitesi İlişkisi...33	

## ÖZET

**Amaç:** Diyabet insülin eksikliği veya insülin direnci sebebiyle oluşan, birden fazla sistemi etkileyen kan şekeri yüksekliği ile giden kronik ve geniş spektrumlu bir metabolizma bozukluğudur. Diyabetin dünyada yaklaşık 530 milyon kişiyi etkilediği düşünülmektedir ve bu oran gün geçtikçe artmaktadır. Diyabetli hastalarda uyku kalitesi diyabetli olmayanlara göre daha fazladır ve magnezyum takviyesinin uyku kalitesi üzerine olumlu etkisi olduğu düşünülmekle birlikte literatürde çelişkili bulgular mevcuttur. Bu çalışmada tip 2 diyabetli hastaların serum magnezyum seviyelerinin uyku kaliteleri üzerine olan etkisini ortaya koymak amaçlanmaktadır.

**Gereç ve Yöntem:** Çalışmamız tek merkezli, prospektif, analitik bir araştırma olup, çalışmaya 22.05.24-22.06.24 tarihleri arasında İstanbul Eğitim ve Araştırma Hastanesi Aile Hekimliği ve Dahiliye Poliklinikleri'ne başvuran tip 2 diyabet tanılı dahil etme kriterlerine uygun 172 katılımcı dahil edilmiştir. Katılımcıların sosyodemografik verileri kaydedildi. Serum magnezyum seviyeleri, hba1c ve gerekli diğer laboratuvar parametreleri istendi. Katılımcılar magnezyum seviyelerine göre magnezyum 1,8 ve altında olanlar hipomagnezemik 1,8 üstünde olanlar normomagnezemik olarak gruplandırıldı. Sonrasında katılımcılara Pittsburgh Uyku Kalite İndeksi yapılarak uyku kaliteleri değerlendirildi. Verilerin istatistiksel analizi SPSS (IBM SPSS Statistics 27) paket programında yapılmıştır.

**Bulgular:** Tip 2 diyabetli bireylerde serum magnezyum seviyesinin uyku kalitesi üzerine olan etkisini araştırdığımız bu çalışmada uyku kalitesi ile serum magnezyum seviyesi arasında anlamlı bir ilişki saptanmamıştır ( $p>0,05$ ). Çalışmaya katılan tip 2 diyabetli katılımcıların yaşları 34-91 arasında değişmekte olup ortalama  $59,7\pm 10,28$  yıldır. Katılımcıların %91,3'ünün vücut kitle indeksinin 25 ve üzerinde olduğu gözlemlenmiştir. Katılımcıların %36,6'sının PUKİ skoru 5'in altında, %63,4'ünün 5 ve üzerindedir. %39,5(n=68) katılımcının magnezyumu 1,8 ve altında, %60,5(n=104) katılımcının ise 1,8 üzerindedir. Boy, kilo ve VKİ ortalamaları erkek ve kadınlarda istatistiksel olarak anlamlı farka sahiptir ( $p<0,05$ ). Yaş ve bel çevresi ortalamaları ve diyabet süresi medyanları ise erkek ve kadınlarda benzerdir ( $p>0,05$ ). Obezite, eğitim durumu, medeni durum, meslek, sigara ve alkol kullanımı ve ek hastalığa sahip olma durumu ile cinsiyet arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki bulunmuştur ( $p<0,05$ ).

Kadınların erkeklere oranla VKİ'si daha yüksek, eğitim durumu, sigara ve alkol kullanım oranı daha düşük ve ek hastalıkları erkeklere oranla daha fazladır. Cinsiyet ile uyku kalitesi arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki vardır ( $p<0,05$ ). Kadınların uyku kalitesinin erkeklere göre daha kötüdür. Cinsiyet ile magnezyum seviyesi arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki yoktur ( $p>0,05$ ). Cinsiyet ile HbA1c seviyesi arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki yoktur ( $p>0,05$ ). Uyku kalitesi iyi ve kötü olanlarda sadece boy ortalamaları istatistiksel olarak anlamlı fark göstermiştir ( $p<0,05$ ). Uyku kalitesi iyi olanların boy uzunluğu kötü olanlardan daha fazladır.

**Sonuç:** Bu çalışma tip 2 diyabetli hastalarda serum magnezyum seviyesi ile uyku kalitesi arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki saptamamıştır ( $p>0,05$ ). Bu çalışmanın bulguları, tip 2 diyabetli hastalarda serum magnezyum seviyesi ile uyku kalitesi arasındaki ilişkinin daha iyi anlaşılabilmesi için daha kapsamlı ve titizlikle planlanmış araştırmalara ihtiyaç olduğunu göstermektedir. Özellikle, uzun süreli takip çalışmaları ve farklı popülasyonlarda ve daha geniş örneklemelerde yapılacak araştırmalar, bu konuda daha net sonuçlar elde edilmesine yardımcı olabilir. Bu tür çalışmalar, klinik uygulamalara yönelik daha kesin önerilerde bulunulmasını sağlayarak, tip 2 diyabetli hastaların hayat kalitesini iyileştirebilir.

**Anahtar Kelimeler:** Tip 2 diyabet, magnezyum, uyku kalitesi

## ABSTRACT

**Objective:** Diabetes is a chronic and multifaceted metabolic disorder characterized by high blood sugar levels due to insulin deficiency or insulin resistance, affecting multiple systems. It is estimated that diabetes affects approximately 530 million people worldwide, and this number is increasing daily. Diabetic patients generally have poorer sleep quality compared to non-diabetic individuals, and although magnesium supplementation is believed to have a positive effect on sleep quality, there are conflicting findings in the literature. This study aims to investigate the effect of serum magnesium levels on the sleep quality of patients with type 2 diabetes.

**Materials and Methods:** Our study is a prospective research project, including 172 participants who met the inclusion criteria and were diagnosed with type 2 diabetes. These participants visited the Family Medicine and Internal Medicine Clinics at Istanbul Training and Research Hospital between 22.05.24 and 22.06.24. Participants' sociodemographic data were recorded. Serum magnesium levels, HbA1c, and other necessary laboratory parameters were measured. Based on their magnesium levels, participants were grouped as hypomagnesemic (magnesium <1.8) or normomagnesemic (magnesium  $\geq$ 1.8). Subsequently, the Pittsburgh Sleep Quality Index was administered to the participants to assess their sleep quality. Statistical analysis of the data was performed using the SPSS (IBM SPSS Statistics 27) software package.

**Results** In this study investigating the effect of serum magnesium levels on sleep quality in individuals with type 2 diabetes, no significant relationship was found between sleep quality and serum magnesium levels ( $p>0.05$ ). The ages of the participants ranged from 34 to 91 years, with a mean of  $59.7\pm 10.28$  years. It was observed that 91.3% of the participants had a body mass index (BMI) of 25 or above. The Pittsburgh Sleep Quality Index (PSQI) scores of the participants showed that 36.6% had a score below 5, while 63.4% had a score of 5 or above. Among the participants, 39.5% ( $n=68$ ) had magnesium levels at or below 1.8 mg/dL, and 60.5% ( $n=104$ ) had levels above 1.8 mg/dL. Significant differences were found in the averages of height, weight, and BMI between men and women ( $p<0.05$ ). However, the mean ages, waist circumferences, and median diabetes durations were similar between

men and women ( $p>0.05$ ). There were statistically significant relationships between gender and factors such as obesity, education level, marital status, occupation, smoking and alcohol use, and the presence of comorbidities ( $p<0.05$ ). Women had higher BMIs, lower education levels, lower rates of smoking and alcohol use, and more comorbidities compared to men. A significant relationship was found between gender and sleep quality ( $p<0.05$ ), with women having poorer sleep quality compared to men. There was no statistically significant relationship between gender and magnesium levels ( $p>0.05$ ), nor between gender and HbA1c levels ( $p>0.05$ ). Among those with good and poor sleep quality, only the average heights showed a significant difference ( $p<0.05$ ), with those having good sleep quality being taller than those with poor sleep quality.

**Conclusion:** This study did not find a statistically significant relationship between serum magnesium levels and sleep quality in patients with type 2 diabetes ( $p>0.05$ ). The findings of this study suggest that more comprehensive and meticulously planned research is needed to better understand the relationship between serum magnesium levels and sleep quality in patients with type 2 diabetes. In particular, long-term follow-up studies and research conducted in different populations and larger samples may help to obtain clearer results in this regard. Such studies could provide more definitive recommendations for clinical practice and improve the quality of life for patients with type 2 diabetes.

**Keywords:** Type 2 diabetes, magnesium, sleep quality

## GİRİŞ VE AMAÇ

DM, relatif ya da mutlak insülin eksikliği ya da çevre dokularda insülin etkisine karşı gelişmiş olan 'insülin direnci' sebebiyle oluşan, birçok organı etkileyerek birden fazla sistemi etkileyen kan şekeri yüksekliği ile giden kronik ve geniş spektrumlu bir metabolizma bozukluğudur (1). Tip 2 DM, diyabetin en yaygın şeklidir ve vakaların yüzde 90'ından çoğunu oluşturmaktadır. Uluslararası Diyabet Federasyonu'nun (IDF) tahminlerine göre, 2021 yılında Diyabetin dünyada yaklaşık 530 milyon kişiyi etkilediği düşünülmektedir ve prevalansı 20 ila 79 yaş arası bireylerde yüzde 10,5'tir (3).

Uyku, yanıt verme yeteneğinin, motor aktivitenin ve metabolizmanın azaldığı, hızla geri döndürülebilen bir durumdur (9). Son araştırmalar vücutta tip 2 diyabete yakalanma olasılığının artmasının uykunun azalmasına veya bölünmesine neden olduğunu göstermektedir. Çeşitli elektrolitler ve mineraller uyku döngüsünü etkiler. Magnezyum, yaklaşık 600 enzim için kritik bir kofaktördür, çeşitli önemli reaksiyonlarda görev alır. Adenozin trifosfat (ATP) için bir kofaktördür, bu da enerji üretimi ve kullanımında önemli bir rol oynar. Ayrıca, genetik materyalin bakımı için gereken reaksiyonlarda önemli işlevlere sahiptir (20). Magnezyum, insülin sinyal iletimi ve hücre çoğalmasını düzenler, hücre yapışmasında rol oynar ve potasyum ile kalsiyum iyonlarının taşınması gibi transmembran taşıma süreçlerinde önemlidir (26).

Son yıllarda, tıp literatüründe tip 2 diyabetli hastalarda uyku kalitesi ile magnezyum seviyeleri arasındaki ilişkiye artan bir ilgi gözlemlenmektedir. Fakat magnezyumun diyabetli bireylerdeki uyku kalitesi üzerindeki etkileri daha az araştırılmıştır. Hipomagnezeminin uyku kalitesi üzerinde olumsuz etkileri olabileceği düşünülmekte ve bu durumda daha fazla çalışma gerekmektedir. Öte yandan, uyku kalitesinin tip 2 diyabet üzerindeki etkileri de incelenmeye devam etmektedir. Yetersiz veya düşük kaliteli uyku, insülin direnci, glukoz intoleransı ve obezite riskinin artmasına neden olabilir. Tip 2 diyabetli bireylerde uyku kalitesinin iyileştirilmesinin, metabolik sağlık üzerinde olumlu etkileri olabileceği düşünülmektedir. Uyku düzeninin ve kalitesinin artırılmasıyla, diyabetin kontrolü üzerinde olumlu etkiler görülebilir ve komplikasyon riski azaltılabilir. Dolayısıyla, tip 2 DM tanılı kişilerde uyku kalitesi ile magnezyum seviyeleri arasındaki ilişkinin anlaşılması, diyabet

yönetimi için önemli bir adım olarak görülmektedir. Bu bağlamda, bu çalışmada, tip 2 DM tanılı kişilerde uyku kalitesi ve magnezyum seviyeleri arasındaki ilişkiyi daha detaylı incelemeyi amaçlamaktayız.



## 2.GENEL BİLGİLER

### 2.1 DİYABETES MELLİTUS

#### 2.1.1 Diyabetes Mellitus Tanımı ve Tanı Kriterleri

DM, relatif ya da mutlak insülin eksikliği ya da çevre dokularda insülin etkisine karşı gelişmiş olan 'insülin direnci' sebebiyle oluşan, birçok organı etkileyerek birden fazla sistemi etkileyen kan şekeri yüksekliği ile giden kronik ve geniş spektrumlu bir metabolizma bozukluğudur (1).

Diyabet ve diğer glukoz metabolizması bozukluklarının tanı kriterleri Tablo 1'de gösterilmiştir. Diyabet şüphesi ya da diyabeti düşündüren belirtilerin varlığında, tanıya gitmek için açlık plazma glukozu ve rastgele plazma glukozu bakılabilir veya 75 gram OGTT sırasında 2. saat plazma glukoz düzeyi bakılabilir ya da A1C testi yapılabilir (Tablo 1) (2).

**Tablo 1: Diabetes Mellitus ve Glukoz Metabolizmasının Diğer Bozukluklarında Tanı Kriterleri\***

	Aşık DM	İzole BAG	İzole BGT	BAG + BGT	BAG + BGT
<b>APG</b> (≥8 st açlıkta)	≥126 mg/dl	100-125 mg/dl	<100 mg/dl	100-125 mg/dl	–
<b>OGTT 2.st PG</b> (75 g glukoz)	≥200 mg/dl	<140 mg/dl	140-199 mg/dl	140-199 mg/dl	–
<b>Rastgele PG</b>	≥200 mg/dl + Diyabet semptomları	–	–	–	–
<b>A1C**</b>	≥ %6,5 (≥48 mmol/mol)	–	–	–	%5,7 – 6,4 (39-47 mmol/mol)

\*Glisemi venöz plazmada glukoz oksidaz veya heksokinaz yöntemi ile 'mg/dl' olarak ölçülür. 'Aşık DM' tanısı için dört tanı kriterinden herhangi birisi yeterli iken 'İzole BAG', 'İzole BGT' ve 'BAG + BGT' için her iki kriterin bulunması şarttır. \*\*Standardize metodlar ile ölçülmelidir.

DM: Diabetes mellitus, APG: Açlık plazma glukozu, 2.st PG: 2. saat plazma glukozu, OGTT: Oral glukoz tolerans testi, A1C: Glikozillenmiş hemoglobin A1c, BAG: Bozulmuş açlık glukozu BGT: Bozulmuş glukoz toleransı YRG: Yüksek risk grubu

### 2.1.2 Diyabetes Mellitus Epidemiyolojisi

IDF'nin son tahminlerine göre, 2021 yılında Diyabetin dünyada yaklaşık 530 milyon kişiyi etkilediği düşünülmektedir ve prevalansı 20 ila 79 yaş arası bireyler arasında yüzde 10,5'tir. Bu oran, 2019'daki önceki tahminlere göre %12,9'luk bir artış göstermiştir. Diyabetin 2030 yılında %11,3'e ve 2045 yılında %12,2'ye yükselmesi öngörülmektedir (3,4).

Türkiye Diyabet Epidemiyoloji Çalışmasına (TURDEP-2) göre diyabet prevalansı %16,5 (yeni diyabet %7,5) olup, bu sayı Türkiye'de 6,5 milyon yetişkin diyabetliye denk gelmektedir. Sonuçlar bir önceki çalışma olan Türkiye Diyabet Epidemiyoloji Çalışması (TURDEP-I) ile karşılaştırıldığında; diyabette %90 artış olduğunu göstermektedir (5).

Tip 2 DM, DM tanılarının ortalama %98 ini oluşturur, ancak bu oran ülkeden ülkeye büyük farklılık gösterir (6).

### 2.1.3 Diyabetes Mellitus Patofizyolojisi

Diyabetin tiplerine göre patofizyolojisi değişmektedir. Tip 1 DM' de mutlak insülin eksikliği vardır ve DM vakalarının yaklaşık %5-10'unu oluşturur. Hastaların %90'ında otoimmün, %10 'unda ise otoimmün olmayan  $\beta$ -hücre yıkımı gözlenmektedir (7).

Genetik yatkınlığı olan bireylerde, çevresel çeşitli faktörler (virüsler, psikolojik stres toksinler,) otoimmüniteyi tetikler ve ilerleyici beta hücre hasarını başlatır. Beta hücre rezervi %80-90 civarında azaldığında klinik diyabet bulguları ortaya çıkar (7).

Tip 2 DM bütün DM vakalarının %90-95 civarını oluşturur. DM patofizyolojisi 3 başlık altında incelenebilir.

- a. İnsülin direnci: Hücrelerdeki reseptör defekti nedeniyle, vücudun salgıladığı insülini kullanamaması sebebiyle glukoz hücre içine emilemez ve dolayısıyla enerji olarak kullanılamaz (hücre içi hipoglisemi mevcuttur). Çevre dokularda (özellikle kas ve yağ dokuda) insülin etkisiz olduğu için glukoz alımı azalmıştır (7).

- b. İnsülin salınımında azalma: Pankreas, kan glukoz düzeyine cevap olarak yeterli miktarda insülin üretemez. Bu durum, karaciğerde glukoz üretiminin aşırı artmasına neden olur. Çoğunlukla, insülin direnci tip 2 DM tanısı konulmadan seneler evvel başlar ve hastalığa hakim olurken, insülin salgısındaki ciddi azalma ise diyabetin ileri evrelerinde ya da ek hastalıklar sırasında belirginleşir (7).
- c. İncretin hormon yetersizliği: İncretinler, özel hücrelerden gastrointestinal sistemde salgılanan ve gıda alımına yanıt olarak insülin salınımını uyarıcı hormonlardır. İncretin etkisi, yemek yenmesinden sonra bütün insülin salınımının yaklaşık olarak %60'ını oluşturur. İncretin hormon eksikliğinin tip 2 DM'ye neden olabileceği fikri mevcuttur. (7).

#### 2.1.4 Diyabetes Mellitus Tipleri

DM sınıflamasında, 4 klinik tip bulunmaktadır: Tip 2 DM, tip 1 DM, gestasyonel diyabet mellitus ve spesifik diyabet tipleri. Tip 1 DM, tip 2 DM ve GDM primer diyabet formlarıdır, diğer formlarsa spesifik DM tipleri olarak adlandırılan sekonder DM formlarıdır (7).

- a) Tip 1 DM: Çoğunlukla 30 yaşından evvel gelişir ve bu kişiler çoğunlukla ya normal kilodadır ya da zayıftır. Tip 1 diyabette otoimmün bozukluklar da bulunabilir. Tip 1 DM'li kişiler DKA'ya daha yatkındır (7).
- b) Tip 2 DM: Genellikle 30 yaşından sonra meydana gelir, fakat obezitenin artması neticesinde özellikle son 10 dekatta çocukluk ve adolesan yaşlarda meydana gelen tip 2 DM olguları artmaktadır. Güçlü bir genetik yatkınlık mevcuttur. Ailede genetik yükseklik arttıkça, ilerleyen nesillerde DM riski artar ve daha erken yıllarda ortaya çıkar. Hastalar genellikle obez ya da fazla kiloludur (BKİ >25 kg/m<sup>2</sup>). VKİ ölçümlerine göre obez veya fazla kilolu olmayan hastalarda dahi beden yağ oranında artış (özellikle abdominal bölgede yağ birikimi) görülebilir. Hastalık sıklıkla sinsi bir başlangıca sahiptir. Pek çok kişide ilk aşamalarda hiçbir bulgu görülmez. Bazı bireyler el ve ayaklarda uyuşma ve karıncalanma, ayakta ağrılar, bulanık görme, tekrarlayan mantar enfeksiyonları ya da yara yeri iyileşmesinde gecikme şikayetleriyle doktora

başvurabilir. İlk başta insülin rezervleri yeterli olduğundan dolayı diyabetik ketoasidoza yatkın değillerdir. Lakin uzun zaman süren hiperglisemi durumunda ya da beta hücre rezervinin azaldığı ilerleyen dönemlerde diyabetik ketoasidoz gözükabilir (8).

- c) Gestasyonel Diyabet: Genellikle asemptomatik bir durumdur ve OGTT ile tarama yapılarak tespit edilir. Doğumdan sonra genellikle düzelir, fakat sonraki gebeliklerde tekrar ortaya çıkabilir. Genellikle altta yatan bir beta hücre disfonksiyonunu işaret eder ve ilerleyen yıllarda tip 2 diyabet gelişme riski açısından önemli bir faktördür (8).
- d) Spesifik DM Tipleri: Monojenik diyabet sendromları (Neonatal Diyabet, (MODY)), pankreas hastalıklarına sekonder diyabet ve transplantasyonla ilişkili diyabet olmak üzere 3 grupta sınıflandırılabilir (8).

### **2.1.5 Diyabetin Komplikasyonları**

- a) Akut Komplikasyonlar: Diyabetin akut komplikasyonları 4 ana başlık halinde incelenir. Bunlar DKA, hiperozmolar hiperglisemik durum, laktik asidoz ve hipoglisemidir (8).
- b) Kronik Komplikasyonlar: Mikrovasküler ve makrovasküler komplikasyonlar olarak incelenir. Mikrovasküler komplikasyonlar nöropati, retinopati ve nefropati olarak incelenir. Makrovasküler komplikasyonlar koroner arter hastalığı, serobrovasküler hastalık ve periferik arter hastalığı olarak sınıflandırılır. (8).

## **2.2 UYKU**

### **2.2.1 Uykunun Tanımı ve Özellikleri**

Uyku, yanıt verme yeteneğinin, motor aktivitenin ve metabolizmanın azaldığı, hızla geri döndürülebilene bir durumdur (9). İnsanlar hayatlarının yaklaşık üçte birini, yani gece başına yaklaşık sekiz saati uyuyarak geçirmektedirler. Ancak uykunun amacı tam olarak anlaşılamamıştır ve birçok teori vardır. Bu teoriler restorasyon, enerji tasarrufu ve hafıza birleştirmeyi içerir.

### **2.2.1.1 Uyku evreleri**

Uyku genellikle REM ve NREM olmak üzere ikiye ayrılır. Uyku aşamalarının puanlanması, mevcut Amerikan Uyku Tıbbi Akademisi (AASM) puanlama kurallarına göre 30 saniyelik periyotlar halinde yapılmaktadır (10).

Yetişkinler, çoğunlukla 24 saatlik günün en az üçte ikisini uyanık geçirirler. Açık gözler, hareket ve konuşma gibi davranışsal ipuçları, uyanıklığı göstermektedir. Ancak, aktiviteler azaldıkça kişiler uzanır ve gözlerini kapatır. Bu sırada beyin dalgaları, stabil posterior dominant (alfa) ritme doğru yavaşlar. Bu ritim uyanıklık ile uyku arasındaki bağı kurar. Bu ritim daha da yavaşladığında uyku gelmiştir. Bazı yetişkinler posterior dominant ritim oluşturmazlar, bu da evrelemeyi daha da zorlaştırır (11).

#### **2.2.1.1.1 NREM Evresi**

Birçok yetişkin, uykulu halden NREM uykusuna geçer. NREM , 3 evrede incelenir: evre 1, evre 2 ve evre 3. Önceden NREM uykusu 4 evreden oluşuyordu; günümüzde ise NREM evre 3 ve NREM evre 4 birleştirilerek evre 3 olarak adlandırılmaktadır (10).

##### **2.2.1.1.1.1 Evre 1**

Evre 1 uykusu, uyanıklıktan uykuya tipik geçiş aşamasıdır. Bu aşama, dönemin en az yüzde 50'sinde teta aralığında (4 ila 7 Hz) düşük genlikli karışık EEG frekansları ile karakterize edilir. Göz hareketleri çoğunlukla yavaştır ve yuvarlanır. Evre 1, uykunun en hafif aşamasıdır; bu aşamadan uyanan hastalar genellikle uyuduklarını fark etmezler. Evre 1 uykusu, genç bireylerde genellikle toplam uyku miktarının % 5 ila 10'unu oluşturmaktadır (12).

##### **2.2.1.1.1.2 Evre 2**

Evre 2 çoğunlukla normal orta yaşlı bir bireyde toplam uyku miktarının çoğunluğunu oluşturmaktadır ve genellikle gecenin %45 ila %55'ini kapsar. Bu aşama, teta EEG frekansı ile karakterize edilir (10). NREM uykusunun evre 2 aşamasında EEG de iki farklı özellik çıkmaktadır ve bu iki özellik uyku evreleri sırasında ilk kez ortaya çıkar. Bunlar uyku içcikleri ve K kompleksleridir. Uyku içcikleri genellikle kısadır ve 11 ila 16 Hz EEG frekansına sahiptir. En belirgin şekilde merkezi (tepe)

EEG derivasyonlarında ortaya çıkarlar. K kompleksleri iyi tanımlanmış, negatif, keskin dalgalardır ve hemen ardından arka plan EEG'sinden öne çıkan pozitif bir bileşen gelir ve toplam süresi 0,5 saniyenin üzerindedir. Bir K kompleksi genellikle EEG'nin ön bölgelerinde maksimum genliğe sahiptir (11).

### **2.2.1.1.3 Evre 3**

Evre 3 uykusu genellikle "derin uyku" ya da "yavaş dalga uyku" gibi isimlerle adlandırılır. Bu aşama, düşük frekanslı (0.5 ila 2 Hz), yüksek genlikli delta EEG dalgaları ile belirginleşir, bu dalgaların genliği 75 mikrovoltun üstündedir. Bir uyku döneminde en az %20'sini oluşturur (11).

### **2.2.1.1.2 REM Evresi**

REM uykusu fazik ve tonik evre olarak iki evre olarak sınıflandırılır. Fazik REM uykusu hızlı göz hareketlerinin, solunum değişkenliğinin ve kısa EMG aktivitesinin (bazen kas seğirmeleri olarak görülen) anlık patlamalarını içerir. Tonik REM uykusunda ise motor aktivite sınırlıdır, göz hareketleri azalmıştır. Bireylerin REM uykusundan uyandırıldığı ilk araştırmalara bakarak, REM uykusu genellikle canlı rüya görme ile ilişkilendirilir. REM uykusu toplam uyku miktarının çeyreğinden azını oluşturmasına rağmen (%18 ila %23 arasında değişir), bu uyku evresinin işlevi hala tartışmalıdır (10).

### **2.2.1.2 Uyku Evrelerinin Fizyolojik Etkileri**

NREM ile REM uykusu arasında fizyolojik farklılıklar olduğu görülmektedir. Genel olarak derin NREM uykusu (Evre 3), solunum ve kardiyovasküler stabilitenin olduğu bir dönem olma eğilimindedir. REM uykusu kalp atış hızı, solunum hızı, kan basıncı ve ventilasyonda daha fazla düzensizlik ile ilişkilidir (11). (Tablo 2)

**Tablo 2: Uyku Evrelerinin Fizyolojik Etkileri**

	NREM uykusu	REM uykusu
<b>OSS</b>	-Artan parasempatik ton	-Parasempatik ve sempatik ve aktivitede kararsız, kısa zamanlı dalgalanmalar
<b>KVS</b>	-Kalp atış hızı düzenli ve yavaş -Tansiyon daha düşük	-Kalp atış hızı düzensiz -Tansiyonda geçici artma
<b>Solunum sistemi</b>	-Hipoksi ve hiperkapniye yanıt olarak solunum dürtüsünde hafif azalma -Azalan solunum hızı	-Hipoksi ve hiperkapniye yanıt olarak solunum dürtüsünde önemli azalma -Artan solunum hızı
<b>Sıcaklık regülasyonu</b>	-Azalan hipotalamik sıcaklık ayar noktası	-Azaltılmış termoregülasyon mekanizmaları
<b>Üreme sistemi</b>		-Vajinada kan akışı artışı - Penis ereksiyonları
<b>Rüya görmek</b>	-Daha az canlı	-Daha canlı, görsel açıdan yoğun

REM: Hızlı göz hareketi, NREM: non-REM, OSS: Otonom sinir sistemi, KVS: Kardiyovasküler sistem

### 2.2.2 Uyku Mimarisi ve Yaşa Göre Uyku Süreleri

Uyku homojen bir süreç değildir ve herhangi bir gece boyunca birden fazla belirgin döngüden geçer gibi görünmektedir. Bu döngüler genellikle REM ve NREM uyku aşamalarıyla gerçekleşir, tek bir döngü yaklaşık olarak 90 ila 120 dakika sürer. Örneğin, ilk uyku döngüsü genellikle uyku başlangıcından kişinin ilk REM döneminden çıkışına kadar olan süreyi kapsar. Tipik sekiz saatlik bir uyku süresinde dört ila beş döngü gerçekleşir.

Standart bir gece boyunca uyku döngüsü şu şekilde gerçekleşir. Gecenin ilk döngüsü uyanıklıktan evre 1 aşamasına, sonrasında evre 2 aşamasına, evre 3 aşamasına geçiş ile başlar. Sonra REM evresine geçişle bir döngü tamamlanır. Döngüler gece boyunca devam eder. Döngü devam ettikçe her döngüdeki REM'in yüzdesi artar. Evre 3 aşamasının oranı gece boyunca azalmaktadır ve en büyük evre 3 miktarı gecenin ilk yarısında (12).

Uyku mimarisi de yaşam süresine göre değişiklik gösterir. Yenidoğan bebekler, belirgin bir sirkadiyen faz olmadan, kısa zaman dilimlerinde günde 16 ila 18 saat uyurlar. Uyku genellikle NREM uyku yerine REM uyku ile başlar. Yaklaşık üç aylıkken, gece/gündüz döngüsü gelişmeye başlar ve uyku NREM uyku ile başlar. Toplam uyku süresi yavaşça azalır ve sonunda ergenlik sonrası yetişkin normlarına ulaşır (13). Genç yetişkinler genellikle gecede yaklaşık 8 saat uyurlar ve evre 3 aşamasının yüksek bir yüzdesi vardır; insanlar orta yaş ve sonrasına geçtikçe evre 3 yüzdesi azalır, uyanıklık ve evre 1 yüzdesi artar. Bununla beraber, REM uykusu yüzdesinin yetişkinlik boyunca oldukça sabit olması dikkat çekicidir. Genellikle yaşlı yetişkinlerde azaldığı varsayılsa da, genç yetişkinlerin ve yaşlı yetişkinlerin ihtiyaç duyduğu toplam uyku süresi miktarı önemli ölçüde farklı görünmüyor. Belirli bir birey için neyin normal uyku miktarını oluşturduğunu belirlemek zordur. Yaklaşımlardan biri, hastanın kendiliğinden uyanmaya bırakılması durumunda ne kadar uyuyacağını belirlemesidir. Bir diğer yaklaşım ise, hastanın farklı uyku sürelerinden sonra ne kadar uyanık hissettiğini belirlemeyi içerir. Hasta yenilenmiş hissederek uyanırsa ve sıkıcı veya monoton durumlarda bile gün boyunca çaba harcamadan uyanık hissederek hareket edebiliyorsa uyanıklık normaldir.

Bununla birlikte ulusal uyku vakfının yaşa göre önerdiği uyku süreleri tablo 3'te gösterilmiştir (14).

### **2.2.3 Uyku Kalitesi ve Uyku Kalitesini Etkileyen Faktörler**

Bir kişi sekiz saat ya da daha fazla uyumasına rağmen hala uykusuz kalabilir. Bunun gibi durumlarda uyku yoksunluğu çoğunlukla uyku kalitesindeki bozulmalardan kaynaklanmaktadır (15). Uyku kalitesi, gece boyunca uykudan uyanma sayısı, uyku evrelerinin yüzdesi, süresi ve türü ile belirlenir. Uyku saati başına uyanma sayısı, tek bir gecelik kesintiden sonra bile gündüz uykululuğuna ve/veya performans düşüklüğüne neden olabilir. Hastalar uyarılmaların farkında değildir, çünkü bu uyarılmalar sadece birkaç saniye sürer ve daha sonra kişi kesintiye uğrayan aynı uyku aşamasına geri döner. Uyarılmalar genellikle uyku bozukluklarından kaynaklanır (örneğin; uyku apnesi, periyodik bacak hareketleri), ancak kendiliğinden de ortaya çıkabilir (16).

**Tablo 3: Ulusal Uyku Vakfının Önerdiği Uyku Süreleri**

Yaş	Önerilen Saat	Uygun Olabilir	Tavsiye Edilmez
Yenidoğan (0-3 ay)	14-17	11-13 / 18-19	<11, >19
4-11 ay arası bebekler	12-15	10-11 / 16-18	<10, >18
1-2 yaş arası küçük çocuklar	11-14	9-10 / 15-16	<9, >16
3-5 yaş arası okul öncesi çocuklar	10-13	8-9 / 14	<8, >14
6-13 yaş okul çağındaki çocuklar	9-11	7-8 / 12	<7, >12
14-17 yaş arası gençler	8-10	7 / 11	<7, >11
18-25 yaş arası genç yetişkinler	7-9	6 / 10-11	<6, >11
26-64 yaş arası yetişkinler	7-9	6 / 10	<6, >10
65 yaş ve üzeri yaşlı yetişkinler	7-8	5-6 / 9	<5, >9

Uyku kalitesini etkileyen birçok faktör bulunmaktadır. Uykusuzluk diğer tıbbi ve psikiyatrik bozukluklarla karmaşık bir ilişkiye sahiptir. Uygulamada, hastaların büyük çoğunluğunda uykusuzluğa katkıda bulunabilecek bir veya daha fazla risk faktörü veya eşlik eden hastalık vardır ve başarılı bir tedavi, uykusuzluğun yanı sıra ilgili eşlik eden hastalıklara da dikkat etmeyi gerektirir. Tablo 4'te yetişkinlerde kronik uykusuzluğun risk faktörleri gösterilmiştir (17).

**Tablo 4: Yetişkinlerde kronik uykusuzluğun risk faktörleri**

<b>Psikiyatrik hastalıklar</b>		
-Depresyon -Endişe -Madde kullanım bozuklukları	-Travmatik stres bozukluğu sonrası -Bipolar bozukluk -Psikotik bozukluklar	-Yeme bozuklukları
<b>Tıbbi durumlar</b>		
-Akciğer (Kronik obstrüktif akciğer hastalığı, Astım) -Kas-iskelet sistemi (Artrit, Fibromiyalji, Kronik ağrı) -Kardiyovasküler (Kalp yetmezliği, İskemik kalp hastalığı, Gece anjina, Hipertansiyon)	-Endokrinolojik (Hipertiroidizm) Üriner (Noktüri) <u>Gastrointestinal</u> (Gastro-özofageal reflü)	-Diyabet -Kanser -Gebelik -Menopoz -Lyme hastalığı -HIV enfeksiyonu -Miyaljik ensefalomiyelit/kronik yorgunluk sendromu -Dermatolojik (örneğin kaşıntı)
<b>Nörolojik hastalıklar</b>		
-Nörodejeneratif hastalıklar (örneğin Alzheimer demans, Parkinson hastalığı) -Ağrılı periferik nöropatiler dahil nöromüsküler bozukluklar	-Serebral hemisferik ve beyin sapı felçleri -Beyin tümörü -Travmatik beyin hasarı	-Baş ağrısı sendromları (örneğin migren, küme, hipnik baş ağrısı) -Ölümcül ailesel uykusuzluk
<b>İlaçlar ve Maddeler</b>		
-Merkezi sinir sistemi uyarıcıları -Merkezi sinir sistemi depresanları	-Bronkodilatörler -Antidepresanlar -Beta antagonistleri	-Diüretikler -Glukokortikoidler -Kafein -Alkol
<b>Diğer Uyku Bozuklukları</b>		
-Düzensiz uyku-uyanıklık ritim bozukluğu -Uykuyla alakalı solunum bozuklukları -Jet lag -Sirkadiyen ritim uyku-uyanıklık bozuklukları	-Gecikmiş uyku-uyanıklık fazı bozukluğu -Huzursuz bacak sendromu -İleri uyku-uyanıklık fazı bozukluğu	-24 saatlik olmayan uyku-uyanıklık ritim bozukluğu -Periyodik uzuv hareket bozukluğu -Vardiyalı çalışma

## 2.2.4 Pittsburgh Uyku Kalitesi Ölçeği

Klinik popülasyonlarda uyku kalitesini ölçmek için özel olarak tasarlanmış çok az anket bulunmaktadır. PUKİ Buysse ve arkadaşları tarafından 1989 senesinde yapılmış, Türkçe geçerlilik ve güvenilirlik çalışması 1996 senesinde Ağargün ve arkadaşları tarafından geliştirilmiştir. PUKİ toplamda 24 sorudan oluşan bir ölçektir 24 sorunun 19 unu kişi kendisi yanıtlar. Kalan 5 taneyi varsa yatak veya oda arkadaşı cevaplar. Puanlamaya yalnızca kişinin kendi yanıtladığı sorular dahil edilir. Ölçekte 7 adet bileşen vardır. Bunlar öznel uyku kalitesi, uyku gecikmesi, uyku süresi, alışılmış uyku verimliliği, uyku bozuklukları, uyku ilacı kullanımı, gündüz işlev bozukluğudur. Soruların her biri 0-3 puan aralığında 7 bileşeni oluşturacak şekilde birleştirilir. Tüm sorularda 0 puan zorluk olmadığını, 3 puan ciddi zorluk yaşandığını ifade eder. 7 bileşen puanı daha sonra toplanarak 0-21 puan aralığında bir genel puan elde edilir. Anketin iyi ve kötü uyuyanları ayırt etmede %89.6 tanısal duyarlılık ve %86,5 özgüllüğe ( $\kappa = 0.75$ ,  $p \leq 0.001$ ) sahip olduğu gösterilmiştir. Kesim noktası 5 olarak belirlenen anketin sonuç puanı  $<5$  olması uyku kalitesinin iyi olduğunu 5 ve üzerinde olması uyku kalitesinin kötü olduğunu gösterir (18,19). (Ek-1)

## 2.3 MAGNEZYUM

### 2.3.1 Magnezyum Fizyolojisi

Mg, yaklaşık 600 enzim için kritik bir kofaktördür, çeşitli önemli katalitik reaksiyonlarda görev alır. Adenozin trifosfat (ATP) için bir kofaktördür, bu da enerji üretimi ve kullanımında önemli bir rol oynar. Ayrıca, genetik materyalin bakımı için gereken reaksiyonlarda (replikasyon, transkripsiyon, translasyon ve DNA onarımı gibi) önemli işlevlere sahiptir. Magnezyum ayrıca nükleik asitlerin ve proteinlerin yapılarının stabilizasyonunda da kilit bir rol oynar (20). Hücre içindeki en çok bulunan katyon olup, vücuttaki katyonlarda 4. kemiklerdeyse en yaygın 2. katyon olarak yer alır (21). Magnezyum vücuttaki moleküler, biyokimyasal, fizyolojik ve farmakolojik fonksiyonlarda önemli bir role sahiptir (22). Literatür incelemesine göre, magnezyum çoğunlukla ince bağırsakta ve bir dereceye kadar da kalın bağırsakta emilir (23). Magnezyum emilimi için paraselüler ve transselüler olmak üzere iki yol vardır. Paraselüler absorpsiyon, alımın %80-90'ından sorumlu olan pasif taşımadır.

Paraselüler taşınmanın kesin mekanizması bilinmemektedir ancak yüksek luminal magnezyum konsantrasyonuna ve claudinler tarafından düzenlenen sıkı bağlantı geçirgenliğine atfedilmektedir (22). Kemik dokusu vücuttaki en büyük magnezyum deposudur. Bunun yaklaşık üçte biri kemik yüzeyinde yoğunlaşmıştır ve serum magnezyum konsantrasyonuyla ilişkilidir (24).

Magnezyum fizyolojik fonksiyonları Tablo 5’te gösterilmiştir (25).

**Tablo 5: Magnezyumun Fizyolojik Fonksiyonları**

<b>1.Enzim Reaktifi (ATPmg,GTPmg)</b>
- Adenilat siklaz, Guanilat siklaz -ATPaz /GTPaz (Ca <sup>2+</sup> ATPaz ,Na <sup>+</sup> -K <sup>+</sup> ATPaz,) - Protein kinaz, Hekzokinaz, Kreatin kinaz)
<b>2.Direkt Enzim Aktivasyonu</b>
-Fosfofruktokinaz -Kreatin kinaz -5-fosforibosil-pirofosfat sentetaz - Adenilat siklaz -Na <sup>+</sup> ·K <sup>+</sup> -ATPaz
<b>3.Membran Fonksiyonu</b>
-Membranlar arası elektrolit akışı -Hücre adezyonu
<b>4.Kalsiyum Antagonisti</b>
-Kas gevşeme ve kasılma fonksiyonları -Nodal dokuda AP iletimi -Nörotransmitter salgısı
<b>5.Yapısal Fonksiyon</b>
-Protein -Çoklu enzim kompleksleri -Mitokondri -Nükleik asitler - Poliribozomlar

### 2.3.2 Magnezyum Homeostazi

Magnezyum homeostazisi bağırsak, kemik ve böbrekler tarafından sağlanır. Magnezyum tıpkı kalsiyum gibi bağırsakta emilir ve kemik mineralinde depolanır, fazla magnezyum ise böbrekler ve dışkıyla atılır. Tüketilen toplam diyet magnezyumunun %24 ila76’sı bağırsakta absorbe edilir ve geri kalanı dışkıyla atılır.

Böbrekler magnezyum homeostazisinde çok önemlidir çünkü serum magnezyum konsantrasyonu öncelikle idrarla atılımı tarafından kontrol edilir. Magnezyum atılımı gün içinde sirkadiyen bir ritim izler ve en yüksek atılım genellikle geceleri olur (26). Magnezyum, insülin sinyal iletimi ve hücre çoğalmasını düzenler, hücre yapışmasında rol oynar ve potasyum ile kalsiyum iyonlarının taşınması gibi transmembran taşıma süreçlerinde önemlidir. Ayrıca, nükleik asitlerin konformasyonunu korur ve proteinlerin ve mitokondrilerin yapısal işlevi için gereklidir (26).

### 2.3.3 Serum Magnezyum Bozuklukları Patogenez ve Etiyoloji

- a) Hipomagnezemi: Serum normal magnezyum düzeyi 1,7 mg/dl nin altında olduğunda düşük olarak tanımlanır. Magnezyumun normal serum aralığı 1.7-2.4 olarak belirlenmiştir. (27).

Hipomagnezeminin nedenleri genel olarak üç kategoriye ayrılabilir: alımın azalması, hücre dışından hücre içine yeniden dağıtım ve böbrek veya gastrointestinal sistem yoluyla artan kayıplar. Hipomagnezemi nedenleri tablo 6’ da gösterilmiştir (28).

**Tablo 6: Hipomagnezemi nedenleri**

<b>Azalan alım</b> -Azalan diyet tüketimi -Alkol bağımlılığı -Parantral beslenme
<b>Hücre dışından hücre içine yeniden dağıtım</b> -Yeniden beslenme sendromu -Aç kemik sendromu -Diyabetik ketoasidoz tedavisi -Akut pankreatit
<b>Gastrointestinal kayıplar</b> -İshal -Kusma -Nazogastrik aspirasyon -Fistüller -Malabsorbsiyon -İnce bağırsak bypass ameliyatı -Proton pompa inhibitörleri
<b>Renal kayıplar</b> <b>Familiyal:</b> Bartter sendromu, Gitelman sendromu, Hiperkalsiüri ve nefrokalsinoz ile ailesel hipomagnezemi (FHHNC) <b>Edinsel:</b> İlaçlar: Tiazid Diüretik, Aminoglikozit Antibiyotikler, Amfoterisin B, Sisplatin, Pentamidin, Takrolimus Siklosporin Alkol Bağımlılığı, Hiperkalsemi

b) Hipermağnezemi:

Hipermağnezemi, serum mağneziumunun  $> 2,7 \text{ mg/dL}$  ( $2,2 \text{ mEq/L}$ ) olması olarak tanımlanır (20). Normal değerler laboratuvarlar arasında farklılık gösterebilir ve bazı çalışmalarda biraz farklı aralıklar kullanılmıştır (32). Korunmuş böbrek fonksiyonuna sahip hastalarda hipermağnezemi nadirdir çünkü böbreklerin mağneziumu atma kapasitesi yüksektir. Bu nedenle, hipermağnezeminin ortaya çıkması için iki koşulun olması gerekir: bozulmuş böbrek fonksiyonu ve tedavi veya profilaksi olarak mağnezium alımı. Hastanede yatan hastalar arasında bildirilen hipermağnezemi oranları %1 ile %9,3 arasında değişmektedir (20).

Risk altındaki hasta grupları arasında kronik böbrek hastalığı olan hastalar ve eklampsi nedeniyle yüksek dozlarda mağnezium sülfat alan gebeler bulunmaktadır. Son dönem böbrek yetmezliği hastalarında, plazma mağneziumu büyük lde mağnezium alımı ve diyaliz ile belirlenir. ABD'de periton diyalizi ve hemodiyaliz için kullanılan standart diyaliz solüsyonu sırasıyla  $0,25 \text{ mmol/L}$  ve  $0,37-0,5 \text{ mmol/L}$  mağnezium içerir. Bu sebeple, diyaliz alan hastalar, diyalizden sonra hipomağnezemiye yatkındır. Ancak, hastalar yüksek mağnezium içeriğine sahip ilaçlar, laksatifler, antiasitler ve besin takviyeleri de dahil olmak üzere, aldıklarında hipermağnezemi geliştirebilirler, bu da semptomatik olabilir. Son dönem böbrek yetmezliği hastalarında hipermağnezemi yaygınlığı %10 ila %15 arasındadır (20).

Hipermağnezemi ile ilişkili genetik durumlar da vardır. Familyal hipokalsiyurik hiperkalsemi ve HELIX sendromu buna örnek verilebilir. Familyal hipokalsiyurik hiperkalsemi nadir görülür. HELIX sendromu ise çocuklarda yetişkinlere nazaran daha sık hipermağnezemi yapmaktadır (20).

#### **2.3.4 Serum Mağnezium Bozuklukları Prevalansı**

Normal popülasyonda hipomağnezemi prevalansı %14.5 olarak rapor edilmiştir, hastanede yatan hastalarda %12 dir, yoğun bakım ünitesinde yatan hastalarda ise normal kreatinin düzeyine sahip olanlarda bu oran %65 olarak bildirilmektedir (30,31).

Hipomağnezemiden farklı olarak, çeşitli sağlık ortamlarında hipermağnezeminin prevalansını değerlendiren az sayıda çalışma vardır. Kentsel genel popülasyonda mağnezium konsantrasyonlarının prevalansını değerlendiren popülasyona dayalı bir

prevalans çalışmasında, hipermagnezeminin genel prevalansı %3,0 idi (34). Bununla birlikte, magnezyum intoksikasyonu insidansı, preeklampsi nedeniyle magnezyum kullanan 9556 kadını kapsayan geniş bir sistematik incelemede yalnızca %1,3-1.6 olarak saptanmıştır (35). Hipermagnezemi prevalansı ise hastanede yatan hastalar arasında <%1 ile %9,3 arasında bildirilmiştir. Son dönem böbrek yetmezliği hastalarında bu oran %10-15'tir (20). Normal değerler laboratuvarlar arasında farklılık gösterebilir ve bazı çalışmalarda biraz farklı aralıklar kullanılmıştır (32). Normal değerlerdeki bu farklılıklar, benzer özelliklere sahip hastalar arasında rapor edilen magnezyum bozuklukları prevalansındaki farklılıkları kısmen açıklayabilir (33).

## **2.4 TİP 2 DİYABETTE UYKU KALİTESİ**

Tip 2 diyabet mellitus gelişimi, uyku süresi, kalitesi ve uyku tipi ile ilişkili olabilir, ancak nedensellik kesin değildir (36,37). On prospektif gözlemsel çalışmanın meta-analizinde, yaklaşık günde 8 saat uyku süresi ile karşılaştırıldığında, günde 5 saatin altında ya da 6 saat uyuyan kısa uyku süreleri ve günde 8-9 saat uyuyan uzun uyku süreleri, tip 2 DM riski ile anlamlı şekilde ilişkili bulunmuştur (sırasıyla relative risk 1.28 ve 1.48) (38). Uykuya dalma ve uykuyu devam ettirme zorlukları da artmış vaka görülme sıklığı ile ilişkilendirilmiştir. Avrupa'da 23.000'den fazla katılımcıyla yapılan Avrupa Kanseri ve Beslenme Prospektif Araştırması (EPIC) çalışmasında, kısa uyku süresinin (<6 saat/gün), 7 ila <8 saat/gün uyuyanlara kıyasla, tip 2 diyabet dahil kronik hastalık riskinin artması ile ilişkili olduğu bulunmuştur. Kısacası, kısa uyku süresine sahip olanların, daha uzun uyku süresine sahip olanlara kıyasla tip 2 diyabet gibi kronik hastalıkları geliştirme riskinin %44 daha fazla olduğu ve bu riskin %95 güven aralığı ile 1.10 ile 1.89 arasında olduğu bulunmuştur (39). Ancak, bu ilişki vücut kitle indeksi ve bel-kalça oranı için ayarlandığında istatistiksel anlamını yitirmiştir.

Kısa uyku süresi ile diyabet gelişimi arasındaki nedensel ilişkiyi destekleyen kanıtlar oldukça sınırlıdır. 20 ila 75 yaşları arasındaki 38 kadın üzerinde yapılan ve başlangıçta gece başına 7 ila 9 saat uyuyan bir çapraz çalışmada, azalan uyku süresinin insülin duyarlılığına etkisi araştırılmıştır (40). Katılımcılar, sırasıyla altı haftalık uyku koruma (normal uyku süresi korundu) ve uyku kısıtlaması (uyku süresi her gece 1.5 saat azaltıldı) aşamalarından geçmişlerdir. Uyku kısıtlaması, açlık insülin seviyelerinde ve insülin direncinin homeostaz model değerlendirmesinde (HOMA-IR)

artıŖa neden olmuŖ, bu da azalan insülin duyarlılığını göstermiŖtir. Bu deđiŖiklikler, vücut yağındaki deđiŖimlerden bağımsız olup menopoŖ sonrası katılımcılarda, menopoŖ öncesi katılımcılara göre daha belirgin olmuŖtur.

## 2.5 TİP 2 DİYABET VE MAGNEZYUM İLİŖKİSİ

Son yıllarda, hipomagnezemi tip 2 diyabet ile yakından iliŖkilendirilmiŖtir. Hipomagnezemi olan hastaların, hastalığın daha hızlı ilerlediği ve diyabet komplikasyonlarına yakalanma risklerinin daha yüksek olduğu gözlemlenmiŖtir. Klinik çalıŖmalar, hipomagnezemi olan Tip 2 diyabet hastalarının azalmıŖ pankreatik  $\beta$ -hücre aktivitesine ve daha yüksek insülin direncine sahip olduğunu göstermektedir (41).

Prospektif kohort çalıŖmalarının meta-analizleri, daha yüksek magnezyum alımı olan erkek ve kadınlarda tip 2 diyabet riskinin daha düşük olduğunu göstermiŖtir (42,43). Ayrıca, Tip 2 diyabet hastaları için diyetle magnezyum takviyesi glikoz metabolizmasını ve insülin duyarlılığını artırır (41).

Hücre içi magnezyum, insülin salgılanmadan önce pankreasın  $\beta$ -hücrelerinde glukokinaz, ATP duyarlı potasyum kanalları ve L-tipi kalsiyum kanallarının düzenlenmesinde rol oynar. Dahası, insülin reseptörünün otofosforilasyonu hücre içi magnezyum seviyelerine bağlıdır ve bu da magnezyumu insülin direncinin geliŖiminde doğrudan bir faktör haline getirmektedir. Hipomagnezemi ve Tip 2 diyabet arasındaki iliŖki hakkında geniŖ çapta klinik kanıtlar bulunsa da, magnezyumun insülin sekresyonu ve insülin direnci üzerindeki moleküler mekanizmaları hâlâ tam olarak anlaşılamamıŖtır. Mevcut en güçlü kanıtlar, magnezyumun insülin duyarlılığı üzerindeki etkisini desteklemektedir. Küçük ölçekli temel araŖtırmalar, magnezyumun insülin reseptör fosforilasyonu için gerekli olduğunu göstermiŖtir, fakat magnezyumun kas, karaciğer ve yağ doku hücrelerindeki etkisi büyük ölçüde bilinmemektedir. Magnezyumun insülin sekresyonunun düzenlenmesindeki rolü daha tartıŖmalıdır ve bu konuda sınırlı sayıda klinik ve deneysel çalıŖma bulunmaktadır. Buna karŖın, böbreklerde TRPM6 yoluyla magnezyum geri emiliminin düzenlenmesinde insülinin önemli rolünü gösteren önemli ilerlemeler kaydedilmiŖtir. İnsülin direnci, renal magnezyum reabsorpsiyonunu azaltarak idrarla magnezyum kaybına neden olur (41).

Sonuç olarak, diyabetli kişiler hipomagnezeminin insülin direncini artırdığı ve insülin direncinin hipomagnezemiye neden olduğu bir kısır döngüye girebilirler. Ancak bu tablo hâlâ tam olarak anlaşılammıştır ve magnezyumun Tip 2 diyabetteki karmaşık ve dinamik rolünü tamamen anlamak için daha fazla çalışmaya ihtiyaç vardır (41).

## **2.6 TIP 2 DİYABETLİ BİREYLERDE UYKU KALİTESİ VE MAGNEZYUM İLİŞKİSİ**

Son yıllarda, tıp literatüründe tip 2 DM'lilerde uyku kalitesi ile magnezyum seviyeleri arasındaki ilişkiye artan bir ilgi gözlemlenmektedir. Yapılan araştırmalar, düşük magnezyum seviyelerinin tip 2 diyabet riskiyle bağlantılı olduğunu ve bu hastalarda magnezyum eksikliğinin daha sık görüldüğünü ortaya koymaktadır. Magnezyumun, vücutta birçok biyokimyasal süreçte kritik bir rol oynaması göz önüne alındığında, diyabetin gelişimi ve ilerlemesiyle ilişkilendirilmesi oldukça önemlidir. Bununla birlikte, magnezyumun insülin duyarlılığını artırarak kan şekeri seviyelerini düzenleme potansiyeli, diyabet yönetiminde önemli bir faktör olarak kabul edilmektedir. Fakat magnezyumun diyabetli bireylerdeki uyku kalitesi üzerindeki etkileri daha az araştırılmıştır. Magnezyum eksikliğinin uyku kalitesi üzerinde olumsuz etkileri olabileceği düşünülmekte ve bu bağlamda daha fazla çalışma gerekmektedir.

Diğer yandan, uyku kalitesinin tip 2 diyabet üzerindeki etkileri de incelenmeye devam etmektedir. Yetersiz veya düşük kaliteli uyku, insülin direnci, glukoz intoleransı ve obezite riskinin artmasına neden olabilir. Tip 2 diyabetli bireylerde uyku kalitesinin iyileştirilmesinin, metabolik sağlık üzerinde olumlu etkileri olabileceği düşünülmektedir. Uyku düzeninin ve kalitesinin artırılmasıyla, diyabetin kontrolü üzerinde olumlu etkiler görülebilir ve komplikasyon riski azaltılabilir. Dolayısıyla, tip 2 diyabetli hastalarda uyku kalitesi ile magnezyum seviyeleri arasındaki ilişkinin anlaşılması, diyabet yönetimi için önemli bir adım olarak gözükmektedir. Bu bağlamda, bu tez, tip 2 DM'lilerde uyku kalitesi ve magnezyum seviyeleri arasındaki ilişkiyi daha detaylı incelemeyi amaçlamaktadır.

### 3.GEREÇ VE YÖNTEM

#### 3.1. Araştırmanın Genel Özellikleri

Bu çalışma İstanbul EAH Aile Hekimliği ve Dahiliye Poliklinikleri'ne 22.05.24-22.06.24 tarihleri arasında başvuran 18 yaş ve üzeri tip 2 DM tanılı hastalar üzerinde yapılan prospektif bir çalışmadır.

#### 3.2. Araştırmanın Evreni ve Örneklem Seçimi

Çalışmada örneklem büyüklüğü literatür incelenerek çalışma öncesinde hesaplandı. Tunç ve ark. ("Tunc,Muhammed, et al. "Hypomagnesimia Is Associated with Excessive Daytime Sleepiness, but Not Insomnia Adults." Nutrients 15.11 (2023) : 2467") çalışması referans alınarak incelenecek uykusuzluk ölçeğinin hipomagnezemi ve normomagnezemi grupları arasındaki fark üzerinden hesaplanan etki büyüklüğünün iki grup arasında 0.50 (medium) düzeyinde olacağı belirlendi. Hipomagnezemi ve normomagnezemi gruplarında, iki yönlü hipoteze dayalı %80 güç ve 0.05 anlamlılık düzeyi ile bağımsız iki grupta uykusuzluk ölçeğinin etki büyüklüğü üzerinden hesaplanan güç analizinde her iki gruptan en az 64 birey olmak üzere, toplamda 128 birey ile çalışılması gerektiği hesaplandı. Bu çalışmada hesaplamalar G power programı 3.1 sürümü ile yapılmıştır.

Çalışmaya 22.05.24-22.06.24 tarihleri arasında İstanbul EAH Aile Hekimliği ve Dahiliye Poliklinikleri'ne başvuran 18 yaş üstü, tip 2 DM tanılı dahil etme kriterlerine uygun 194 katılımcı dahil edildi. Dahil edilen 194 kişiden 3 tanesi istenen tetkikleri vermediği için, 13 tanesi Pittsburgh Uyku Kalite İndeksi sorularının tamamını cevaplamadığı için, 6 tanesi çalışmaya katılmayı reddettiği için çalışmaya alınmadı. Geriye kalan 172 katılımcı çalışmaya dahil edildi.

#### 3.3 Araştırmaya Dahil Edilme ve Hariç Tutma Kriterleri

##### Dahil etme kriterleri

1. Tip 2 diyabetes mellitus tanılı olmak
2. 22.05.24- 22.06.24 tarihleri arasında serum magnezyum seviyesi bakılmış olmak
3. 18 yaş üstü olmak

### **Dışlama kriterleri**

1. Karaciğer hasarı (hepatit, siroz vs)
2. Böbrek hastalıkları (böbrek yetmezliği, böbrek taşları, diyaliz)
3. Uykuyla ilişkili solunum bozuklukları (uyku apnesi)
4. Uykuyla ilgili hareket bozuklukları (huzursuz bacak sendromu, uykuya bağlı kramplar, uykuya bağlı bruksizm (diş gıcırdatma))
5. Kardiyak solunum bozuklukları
6. Kronik obstrüktif akciğer hastalığı
7. Astım
8. Magnezyum metabolizmasını etkileyen ilaç kullanımı olanlar (aminoglikozid, amfoterisin b, setuksimab, digoksin, diüretik kullanımı, mannitol, magnezyum takviyesi vs)
9. Malignite
10. Gebelik
11. Psikiyatrik bozukluk
12. Sedatif ilaç kullanımı
13. Kronik diyare/malabsorbsiyon durumu
14. Benign prostat hiperplazisi
15. Tiroid /paratiroid bozuklukları
16. Çalışmaya katılmayı reddedenler

### **3.4. Araştırma Verilerinin Toplanması**

İstanbul EAH Dahiliye ve Aile Hekimliği polikliniklerine başvuran tip2 diyabet tanılı dahil edilme kriterlerine uygun 172 adet katılımcının her birine bilgilendirilmiş gönüllü olur formu sözlü ve yazılı bir şekilde anlatıldı ve gönüllü olur formu imzalatıldı (Ek-2). Katılımcılar homojen dağılım olması açısından dahil etme kriterlerini karşılayan ilk erkek, ilk kadın şeklinde dahil edildi. Daha sonra katılımcıların sosyodemografik bilgileri, boy, kilo, bel çevresi, sigara-alkol kullanım durumu, kullanılan ilaçlar, ek hastalıklar, diyabet başlangıç yılı kayıt altına alındı (Ek-3). Sonrasında tarafımızca katılımcılara Pittsburgh Uyku Kalite İndeksi yapıldı. Hastaların açlık kan glukozu, hba1c, ALT, AST, üre, kreatinin, sodyum, potasyum, kalsiyum ve magnezyum değerleri istendi. Hastaların serum magnezyum değerlerine

göre hipomagnezemik ve normomagnezemik olarak gruplandırılması yapıp serum magnezyum seviyesinin uyku kalitesi üzerine etkisi araştırıldı. Magnezyum 1,8 mg/dl ve altı hipomagnezemik, 1,8 mg/dl üzeri normomagnezemik olarak tanımlandı. Araştırmamızda uyku kalitesini değerlendirmek için PUKİ kullanılmış olup bu indeks Buysse ve arkadaşları tarafından 1989 senesinde yapılmış, Türkçe geçerlilik ve güvenilirlik çalışması 1996 senesinde Ağargün ve arkadaşları tarafından geliştirilmiştir. PUKİ toplamda 24 sorudan oluşan bir ölçektir 24 sorunun 19 unu kişi kendisi yanıtlar. Kalan 5 taneyi varsa yatak veya oda arkadaşı cevaplar. Puanlamaya yalnızca kişinin kendi yanıtladığı sorular dahil edilir. Ölçekte 7 adet bileşen vardır. Bunlar öznel uyku kalitesi, gündüz işlev bozukluğu, uyku gecikmesi, uyku süresi, alışılmış uyku verimliliği, uyku bozuklukları, uyku ilacı kullanımınıdır. Soruların her biri 0-3 puan aralığında 7 bileşeni oluşturacak şekilde birleştirilir. Tüm sorularda 0 puan zorluk olmadığını, 3 puan ciddi zorluk yaşandığını ifade eder. 7 bileşen puanı daha sonra toplanarak 0-21 puan aralığında bir genel puan elde edilir. Ölçeğin iyi ve kötü uyuyanları ayırt etmede %89,6 tanısal duyarlılık ve %86,5 özgüllüğe sahip olduğu gösterilmiştir. Kesim noktası 5 olarak belirlenen ölçeğin sonuç puanı <5 olması iyi uyku kalitesini,  $\geq 5$  ise kötü uyku kalitesini gösterir (18,19). (Ek-1)

### **3.5. Araştırma Verilerinin Analizi**

Verilerin istatistiksel analizi SPSS (IBM SPSS Statistics 27) paket programında yapılmıştır. Sayısal tipteki kan parametreleri ve antropometrik ölçümler için normal dağılım kontrolü Shapiro Wilk testi ile yapılmıştır. Normal dağılım gösteren sayısal değişkenler ortalama  $\pm$  standart sapma, minimum ve maksimum değerleri ile normal dağılım göstermeyen sayısal değişkenler ise medyan, 1.çeyreklik ( $Q_1$ ) ve 3.çeyreklik ( $Q_3$ ) değerle özetlenmiştir. Kategorik yapıdaki değişkenler ise frekans (n) ve yüzde (%) değerlerle özetlenmiştir.

Uyku kalitesi gruplarında sayısal değişkenlerin ortalamaları arasındaki farklar Student t testi ile medyanları arasındaki farklar ise Mann-Whitney U testi ile karşılaştırılmıştır.

Kategorik yapıdaki değişkenler arasındaki ilişkiler ise Ki-kare analizi ile incelenmiştir. Tüm karşılaştırmalar için istatistik anlamlılık düzeyi (p) <0,05 olarak kabul edilmiştir.

### **3.6. Etik Onay**

Çalışmamız, 22.05.24- 22.06.24 tarihleri arasında, İstanbul EAH Aile Hekimliği ve İç Hastalıkları Poliklinikleri'nde yapıldı. Kartal Koşuyolu Yüksek İhtisas EAH Klinik Araştırmalar Etik Kurulu tarafından 21.05.24 tarihinde 2024/10/832 sayılı kararı ile etik kurulu onayı alındı.

Çalışmamız Helsinki bildirisine uygun olarak yapıldı.



#### 4.BULGULAR

Çalışma 22.05.24-22.06.24 tarihleri arasında İstanbul EAH Dahiliye ve Aile Hekimliği Poliklinikleri'ne başvuran tip 2 diyabetli hastalar arasında yapılmıştır. Çalışmaya 172 tip 2 diyabetli hasta dahil edilmiştir. Katılımcıların %50'si kadın, %50'si erkektir. Çalışmaya katılan tip 2 diyabetli katılımcıların yaşları 34-91 arasında değişmekte olup ortalama  $59,7 \pm 10,28$  yıldır. Katılımcıların %69,8'i (n=120) 65 yaşın altında, %30,2'si (n=52) 65 yaş ve üzerindedir. Katılımcıların boy ve kilo ortalamaları sırasıyla  $162,70 \pm 10,09$  ve  $80,95 \pm 13,94$  cm'dir. Bel çevreleri ise ortalama  $101,80 \pm 12,50$  cm'dir. Katılımcıların %91,3'ünün vücut kitle indeksinin  $25 \text{ kg/m}^2$  ve üzerinde olduğu gözlemlenmiştir. Eğitim düzeyi incelendiğinde, katılımcıların %54,1'inin ilkokul mezunu olduğu ve bu grubun en yüksek oranı oluşturduğu belirlenmiştir. Ayrıca, katılımcıların %95,9'u ya çalışmamakta ya da vardiyasız çalışmaktadır. Bunun yanı sıra, %79,7'sinin evli olduğu ve bu grubun çoğunluğu oluşturduğu gözlenmiştir. Katılımcıların %32'si sigara ve %9,9'u alkol kullanmaktadır. Diyabet süresi medyanı 7 yıl, 1. çeyreklik değeri 3, 3. çeyreklik değeri 15 olarak izlendi. Çeyrekler arası aralık (IQR)  $Q3-Q1=12$  yıl olarak hesaplanmıştır. Bu durum veri setindeki diyabet sürelerinin geniş bir yayılıma sahip olduğunu ve bazı hastaların diyabet süresinin oldukça uzun olabileceğini belirtir. Uç değerler, bu çalışmada popülasyonun çeşitliliğini yansıtmaktadır ve dikkatle analiz edilmiştir. Ek olarak %91,9 katılımcı oral antidiyabetik, %19,8 hasta insülin kullanmakta olup hem insülin hem oral antidiyabetik kullanan katılımcı sayısı %14,5'tir. Çalışmaya dahil edilen katılımcıların %24,4 ünde ek hastalık yok iken, %75,6'sının en az bir ek hastalığı mevcuttu. (Tablo 7).

**Tablo 7: Sosyodemografik Özelliklerin Dağılımı**

		<b>n</b>	<b>%</b>
<b>Cinsiyet</b>	<b>Erkek</b>	86	50,0
	<b>Kadın</b>	86	50,0
<b>Yaş (n=172) Ort±ss (Min-Max)</b>	59,7±10,28 (34-91)		
<b>Yaş (Yıl)</b>	<b>&lt;65 yaş</b>	120	69,8
	<b>65 yaş ve üstü</b>	52	30,2
<b>Boy (cm) Ort±ss (Min-Max)</b>	162,70±10,09 (138-186)		
<b>Kilo (kg) Ort±ss (Min-Max)</b>	80,95±13,94 (50,0-130,0)		
<b>Bel Çevresi (cm) Ort±ss (Min-Max)</b>	101,80±12,50(66-132)		
<b>VKİ (kg/m<sup>2</sup>)( Medyan (Q<sub>1</sub>-Q<sub>3</sub>))</b>	29,70 (27,425-33,975)		
<b>Vücut kitle indeksi (kg/m<sup>2</sup>)</b>	<b>18,5-24,9</b>	15	8,7
	<b>25-29,9</b>	74	43,0
	<b>30-34,9</b>	44	25,6
	<b>35-39,9,9</b>	39	22,7
<b>Eğitim</b>	<b>Okur-yazar değil</b>	7	4,1
	<b>İlkokul</b>	93	54,1
	<b>Ortaokul</b>	21	12,2
	<b>Lise</b>	37	21,5
	<b>Üniversite</b>	14	8,1
<b>Meslek</b>	<b>Vardiyasız çalışan/çalışmayan</b>	165	95,9
	<b>Vardiyalı çalışan</b>	7	4,1
<b>Medeni Durum</b>	<b>Bekar</b>	16	9,3
	<b>Evli</b>	137	79,7
	<b>Dul</b>	19	11,0
<b>Sigara</b>	<b>Hayır</b>	97	56,4
	<b>Evet</b>	55	32,0
	<b>Bırakmış</b>	20	11,6
<b>Alkol</b>	<b>Hayır</b>	155	90,1
	<b>Evet</b>	17	9,9
<b>Diyabet Süresi (Yıl) Medyan (Q<sub>1</sub>-Q<sub>3</sub>)</b>	7,00 (3,00-15,00)		
<b>Oral Antidiyabetik Kullanımı</b>	<b>Hayır</b>	14	8,1
	<b>Evet</b>	158	91,9
<b>İnsülin Kullanımı</b>	<b>Hayır</b>	138	80,2
	<b>Evet</b>	34	19,8
<b>İnsülin + Oral Antidiyabetik Kullanımı</b>	<b>Hayır</b>	147	85,5
	<b>Evet</b>	25	14,5
<b>Ek Hastalık</b>	<b>Yok</b>	42	24,4
	<b>Var</b>	130	75,6

(*n*: frekans, *Ort±ss*: Ortalama ± Standart Sapma, *Q<sub>1</sub>*: 1.Çeyreklik değeri, *Q<sub>3</sub>*: 3.Çeyreklik değeri, *Min*: Minimum değer, *Max*: Maksimum değer )

Katılımcıların ortalama magnezyum değeri 1,88±0,21 mg/dL olup %39,5 katılımcının magnezyumu 1,8 ve altında (hipomagnezemik), %60,5 katılımcının ise 1,8 üzerindedir (normomagnezemik). HbA1c medyanı %6,90 izlenmiş olup, %33,7

katılımcının Hba1c'si %6,5 altında, %50'sinin %6,5-8,5 arasında, %9,9'unun 8,5-10 arasında, %6,4'ünün ise 10 ve üzerindedir (Tablo 8).

**Tablo 8: Tüm Katılımcıların Laboratuvar Parametrelerinin Dağılımı**

	Ort±ss (Min-Max)		
<b>Mg (mg/dL)</b>	1,88±0,21(1,26-2,37)		
		n	%
<b>Magnezyum (mg/dL)</b>	>1,8	104	60,5
	≤ 1,8	68	39,5
<b>K (mmol/L)</b>	4,68±0,37(3,54-5,50)		
<b>Ca(mg/dL)</b>	9,54±0,44(8,35-10,64)		
<b>Kreatinin(mg/dL)</b>	0,80±0,16(0,44-1,20)		
	Medyan (Q1-Q3)		
<b>Hba1c(%)</b>	6,90(6,30-7,80)		
<b>Hba1c (%)</b>	<6,5	58	33,7
	6,5-8,5	86	50,0
	8,5-10	17	9,9
	>10	11	6,4
<b>Glukoz (mg/dL)</b>	133,00 (116,00-163,00)		
<b>Sodyum (mmol/L)</b>	140,00(139,00-142,00)		
<b>ALT (U/L)</b>	20,00 (15,00-27,00)		
<b>AST (U/L)</b>	19,00 (15,25-24,00)		
<b>Üre (mg/dL)</b>	29,10 (25,30-35,20)		

(*K*: Potasyum, *Ca*: Kalsiyum, *Hba1c*: Glikozillenmiş Hemoglobin, *Ort±ss*: Ortalama ± Standart Sapma, *Q1*: 1.Çeyreklik değeri, *Q3*: 3.Çeyreklik değeri, *Min*: Minimum değeri, *Max*: Maksimum değeri)

Tüm katılımcıların PUKİ skor medyanı 5 olup, katılımcıların yarıdan fazlasının (%63,4'ünün) PUKİ değeri 5 ve üzerinde olup uyku kaliteleri kötüdür (Tablo 9).

**Tablo 9: Tüm Katılımcıların PUKİ Medyanı ve PUKİ Skor Dağılımları**

	n	%
<b>PUKİ Skoru (Medyan (Q1-Q3))</b>	5 (3.00-8.75)	
<b>PUKİ Skoru</b>	<5	63
	≥5	109
		36,6
		63,4

(*PUKİ*: Pittsburgh Uyku Kalite İndeksi, *n*: frekans, *Q1*: 1.Çeyreklik değeri, *Q3*: 3.Çeyreklik değeri)

Tablo 10'a göre uyku kalitesi iyi ve kötü olanlarda sadece boy ortalamaları istatistiksel olarak anlamlı fark göstermiştir ( $p^a < 0,05$ ) Uyku kalitesi iyi olanların boy uzunluğu kötü olanlardan daha fazladır. Boy dışında kalan özellikler ile uyku kalitesi

arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki bulunmamıştır. Uyku kalitesi bu özelliklere bağlı değildir ( $p > 0,05$ ).

**Tablo 10: Sosyodemografik Özellikler ile Uyku Kalitesi İlişkisi**

		PUKİ				p <sup>a</sup>
		<5		≥ 5		
		n	%	n	%	
Yaş (Yıl)	<65 yaş	43	68,3	77	70,6	0,742
	≥ 65 yaş	20	31,7	32	29,4	
	Toplam	63	100,0	109	100,0	
VKİ (kg/m <sup>2</sup> )	<18,5 kg/m <sup>2</sup>	5	7,9	10	9,2	0,372
	18,5-24,9 kg/m <sup>2</sup> arası	32	50,8	42	38,5	
	25-29,9 kg/m <sup>2</sup> arası	12	19,0	32	29,4	
	30-34,9 kg/m <sup>2</sup> arası	14	22,2	25	22,9	
Total	63	100,0	109	100,0		
Meslek	Vardiyasız	60	95,2	105	96,3	0,708
	Vardiyalı	3	4,8	4	3,7	
	Total	63	100,0	109	100,0	
Medeni durum	Bekar	8	12,7	8	7,3	0,198
	Evlü	51	81,0	86	78,9	
	Dul	4	6,3	15	13,8	
	Total	63	100,0	109	100,0	
Sigara	Hayır	35	55,6	62	56,9	0,169
	Evet	24	38,1	31	28,4	
	Bırakmış	4	6,3	16	14,7	
	Total	63	100,0	109	100,0	
Alkol	Hayır	54	85,7	101	92,7	0,141
	Evet	9	14,3	8	7,3	
	Total	63	100,0	109	100,0	
Oral antidiyabetik	Hayır	7	11,1	7	6,4	0,279
	Evet	56	88,9	102	93,6	
	Total	63	100,0	109	100,0	
İnsülin	Hayır	52	82,5	86	78,9	0,564
	Evet	11	17,5	23	21,1	
	Total	63	100,0	109	100,0	
İnsülin+Oral Antidiyabetik	Hayır	57	90,5	90	82,6	0,156
	Evet	6	9,5	19	17,4	
	Total	63	100,0	109	100,0	
Ek Hastalık	Yok	19	30,2	23	21,1	0,183
	Var	44	69,8	86	78,9	
	Total	63	100,0	109	100,0	
						p <sup>b</sup>
Boy (cm) Ort±ss Min-Max		165,24 ±10,77	(140,0 - 185,0)	161,24 ±9,41	(138-186)	0,012
Kilo (kg) Ort±ss Min-Max		81,93±11,32	(60,0-115,0)	80,39±15,28	(50,0-130,0)	0,454
Bel Çevresi (cm) Ort±ss Min-Max		101,81 ±11,18	(66,0-132,0)	101,80 ±13,25	(74-132)	0,995
DM Süresi (Yıl) Medyan (Q <sub>1</sub> -Q <sub>3</sub> )		6,00(3,00-15,00)		8,00(4,00-16,00)		0,347*

(n: frekans, PUKİ: Pittsburgh Uyku Kalite İndeksi, Ort±ss: Ortalama ± Standart Sapma, Q<sub>1</sub>: 1.Çeyreklik değeri, Q<sub>3</sub>: 3.Çeyreklik değeri, Max: Maksimum değer, Min: Minumum değer, p<sup>a</sup>: Ki-Kare analizine ait p değeri, p<sup>b</sup>: Student t testine ait p değeri, \*: Mann Whitney U testine ait p değeri)

**Tablo 11: Uyku Kalitesine Göre Laboratuvar Parametrelerinin Karşılaştırılması**

	PUKİ <5 (n=63)		PUKİ ≥ 5 (n=109)		p <sup>a</sup>
	Ort±ss	Min-Max	Ort±ss	Min-Max	
<b>Mg(mg/dL)</b>	1,91±0,19	(1,54-2,37)	1,86±0,22	(1,26-2,35)	0,145
<b>K (mmol/L)</b>	4,68±0,33	(4,00-5,40)	4,68±0,39	(3,54-5,50)	0,947
<b>Ca (mg/dL)</b>	9,47±0,46	(8,44-10,30)	9,58±0,43	(8,35-10,64)	0,111
<b>Kreatinin (mg/dL)</b>	0,79±0,15	(0,50-1,12)	0,80±0,16	(0,44-1,20)	0,737
	<b>Medyan (Q<sub>1</sub>-Q<sub>3</sub>)</b>		<b>Medyan (Q<sub>1</sub>-Q<sub>3</sub>)</b>		<b>p<sup>b</sup></b>
<b>Hba1c(%)</b>	6,80 (6,30-7,70)		7,00(6,25-7,80)		0,427
<b>Glukoz (mg/dL)</b>	133,00 (115,00-156,00)		133,00(117,00-167,00)		0,435
<b>Sodyum (mmol/L)</b>	140,00 (139,00-141,00)		140,00 (139,00-142,00)		0,932
<b>ALT (U/L)</b>	19,00 (14,00-27,00)		21,00 (15,00-27,00)		0,555
<b>AST (U/L)</b>	18,00(14,00-25,00)		19,00(16,00-24,00)		0,975
<b>Üre (mg/dL)</b>	30,50 (24,40-36,00)		28,30(25,55-34,30)		0,377
	<b>n</b>	<b>%</b>	<b>n</b>	<b>%</b>	
<b>Mg (mg/dL)</b>	>1,8	42	66,7	62	56,9
	≤ 1,8	21	33,3	47	43,1
	Toplam	63	100,0	109	100,0
<b>Hba1c (%)</b>	<6,5	25	39,7	33	30,3
	6,5-8,5	28	44,4	58	53,2
	8,5-10	5	7,9	12	11,0
	>10	5	7,9	6	5,5
	Total	63	100,0	109	100,0

(**PUKİ**: Pittsburgh Uyku Kalite İndeksi, **Mg**: Magnezyum, **K**: Potasyum **Ca**: Kalsiyum, **Hba1c**: Glikozillenmiş Hemoglobin, **ALT**: Alanin Aminotransferaz, **AST**: Aspartat Aminotransferaz **Ort±ss**: Ortalama ± Standart Sapma, **Max**:Maksimum değer, **Min**: Minimum değer, **Q<sub>1</sub>**: 1.Çeyreklik değeri, **Q<sub>3</sub>**: 3.Çeyreklik değeri **p<sup>a</sup>** :Student t testine ait p değeri, **p<sup>b</sup>**: Mann Whitney U testine ait p değeri \* : Ki-Kare analizine ait p değeri)

Tablo 11’de uyku kalitesi iyi ve kötü olanlarda laboratuvar parametreleri karşılaştırılmıştır. Bu tabloya göre uyku kalitesi iyi ve kötü olanlarda laboratuvar

parametrelerine ait ortalama ya da medyan değerleri istatistiksel olarak anlamlı fark göstermemiştir ( $p^{a,b} > 0,05$ ).

Boy, kilo ve VKİ ortalamaları erkek ve kadınlarda istatistiksel olarak anlamlı farka sahiptir ( $p^a < 0,05$ ). Kadınlarda boy ve kilo ortalamaları erkeklerden daha düşükken VKİ ortalaması erkeklerden daha yüksektir. Yaş ve bel çevresi ortalamaları ve diyabet süresi medyanları ise erkek ve kadınlarda benzerdir ( $p^a > 0,05$ ). Obezite, eğitim durumu, medeni durum, meslek, sigara ve alkol kullanımı ve ek hastalığa sahip olma durumu ile cinsiyet arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki bulunmuştur ( $p^b < 0,05$ ). Yaş, oral antidiyabetik, insülin ve insülin+ oral antidiyabetik kullanımı ile cinsiyet arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki yoktur ( $p^b > 0,05$ ). Evli erkeklerin oranı evli kadınların oranından, dul kadınların oranı dul erkeklerin oranından daha yüksektir. Bekar erkek ve bekar kadınların oranı benzerdir. Çalışmayan veya vardiyasız çalışan kadınların oranı erkeklerin oranından daha yüksektir. Vardiyalı çalışan erkeklerin oranı ise vardiyalı çalışan kadınlarınkinden daha yüksektir (Tablo 12).

Katılımcıların cinsiyet ile uyku kalitesi arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki vardır ( $p < 0,05$ ). Buna göre; uyku kalitesi iyi olan erkeklerin oranı (%45,3) uyku kalitesi iyi olan kadınların oranından (%27,9) daha yüksektir. Uyku kalitesi kötü olan erkeklerin oranı (%54,7) uyku kalitesi kötü olan kadınların oranından (%72,1) daha düşüktür. Kadınların uyku kalitesinin erkeklere göre daha kötü olduğu söylenebilir. Cinsiyet ile magnezyum seviyesi arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki yoktur ( $p > 0,05$ ). Cinsiyet ile HbA1c seviyesi arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki yoktur ( $p > 0,05$ ) (Tablo 13).

**Tablo 12: Kadın ve Erkeklerde Sosyodemografik Özelliklerin Karşılaştırılması**

		Cinsiyet				p <sup>a</sup>
		Erkek		Kadın		
		Ort±ss		Ort±ss		
<b>Yaş (yıl)</b>		58,37±11,63		61,10±8,58		0,082
<b>Boy(cm)</b>		169,67±7,72		155,73±6,83		<0,001
<b>Kilo(kg)</b>		83,667±13,94		78,24±13,49		<b>0,010</b>
<b>VKİ(kg/m<sup>2</sup>)</b>		29,08±4,34		31,88±4,57		<0,001
<b>Bel çevresi(cm)</b>		100,15±11,41		103,45±13,35		0,083
<b>Diyabet süresi (medyan (Q<sub>1</sub>-Q<sub>3</sub>))</b>		6,00 (3,00-14,25)		9,00 (3,00-16,00)		0,210*
		<b>n</b>	<b>%</b>	<b>n</b>	<b>%</b>	<b>p<sup>b</sup></b>
<b>Yaş (yıl)</b>	<65 yaş	60	69,8	60	69,8	1,00
	65 yaş ve üstü	26	30,2	26	30,2	
<b>VKİ (kg/m<sup>2</sup>)</b>	18,5-24,9 kg/m <sup>2</sup>	10	11,6	5	5,8	<b>0,003</b>
	25-29,9 kg/m <sup>2</sup>	46	53,5	28	32,6	
	30-34,9 kg/m <sup>2</sup>	19	22,1	25	29,1	
	35-39,9,9 kg/m <sup>2</sup>	11	12,8	28	32,6	
<b>Eğitim</b>	Okur-yazar değil	3	3,5	4	4,7	<0,001
	İlkokul	33	38,4	60	69,8	
	Ortaokul	13	15,1	8	9,3	
	Lise	27	31,4	10	11,6	
	Üniversite	10	11,6	4	4,7	
<b>Medeni durum</b>	Bekar	7	8,1	9	10,5	<b>0,005</b>
	Evli	76	88,4	61	70,9	
	Dul	3	3,5	16	18,6	
<b>Meslek</b>	Vardiyasız çalışan/çalışmayan	79	91,9	86	100,0	<b>0,005</b>
	Vardiyalı	7	8,1	0	0,0	
<b>Sigara</b>	Hayır	36	41,9	61	70,9	<0,001
	Evet	34	39,5	21	24,4	
	Bırakmış	16	18,6	4	4,7	
<b>Alkol</b>	Hayır	71	82,6	84	97,7	<0,001
	Evet	15	17,4	2	2,3	
<b>Oral Antidiyabetik Kullanımı</b>	Hayır	9	10,5	5	5,8	0,265
	Evet	77	89,5	81	94,2	
<b>İnsülin Kullanımı</b>	Hayır	68	79,1	70	81,4	0,702
	Evet	18	20,9	16	18,6	
<b>İnsülin + Oral Antidiyabetik Kullanımı</b>	Hayır	73	84,9	74	86,0	0,829
	Evet	13	15,1	12	14,0	
<b>Ek hastalık</b>	Yok	27	31,4	15	17,4	<b>0,033</b>
	Var	59	68,6	71	82,6	

**VKİ:** Vücut Kitle İndeksi, **Q<sub>1</sub>:** 1.Çeyreklik değeri, **Q<sub>3</sub>:** 3.Çeyreklik değeri, **Ort±ss:** Ortalama ± Standart Sapma, **p<sup>a</sup>:** Student t testine ait p değeri, **p<sup>b</sup>:** Ki kare testine ait p değeri, \*: Mann Whitney u testine ait p değeri)

**Tablo 13: Cinsiyete göre PUKİ, Magnezyum ve Hba1c Karşılaştırması**

		Cinsiyet				p
		Erkek		Kadın		
		n	%	n	%	
PUKİ	<5	39	45,3%	24	27,9%	0,026
	≥ 5	47	54,7%	62	72,1%	
	<b>Toplam</b>	86	100,0%	86	100,0%	
Mg (mg/dL)	>1,8	52	60,5%	52	60,5%	1,00
	≤ 1,8	34	39,5%	34	39,5%	
	<b>Toplam</b>	86	100,0%	86	100,0%	
Hba1c (%)	<%6,5	23	26,7%	35	40,7%	0,057
	%6,5-8,5	45	52,3%	41	47,7%	
	%8,5-10	13	15,1%	4	4,7%	
	>%10	5	5,8%	6	7,0%	
	<b>Toplam</b>	86	100,0%	86	100,0%	

(**PUKİ**: Pittsburgh Uyku Kalite İndeksi, **Mg**: Magnezyum, **Hba1c**: Glikozillenmiş Hemoglobin A1c, **p**: Ki-Kare analizine ait p değeri)

Erkek hastalarda magnezyum seviyeleri ile uyku kalitesi (PUKİ skoru) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmamıştır. ( $p^a > 0,05$ ). Erkeklerde uyku kalitesinin magnezyum seviyesine bağlı olmadığı söylenebilir. Kadın hastalarda magnezyum seviyesi ile uyku kalitesi (PUKİ skoru) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmamıştır. ( $p^b > 0,05$ ). Kadınlarda uyku kalitesinin magnezyum seviyesine bağlı olmadığı söylenebilir. (Tablo 14)

**Tablo 14: Erkek ve Kadınlarda Magnezyum ve Uyku Kalitesi**

Mg (mg/dL)	Erkek				p <sup>a</sup>	Kadın				p <sup>b</sup>
	>1,8		≤ 1,8			>1,8		≤ 1,8		
	n	%	n	%		n	%	n	%	
PUKİ <5	28	53,8	11	32,4	0,05	14	26,9	10	29,4	0,801
PUKİ ≥ 5	24	46,2	23	67,6		38	73,1	24	70,6	
<b>Toplam</b>	52	100,0	34	100,0		52	100,0	34	100,0	

(**p<sup>a</sup>**: Erkeklerde magnezyum ve uyku kalitesi ilişkisini araştıran ki kare analizine ait p değeri, **p<sup>b</sup>**: Kadınlarda magnezyum ve uyku kalitesi ilişkisini araştıran ki kare analizine ait p değeri, **PUKİ**: Pittsburgh Uyku Kalite İndeksi, **Mg**: Magnezyum)

Uyku kalitesi iyi olanlarda magnezyum seviyeleri ile Hba1c seviyeleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmamıştır. ( $p^a > 0,05$ ). Uyku kalitesi kötü

olanlarda mg seviyeleri ile Hba1c seviyeleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmamıştır ( $p^b > 0,05$ ) (Tablo 15).

**Tablo 15: Uyku Kalitesi İyi ve Kötü Olanlarda Magnezyum ve Hba1c İlişkisi**

Mg (mg/dL)	PUKİ <5				p <sup>a</sup>	PUKİ ≥ 5				p <sup>a</sup>
	>1,8		≤ 1,8			>1,8		≤ 1,8		
Hba1c	n	%	n	%	0,514	n	%	n	%	0,246
<6,5	16	38,1	9	42,9		23	37,1	10	21,3	
6,5-8,5	20	47,6	8	38,1		31	50,0	27	57,4	
8,5-10	2	4,8	3	14,3		6	9,7	6	12,8	
>10	4	9,5	1	4,8		2	3,2	4	8,5	
<b>Toplam</b>	<b>42</b>	<b>100</b>	<b>21</b>	<b>100</b>	<b>62</b>	<b>100</b>	<b>47</b>	<b>100</b>		

(p<sup>a</sup>: Uyku kalitesi iyi olanlarda magnezyum ve Hba1c ilişkisini araştıran ki kare analizine ait p değeri, p<sup>b</sup>: Uyku kalitesi kötü olanlarda magnezyum ve Hba1c ilişkisini araştıran ki kare analizine ait p değeri, PUKİ: Pittsburgh Uyku Kalite İndeksi, Hba1c: Glikozillenmiş Hemogloblin A1c)

65 yaşının altındaki katılımcılarda magnezyum seviyeleri ile uyku kalitesi arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmamıştır ( $p^a > 0,05$ ). 65 yaş üstü hastalarda magnezyum seviyeleri ile uyku kalitesi arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmamıştır ( $p^b > 0,05$ ) (Tablo 16).

**Tablo 16: 65 Yaş Altı ve Üstü Hastalarda Magnezyum ve Uyku Kalitesi İlişkisi**

Yaş (Yıl)	< 65 yaş				p <sup>a</sup>	≥ 65 yaş				p <sup>b</sup>
	>1,8		≤ 1,8			>1,8		≤ 1,8		
Mg (mg/dL)	n	%	n	%	0,227	n	%	n	%	0,508
PUKİ <5	32	39,5	11	28,2		10	43,5	10	34,5	
PUKİ ≥ 5	49	60,5	28	71,8		13	56,5	19	65,5	
<b>Toplam</b>	<b>81</b>	<b>100,0</b>	<b>39</b>	<b>100,0</b>	<b>23</b>	<b>100,0</b>	<b>29</b>	<b>100,0</b>		

(p<sup>a</sup>: < 65 yaş olanlarda magnezyum ve uyku kalitesi ilişkisini araştıran ki kare analizine ait p değeri, p<sup>b</sup>: ≥65 yaş olanlarda magnezyum ve uyku kalitesi ilişkisini araştıran ki kare analizine ait p değeri, PUKİ: Pittsburgh Uyku Kalite İndeksi, Mg: Magnezyum)

## 5.TARTIŞMA

Tip 2 DM’li hastalarda serum magnezyum seviyesinin uyku kalitesi üzerine olan etkisini araştırdığımız bu çalışmada uyku kalitesi ile serum mg seviyesi arasında anlamlı bir ilişki saptanmamıştır( $p>0,05$ ).

Çalışmamızda katılımcıların %91,3’ünün vücut kitle indeksi  $25 \text{ kg/m}^2$  ve üzerindedir. Tip 2 diyabet literatürde obezite ile güçlü bir şekilde ilişkilidir. Obezite tip 2 diyabetin habercisidir ve insülin direncinden sorumludur (44). Tip 2 diyabetli hastaların %90 gibi büyük bir oranı kilolu ve obezdir (45). Çalışmamızda da literatürle uyumlu olarak katılımcıların çoğu fazla kilolu veya obezdi. Son 20 yılda ülkemizde yapılan toplum bazlı bazı çalışmalara göre, Türkler için bel çevresi sınırı kadınlarda 91 cm altı, erkeklerde ise 96 cm altı olarak belirtilmiştir (46). Bizim alışmamızda bel çevresi ortalaması  $101,80 \pm 12,50$  saptanmış olup fazladır.

Literatürde tip 2 diyabet ve sosyoekonomik durumu ele alan bir sistematik incelemede eğitim düzeyi, meslek ve gelir seviyesi azaldıkça tip 2 diyabet insidansının arttığı saptanmıştır (47). Çalışmamızda literatürle uyumlu olarak, katılımcıların %54,1 lik bir oran ile yarısından fazlasının ilkokul mezunu olduğu saptanmıştır.

Çalışmamızda %75,6 gibi büyük bir oranda katılımcının en az bir ek hastalığı mevcuttu, Seydahmet Akın ve arkadaşlarının (2020) yaptığı bir çalışmada Türk tip 2 DM’li hastaların %98,5’inde en az bir yandaş hastalık mevcut olarak saptanmıştır (48).

Çalışmada tip 2 DM’li hastaların %63,4 ünün PUKİ skoru 5 ve üzerinde ıkımış yani uyku kalitesi kötü olarak saptanmıştır. Maria Carolina Belo da Cunha ve arkadaşlarının (2008) tip 2 diyabetli hastalarda uyku kalitesi hakkında yaptığı bir araştırmada da çalışmamıza benzer olarak %52 oranla çoğu tip 2 diyabetlinin uyku kalitesinin bozuk olduğu saptanmıştır (49). Diyabetli bireyler arasında, yetersiz veya aşırı uzun uyku süreleri, diyabeti olmayanlara kıyasla daha sık görülür. Bu durum daha kötü metabolik risk kontrolü ve daha yüksek mikrovasküler komplikasyon prevalansı ile ilişkilendirilmiştir. Ek olarak diyabet ilaçları (örneğin, insülin tedavisi), gece hipoglisemisi gibi çeşitli mekanizmalar aracılığıyla normal uyku düzenini bozabilir (50). Yoshitaka Hashimoto ve arkadaşlarının (2020) yaptığı bir çalışmada da çalışmamıza benzer olarak tip 2 diyabetli hastaların %66,4 ‘ünde uyku bozukluğu saptanmıştır (51). in’de yapılan başka bir çalışmada tip 2 diyabetli hastaların %33,6

sında uyku kalitesi kötü saptanmıştır. Ancak bu çalışmada PUKİ kesim noktası >7 olarak alınmıştır.

Literatür incelendiğinde yetişkinlerde yalnızca boy ve uyku kalitesi üzerine yapılmış çalışmalar kısıtlı olmakla birlikte Kore'de yapılan bir çalışmada (2021) cinsiyete göre yapılan analizde, boy ile uyku süresi arasındaki ilişkinin sadece erkeklerde anlamlı olduğunu saptanmıştır. Dolayısıyla, Koreli erkeklerde boy ve uyku süresinin ilişkili olduğu bulunmuştur (52). Uyku süresi de uyku kalitesini etkilediği için çalışmamız literatürü destekler niteliktedir.

Literatürde yapılan çalışmalarda tip 2 diyabetli hastalarda kadınların vücut kitle indeksi erkeklere oranla daha yüksek bulunmuş olup çalışmamızda da literatürle uyumlu olarak kadınların VKİ değeri erkeklere oranla daha yüksek saptanmıştır. ( $p^a<0,05$ ) (53,54).

Çalışmamızda kadınların eğitim düzeyi erkeklere oranla daha düşük saptanmıştır. Nitekim yapılan çalışmalarda da bizim çalışmamızla uyumlu olarak tip 2 diyabetli hastalarda kadınların erkeklere oranla eğitim düzeyinin daha düşük olduğu ve bu durumun kadınlarda diyabet yönetimini zorlaştırdığı saptanmıştır (55,56).

Ek olarak çalışmamızda yine literatürle uyumlu olarak erkeklerde hem sigara hem alkol kullanımının kadınlara oranla daha fazla olduğu saptanmıştır (57,58).

Literatürde tip 2 diyabetli hastalarda kadınların erkeklere oranla daha fazla ek hastalığa sahip olduğu gözlemlenmiştir (59,60). Bizim çalışmamızda da literatürle uyumlu olarak kadınların erkeklere oranla daha fazla diyabete ek bir hastalığı mevcuttu.

Çalışmamızda literatürle uyumlu olarak cinsiyet ile uyku kalitesi arasında anlamlı bir ilişki vardır ( $p<0,05$ ). Buna göre; uyku kalitesi iyi olan erkeklerin oranı (%45,3) uyku kalitesi iyi olan kadınların oranından (%27,9) daha yüksektir. Uyku kalitesi kötü olan erkeklerin oranı (%54,7) uyku kalitesi kötü olan kadınların oranından (%72,1) daha düşüktür. Kadınların uyku kalitesinin erkeklere kıyasla daha kötü olduğu söylenebilir. Nitekim Muhammed R Alostta ve arkadaşlarının erkekler ve kadınlar arasındaki uyku kalitesini değerlendirdiği bir çalışmada da bizim çalışmamıza benzer

şekilde kadınlarda erkeklere göre uyku bozukluklarının daha sık olduğu bulunmuştur (61).

Çalışmamızda kadın ve erkeklerde magnezyum seviyeleri ve uyku kalitesi arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ( $p>0,05$ ). Literatür incelendiğinde magnezyum ile uyku kalitesini araştıran çalışmalarda çelişkiler mevcuttu. Uyku sağlığında magnezyumun rolünü inceleyen sistematik bir derlemede incelenen makalelerde, kesitsel çalışmalara göre magnezyum ile uyku kalitesi arasında bir ilişki olduğu bulunmuş ancak randomize klinik çalışmalarda çelişkiler saptanmıştır. (62). Örneğin Forrest H Nielsen ve arkadaşlarının yaptığı randomize kontrollü bir çalışmada magnezyum ile uyku kalitesi arasında bir ilişki saptanmamış olup çalışmamızla uyumlu bulunmuştur (62,63). Yine bir grup yazarın 12 hafta boyunca magnezyum ve plasebo içeren tedavide magnezyumun uyku kalitesi üzerine herhangi bir etkisi saptanmamıştır (62,64). Yapılan kohort çalışmasında diyetle alınan magnezyumun hem kadınlarda hem erkeklerde uyku bozukluğu semptomlarıyla hiçbir ilişkisi olmadığını göstermiştir (62). Bahsedilen çalışmalarla çelişkili olarak Abbasi ve arkadaşlarının magnezyum takviyesi ve uyku EEG sini araştırdığı bir çalışmada magnezyum takviyesi verilen katılımcıların gece uyanıklık miktarının önemli ölçüde azaldığı saptanmıştır. Ek olarak magnezyum ve plasebo tedavisi ile yapılan başka bir çalışmada da magnezyum takviyesinin uyku süresini ve verimliliğini artırdığı saptanmıştır. (62,65). Başka bir çalışmada ise magnezyum takviyesi alan yetişkinlerde PUKİ skoru artmıştır (66). Mevcut çalışmalar, diyetle alınan magnezyum miktarı ile uyku parametreleri arasında kesin bir bağlantı kurmak için yeterli ve tatmin edici bilgi sağlamamaktadır (62). Ek olarak magnezyumun farklı çalışmalarda farklı eşik alt değerlerde tanımlanmış olması literatürdeki ve çalışmamızdaki sonuçları etkilemiş olabilir ve çelişkileri açıklayabilir. Bu durum, magnezyumun uyku kalitesi üzerindeki etkisinin değerlendirilmesinde standartlaştırılmış kriterlerin eksikliğini ve bunun sonuçların karşılaştırılabilirliğini zorlaştırmaktadır. Çalışmalar arasındaki bu tür metodolojik farklılıklar, magnezyumun uyku kalitesi üzerindeki potansiyel etkilerini net bir şekilde belirlemeyi engellemektedir. İntraselüler magnezyum miktarı, ekstraselüler magnezyum miktarının yaklaşık 10 katıdır, bu sebeple serum total magnezyum ölçümleri vücut magnezyum seviyesini tam olarak yansıtmaz. Buna karşılık, magnezyumun serbest formu olan iyonize magnezyumun ölçümü, hücre içine

kolayca geçebilmesi ve vücutta aktif rol oynayan formu olması sebebiyle oldukça önemlidir. Magnezyum ölçümleri genel olarak üç ana grupta toplanabilir: serum magnezyum ölçümleri, doku magnezyum ölçümleri ve intraselüler serbest magnezyum ölçümleri (67). Çalışmamızda sadece serum magnezyum seviyesinin bakılması doku ve intraselüler magnezyumun ölçülememesi çalışmamızdaki kısıtlılıklardandır. Magnezyum ve uyku kalitesi arasındaki ilişkinin daha iyi anlaşılabilmesi için daha fazla araştırmaya ihtiyaç olduğu açıktır.

Çalışmamızda yaş ve magnezyum seviyeleri ile uyku kalitesi arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmamıştır ( $p>0,05$ ). Ancak literatürde uyku kalitesinin yaş arttıkça azaldığını gösteren birçok çalışma mevcuttur (68). Bu farklılığın sebepleri arasında, örneklem büyüklüğü ve demografik özellikler, metodolojik farklılıklar ve sosyopsikolojik faktörler yer alabilir. Çalışmamızda yer alan katılımcıların sağlık durumu, sosyal destek düzeyleri ve genel hayat memnuniyeti, yaşla birlikte uyku kalitesinin düşmemesine katkıda bulunmuş olabilir. Ek olarak, kullanılan ölçüm araçları ve veri toplama yöntemleri de bu farklılıkların ortaya çıkmasında rol oynamış olabilir. Literatürdeki çalışmalar genellikle geniş ve çeşitli popülasyonlarda gerçekleştirilmiş olup, bizim çalışmamızdaki örneklem büyüklüğü kısıtlılık getirmiş olabilir. Bununla birlikte Muhammed Tunç ve arkadaşlarının yaptığı bir çalışmada yaşlı yetişkinlerde hipomagnezeminin gündüz aşırı uykulukla ilişkili olduğu saptanmış ancak uykusuzlukla magnezyum seviyeleri arasında çalışmamıza benzer şekilde ilişki bulunmamıştır (69).

### **Çalışmanın Kısıtlılıkları**

- 1) Çalışmamızda sadece serum magnezyum seviyesinin bakılması doku ve intraselüler magnezyumun ölçülememesi,
- 2) Uyku kalitesini etkileyen faktörlerin tamamının dışlanamamış olması,
- 3) Pittsburgh uyku kalite indeksi sorularının katılımcılar tarafından hatırlama yanlılığına sebebiyet vermiş olabileceği,
- 4) Çalışmadaki magnezyum alt kesim noktasının 1,8 mg/dl alınmış olup literatürdeki diğer çalışmalarda bu durumun standardize edilmemiş olması
- 5) Katılımcıların beslenme ve diyet alışkanlıklarının detaylı ele alınamamış olması
- 6) Katılımcıların boyun uzunluğunun ölçülmemiş olması

## SONUÇ

Sonuç olarak, bu çalışmada tip 2 diyabetli bireylerde serum magnezyum seviyesi ile uyku kalitesi arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki saptanmamıştır ( $p>0,05$ ). Literatürde bu konuda çeşitli çelişkili bulgular vardır. Bazı çalışmalar, serum magnezyum seviyesinin uyku kalitesi üzerinde olumlu bir etkisi olduğunu öne sürerken, diğer çalışmalar bu ilişkiyi desteklememekte ve bazı durumlarda negatif yönlü bir ilişki bildirmektedir. Bu çelişkilerin çeşitli sebepleri olabilir. Çalışmalar arasındaki metodolojik farklılıklar, örneklem büyüklüklerindeki değişiklik, demografik özelliklerdeki çeşitlilik, kullanılan uyku kalitesi ve magnezyum seviyesi ölçüm yöntemlerindeki farklılıklar, bulgular arasındaki tutarsızlıkların temel sebepleri arasında sayılabilir.

Bununla birlikte, magnezyumun vücutta çeşitli biyolojik süreçlerde rol alması, farklı sağlık durumları ve yaşam tarzı faktörlerinin de bu ilişkiyi etkileyebileceğini düşündürmektedir. Tip 2 diyabetli hastalarda uyku kalitesini etkileyen diğer faktörlerin de (örneğin, diyabet yönetimi, stres seviyeleri, diyet ve fiziksel aktivite) dikkate alınması gerekmektedir.

Bu çalışmada, uyku kalitesini etkileyebilecek birçok faktör bulunmaktadır ve hasta toplama sürecinde bu faktörlerin tamamını dışlamak mümkün olmamıştır. Bu durum, çalışmamızın bulgularını etkileyen potansiyel bir sınırlılık olarak değerlendirilebilir. Gelecekte yapılacak olan araştırmalarda, uyku kalitesini etkileyen diğer faktörlerin daha dikkatli bir şekilde ele alınması, serum magnezyum seviyesi ile uyku kalitesi arasındaki ilişkinin daha net bir şekilde anlaşılmasına yardımcı olabilir. Ayrıca, sadece serum total mg düzeyi yerine, mg durumunun intraselüler ve doku düzeyinde yapılacak olan ölçümlerle değerlendirilmesi, daha doğru ve kapsamlı sonuçlar elde edilmesini sağlayabilir.

Bu çalışmanın bulguları, tip 2 diyabetli hastalarda serum magnezyum seviyesi ile uyku kalitesi arasındaki ilişkinin daha iyi anlaşılabilmesi için daha kapsamlı ve titizlikle planlanmış araştırmalara ihtiyaç olduğunu göstermektedir. Özellikle, uzun süreli takip çalışmaları ve farklı popülasyonlarda ve daha geniş örneklemelerde

yapılacak araştırmalar, bu konuda daha net sonuçlar elde edilmesine yardımcı olabilir. Bu tür çalışmalar, klinik uygulamalara yönelik daha kesin önerilerde bulunulmasını sağlayarak, tip 2 diyabetli hastaların hayat kalitesini iyileştirebilir.



## KAYNAKLAR

- 1) Türkiye Endokrinoloji ve Metabolizma Derneği. Diabetes Mellitus ve komplikasyonlarının Tanı, Tedavi ve İzlem Kılavuzu, 2022; sayfa 15.
- 2) Türkiye Endokrinoloji ve Metabolizma Derneği. Diabetes Mellitus ve komplikasyonlarının Tanı, Tedavi ve İzlem Kılavuzu, 2022; sayfa 16.
- 3) International Diabetes Federation. IDF Diabetes Atlas 2021 \_ IDF Diabetes Atlas. IDF official website. 2021.
- 4) Satman I, Bayirlioglu S, Okumus F, Erturk N, Yemenici M, Cinemre S, vd. Estimates and Forecasts on the Burden of Prediabetes and Diabetes in Adult and Elderly Population in Turkiye. European Journal of Epidemiology. 01 Mart 2023;38(3):313-23.
- 5) Satman I, Omer B, Tutuncu Y, Kalaca S, Gedik S, Dincceg N, vd. Twelve-year trends in the prevalence and risk factors of diabetes and prediabetes in Turkish adults. Eur J Epidemiol. 2013;28(2):169-80.
- 6) Green A, Hede SM, Patterson CC, Wild SH, Imperatore G, Roglic G, vd. Type 1 diabetes in 2017: global estimates of incident and prevalent cases in children and adults. Diabetologia. Aralık 2021;64(12):2741-50.
- 7) Türkiye Endokrinoloji ve Metabolizma Derneği. Diabetes Mellitus ve komplikasyonlarının Tanı, Tedavi ve İzlem Kılavuzu, 2022; sayfa 21-25.
- 8) Türkiye Endokrinoloji ve Metabolizma Derneği. Diabetes Mellitus ve komplikasyonlarının Tanı, Tedavi ve İzlem Kılavuzu, 2022
- 9) Siegel JM. Sleep viewed as a state of adaptive inactivity. Nat Rev Neurosci. Ekim 2009;10(10):747-53.
- 10) roester MM, Quan SF, Berry RB, ve diğerleri. Uyku ve İlişkili Olayların Puanlanması için AASM Kılavuzu: Kurallar, Terminoloji ve Teknik Özellikler, Versiyon 3, Amerikan Uyku Tıbbı Akademisi, 2023.
- 11) Benca R, Benca R. Sleep Disorders: The Clinician's Guide to Diagnosis and Management. Oxford, New York: Oxford University Press; 2011. 240 s.
- 12) Douglas Kirsch, MD, FAASM, Stages and architecture of normal sleep – UpToDate
- 13) Benca R, Benca R. Sleep Disorders: The Clinician's Guide to Diagnosis and Management. Oxford, New York: Oxford University Press; 2011. 240 s.
- 14) Hirshkowitz M, Whiton K, Albert SM, Alessi C, Bruni O, DonCarlos L, vd. National Sleep Foundation's sleep time duration recommendations: methodology and results summary. Sleep Health: Journal of the National Sleep Foundation. 01 Mart 2015;1(1):40-3
- 15) Martin SE, Engleman HM, Deary IJ, Douglas NJ. The effect of sleep fragmentation on daytime function. Am J Respir Crit Care Med. Nisan 1996;153(4 Pt 1):1328-32
- 16) Martin SE, Wraith PK, Deary IJ, Douglas NJ. The effect of nonvisible sleep fragmentation on daytime function. Am J Respir Crit Care Med. Mayıs 1997;155(5):1596-601

- 17) Winkelman JW. Overview of the treatment of insomnia in adults. In: UpToDate, Post TW (Ed), UpToDate, Waltham, MA.
- 18) Buysse, D. J., Reynolds III, C. F., Monk, T. H., Berman, S. R., & Kupfer, D. J. (1989). The Pittsburgh Sleep Quality Index: a new instrument for psychiatric practice and research. *Psychiatry Research*, 28(2), 193-213.
- 19) Ağargün M.Y., Pittsburgh Uyku Kalitesi İndeksinin Gecerligi Ve Guvenirligi. *Turk Psikiyatri Dergisi*. 1996; 7: 107-115.
- 20) Adomako EA, Yu ASL. Magnesium Disorders: Core Curriculum 2024. *American Journal of Kidney Diseases*. 01 Haziran 2024;83(6):803-15.
- 21) Murff, H. J., and R. Villegas. "Dietary Calcium and Magnesium and the Risk of Type 2 Diabetes." *Bioactive Food as Dietary Interventions for Diabetes*. 2013. 173-182.
- 22) Ahmed F, Mohammed A. Magnesium: The Forgotten Electrolyte—A Review on Hypomagnesemia. *Medical Sciences*. Nisan 2019;7(4):56
- 23) Kayne LH, Lee DB. Intestinal magnesium absorption. *Miner Electrolyte Metab*. 01 Ocak 1993;19(4-5):210-7.
- 24) de Baaij JHF, Hoenderop JGJ, Bindels RJM. Regulation of magnesium balance: lessons learned from human genetic disease. *Clin Kidney J*. Şubat 2012;5(Suppl 1):i15-24.
- 25) Swaminathan R. Magnesium metabolism and its disorders. *Clin Biochem Rev*. Mayıs 2003;24(2):47-66.
- 26) Jahnen-Dechent W, Ketteler M. Magnesium basics. *Clinical Kidney Journal*. 01 Şubat 2012;5(Suppl\_1):i3-14.
- 27) Türkiye Endokrinoloji ve Metabolizma Derneği, Osteoporoz Ve Metabolik Kemik Hastalıkları Tanı Ve Tedavi Kılavuzu, 2022; sayfa 191.
- 28) Ahmed F, Mohammed A. Magnesium: The Forgotten Electrolyte—A Review on Hypomagnesemia. *Medical Sciences*. Nisan 2019;7(4):56
- 29) Adomako EA, Yu ASL. Magnesium Disorders: Core Curriculum 2024. *American Journal of Kidney Diseases*. 01 Haziran 2024;83(6):803-15.
- 30) Uludağ M. Tiroid ve Paratiroid Cerrahisi Sonrası Hipokalsemi ve Tedavisi. *Şişli Etfal Hastanesi Tıp Bülteni*. 2014;48(3):161-75.
- 31) Wong ET, Rude RK, Singer FR, Shaw ST. A high prevalence of hypomagnesemia and hypermagnesemia in hospitalized patients. *Am J Clin Pathol*. Mart 1983;79(3):348-52.
- 32) Workinger JL, Doyle RP, Bortz J. Challenges in the Diagnosis of Magnesium Status. *Nutrients*. 01 Eylül 2018;10(9):1202.
- 33) Al Alawi: Magnesium and human health: perspectives... - Google Akademik [İnternet]. [a.yer 01 Haziran 2024].
- 34) Syedmoradi, L.; Ghasemi, A.; Zahediasl, S.; Azizi, F. Prevalence of hypo- and hypermagnesemia in an Iranian urban population. *Ann. Hum. Biol.* 2011, 38, 150–155.

- 35) Smith, J.M.; Lowe, R.F.; Fullerton, J.; Currie, S.M.; Harris, L.; Felker-Kantor, E. An integrative review of the side effects related to the use of magnesium sulfate for pre-eclampsia and eclampsia management. *BMC Pregnancy Childbirth* 2013, 13, 34.
- 36) Kianersi S, Liu Y, Guasch-Ferré M, Redline S, Schernhammer E, Sun Q, vd. Chronotype, Unhealthy Lifestyle, and Diabetes Risk in Middle-Aged U.S. Women : A Prospective Cohort Study. *Ann Intern Med.* Ekim 2023;176(10):1330-9.
- 37) Nôga DA, Meth E de MES, Pacheco AP, Tan X, Cedernaes J, van Egmond LT, vd. Habitual Short Sleep Duration, Diet, and Development of Type 2 Diabetes in Adults. *JAMA Netw Open.* 04 Mart 2024;7(3):e241147.
- 38) Cappuccio FP, D'Elia L, Strazzullo P, Miller MA. Quantity and quality of sleep and incidence of type 2 diabetes: a systematic review and meta-analysis. *Diabetes Care.* Şubat 2010;33(2):414-20.
- 39) von Ruesten A, Weikert C, Fietze I, Boeing H. Association of sleep duration with chronic diseases in the European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition (EPIC)-Potsdam study. *PLoS One.* 2012;7(1):e30972.
- 40) Zuraikat FM, Laferrère B, Cheng B, Scaccia SE, Cui Z, Aggarwal B, vd. Chronic Insufficient Sleep in Women Impairs Insulin Sensitivity Independent of Adiposity Changes: Results of a Randomized Trial. *Diabetes Care.* 01 Ocak 2024;47(1):117-25.
- 41) Gommers LMM, Hoenderop JGJ, Bindels RJM, de Baaij JHF. Hypomagnesemia in Type 2 Diabetes: A Vicious Circle? *Diabetes.* 16 Aralık 2015;65(1):3-13.
- 42) Schulze MB, Schulz M, Heidemann C, Schienkiewitz A, Hoffmann K, Boeing H. Fiber and magnesium intake and incidence of type 2 diabetes: a prospective study and meta-analysis. *Arch Intern Med.* 14 Mayıs 2007;167(9):956-65.
- 43) Dong JY, Xun P, He K, Qin LQ. Magnesium intake and risk of type 2 diabetes: meta-analysis of prospective cohort studies. *Diabetes Care.* Eylül 2011;34(9):2116-22.
- 44) Hussain A, Hydrie MZI, Claussen B, Asghar S. Type 2 Diabetes and obesity: A review. *Journal of Diabetology.* Ağustos 2010;1(2):4
- 45) Whitmore C. Type 2 diabetes and obesity in adults. *Br J Nurs.* Temmuz 2010;19(14):880-6.
- 46) Türkiye Endokrinoloji ve Metabolizma Derneği. *Diabetes Mellitus ve komplikasyonlarının Tanı, Tedavi ve İzlem Kılavuzu, 2022; sayfa 238.*
- 47) Agardh E, Allebeck P, Hallqvist J, Moradi T, Sidorchuk A. Type 2 diabetes incidence and socio-economic position: a systematic review and meta-analysis. *International Journal of Epidemiology.* 01 Haziran 2011;40(3):804-18.
- 48) Akin S, Bölük C. Prevalence of comorbidities in patients with type-2 diabetes mellitus. *Primary Care Diabetes.* 01 Ekim 2020;14(5):431-4.
- 49) Cunha MCB da, Zanetti ML, Hass VJ. Sleep quality in type 2 diabetics. *Rev Latino-Am Enfermagem.* Ekim 2008;16:850-5.

- 50) Han H, Wang Y, Li T, Feng C, Kaliszewski C, Su Y, vd. Sleep Duration and Risks of Incident Cardiovascular Disease and Mortality Among People With Type 2 Diabetes. *Diabetes Care*. 16 Kasım 2022;46(1):101-10.
- 51) Hashimoto Y, Sakai R, Ikeda K, Fukui M. Association between sleep disorder and quality of life in patients with type 2 diabetes: a cross-sectional study. *BMC Endocr Disord*. 30 Haziran 2020;20(1):98.
- 52) Seo MS, Hwang IC. Association between height and sleep duration in Korean adults. *Internal Medicine Journal*. 2021;51(2):272-5.
- 53) Paul S, Thomas G, Majeed A, Khunti K, Klein K. Women develop type 2 diabetes at a higher body mass index than men. *Diabetologia*. 01 Mayıs 2012;55(5):1556-7.
- 54) Huebschmann AG, Huxley RR, Kohrt WM, Zeitler P, Regensteiner JG, Reusch JEB. Sex differences in the burden of type 2 diabetes and cardiovascular risk across the life course. *Diabetologia*. 01 Ekim 2019;62(10):1761-72.
- 55) Agardh EE, Sidorchuk A, Hallqvist J, Ljung R, Peterson S, Moradi T, vd. Burden of type 2 diabetes attributed to lower educational levels in Sweden. *Population Health Metrics*. 16 Aralık 2011;9(1):60.
- 56) Seiglie JA, Marcus ME, Ebert C, Prodromidis N, Geldsetzer P, Theilmann M, vd. Diabetes Prevalence and Its Relationship With Education, Wealth, and BMI in 29 Low- and Middle-Income Countries. *Diabetes Care*. 12 Şubat 2020;43(4):767-75.
- 57) Knott C, Bell S, Britton A. Alcohol Consumption and the Risk of Type 2 Diabetes: A Systematic Review and Dose-Response Meta-analysis of More Than 1.9 Million Individuals From 38 Observational Studies. *Diabetes Care*. 10 Ağustos 2015;38(9):1804-12.
- 58) Wu X, Liu X, Liao W, Kang N, Dong X, Abdulai T, vd. Prevalence and characteristics of alcohol consumption and risk of type 2 diabetes mellitus in rural China. *BMC Public Health*. 09 Eylül 2021;21(1):1644.
- 59) Nowakowska M, Zghebi SS, Ashcroft DM, Buchan I, Chew-Graham C, Holt T, vd. The comorbidity burden of type 2 diabetes mellitus: patterns, clusters and predictions from a large English primary care cohort. *BMC Medicine*. 25 Temmuz 2019;17(1):145.
- 60) Cooper AJ, Gupta SR, Moustafa AF, Chao AM. Sex/Gender Differences in Obesity Prevalence, Comorbidities, and Treatment. *Curr Obes Rep*. 01 Aralık 2021;10(4):458-66
- 61) Alost MR, Oweidat I, Alsadi M, Alsarairh MM, Oleimat B, Othman EH. Predictors and disturbances of sleep quality between men and women: results from a cross-sectional study in Jordan. *BMC Psychiatry*. 12 Mart 2024;24(1):200.
- 62) Arab A, Rafie N, Amani R, Shirani F. The Role of Magnesium in Sleep Health: a Systematic Review of Available Literature. *Biol Trace Elem Res*. Ocak 2023;201(1):121-8.

- 63) Nielsen FH, Johnson LK, Zeng H. Magnesium supplementation improves indicators of low magnesium status and inflammatory stress in adults older than 51 years with poor quality sleep. *Magnes Res.* Aralık 2010;23(4):158-68.
- 64) Liu G, Weinger JG, Lu ZL, Xue F, Sadeghpour S. Efficacy and Safety of MMFS-01, a Synapse Density Enhancer, for Treating Cognitive Impairment in Older Adults: A Randomized, Double-Blind, Placebo-Controlled Trial. *J Alzheimers Dis.* 2016;49(4):971-90.
- 65) Abbasi B, Kimiagar M, Sadeghniaat K, Shirazi MM, Hedayati M, Rashidkhani B. The effect of magnesium supplementation on primary insomnia in elderly: A double-blind placebo-controlled clinical trial. *J Res Med Sci.* Aralık 2012;17(12):1161-9.
- 66) Cao Y, Wittert G, Taylor AW, Adams R, Shi Z. Associations between Macronutrient Intake and Obstructive Sleep Apnoea as Well as Self-Reported Sleep Symptoms: Results from a Cohort of Community Dwelling Australian Men. *Nutrients.* 08 Nisan 2016;8(4):207.
- 67) Özgürtaş T, Kutluay T. Magnezyumun Metabolizması Ve Ölçümü. *Türkiye Klinikleri J Med Sci.* 2002;22(5):530-4.
- 68) Madrid-Valero JJ, Martínez-Selva JM, Couto BR do, Sánchez-Romera JF, Ordoñana JR. Age and gender effects on the prevalence of poor sleep quality in the adult population. *Gac Sanit.* Şubat 2017;31:18-22.
- 69) Tunc M, Soysal P, Pasin O, Smith L, Rahmati M, Yigitalp V, vd. Hypomagnesemia Is Associated with Excessive Daytime Sleepiness, but Not Insomnia, in Older Adults. *Nutrients.* Ocak 2023;15(11):2467.