

**BAŞKENT ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BESLENME VE DİYETETİK ANABİLİM DALI
BESLENME VE DİYETETİK TEZLİ YÜKSEK LİSANS PROGRAMI**

**TİP-2 DİYABETLİ BİREYLERİN KRONOTİPİNİN BESLENME
DURUMU, FİZİKSEL AKTİVİTE VE KAN GLUKOZU İLE
İLİŞKİSİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ**

HAZIRLAYAN

NURGÜL DURUKAN ÖZBEK

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ANKARA - 2022

**BAŞKENT ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BESLENME VE DİYETETİK ANABİLİM DALI
BESLENME VE DİYETETİK TEZLİ YÜKSEK LİSANS PROGRAMI**

**TİP-2 DİYABETLİ BİREYLERİN KRONOTİPİNİN BESLENME
DURUMU, FİZİKSEL AKTİVİTE VE KAN GLUKOZU İLE
İLİŞKİSİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ**

HAZIRLAYAN

NURGÜL DURUKAN ÖZBEK

YÜKSEK LİSANS TEZİ

TEZ DANIŞMANI

DR. ÖĞR. ÜYESİ ESRA KÖSELER BEYAZ

ANKARA - 2022

BAŞKENT ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Beslenme ve Diyetetik Anabilim Dalı Tezli Yüksek Lisans Programı çerçevesinde Nurgül Durukan Özbek tarafından hazırlanan bu çalışma, aşağıdaki jüri tarafından Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Tez Savunma Tarihi: 26/12/2022

Tez Adı: Tip-2 Diyabetli Bireylerin Kronotipinin, Beslenme Durumu, Fiziksel Aktivite Ve Kan Glukozu İle İlişkisinin Değerlendirilmesi

Tez Jüri Üyeleri (Unvanı, Adı - Soyadı, Kurumu)

İmza

.....	
.....	
.....	
.....	
.....	

ONAY

Enstitü Müdürü

Tarih: ... / ... /

BAŞKENT ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
YÜKSEK LİSANS / DOKTORA TEZ ÇALIŞMASI ORJİNALLİK RAPORU

Tarih: ... / ... /

Öğrencinin Adı, Soyadı: Nurgül DURUKAN ÖZBEK

Öğrencinin Numarası: 22010610

Anabilim Dalı: Beslenme ve Diyetetik

Programı: Beslenme ve Diyetetik Yüksek Lisans

Danışmanın Unvanı/Adı, Soyadı: Dr. Öğr. Üyesi Esra KÖSELER BEYAZ

Tez Başlığı: Tip-2 Diyabetli Bireylerin Kronotipinin, Beslenme Durumu, Fiziksel Aktivite Ve Kan Glukozu İle İlişkisinin Değerlendirilmesi

Yukarıda başlığı belirtilen Yüksek Lisans/Doktora tez çalışmamın; Giriş, Ana Bölümler ve Sonuç Bölümünden oluşan, toplam 121 sayfalık kısmına ilişkin, 07 /12 / 2022 tarihinde şahsım/tez danışmanım tarafından Turnitin adlı intihal tespit programından aşağıda belirtilen filtrelemeler uygulanarak alınmış olan orijinallik raporuna göre, tezimin benzerlik oranı %17'dir. Uygulanan filtrelemeler:

1. Kaynakça hariç
2. Alıntılar hariç
3. Beş (5) kelimeden daha az örtüşme içeren metin kısımları hariç

“Başkent Üniversitesi Enstitüleri Tez Çalışması Orijinallik Raporu Alınması ve Kullanılması Usul ve Esaslarını” inceledim ve bu uygulama esaslarında belirtilen azami benzerlik oranlarına tez çalışmamın herhangi bir intihal içermediğini; aksinin tespit edileceği muhtemel durumda doğabilecek her türlü hukuki sorumluluğu kabul ettiğimi ve yukarıda vermiş olduğum bilgilerin doğru olduğunu beyan ederim.

Öğrenci İmzası:.....

ONAY

Tarih: ... / ... /

Öğrenci Danışmanı Unvan, Ad, Soyad, İmza

TEŞEKKÜR

Çalışmam boyunca desteğini ve bilgisini eksik etmeyen sevgili danışmanım Dr. Öğr. Üyesi. Esra Köşeler Beyaz’a,

Çalışmama sağladığı katkılardan ötürü Başkent Üniversitesi Ankara Hastansı Endokronolji ve Metabolizma Doktoru Sayın Özlem Turhan İyidir’e,

Başkent Üniversitesi Ankara Hastanesi Endokrinoloji ve Metabolizma Bölümü güler yüzlü ve sıcakkanlı çalışanlarına,

Veri toplama sürecim boyunca bana evinin kapılarını açan sevgili arkadaşım Şeyma Betül Korkulu’ya, desteklerini esirgemeyen sevgili arkadaşım Beyza Tuğba Alp’e

Bütün eğitim hayatım boyunca fedakârlıklar yaparak beni bugünlere getiren ve her zaman yanımda olan canım annem Filiz Durukan ve canım babam Necati Durukan’a,

Çalışma sürecim boyunca çektiğim tüm sıkıntılara, karşılaştığım problemlere ortak olan, çözmemde yardımcı olan ve beni daima motive eden değerli eşim Atahan Özbek’e,

Ve yüksek lisans yapmama olanak sağlayan en büyük destekçim canım abim Furkan Durukan’a,

Sonsuz teşekkürlerimi sunuyorum.

ÖZET

Durukan Özbek N. Tip-2 Diyabetli Bireylerin Kronotipinin, Beslenme Durumu, Fiziksel Aktivite ve Kan Glukozu İle İlişkisinin Değerlendirilmesi, Başkent Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Beslenme Ve Diyetetik Programı, Yüksek Lisans Tezi, 2022.

Bu çalışmada Tip-2 diyabetli bireylerin belirlenen kronotiplerinin beslenme durumu, fiziksel aktivite ve kan glukozu seviyeleri ile ilişkisinin değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Çalışma, Şubat 2022- Mayıs 2022 tarihleri arasında Başkent Üniversitesi Ankara Hastanesi Endokrinoloji ve Metabolizma Hastalıkları Polikliniği'ne başvuran yaşları 19-64 yıl arasında olan 75 Tip 2 diyabetli hasta ile yürütülmüştür. Hastaların 34'ü (%45) erkek, 45'i (%55) kadındır ve yaş ortalamaları 55.6 ± 8.13 yıl olarak belirlenmiştir. Hastalara beş bölümden oluşan bir anket formu uygulanmıştır. Anket formunda sosyo-demografik bilgiler, antropometrik veriler, Sabahçıl-Akşamcıl Anketi, üç günlük besin tüketim kayıt formu, Uluslararası Fiziksel Aktivite Anketi-Kısa Form ve hasta bilgi sisteminden elde edilen bazı kan biyokimyasal parametrelerinin kaydedildiği tablo yer almaktadır. Kronotip puanları sınıflandırıldığında hastaların %62.7'si ara sınıf, %6.7'si akşamcıl sınıf, %30.7'si sabahçıl sınıfta yer aldığı görülmüştür. Hastaların sosyo-demografik özelliklerine (cinsiyet, yaş grubu, medeni durum, eğitim durumu, gelir durumu ve çalışma durumu) göre aldıkları kronotip puanları arasında anlamlı bir farklılık bulunamamıştır ($p>0.05$). Antropometrik özellikler ile Sabahçıl-Akşamcıl Anketi puanları ilişkili bulunmamıştır ($p>0.05$). Erkek cinsiyette Sabahçıl-Akşamcıl anketi puanı, MET-dakika/hafta, HbA1c ($p>0.05$) ve açlık kan glukozu ($p<0.05$) değerleri kadın cinsiyete göre daha yüksek bulunmuştur. BKİ sınıflandırılmasına göre hafif şişman bireylerin kronotip skorları diğerlerine göre daha yüksektir ($p>0.05$) Hastaların Sabahçıl-Akşamcıl Anketi puanları ile posa ve posa türleri (g), ve folat (mcg) alımları arasında pozitif; protein (TE%) alımları arasında ise negatif ilişkiler tespit edilmiştir ($p<0.05$). Kadın hastaların Sabahçıl-Akşamcıl Anketi puanları ile sükröz alımları arasında pozitif; protein (TE%) alımı arasında negatif ilişki saptanmıştır ($p<0.05$). Bulunulan kronotip sınıfına göre alınan enerji ve makro besin ögesi miktarları ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık bulunamamıştır ($p>0.05$). Sabahçıl gruptaki bireylerin folat (mcg) alımı diğerlerine göre daha yüksek bulunurken ($p<0.05$), diğer mikro besin ögesi alımları açısından gruplar arasında anlamlı bir farklılık gözlenmemiştir ($p>0.05$). Uluslararası Fiziksel Aktivite Anketi-Kısa Form aracılığı ile hesaplanan MET-dakika/hafta değerine göre hastaların %45'i inaktif, %44'ü minimal aktif ve %11'i çok aktif sınıfında yer almaktadır. MET-dakika/hafta değeri ile Sabahçıl-Akşamcıl

Anketi puanı arasındaki ilişki anlamsız bulunmuştur ($p>0.05$). Akşamcıl tipteki bireylerin hesaplanan MET-dakika/hafta değerleri diğerlerine göre daha düşük bulunmuştur ($p>0.05$). Çalışmadaki Tip 2 diyabet hastalarının açlık kan glukozu ortalaması $139,45\pm55.48$ mg/dL, HbA1c (%) ortalaması ise 7.12 ± 1.78 olarak saptanmıştır. Sabahcıl-Akşamcıl Anketi puanları ile HbA1c (%) ve açlık kan glukozu değerleri arasında anlamlı ilişkiler bulunamamıştır ($p>0.05$). Akşamcıl gruptaki bireylerin açlık kan glukozu ve HbA1c ortalamaları daha yüksek bulunmuştur ($p>0.05$). Sonuç olarak kronotip puanının protein, posa ve folat alımları ile bir ilişkisi bulunmaktadır. Akşamcıl gruptaki hastalarda kronotip puanı ortalaması daha yüksek bulunmuştur. Tip-2 diyabetli hastaların Sabahcıl-Akşamcıl anketi aracılığı ile kronotipleri belirlenerek, akşamcıl ise buna yönelik bilgiler verilmelidir. Akşamcıl olduğu tespit edilen hastalarda enerji alımının gündeze kaydırılması, fiziksel aktivite için doğru zamanın tespit edilmesi ve eğitim-çalışma saatlerinin düzenlenmesi gibi bileşenler tedavi protokolüne eklenebilir.

Anahtar Kelimeler: tip 2 diyabet, kronotip, beslenme, fiziksel aktivite, kan glukozu

ABSTRACT

Durukan Ozbek N. Evaluation of Relationship between Chronotype, Nutritional Status, Physical Activity and Blood Glucose in Individuals with Type-2 Diabetes, Başkent University, Institute of Health Sciences, Department of Nutrition and Dietetics, Master Thesis, 2022.

In this study, it was aimed to evaluate the relationship between the determined chronotypes of individuals with Type 2 diabetes and nutritional status, physical activity and blood glucose levels. The study was conducted with 75 Type 2 diabetes patients aged between 19-64 years who applied to Başkent University Ankara Hospital Endocrinology and Metabolism Diseases Polyclinic between February 2022 and May 2022. 34 (45%) of the patients were male, 45 (55%) were female, and their mean age was 55.57 ± 8.13 years. A questionnaire consisting of 5 parts was applied to the patients. The questionnaire includes socio-demographic information, anthropometric measurements, Morning-Evening Questionnaire, three-day food consumption registration form, International Physical Activity Questionnaire-Short Form and a table in which some blood glucose values obtained from the patient information system are recorded. When the chronotype scores were classified, it was seen that 62.7% of the patients were in the intermediate class, 6.7% in the evening class, and 30.7% in the morning class. No significant differences were found between the chronotype scores of the patients according to their socio-demographic characteristics (gender, age group, marital status, education level, income status and employment status) ($p > 0.05$). Anthropometric characteristics and Morningness-Eveningness Questionnaire scores were not found to be correlated. ($p > 0.05$). Morning-Evening questionnaire scores, MET-minutes/week, HbA1c ($p > 0.05$) and fasting blood glucose ($p < 0.05$) values were found to be higher in males compared to females. According to BMI examinations, chronotype scores of overweight individuals are higher than others ($p > 0.05$). There was a positive correlation between the Morningness-Eveningness Questionnaire scores of the patients and their fiber and fiber types (g), and folate (mcg) intakes; negative correlations were found between protein (TE%) intakes and Morningness-Eveningness Questionnaire ($p < 0.05$). There was a positive correlation between Morningness- Eveningness Questionnaire scores and sucrose intakes; a negative correlation was found between protein (TE%) intakes and Morningness- Eveningness Questionnaire of female patients. ($p < 0.05$). There was no significant difference between the amount of energy and macronutrient intake according to the chronotype class ($p > 0.05$). The folate (mcg) intake of the individuals in the morning group was

higher than the others ($p < 0.05$), and no significant difference was observed between the groups in terms of other micronutrient intakes ($p > 0.05$). According to the MET-minute/week calculated by the International Physical Activity Questionnaire-Short Form, 45% of the patients are in the inactive, 44% minimally active and 11% very active class. The relationship between the MET-minute/week value and the Morning-Evening Questionnaire score was found to be insignificant ($p > 0.05$). Calculated MET-minute/week values of the evening type individuals were found to be lower than the others ($p > 0.05$). The mean fasting blood glucose of the Type 2 diabetes patients in the study was 139.45 ± 55.48 mg/dL, and the mean HbA1C (%) was $7.12\% \pm 1.78\%$. No significant correlation was found between Morning-Evening Questionnaire scores and HbA1c (%) and fasting blood glucose values ($p > 0.05$). The fasting blood glucose and HbA1c averages of the individuals in the evening group were higher ($p > 0.05$). As a result, chronotype score has a relationship with protein, fiber and folate intakes. The mean chronotype score was found to be higher in patients in the evening group. Chronotypes of patients with type 2 diabetes should be determined by means of the morningness-eveningness questionnaire, and if it is evening type, information should be given. Components such as shifting energy intake to daytime, determining the right time for physical activity, and arranging training-working hours can be added to the treatment protocol in patients who are found to be evening type.

Keywords: type 2 diabetes, chronotype, nutrition, physical activity, blood glucose

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR	i
ÖZET	ii
ABSTRACT	iv
İÇİNDEKİLER.....	vi
TABLolar LİSTESİ	ix
ŞEKİLLER LİSTESİ	xi
SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ	xii
1.GİRİŞ	1
2.GENEL BİLGİLER.....	4
2.1.Tip 2 Diyabetin Tanımı ve Tanı Kriterleri.....	4
2.2.Tip 2 Diyabetin Epidemiyolojisi	5
2.3.Tip 2 Diyabetin Patofizyolojisi.....	6
2.4. Tip 2 Diyabet ve Beslenme	8
2.4.1.Enerji.....	9
2.4.2.Karbonhidrat	10
2.4.3.Protein	11
2.4.4.Yağ	12
2.4.5.Mikro besin öğeleri	13
2.7.Tip 2 Diyabet ve Egzersiz.....	15
2.8. Kronobiyoloji.....	16
2.9. Kronotip	18
2.9.1. Kronotip ve tip 2 diyabet.....	19
2.9.2. Kronotip ve beslenme	21
2.9.3. Kronotip ve egzersiz	23
3.GEREÇ VE YÖNTEM.....	25
3.1. Araştırmanın Yeri, Zamanı ve Örneklem Seçimi	25
3.2. Araştırmanın Genel Planı	25
3.3. Araştırma Verilerinin Toplanması	25

3.3.1. Kişisel özellikler ve demografik bilgiler	25
3.3.2. Sabahçıl-akşamcıl anketi	26
3.3.3. Besin tüketim kaydı	26
3.3.4. Fiziksel aktivite durumu	27
3.3.5. Biyokimyasal analizler	28
3.4. İstatistiksel Analiz ve Değerlendirme	28
4.BULGULAR	29
4.1.Hastaların Kişisel Bilgileri ve Demografik Özelliklerinin Değerlendirilmesi	29
4.2. Hastaların Sabahçıl-Akşamcıl Anket Puanlarına Göre Değerlendirilmesi	31
4.3. Hastaların Beslenme Durumlarının Değerlendirilmesi	32
4.4. Bireylerin Fiziksel Aktivite Durumlarının Değerlendirilmesi	43
4.5. Bireylerin Bazı Kan Biyokimyasal Parametrelerinin Değerlendirilmesi	43
4.6. Hastaların Sosyo-Demografik Özelliklerinin MEQ Puanı ile İlişkisi	44
4.7. Hastaların Beslenme Durumu ile MEQ Puanları Arasındaki İlişki	48
4.8. Hastaların Fiziksel Aktivite Durumu ile MEQ Puanları Arasındaki İlişki	52
4.9. Hastaların Bazı Kan Biyokimyasal Parametreleri ile MEQ Puanları Arasındaki İlişki	53
5.TARTIŞMA	56
5.1. Hastaların Kişisel Bilgileri ve Demografik Özellikleri	56
5.2. Hastaların MEQ Puanları	57
5.3. Hastaların Beslenme Durumları	58
5.4. Hastaların Fiziksel Aktivite Durumları	61
5.5. Hastaların Kan Glukoz Parametreleri	62
5.6. Hastaların MEQ Puanları ile Sosyo-Demografik Özellikleri, Beslenme Durumları, Fiziksel Aktivite Durumları ve Kan Glukozu Parametreleri Arasındaki İlişkinin Değerlendirilmesi	62
5.6.1. Sosyo-demografik özellikler ve BKİ	62
5.6.2. Beslenme durumları	63
5.6.3. Fiziksel aktivite durumları	65

5.6.4. Kan glukozu parametreleri	66
6.SONUÇ VE ÖNERİLER.....	68
6.1. Sonuçlar	68
6.2. Öneriler	72
KAYNAKLAR.....	74
EKLER	
EK 1: Proje Onayı	
EK 2: Bilgilendirilmiş Gönüllü Onam Formu	
EK 3: Anket Formu	



TABLÖLER LİSTESİ

Sayfa

Tablo 2.1. DM'nin etiyolojik sınıflandırılması	5
Tablo 3.1. Sabahçıl-Akşamcıl Anket Formu Puanlama	26
Tablo 3.2. IPAQ Puanlama	27
Tablo 4.1. T2DM'li bireylerin kişisel bilgileri ve demografik özelliklerine göre dağılımı	30
Tablo 4.2. T2DM'li bireylerin antropometrik ölçümlerine göre dağılımı	31
Tablo 4.3. T2DM'li bireylerin bulundukları BKİ sınıflarına göre dağılımı	31
Tablo 4.4. T2DM'li bireylerin sabahçıl-akşamcıl anketi puan ortalamaları.....	32
Tablo 4.5. T2DM'li bireylerin bulundukları kronotip sınıfına göre dağılımları.....	32
Tablo 4.6. T2DM'li bireylerin günlük diyetle enerji ve makro besin öğeleri tüketim ortalamaları	34
Tablo 4.7. T2DM'li bireylerin günlük diyetle bazı karbonhidrat tüketim ortalamaları	36
Tablo 4.8. T2DM'li bireylerin günlük diyetle yağ asidi tüketim ortalamaları	38
Tablo 4.9. T2DM'li bireylerin günlük diyetle vitamin tüketim ortalamaları ve DRI karşılama yüzdeleri.....	40
Tablo 4.10. T2DM'li bireylerin günlük diyetle mineral tüketim ortalamaları ve DRI karşılama yüzdeleri.....	42
Tablo 4.11. T2DM'li bireylerin fiziksel aktivite MET-dakika/hafta değerleri.....	43
Tablo 4.12. T2DM'li bireylerin fiziksel aktivite düzeyleri sınıflarına göre dağılımı	43
Tablo 4.13. T2DM'li bireylerin AKG ve HbA1c (%) değerleri.....	44
Tablo 4.14. T2DM'li bireylerin sosyo-demografik özelliklerinin MEQ puanı ile ilişkisi	45
Tablo 4.15. T2DM'li bireylerin bulundukları kronotip sınıfına göre sosyo-demografik özellikleri dağılımları	46
Tablo 4.16. T2DM'li bireylerin BKİ değerleri ile MEQ puanları arasındaki ilişki	47
Tablo 4.17. T2DM'li bireylerin BKİ sınıflamalarına göre MEQ puanlarının karşılaştırılması.....	47
Tablo 4.18. T2DM'li bireylerin bulundukları kronotip sınıfına göre BKİ'lerinin karşılaştırılması	47

Tablo 4.19. T2DM’li bireylerin enerji ve makro besin ögesi alım miktarları ile MEQ puanları arasındaki ilişki	49
Tablo 4.20. T2DM’li bireylerin enerji ve makro besin ögesi alım miktarları ile MEQ puanları arasındaki ilişki	50
Tablo 4.21. T2DM’li bireylerin bulundukları kronotip sınıfına göre makro besin ögesi alımlarının karşılaştırılması	51
Tablo 4.22. T2DM’li bireylerin bulundukları kronotip sınıfına göre mikro besin ögesi alımlarının karşılaştırılması	52
Tablo 4.23. T2DM’li bireylerin MET-dakika/hafta değerleri ile MEQ puanları arasındaki ilişki	52
Tablo 4.24. T2DM’li bireylerin bulundukları fiziksel aktivite sınıfına göre MEQ puanlarının karşılaştırılması	53
Tablo 4.25. T2DM’li bireylerin bulundukları kronotip sınıfına göre MET değerlerinin karşılaştırılması	53
Tablo 4.26. T2DM’li bireylerin fiziksel aktivite AKG ve HbA1C (%) değerleri ile Sabahçıl-Akşamcıl Anketi puanlarının arasındaki korelasyonlar.....	54
Tablo 4.27. T2DM’li bireylerin bulundukları kronotip sınıfına göre AKG seviyelerinin karşılaştırılması	54
Tablo 4.28. T2DM’li bireylerin bulundukları kronotip sınıfına göre HbA1C (%) seviyelerinin karşılaştırılması	55
Tablo 4.29. T2DM’li bireylerin sınıflandırılan HbA1c değerlerine göre MEQ puanlarının karşılaştırılması	55
Tablo 4.30. T2DM’li bireylerin sınıflandırılan AKG değerlerine göre MEQ puanlarının karşılaştırılması	55

ŞEKİLLER LİSTESİ

	Sayfa
Şekil 2.1. T2DM Hastalığının Patogenezi	7
Şekil 2.2. Sirkadiyen Ritmi Etkileyen Faktörler	23



SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ

ADA	American Diabetic Assosiation (Amerikan Diyabet Birliği)
AKG	açlık kan glukoza
BCAA	Block Chain Amino Acid (Dallı Zincirli Amino Asitler)
BEBİS	beslenme bilgi sistemi
BMAL	Brain and muscle Arnt-like protein-1
BKİ	beden kütle indeksi
CLOCK	Clock Circadian Regulator
CODEC	Chronotype of Patients With Type 2 Diabetes and Effect on Glycaemic Control (Tip 2 Diyabetli Bireylerin Kronotipi ve Glisemik Kontrole Etkisi)
ÇDYA	çoklu doymamış yağ asitleri
DILGOM	Dietary, Lifestyle, and Genetic Determinants of Obesity and Metabolic Syndrome
DM	diabetes mellitus
DPP	Diabetes Prevention Programme (Diyabet Önleme Programı)
DRI	Dietary Refence Intakes (Diyetle Referans Alım)
DSÖ	Dünya Sağlık Örgütü
FINRISK	Finnish Population Survey on Risk Factors on Chronic, Noncommunicable Diseases
GLP-1	Glucagon-like peptide-1 (Glukagon Benzeri Peptit-1)
GIP	Glucose-dependent insulintropic polypeptide (glukoza bağımlı insülinotropik polipeptit)
HDL-k	high density lipoprotein (yüksek yoğunluklu lipoprotein)
LDL-k	low density lipoprotein (düşük yoğunluklu lipoprotein)
IAAP	Adacık Amiloid Polipeptitleri
IFG	bozulmuş açlık glukoza
IGT	bozulmuş glukoz toleransı
IPAQ	International Physical Activity Questtionare (Uluslararası Fiziksel Aktivite Anketi)
GDM	gestasyonel diabetes mellitus
Gİ	glisemik indeks
GY	glisemik yük
MET	Metabolic Equivalent of Task
MEQ	Morningness-Eveningness Questtionare (Sabahçıl Akşamcıl Anketi)
PER	Period Circadian Regulator
SCN	Suprakiazmatik Nucleus
SGK	Sosyal Güvenlik Kurumu
T1DM	Tip-1 diabetes mellitus
T2DM	Tip-2 diabetes mellitus
TBSA	Türkiye Beslenme ve Sağlık Araştırması
TDYA	tekli doymamış yağ asitleri
TEKHARF	Türk Erişkinlerinde Kalp Hastalıkları ve Risk Faktörleri Çalışması
TG	trigliserid
TURDEP	Türkiye Diyabet Epidemiyoloji Çalışması

1.GİRİŞ

Diabetes Mellitus (DM), insülin salınımı ve insülin etkisinde (veya her ikisinde birden) görülen bozulma nedeniyle ortaya çıkan hiperglisemi ile karakterize kronik metabolik bir hastalıktır. Diabetes Mellitus hastalığı etiyolojik sınıflandırılmasında yer alan Tip-2 Diabetes Mellitus (T2DM) ise daha çok insülin direnci ve insülin direnci zemininde ilerleyici insülin salınım defekti ile karakterize bir hastalıktır (1).

T2DM prevalansı coğrafi bölgelere göre değişmekle birlikte, 1980'den beri her ülkede diyabet prevalansında bir artış görüldüğü belirtilmektedir. Küresel olarak artan obezite, fiziksel hareketsizlik ve yüksek enerji içerikli diyetler, T2DM'li hasta sayısında daha önce görülmemiş bir artışa sebep olmuştur. Uluslararası Diyabet Federasyonu (International Diabetes Foundation-IDF) verilerine göre diyabetli hasta sayısının 2030'da 643 milyona ve 2045'te 783 milyona çıkacağı tahmin edilmektedir (2).

T2DM hiperinsülinemi, insülin direnci ve pankreas beta hücre yetmezliği ile karakterize bir hastalıktır. T2DM gelişiminde rol oynayan organlar arasında pankreas (β hücreleri ve alfa hücreleri), karaciğer, iskelet kası, böbrekler, beyin, ince bağırsak ve yağ dokusu bulunur (3). Hiperglisemi genellikle insülin etkisi ile insülin salgılanması arasındaki geri bildirim döngülerinin arızalanması ile ortaya çıkan insülin direnci ve β -hücre disfonksiyonunun insülin sekresyonunu sınırlanması ve bunun sonucunda kandaki glukoz seviyesinde artış görülmesi olarak bilinen bir durumdur. Hiperglisemi T2DM'nin ilerlemesinde başlıca etkindir. Hastalığın patogeneğinde genellikle β -hücre disfonksiyonunun insülin direnciden daha şiddetli etkilere sahip olduğu düşünülmektedir (4).

T2DM'nin önlenmesi ve yönetimi için geliştirilen stratejiler arasında yer alan yaşam tarzı değişiklikleri oldukça önemlidir. Yaşam tarzı değişikliği müdahaleleri başlıca yeterli ve dengeli diyet, artan fiziksel aktivite gibi yollar ile orta derecede vücut ağırlığı kaybının hedeflenmesini içermektedir (5). T2DM hastaları için sebze, meyve, tam tahıllar, baklagiller, kuruyemişler ve yoğurt gibi süt ürünlerini içeren beslenme planları önerilmektedir. Bu besinlerin yanı sıra işlenmiş kırmızı et, işlenmiş tahıl ve şeker (özellikle şekerli içecekler) alımlarının azaltılması gerektiği belirtilmektedir. Diyetin içermesi gereken makro besin öğelerinin dağılımı ile ilgili farklı öneriler mevcuttur. Kılavuzlar, toplam enerjinin %45-60'ının karbonhidrat, %10-20'sinin protein ve %35'inden azının yağ olarak önermektedir. Farklı bir görüş olarak ADA'nın son beslenme kılavuzunda diyabetli tüm insanlar için ideal

bir makrobesin karışımı olmadığı, bireysel olarak uyarlanmış hedeflerin olması gerektiği öne sürülmüştür (6). Makro besinlerin yanı sıra mikrobeseinlerin T2DM hastalarındaki önemi giderek artmaktadır. Mikro besinlerin oynadığı metabolizma yolakları incelendiğinde, mikro besinlerin dokulardaki seviyelerinin normal sınırlarda olmasının önemli olduğu vurgulanmaktadır. Buna karşın diyabetli hastalara mikro besin takviyesi önerilmesi ile ilgili kanıtlar yetersizdir (7).

T2DM'li hastalara yaşam tarzı değişikliklerinde başlıca rol oynayan fiziksel aktivite eğitimi verilmesinin daha düşük HbA1C (%), TG, kan basıncı ve insülin direnci ile sonuçlandığı görülmüştür. Egzersiz ve T2DM ilişkisini araştıran bir derlemede diyabetli ve prediyabetli bireylerin, haftada en az 150 dakika boyunca kişiselleştirilmiş bir mod ve yoğunlukta olmak üzere düzenli fiziksel aktivite yapmalarının tavsiye edildiği belirtilmiştir. Hastaların herhangi bir yan etki ile karşılaşmamaları adına uygun bir kişiselleştirilmiş egzersiz programıyla çalışmalarının oldukça önemli olduğu da vurgulanmaktadır (8).

Çeşitli organizmalarda endojen sirkadiyen saatler tarafından üretilmekte ve korunmakta olan, sirkadiyen saatleri takip eden endojen biyolojik süreçlerin salınımları bulunmaktadır. Sirkadiyen saatler ise gece ve gündüzün öngörülebilir geçişlerini üreten Dünya'nın dönüşüne uyum sağlayan bir mekanizma olarak ortaya çıkmaktadır (9). Sirkadiyen saatlerin zamanlamasında ise bireysel çeşitlilikler görülebilmektedir. Bu çeşitlilikler kronotip olarak tanımlanmakta ve kronotip büyük ölçüde ışık, genetik ve bireylerin gelişim aşamalarından etkilenmektedir (10). Bireysel çeşitlilikler günün erken saatlerinde aktif olan bireyler ile günün ilerleyen saatlerinde aktif olan bireyler arasındaki farklılıklarla gözlenmektedir. Bu farklılıklar çerçevesinde üç çeşit kronotip belirlenmiştir: Sabah tipleri, akşam-tipleri (orta akşamcıl/sabahçıl ve aşırı akşamcıl/sabahçıl olmak üzere ikişer alt tipleri de bulunmaktadır) ve ara tipler. Bir kişinin kronotipi, sabah ve akşam kronotipi arasında bir süreklilik üzerinde yatar. Belirgin bir sirkadiyen tercihi olmayan kişiler ise ara özellikler gösterdikleri için ara tip olarak sınıflandırılmaktadır (11).

Endojen biyolojik süreçlerde başrol olan hormonların birçoğunun sirkadiyen salınım sergilediği bilinmektedir. Glikoz metabolizmasından sorumlu başlıca hormon olan insülinin salgılanması ve duyarlılığı da sirkadiyen salınım ile ilişkili bir şekilde düzenlenmektedir. Glikoz metabolizmasında dolaylı rol oynayan kortizol hormonunun da uyku süresi ile yakından ilişkili olduğu bilinmekte, bu ilişkide de sirkadiyen ritmin önemli bir rolü olduğu belirtilmektedir. Sirkadiyen ritimle ilişkili bir diğer faktör olan

öğün zamanlamasının da glikoz metabolizmasını etkilediği bilinmektedir. Genellikle besin tüketiminin gerçekleştirildiği gündüz (aydınlık) saatlerinde glikoz toleransı zirve yaparken, açlık durumunun gerçekleştiği gece (karanlık) saatlerinde ise azalmaktadır. Bu şekilde bir glikoz toleransı varyasyonu ile glikoz metabolizmasında bir sirkadiyen ritim izlenmektedir (12).

Sirkadiyen saat sisteminin vücut fonksiyonlarını besinlerle etkileşime girerek etkilediğine dair kanıtlar artmaktadır. Bu alanda yapılan araştırmalar “krononutrisyon” adı verilen yeni bir başlık altında gerçekleştirilmektedir. Genel olarak öğün zamanlamaları, diyet örüntüsü ve yeme davranışlarının sirkadiyen ritimle ilişkisi araştırmalara konu olmaktadır (13). Öğün zamanlaması ve kronotip ilişkisi ile ilgili yapılan bir derlemede akşamcıl kronotipe sahip olmanın öğün zamanlamasında bir gecikme ile önemli ölçüde ilişkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır (14). Kronotip ile spesifik diyet türleri arasında dikkate değer ilişkiler olduğu bazı araştırmalarda gösterilmiştir. Genç Japon yetişkinler ile yapılan bir çalışmada akşamcıl kronotipin daha düşük sağlıklı bitkisel temelli beslenme indeksi ile ilişkili olduğu görülmüştür (15).

Sirkadiyen ritim ve egzersizin birbirleri üzerinde bilinen etkileri mevcuttur. Egzersiz, memeli sirkadiyen saati için güçlü bir çevresel sinyal olarak bilinmektedir. Doğru egzersiz, önemli bir sirkadiyen faz değişimi etkisine sahip olabilirken, sirkadiyen ritmin bozulmasının da egzersiz işlevi üzerinde önemli etkileri mevcuttur. Sirkadiyen ritim ve egzersiz arasındaki yakın etkileşimler, kas-iskelet fonksiyonlarının günlük varyasyonlarının ve sirkadiyen saatin enerji metabolizması ve kemik üzerindeki etkisinin bulgularıyla daha da güçlendirilmiştir (16).

Kronotipin metabolik hastalıkların oluşumuna bir etkisi olabileceği düşünülmekte ve bu konu ile ilgili yapılan araştırmalar giderek artmaktadır. Bu çalışmanın amacı T2DM’li bireylerde kronotipin beslenme durumu, fiziksel aktivite düzeyleri ve bazı kan glukoz parametreleri ile ilişkisinin belirlenmesidir.

2.GENEL BİLGİLER

2.1.Tip 2 Diyabetin Tanımı ve Tanı Kriterleri

Diabetes mellitus (DM) son yıllarda gittikçe artan bir salgın haline gelmektedir. Bunun yanı sıra dünya çapında önde gelen ölüm nedenlerinden biri olarak da karşımıza çıkmaktadır. (17) Tip-2 Diabetes Mellitus (T2DM) ise dünyadaki tüm diyabetlerin %90'ından fazlasını oluşturan en yaygın DM türü olarak bilinmektedir. T2DM hastalığında başlangıçta vücut hücrelerinin insüline tam olarak yanıt verememesinin bir sonucu olarak hiperglisemi ortaya çıkmakta, bu duruma ise insülin direnci adı verilmektedir. İnsülin direncinin başlamasıyla birlikte insülin hormonu daha az etkili hale gelmekte, bu sebeple de insülin üretiminde bir artış gerçekleşmektedir. Bu artış zamanla pankreas beta hücrelerinin talebi karşılayamamasına sebep olarak yetersiz insülin üretimini geliştirmektedir. T2DM prevalansı küresel olarak yüksektir ve tüm bölgelerde giderek artmaktadır. Nüfusun yaşlanması, ekonomik kalkınma ve artan şehirleşme sonucu daha hareketsiz yaşam tarzı ve daha fazla sağlıksız besin tüketilmesine yol açmakta, bu durumlar da prevalansın artışına katkıda bulunmaktadır (2).

T2DM hastalığının kesin başlangıç zamanını belirlemenin genellikle mümkün olmadığı düşünülmekte, bu sebeple de uzun bir ön tanı dönemi olduğu belirtilmektedir. Popülasyondaki T2DM hastalığına sahip kişilerin yaklaşık üçte biri ile yarısına teşhis konmamış olabileceği düşünülmektedir. Tanı uzun süre ertelenirse görme bozukluğu, alt ekstremitte ülserleri, kalp hastalığı veya felç gibi komplikasyonlar gelişebilir (2).

DM hastalarında hiperglisemi durumu (varsa), hastalık türünün sürecine bağlı olarak zamanla değişebilmektedir. Mevcut olan hastalık süreci hiperglisemiye neden olacak kadar ilerlememiş olabilir, diyabet tanı kriterlerini karşılamadan bozulmuş açlık glukozuna (IFG) ve/veya bozulmuş glukoz toleransına (IGT) neden olabilir (18). DM hastalığının etiyolojik olarak sınıflandırılması Tablo 2.1.'de gösterilmiştir.

Tablo 2.1. DM'nin etiyolojik sınıflandırılması (18)

Tip 1 Diabetes Mellitus (β hücre harabiyeti ve mutlak insülin eksikliği mevcuttur)
A- İmmün Aracılı (Tip 1 A)
B- İdiyopatik (Tip 1 B)
Tip 2 Diabetes Mellitus (T2DM göreceli insülin eksikliği ile baskın olarak insülin direncinden, insülin direnci ile birlikte baskın olarak salgılama kusuruna kadar değişebilir)
Diğer Spesifik Tipler
A. β -hücre fonksiyonunun genetik kusurları
B. İnsülin etkisindeki genetik kusurlar
C. Ekzokrin pankreas hastalıkları
D. Endokrinopatiler
E. İlaç veya kimyasal kaynaklı
F. Enfeksiyonlar
G. Bağışıklık aracılı diyabetin yaygın olmayan formları
H. Bazen diyabetle ilişkili diğer genetik sendromlar
Gestasyonel Diabetes Mellitus

2.2. Tip 2 Diyabetin Epidemiyolojisi

Hayatın kolaylaşması sonucu bedensel iş yükünün alınan enerjiye oranla azalması ve bununla ilişkili sedanter yaşam tarzı değişiklikleri, artmış yaşam beklentisi, giderek artan obezite sıklığı, ülkemizde de diyabetin önemli bir halk sağlığı sorunu haline gelmesine yol açmıştır (19). Diyabetin görülme sıklığı ülkeler ve toplumlar arasında farklılık gösterebilir (19). Diyabetin görülme sıklığı, ülkemizde de diyabetin önemli bir halk sağlığı sorunu haline gelmesine yol açmıştır (19). Diyabetin görülme sıklığı, ülkemizde de diyabetin önemli bir halk sağlığı sorunu haline gelmesine yol açmıştır (19). Diyabetin görülme sıklığı, ülkemizde de diyabetin önemli bir halk sağlığı sorunu haline gelmesine yol açmıştır (19).

Uluslararası Diyabet Federasyonu (International Diabetes Federation-IDF) 2021 Diyabet Atlası'na göre Türkiye'de diyabet prevalansı %14.5 olarak bulunmuştur. Aynı zamanda ülkemiz bu oranla Avrupa ülkeleri arasında diyabet prevalansının en yüksek olduğu ülkedir (2). Yine IDF 2021 verilerine göre diyabet hastalarının %41.8'inin diyabet tanısı almamış olduğu belirtilmiştir (2). Ülkemizde yapılan bir çalışma olan 'Türk Erişkinlerinde Kalp Hastalıkları ve Risk Faktörleri Çalışması (TEKHARF)'nin 2009'da yayınlanan verilerine göre, Türkiye'de 35 yaş üstü nüfusta diyabet prevalansı %11.3 olarak tahmin

edilmiş ve bunun 3.3 milyon kişiye karşılık geldiği hesaplanmıştır. Bu çalışmaya göre ülkemizde diyabetin artış hızı %6.7 olup bu, diyabetli popülasyonun 10-11 yılda ikiye katlanması anlamına gelmektedir. Yine ülkemizde iki defa yürütülen ‘Türkiye Diyabet Epidemiyoloji Çalışması (TURDEP)’nın verileri de son derece şaşırtıcıdır. TURDEP-I (1997-1998) çalışmasında diyabet prevalansı %6.7 bulunurken 2010 yılında yapılan TURDEP-II çalışmasında prevalansın %16.5’e ulaştığı görülmüştür. TURDEP-II çalışmasının diğer bir sonucuna göre genel olarak, toplumun %7.5’inde bilinen diyabet varken, %6.2’si diyabet hastası olduğunu bilmemektedir. Yine aynı çalışmada diyabet sıklığı kadınlarda erkeklerden daha yüksek bulunmuştur (kadınlarda %17.2, erkeklerde %16.0). Kentsel kesimde diyabet oranı %17.0 iken kırsal kesimde %15.5 olarak saptanmıştır. TURDEP-II ve TURDEP-I çalışmalarının sonuçları karşılaştırıldığında, Türkiye’de 12 yıllık bir süreçte diyabet hastalığında %90 oranında bir artış olmuştur. Yıllık artış hızı olarak ise %6.5 değerine ulaşılmıştır. TURDEP-I ile TURDEP-II arasında süreç içinde diyabet tanı kriterlerinin değişmesinden kaynaklanan yöntem farkı olsa da, aynı tanı kriterleri kullanılmış olsaydı, diyabetin %60 oranında artmış olacağı ve yıllık diyabet artış hızının %3.9 olacağı hesaplanmıştır (21).

IDF tarafından 2021 yılında yayımlanan son Diyabet Atlası’nda ülkemiz için %14.5 olarak belirlenen diyabet prevalansının 2045 yılında %17 olacağı tahmin edilmektedir. TURDEP-II çalışmasının sonuçları ve IDF’in 2021 yılı Diyabet Atlası tahminleri, diyabetin ülkemizde beklenenden de hızlı bir şekilde arttığını ve yirmi yıl sonrası için öngörülen rakamlara şimdiden ulaştığını göstermektedir (2,21).

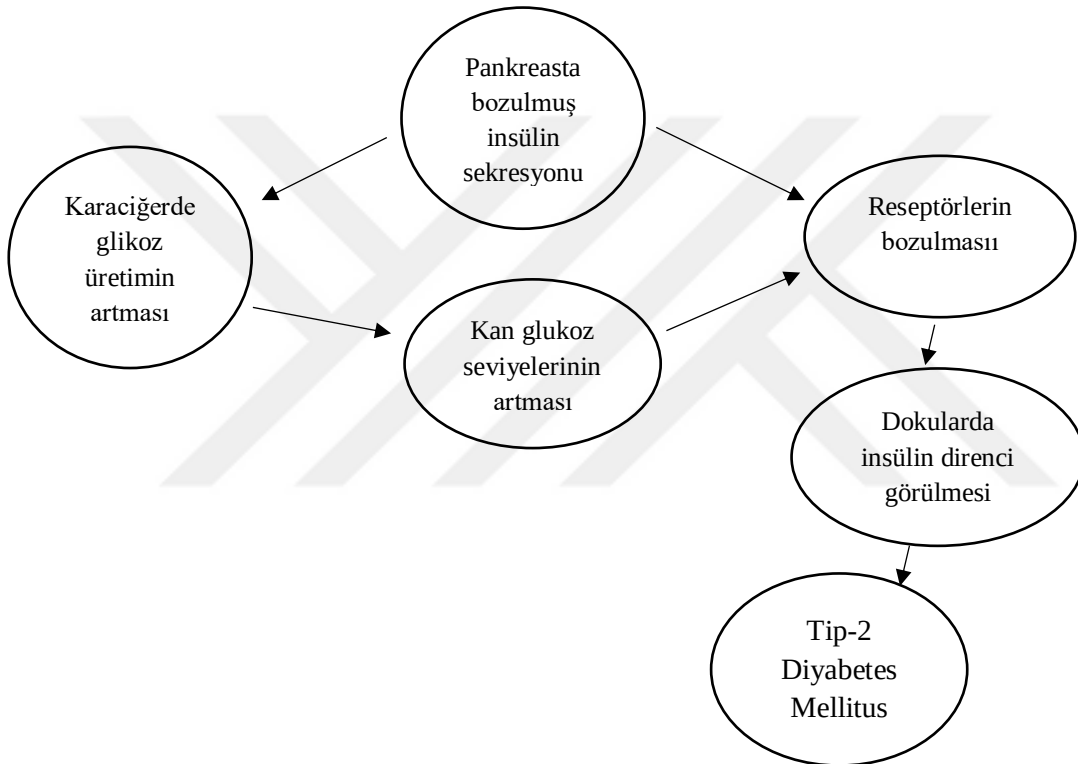
IDF 2021’e göre Türkiye’de 2021 yılında diyabet nedeniyle kişi başı sağlık harcamasının ortalama 1044 dolar olduğunu ve 2045 yılında bu rakamın 1300 dolara ulaşacağını ön görmektedir (2). Türkiye’de Sosyal Güvenlik Kurum Haziran 2007-Temmuz 2013 dönemi verileri göz önüne alınarak gerçekleştirilen çalışma diyabetin bütçemize olan maliyetini tespit etmek açısından oldukça önemlidir. Bu çalışmaya göre diyabetin SGK kurumuna maliyeti 2012 yılı için yaklaşık olarak 10 milyar TL’dir. Yıllar itibarıyla diyabetin toplam maliyeti her yıl bir önceki yıla göre ortalama yaklaşık olarak %18 artmaktadır (22).

2.3. Tip 2 Diyabetin Patofizyolojisi

T2DM hastalığının patofizyolojisi genel anlamda iki durum ile açıklanmaktadır; insülin etkisi ile insülin salgılanması arasındaki feedback döngülerinin arızalanması sonucu

gelişen insülin direnci ve beta hücre disfonksiyonu gelişmesi ile insülin sekresyonunun sınırlanması. Her iki durum sonucunda kanda glukoz seviyesinin artması olarak bilinen hiperglisemi ortaya çıkar ve hiperglisemi T2DM nin ilerlemesinde başlıca güçlü bir etken olarak bilinmektedir. Hastalığın patogenezi beta hücre disfonksiyonu genellikle insülin direnciden daha şiddetli etkilere sahiptir (4). Hastalığın parogenezi ile ilgili akış şeması Şekil 2.1.'de gösterilmiştir.

Şekil 2.1. T2DM Hastalığının Patogenezi (23)



Birbiriyle etkileşime giren genetik, metabolik ve çevresel faktörlerin karmaşık kombinasyonları, hem değiştirilemez (etnisite ve aile öyküsü/genetik yatkınlık) hem de değiştirilebilir risk faktörlerini (obezite, düşük fiziksel aktivite ve sağlıksız beslenme) oluşturmaktadır. Bu durumlar beta hücre disfonksiyonu oluşumuna sebep olan patolojik bir ağı meydana getirir. Beta hücreleri, insülin üretiminden sorumludur. Beta hücrelerindeki pre-proinsülin konformasyona uğrayarak proinsülini oluşturur, proinsülin ise C-peptid ve insüline bölünür. Özellikle obezitede görülen aşırı beslenme durumu sonucunda sıklıkla hiperglisemi ve hiperlipidemi meydana gelmekte, ayrıca insülin direnci de görülmekte ve kronik inflamasyonu desteklemektedir. Bu koşullar altında, beta-hücreleri, genetik duyarlılıklarındaki farklılıklar nedeniyle, inflamasyon, inflamatuvar stres, Endoplazmik

Retikulum stresi, metabolik/oksidatif stres, amiloid stres gibi toksik baskılara maruz kalır ve sonuçta adacık hücrelerinin bütünlüğü kayba uğrar. Aslında obezitede meydana gelen lipotoksisite, glukotoksisite ve glukolipotoksisite, beta hücre hasarına yol açan metabolik ve oksidatif stresi indükler. Ek olarak, sürekli yüksek glukoz seviyeleri, beta hücrelerinde proinsülin biyosentezini ve adacık amiloid polipeptitlerini (IAAP) artırarak yanlış katlanmış insülin ve IAAP birikimine yol açar ve oksidatif protein katlama aracılı reaktif oksijen türlerinin (ROS) üretimini artırır. Bu etkiler fizyolojik Endoplazmik Retikulum Ca^{2+} mobilizasyonunu değiştirir ve proapoptotik sinyalleri, proinsülin mRNA bozulmasını destekler ve makrofajları harekete geçiren ve lokal adacık iltihabını artıran interleukin (IL)-1 β salınımını indükler. Patojenik koşullar altında, yukarıda açıklanan mekanizma nihayetinde adacık bütünlüğünde / organizasyonunda bozulmalar meydana gelir. Bu bozulmalar pankreas adacıkları içinde optimal hücre iletişimini bozabilir, insülin ve glukagon salınımının düzenlenmesinde problemlere katkıda bulunabilir ve nihayetinde hiperglisemiye şiddetlendirebilir (4).

T2DM patofizyolojisinden sorumlu tutulan diğer durum ise insülin direncidir. İnsülin direnci, insüline yanıt veren hücrelerin yanıtlarında bir azalmayı veya dolaşımdaki insülin seviyelerine kan glukoz seviyeleri aracılığı ile bozulmuş bir yanıtı ifade eder. İnsülin direnci gelişiminin üç geniş kategorisi bulunmaktadır; beta hücreleri tarafından azalmış insülin sekresyonu, insülin reseptörlerini veya sinyal iletimini bozan karşı düzenleyici hormonlar veya hormonal olmayan cisimler nedeniyle plazmadaki insülin antagonistleri ve hedef dokularda bozulmuş insülin yanıtı. İnsülin direncinin gelişimiyle birlikte IGT ve/veya IFG ortaya çıkmaktadır. Pankreas dışında insüline duyarlı olan iskelet kası, yağ dokusu ve karaciğerde de bozulmuş insülinin etkisi sonucu sistemik insülin direnci gelişimine katkı sağlayarak T2DM hastalığını gelişimine yol açmaktadır (24).

T2DM'nin gelişimindeki ve komplikasyonlarındaki her adımda yer alan mekanizmaları anlamak, T2DM'nin komplikasyonlarını önlemek, kontrol etmek, tedavi etmek veya geri döndürmek için oldukça önemlidir (4).

2.4. Tip 2 Diyabet ve Beslenme

T2DM' nin yeterli ve dengeli bir diyet tüketimini, düzenli egzersizi ve sağlıklı bir vücut ağırlığını korumayı içeren sağlıklı bir yaşam tarzı ile büyük ölçüde önlenebileceği gösterilmiştir. T2DM klinik olarak hem akut hiperglisemi semptomlarını hem de hastalığın komplikasyonlarını önlemeyi veya geciktirmeyi amaçlayan glikoz düşürücü ajanlar ve

yaşam tarzı müdahaleleri ile yönetilmektedir (25). Akdeniz Diyet Skoru, Sağlıklı Yeme İndeksi, Alternatif Sağlıklı Yeme İndeksi ve DASH (Dietary Approach to Stop Hypertension) diyet skoru gibi hipoteze dayalı yaklaşımlarla değerlendirilen sağlıklı yeme kalıpları T2DM riskinin azalmasıyla ilişkilendirilmiştir (26). Diyabetlilere yönelik uygulanan tıbbi beslenme tedavisi ile HbA1c değerinde T1DM'li kişilerde %1.0-1.9 ve T2DM'li kişilerde %0.3-2.0 azalma arasında bir ilişki bulunmuştur (27). Ayrıca tıbbi beslenme tedavisinin sürdürülmesine yönelik verilen destek, glisemik iyileşmelerin sürdürülmesinde yardımcı olmaktadır (28). Amerikada yapılan vücut ağırlığı kaybıyla sonuçlanan yoğun bir yaşam tarzı müdahalesi olan Diyabet Önleme Programı (Diabetes Prevention Programme-DPP) aşırı kilolu/obezite ve bozulmuş glukoz toleransı olan yetişkinlerde T2DM insidansını 3 yılda %58 oranında azaltabileceğini göstermiştir (28).

Amerikan Diyabet Derneği (American Diabetes Association-ADA) T2DM'ye karşı koruma sağlayan sağlıklı bir diyet modelinin meyveler, sebzeler (patates hariç), tam tahıllar, sert kabuklu yemişler ve baklagilleri içermesi; rafine tahıllar, kırmızı veya işlenmiş etler ve şekerli içecekleri içermemesi gerektiğini belirtmektedir. Bu beslenme düzeni ile birlikte tüketilen yağların ve karbonhidratların kalitesinde bir iyileşme sağlanması önemlidir. Bu iyileşmenin sağlanabilmesi için doymuş yağ ve yüksek glisemik indeksli karbonhidratlar doymamış yağlar ve daha düşük glisemik indeksli ve daha yüksek posa içerikli karbonhidratlarla değiştirilebileceği önerilmektedir (25).

2.4.1.Enerji

Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ) verilerine göre diyabet vakalarının %44'ü obez/hafif şişman kategorisinde girmektedir. Aynı zamanda obeziteye bağlı diyabet prevalansının 2025 yılına kadar iki katına çıkarak 300 milyonu bulması beklenmektedir. Obezite ve diyabetin ortak bulunma oranlarının yüksek olması bu hastalıkların gelişiminde yüksek enerjili diyetler ve fiziksel inaktivite gibi ortak yaşam tarzı faktörlerinin rolü olabileceğini düşündürmektedir (29). Enerji kısıtlaması hem obezitenin hem T2DM 'nin yönetiminde yardımcı olmaktadır. Kanıtlar, obez bireylerde enerji kısıtlamasının insülin duyarlılığını %40'a kadar arttırdığını ve glikoza verilen akut insülin yanıtını azalttığını göstermiştir (30). Aralıklı ve sürekli enerji kısıtlamasının T2DM üzerine etkilerini araştıran bir çalışmada her iki grupta da (aralıklı enerji kısıtlayanlar ve sürekli enerji kısıtlayanlar) HbA1c değerinde bir azalma görülmüştür (31).

T2DM'li ve obez /fazla kilolu olan bireylere $>5\%$ vücut ağırlığı kaybını sağlamak ve sürdürmek için diyet, fiziksel aktivite ve davranışsal terapi içeren müdahaleler önerilmektedir. Müdahaleler günlük 500-750 kcal enerji açığı elde etmeyi sağlayacak şekilde planlanmalıdır (32). Bununla ilgili yapılan Look AHEAD (Look Action for Health in Diabetes) çalışması sonuçlarına göre vücut ağırlığının $5-10\%$ 'unun kaybının genel zindeliği iyileştirebileceğini, HbA1c düzeylerini düşürebileceğini, kardiyovasküler hastalık risk faktörlerini iyileştirebileceğini ve bir yıl sonra antihiperglisemik, antihipertansif ve lipid düşürücü ilaçların kullanımını azaltabileceğini göstermiştir (29).

ADA'nın önerilerine göre diyetle alınan toplam enerjinin 45% 'i karbohidratlardan, $15-20\%$ si proteinlerden ve $20-35\%$ i yağlardan gelecek şekilde düzenlenmelidir. (33)

2.4.2.Karbonhidrat

Diyabet yönetiminde birincil hedef, kan glukozunun (açlık ve tokluk kan glukozu) mümkün olduğunca normale yakın seviyelerde seyretmesini sağlamaktır. Tüketilen toplam karbohidrat miktarı, glisemik yanıt üzerinde en güçlü etkiye sahip faktördür (33). Buna rağmen T2DM'li kişiler için en uygun diyet karbohidrat kaynağı ve miktarı konusunda tartışmalar sürmektedir. Yüksek karbohidratlı/düşük yağlı diyetlerin vücut ağırlığının ve insülin duyarlılığının korunmasına yardımcı olabileceği düşünülmüştür, ancak bu diyetlerin kan glukozu, insülin, trigliserit (TG) düzeylerini artırarak ve Yüksek Yoğunluklu Lipoprotein (High Densitiy Lipoprotein-HDL-k) düzeylerini azaltarak kardiyovasküler hastalık riskini arttırdığı bilinmektedir. Bununla birlikte, karbohidrat oranının azaltılıp yağ oranının artırılmasının daha faydalı olabileceğini düşünülmektedir (34). Düşük karbohidratlı beslenme planlarının glisemiye iyileştirebileceği ve T2DM'li bireyler için antihiperglisemik ilaçları azaltma potansiyeline sahip olduğunu gösterilmiştir (33). Geçmişte hiperglisemi tedavisi için insülin geliştirilmeden önce, diyabet yönetiminde ana strateji olarak karbohidrat alımını azaltmanın kullanıldığı bilinmektedir. Resmi bir tanım veya kompozisyon üzerinde net bir fikir birliği olmamasına rağmen, düşük karbohidratlı diyetler tipik olarak 60-130 g/gün karbohidrattan (veya günlük enerji ihtiyacının $26-45\%$ 'inden) oluşmaktadır. Düşük karbohidratlı diyetlerin daha iyi glisemik kontrol ile sonuçlandığı düşünülse de bazı araştırmacılar bu yaklaşımın etkilerinin sürdürülebilir olmadığına dikkat çekmektedir (35). Ek olarak, gebeler/ emzikli, çocuklar, böbrek hastalığı olan kişiler, yeme bozukluğu olan veya bu riski taşıyan kişiler için çok düşük karbohidratlı beslenme planları şu anda önerilmemektedir (27).

Karbonhidratların miktarının yanı sıra kalitesinin de çok önemli olduğu öne sürülmektedir. Kan glukozunu hızlı bir şekilde yükselten karbonhidratların, kan glukozunu daha yavaş ve istikrarlı bir şekilde yükselten karbonhidratlara kıyasla daha fazla olumsuz metabolik etkilere sahip olduğu bilinmektedir (36). Karbonhidratların kalitesi, glisemik indeks (Gİ) ve glisemik yük (GY) gibi karbonhidrattan zengin gıdalara verilen glisemik yanıtın değerlendirilmesiyle belirlenebilir. Prospektif çalışmaların meta-analizlerinde, düşük Gİ ve GY diyetleri, daha yüksek Gİ ve GY'ye sahip diyetlere kıyasla daha düşük diyabet riski ile ilişkilendirilmiştir (37). Gİ yiyeceklerin sindirildikten sonra oluşturdukları kan glukozu tepkisine (referans glikoz çözeltisinin veya beyaz buğday ekmeğinin tepkisine kıyasla) göre sıralayan bir ölçüttür (36). Prospektif gözlemsel bir çalışma bir diyetin nispi karbonhidrat oranının diyabet riskini önemli ölçüde etkilemediğini, bununla birlikte, posa bakımından zengin bir diyetin (özellikle tahıl posası) diyabet riskini azaltabileceğini öne sürmektedir (37).

2.4.3. Protein

Diyetle alınan proteinlerin tokluk sağlaması ve daha fazla besin termik etkisine sahip olmasından dolayı vücut ağırlığı kaybına ve kaybedilen ağırlığı korumaya olumlu katkılar sağladığı bilinmektedir. Bu nedenle yeterli protein alımının sağlanması obeziteyle mücadelede ve bununla birlikte kronik hastalıkların insidansını azaltmada umut verici bir yaklaşım gibi görünmektedir (38).

T2DM'li bireylerde proteinlerin ve karbonhidratların insülin cevabı arasında bir farklılık olmadığı, sağlıklı bireylerde ise proteinlerin insülin cevabının karbonhidratların neredeyse üçte biri kadar olduğu gözlemlenmiştir. Bununla birlikte, protein kaynakları insülin sekresyonunu ve insülin duyarlılığını modüle edebilme etkileri açısından farklılık göstermektedir. Ayrıca, glisemik yönetimde tek başına insülin yer almamaktadır. Glukoregülatör pankreatik hormonlar olan amilin ve glukagon ile inkretin hormonlar (glukagon benzeri peptit-1 (GLP-1) ve glikoza bağımlı insülinotropik polipeptit (GIP)), pankreas adacık beta hücrelerinin insülinotropik etkilerini güçlendirmede rol oynamaktadır. Sağlıklı bireylerle karşılaştırıldığında, T2DM'li bireylerde GLP-1 fonksiyonlarını koruduğu, ancak GIP'nin insülin salgısını etkileme yeteneğinin bozularak daha düşük seviyelere geldiği görülmektedir. Kan glukozunun endokrin hormonların yanı sıra bazı nörolojik yollardan da etkilendiği öne sürülmüştür. Lösin amino asidinin hipotalamustaki glikoz algılama yollarını da etkileyerek tüm vücut glukozunu ve enerji metabolizmasını düzenleyebileceği

düşünülmektedir. Bu bulgular birlikte ele alındığında T2DM'li bireylerde glukoregülatör yolakları modüle edebilen birkaç diyet protein etkisi olduğunu göstermektedir (39).

Protein tüketim miktarı ile T2DM riski arasındaki ilişkiyi araştıran çalışmalarda tutarsız bulgulara rastlanmıştır. Bir meta-analiz çalışmasında toplam protein alım miktarının T2DM riskini artırabileceği öne sürülürken, bazı uzun süre takipli gözlem çalışmaları yüksek protein alımının T2DM için bağımsız bir risk faktörü olmadığını belirtmiştir. Aynı meta-analizde protein kaynaklarının etkisine odaklanan çalışmaların; protein kaynaklarının glukoregülasyona etkilerinin, içerdikleri aminoasit türleri ve protein olmayan bileşiklere göre değişmekte olduğunu belirttiği görülmüştür. Örneğin insülinojenik amino asitler olan dalı zincirli aminoasitler (BCAA) ve biyoaktif peptitler sağlıklı ve T2DM popülasyonlarında gelişmiş glukoregülasyon sonuçları ile ilişkilendirilirken; bitkisel proteinli gıdaların, bir dizi faydalı sağlık sonucuyla ilişkilendirilen posalar ve çok sayıda fitokimyasal içermelerinin bir sonucu olarak glikoz kontrolü, insülin sekresyonu, insülin duyarlılığı ve/veya T2DM riski üzerine olumlu etki sağlayabildiğinden bahsedilmektedir (40).

Besin tipi (ör. süt, peynir, yoğurt, peynir altı suyu proteini); besin özellikleri (örneğin, tam yağlı, az yağlı, yağsız, kuvvetlendirilmiş, fermente edilmiş vb.); ve aminoasit içerikleri (örneğin, BCAA içeriği, biyoaktif proteinler ve peptitler), bir ürünün glukoregülatör yeteneklerini daha iyi belirlemek için gereklidir. Glikoz regülasyonunu sağlayabilmek adına protein alımını en iyi şekilde optimize etmek için sağlanan besinin miktarı, kaynağı ve türü; bireyin yaşam tarzına, ilaçlarına, glukoregülatör yeteneklerine ve hastalık durumuna göre kişiselleştirilmelidir (39).

2.4.4.Yağ

Diyetle alınan yağların yalnızca bir enerji ve besin kaynağı değil, aynı zamanda hücre metabolizmasını etkileyen moleküller (biyoaktif yağ asitleri) olarak önemli rollerinin bulunduğu bilinmektedir. T2DM hastalığı ile diyet yağ tüketimi arasındaki ilişkiler henüz tam olarak anlaşılamamıştır (41). Metabolik hedeflere ve kardiyovasküler hastalık riskine bakıldığında tüketilen yağların türü toplam yağ miktarından daha önemlidir ve doymuş yağlardan alınan toplam enerji yüzdesinin sınırlandırılması önerilmektedir. Çoklu doymamış ve tekli doymamış yağlar açısından zengin olan Akdeniz tipi bir beslenme düzeninin hem glisemik yönetimi hem de kan lipidlerini iyileştirebileceği bildirmiştir. Kardiyovasküler hastalıkları önlemek veya tedavi etmek için yağlı balıklar ve yağlı tohumlar gibi uzun zincirli omega-3 yağ asitleri bakımından zengin yiyeceklerin tüketimi tavsiye edilmektedir. Bu yağ

asitlerinin T2DM’li tüm bireylere takviye olarak önerilmesi ile ilgili net sonuçlar bulunmamaktadır. Diğer bir diyet yağ kaynağı olan trans yağların tüketilmemesi gerektiği belirtilmektedir. Buna bağlı olarak, diyetle doymuş yağlar azaltıldığında, bu yağların yerinin rafine karbonhidratlarla değil doymamış yağlarla değiştirilmesi gerektiği belirtilmiştir (27). Başka bir çalışmada ise doymuş yağın çoklu doymamış yağ asitleri ile değiştirilmesinin açlık kan glukozunu düşürdüğü sonucuna ulaşılmıştır. Wanders ve ark. tarafından yapılan bir çalışmada diyetin karbonhidrat oranı azaltılıp, doymamış yağ oranı arttırılmıştır. Çalışma sonucunda metabolik sendromlu bireylerde açlık insülininde azalma görülmüştür (42).

2.4.5.Mikro besin öğeleri

Mikro besinler olarak adlandırılan vitamin ve mineraller özellikle glikoz metabolizmasında, pankreas beta hücrelerinin işlevlerinde ve insülin sinyal yollarında temel kofaktörler olarak görev alabilmektedir. Bu gibi sebeplerle diyabetik hastalar için oldukça önemli oldukları besin öğeleri oldukları belirtilmiştir. Yapılan bir çalışmada sağlıklı bireylerden oluşan kontrol grubuna kıyasla T2DM’li grupta belirli mikro besinlerin daha düşük plazma konsantrasyonu ve daha yüksek idrar atılımı gösterdikleri bildirilmiştir. Vücutta gerçekleşen bu mikro besin ögesi seviyelerindeki değişikliklerin T2DM’li bireylerde glikoz homeostazı ve insülin duyarlılığı üzerinde olumsuz etkilere sahip oldukları düşünülmektedir (7). Bu sebeple vücuttaki mikro besin seviyelerinin kontrol edilmesi ve normal aralıklarda tutulması oldukça önemlidir. Mikro besin öğeleri besinsel yollarla ve takviye yolu ile vücuda alınmaktadır. ADA ise mikro besin takviyesinin herhangi bir mikronütrient eksikliği olmayan T2DM’li bireylerde sonuçları iyileştirebileceğine dair net bir kanıt bulunmadığını ve bu glisemik kontrol için mikro besin takviyesinin önerilmemesi gerektiğini belirtmektedir (27). Sonuç olarak DM’li bireylerin günlük vitamin ve mineral ihtiyaçlarını besinsel yollarla karşılayabilmek adına hastalara verilen beslenme eğitimleri önem kazanmaktadır (43).

DM hastalığının ilerlemesinde ve komplikasyonların oluşmasında oksidatif stresin rol oynadığı düşünülmektedir. Vücudun oksidatif strese karşı savunma göstermesi, antioksidan özellikli mikron besinlerin ve enzimlerin birbirine bağlanmasıyla gerçekleştirilir (44). Bazı mikro besinlerin DM’li bireylerde glisemik kontrolü geliştirerek oksidatif stresin azaltılmasına dolaylı olarak katkı sağlayabileceği ve/veya antioksidan aktivite uygulayabileceği düşünülmektedir (45).

Vitaminler, diyabet riskinin yanı sıra ilerlemesi ve komplikasyonları üzerinde önemli etkiler gösterse de, çoğu durumda genel diyabetik popülasyonda bireysel veya multivitamin takviyesi önermek için yeterli kanıt bulunmamaktadır. Bu durumda, yeterli miktarda vitamin ve mineral içeren besin öğelerini sağlayan beslenme planlamaları yapılmalı, hastalara gerekli önerilerde bulunulmalıdır. Takviyelerin ihtiyaç üzerinde alımı bazı mikro besinler için toksisite riski taşımaktadır (46). Hamile veya emziren kadınlar, yaşlı yetişkinler, vejeteryanlar ve çok düşük enerjili veya düşük karbonhidratlı diyetler uygulayan bireyler gibi özel popülasyonlarda gerekli değerlendirmeler yapılarak multivitamin takviyesi düşünülebilir (27).

Diyabetik bireylerde bazı vitaminlerin rolü öne çıkmaktadır. Örneğin antioksidan özellikte olan A, C ve E vitaminlerinin plazma seviyelerinde; muhtemelen glikoz metabolizmasındaki anormallikler tarafından üretilen aşırı oksidatif stresi kontrol etme ihtiyacını karşılaması sebebiyle azalmalar gözlemlenmiştir (46). Ancak E ve C vitaminleri ve karoten gibi antioksidanların rutin takviye olarak alımı, etkinlik kanıtı eksikliği ve uzun vadeli güvenlikle ilgili endişeler nedeniyle tavsiye edilmemektedir (27). B grubu vitaminlerden B₁, B₆ ve B₇ vitaminlerinin plazma seviyelerinde de azalmalar görülmüştür, ancak bununla ilgili mekanizmalar net olmayıp; eksiklik tespit edilen diyabetik bireylere takviye uygulaması yapılmış ve metabolik kontrolde iyileşme gözlemlenmiştir. Bazı çalışmalar, K vitamini alımı ile glikoz metabolizması arasında bir ilişki bulsa da, daha fazla araştırmaya ihtiyaç vardır (46). T2DM ile D vitamini ilişkisini saptamak amacıyla yapılan prospektif bir randomize kontrollü bir çalışmada D vitamini takviyesinin T2DM'nin ilerlemesini önlemede plasebo grubuna kıyasla herhangi bir üstünlüğü olmadığı görülmüştür. Buna karşın bazı özel popülasyonlarda D vitamini takviyesi önerilebileceği belirtilmiştir, ancak bu popülasyonda yer alan hasta özelliklerini ve klinik göstergeleri tanımlamak için daha fazla araştırmaya ihtiyaç vardır (27). Diyabet yönetiminde sıklıkla kullanılan bir ilaç olan metformin, B₁₂ vitamini eksikliği ile ilişkili bulunmuştur. Bu durum metformin alan hastalarda, özellikle anemi veya periferik nöropatisi olan hastalarda, B₁₂ vitamini düzeylerinin periyodik olarak test edilmesi gerektiğini düşündürmektedir (27). Bununla birlikte bu hastalarda nöropati gelişme riskini ve sonuçlarını azaltma amaçlı B₁₂ vitamini takviyesini önermek için yeterli bilimsel kanıt bulunmaktadır (46).

Mineraller makro mineraller ve mikro mineraller olarak sınıflandırılmaktadır. Makro mineraller klorür, kalsiyum, fosfor, magnezyum, sodyum, potasyum ve demiri içerirken; mikro mineraller ise kobalt, bor, krom, bakır, kükürt, iyot, çinko ve molibden gibi bazı eser

miktarda bulunan mineralleri içermektedir. Mikro minerallerin insülin reseptör bölgelerini aktive ederek insülin etkisini arttırdığı bilinmektedir. Bu eser elementler, T2DM'nin patogeneğinde ve ilerlemesinde spesifik roller oynamaktadır. Bakır, manganez, demir ve selenyum gibi belirli elementlerin serum veya doku içerikleri diyabetik hastalarda diyabetik olmayan kontrollere göre daha yüksek olabilir. Diyetle alınan selenyum, çinko, bakır, demir, krom ve iyot gibi temel mikro minerallerin yerel bölgelere göre farklılık gösterdiği bilinmektedir. Bu farklılık sonucunda minerallerde eksiklikler veya fazla seviyeler görülmektedir. Anormal olan temel mikro mineral seviyelerinin glukoz homeostazında ve insülin direncinde dengesizliklere yol açabileceği belirtilmiştir (47).

2.7. Tip 2 Diyabet ve Egzersiz

Egzersiz, T2DM teşhisi konan hastalar için önerilen önde gelen davranış değişikliği stratejilerinden biridir. Diyet ve egzersiz, tüm diyabet ve obezite önleme ve yaşam tarzı müdahale programlarının temel bir bileşenidir (48). T2DM'nin önlenmesi ile ilgili ADA 3-6 ay içinde %5-7 vücut ağırlığı kaybı hedefini sağlamak için haftada 150 dakikadan fazla fiziksel aktivite ve diyet müdahalesini önermektedir. Benzer şekilde, DPP'de %7 ağırlık kaybını sağlamak ve sürdürürebilmek için haftada en az 150 dakika fiziksel aktivite yapılmasını içeren davranış ve yaşam tarzı değişikliği önermektedir. Fiziksel aktivitenin yoğunluğu tempolu yürüyüş gibi olmalıdır. Ülkeler ve her yaşta populasyonlar arasındaki çeşitli çalışmalardan elde edilen yaygın kanıtlar, egzersiz eğitiminin insülin duyarlılığını artırarak T2DM'nin önlenmesinde etkili bir rolü olduğu ve ayrıca vücut kütleini ve kompozisyonunu değiştirdiği gerçeğini desteklemektedir (49). T2DM'nin önlenmesi ve yönetimi için egzersizin etkinliği, ölçeklenebilirliği ve ekonomik oluşu iyi belirlenmiş olsa da, hastalar için egzersiz önerilerinin sürdürülebilirliği belirsizliğini korumaktadır (48).

T2DM'li hastalara egzersiz önerirken en önemli husus, yaralanma veya kardiyovasküler riskten kaçınırken en büyük metabolik fayda için yoğunluğun ve hacmin optimize edilmesidir. Genel olarak, T2DM'li erişkinlerde egzersize bağlı yan etki riski düşüktür (48).

Düzenli egzersizin belirtilen faydaları arasında gelişmiş glisemik kontrol, insülin sinyali ve kan lipidlerinin yanı sıra azaltılmış düşük dereceli inflamasyon, gelişmiş vasküler fonksiyon ve vücut ağırlığı kaybı bulunmaktadır. Hem aerobik hem de direnç antrenman programları daha sağlıklı iskelet kası, yağ dokusu, karaciğer ve pankreas fonksiyonunu desteklemektedir. Egzersiz yoğunluğu, hacmi ve sıklığı da HbA1c seviyesindeki düşüşlerle

ilişkilidir. Epidemiyolojik çalışmalar, hafta boyunca çeşitli egzersiz yoğunluğunun, farklı yaş gruplarındaki her iki cinsiyette uzun süreli takipte diyabet insidansında azalma ile ilişkili olduğunu göstermiştir. Egzersiz eğitiminin, T2DM’li ve prediyabetli hastalarda kardiyovasküler sağlığı iyileştirerek belirgin bir diyabet önleyici etkiye sahip olduğu bilinmektedir. Ayrıca, nöropati, nefropati, kalp yetmezliği, depresyon ve bilişsel bozukluk gibi yaşlı erişkinlerde T2DM tanısı konduktan sonra ortaya çıkan yaygın komorbidite türlerini önlemek veya geciktirmek için, farklı modalitelere yönelik hedefli egzersiz reçetelerinin etkinliği kanıtlanmıştır (49). Egzersizin faydaları ile ilgili yapılan bir klinik çalışmada; T2DM patogeneğinde ana rolü oynayan düşük glisemik kontrolün ve komplikasyonlarının 12 haftalık düzenli bir egzersiz programı ile iyileşebileceği sonucuna ulaşılmıştır (50).

Egzersiz önerileri egzersizi sürdürmede etkili olmayabilmektedir. T2DM’li bireylerde egzersizi sürdürme amaçlı hedefe yönelik davranış değiştirme stratejileri kullanılmalıdır. Başlangıçta daha yüksek hedefler belirlenmeden günlük adım sayısı ile ilgili ulaşılabilir hedefler belirlenmelidir. Günde ortalama 5.000-7.500 adım sayısı hedeflenebilir. Aynı zamanda internet üzerinden takibi sağlayan verilerin kullanımının egzersizi sürdürmede olumlu sonuçlara yol açabileceği öne sürülmüştür (51).

2.8. Kronobiyoloji

Dünyanın kendi eksenini etrafında yaklaşık her 24 saatte bir dönmesinin sonucu olarak, gezegendeki organizmaların çoğu ışık ve sıcaklık dalgalanmalarına maruz kalmaktadır. Siyanobakterilerden insanlara kadar çok çeşitli türler, bu günlük varyasyonların öngörülmesine izin veren endojen biyolojik ritimler geliştirmiştir (52). Kronobiyoloji tüm canlı organizmalarda meydana gelen düzenli aralıklarla ve döngüsel olarak tekrarlayan fiziksel, biyokimyasal ve davranışsal olaylarla karakterize edilen biyolojik ritimleri inceleyen bilim dalıdır (53). 1900’lü yılların ortalarında Kronobiyoloji ile ilgili önemli çalışmalar yapılmıştır. Jürgen Aschoff sirkadiyen ritimdeki zamanlamaları belirleyen dışsal faktörler olarak tanımlanan ‘zeitgeber’ (Almanca zeit=zaman, geber=verici) kavramını ortaya çıkarmış, Franz Halberg kronobiyoloji laboratuvarı kurmuş ve günlük ritim anlamına gelen “circadian” terimini kullanmıştır. Gunther Hildebrandt (1924–1999) ise kronobiyoloji’nin tıbbi durumlarla ilişkisine dair çalışmalara pek çok katkı sağlamıştır (54).

Canlıların bedenlerini yöneten biyolojik ritimlerin ultradiyen, sirkadiyen ve infradiyen ritimler olmak üzere farklı türleri bulunmaktadır. Ultradiyen ritimler 24 saatten

daha kısa süreli döngüleri tanımlamaktadır. Bu döngüler; nöronların ateşleme hızı gibi milisaniye düzeyindeki veya kalp atışı ritmi gibi dakikalar düzeyindeki periyotlar dahil olmak üzere, yüksek frekanslı salınımları içermektedir. Sirkadiyen ritimlerin ise yaklaşık 24 saatlik bir süresi bulunmaktadır. 24 saati aşan ritimler infradiyen ritimler olarak kabul edilmektedir. İnfradiyen ritimlere adet döngüsü ve kan trombositlerinin üretim hızı gibi durumlar örnek verilebilmektedir (52).

Memelilerde sirkadiyen saat mekanizması moleküler düzeyde genler tarafından transkripsiyonel/post-translasyonel bir geri bildirim döngüsü ile gerçekleşmektedir. Clock ve Bmal1 genleri transkripsiyonu yönlendiren temel faktörleridir. Clock/Bmal1 genlerine bağımlı transkripsiyonlarını engellemek için ise negatif faktör genleri olarak Cryptochromes (Cry1, Cry2) ile ilişkilendirdikleri Per1 ve Per2 genlerinin varlığı bilinmektedir (55). Bu genlerin yanı sıra Per 3, üç orphan nükleer reseptörü Nr1d1, RevErb- α ve Ror- α genleri de sirkadiyen saat mekanizmasında rol almaktadır (56).

Sirkadiyen saatleri barındıran ana zamanlayıcı (pacemaker) nöronlar biyolojik saat ağında hiyerarşik açıdan başlıca yöneticiler olarak bilinmektedir. Yaklaşık 20.000 nöron ve gliadan oluşan Suprakiazmatik Çekirdeğin ise (SCN) sirkadiyen ritimleri yürütmek için gerekli olan ana zamanlayıcı nöronları içerdiği bilinmektedir. (57) SCN hipotalamusta optik kiazmanın üzerinde ve üçüncü ventrikülün yanında yer alan memelilerde davranışsal ritimleri kontrol eden merkezi sirkadiyen ana zamanlayıcıdır. Deney hayvanlarında SCN'nin ablasyonlarının veya insan hastalarda vasküler hastalık veya hipofiz tümörleri kaynaklı baskılanmasının günlük aktivite modellerini bozduğu görülmüştür. Memelilerde sirkadiyen saat sistemi oldukça karmaşık olmakla birlikte SCN'nin bu sistemin düzenleyicisi olarak hareket ettiği gösterilmiştir (55).

Sirkadiyen saat sisteminin karmaşıklığı yalnızca SCN'den ibaret olamayacağı düşüncesine yol açmış ve periferik dokularda da zamanlayıcıların olup olmadığı araştırılmıştır. Araştırmalar sonucunda karaciğer, pankreas, iskelet kası, bağırsak ve adipoz doku gibi periferik dokularda bulunan periferik zamanlayıcıların olduğu ortaya çıkarılmıştır. Periferik saatlerden bazıları kendi periyotlarını belirleyebilmekte, bazıları SCN'den gelen sinyallerle çalışabilmektedir (56). Her periferik dokunun birden fazla sinyalin entegrasyonu ile senkronize edilen kendi sirkadiyen ritmi olduğu bilinmektedir. Sinyal molekülleri birden fazla organdaki periferik saati de etkileyebilmektedir. Periferik sirkadiyen saatlerin düzenlenmesi hakkında artan veriler olmasına rağmen, periferik saatler arasındaki iletişim ile ilgili veriler henüz sınırlıdır (58).

2.9. Kronotip

Kronotip, uyku/uyanıklık zamanlarının bireysel çeşitlilikleri olarak tanımlanmakta; büyük ölçüde ışık, genetik ve bireylerin gelişim aşamalarından etkilenmektedir. (10) Bedensel işlevlerdeki ritmin zamanlamasında görülen bu bireysel çeşitlilikler günün erken saatlerinde aktif olan bireyler ile günün ilerleyen saatlerinde aktif olan bireyler arasındaki farklılıklarla gözlenmektedir. Bu farklılıklar çerçevesinde üç çeşit kronotip belirlenmiştir: Sabah tipleri, akşam-tipleri (orta akşamcıl/sabahçıl ve aşırı akşamcıl/sabahçıl olmak üzere ikişer alt tipleri de bulunmaktadır) ve hiçbir-tipleri. Bir kişinin kronotipi, sabah ve akşam kronotipi arasında bir süreklilik üzerinde yatar. Belirgin bir sirkadiyen tercihi olmayan kişiler ise ara özellikler gösterdikleri için hiçbir tipi olarak sınıflandırılmaktadır (11). İnsanlar ile yapılan sabit koşullardaki deneylerde sirkadiyen tercihler/kronotipler genellikle melatonin veya vücut ısısı kullanılarak belirlenmektedir. Bu yöntemler sağlam temelli ve güvenilir, ancak kullanımı zor ve maliyetlidir ve bu nedenle çalışmalarda kullanımı yaygın değildir. Çalışmalarda ağırlıklı olarak uyku-uyanıklık tercihlerine dayalı değerlendirmeler yapmak için anketler kullanılmaktadır (59).

Kronotipin fizyolojik ve psikolojik sağlığa, kişilik özelliklerine etkileri çeşitli çalışmalarda incelenmiştir. Kronotip ile genel sağlık ilişkisini inceleyen kapsamlı bir derlemede akşamcıl kronotipin DM ve obezite ile bağımsız olarak ilişkili olduğu sonucuna varılmıştır (60). Yine başka klinik bir çalışmada akşamcıl tipteki bireylerin. Depresif, fazla kilolu, diyabetik ve hipertansif olmaya sabahçıl tiplere kıyasla daha yatkın olduğu öne sürülmüştür (61). Sabahçıl tipteki bireyler erken yatmayı ve erken kalkmayı tercih etmekte, günün erken saatlerinde zihinsel ve fiziksel performanslarının zirvesine ulaşmaktadırlar. Akşamcıl tip bireylerin ise gün sonlarına doğru performansta zirveye ulaştıkları ve bu nedenle daha geç uyuma ve uyanma saatlerini tercih ettikleri bilinmektedir. Araştırmalara göre çoğu birey ara tip sınıfında yer alırken, yetişkinlerin yaklaşık %40'ı iki uçtaki sirkadiyen türünden birine aittir (62). Kronotip tutumları, yaşam tarzını, bilişsel işlevi, atletik performansı ve kişilik özelliklerini de etkileyebilmektedir. Örneğin sabahçıl tipte olan bireylerin daha vicdanlı, kabul edilebilir ve başarı odaklı olduğu öne sürülürken; akşamcıl tipte olan bireylerin ise daha dışa dönük, nevrotik özellikler barındıran, duygudurum, kişilik ve yeme bozukluklarına daha yatkın olan bireyler olduğu belirtilmiştir (63). UK Biobank verileri kullanılarak yapılan geniş popülasyon düzeyindeki bir çalışmada, akşamcıl tipte olmanın hem psikolojik hem de fiziksel rahatsızlıklar açısından daha yüksek insidans ve daha yüksek bir ölüm oranı ile ilişkili olduğu gösterilmiştir (64).

2.9.1. Kronotip ve tip 2 diyabet

Sirkadiyen genlerin ekspresyonu, doğum öncesi gelişimden yaşlılığa değişen epigenetik mekanizmalar tarafından düzenlenmekte ve değişen epigenetik mekanizmalar dış çevreden etkilenmektedir. Dış çevreyi oluşturan ise bireylerin yaşam tarzlarıdır (65). Yaşam tarzında görülebilen değişikliklere bağlı olarak uyku düzeninde bozulma veya sirkadiyen fazda kaymalar görülebilmektedir. Deney hayvanlarından ve kontrollü insan deneklerden elde edilen kanıtlar ise bu bozulmaların metabolik işlev bozukluğunu tetikleyerek DM'ye neden olabileceğini göstermiştir (66). Sirkadiyen bozulmanın metabolik bozuklukların gelişimi için önemli bir risk faktörü olduğu açıkça gösterilmektedir (67). Sirkadiyen ritmi düzenleyen genler olan CLOCK, BMAL ve PER genlerinde görülen DNA metilasyonu değişiklikleri, yüksek kan glukozu seviyeleri ve insülin direnci ile ilişkili bulunmuştur. Yakın zamanda yapılmış başka bir çalışmada da CLOCK ve BMAL1 genlerinde görülen bozulmaların DM'ye yol açtığı bildirmiştir (68). Yaşam tarzının genler üzerine etkisine; uzun süreli vardiyalı çalışmanın PER3 gen gövdesindeki DNA metilasyonu değişiklikleri ile ilişkili olduğu örneği verilebilir. Bu gözlemin sirkadiyen düzensizlikler ile T2DM'nin gelişiminde rol oynayan epigenetik değişiklikler arasındaki bağlantıyı gösterdiği düşünülmektedir (65).

İnsan glikoz metabolizmasında ana oyuncu olarak nitelendirilebilen insülin hormonunun sirkadiyen salınım sergilediği bilinmektedir. İnsülin hormonunun salgılanması ve duyarlılığı sirkadiyen kontrol tarafından yakından düzenlenmektedir. Glikoz metabolizmasında dolaylı rol oynayan kortizol hormonunun da uyku süresi ile yakından ilişkili olduğu bilinmekte, bu ilişkide de sirkadiyen ritmin önemli bir rolü olduğu belirtilmektedir (12).

Sirkadiyen ritimle ilişkili olarak öğün zamanlamasının da glikoz metabolizmasını etkilediği bilinmektedir. Genellikle besin tüketiminin gerçekleştirildiği gündüz (aydınlık) saatlerinde glikoz toleransı zirve yaparken, açlık durumunun gerçekleştiği gece (karanlık) saatlerinde ise azalmaktadır. Bu şekilde bir glikoz toleransı varyasyonu ile glikoz metabolizmasında bir sirkadiyen ritim izlenmektedir. Bununla ilişkili olarak yapılan deney hayvanı çalışmasında olağandışı öğün zamanlamalarının, karaciğer ve pankreas hücrelerindeki periferik osilatörler ile SCN arasındaki faz ilişkisini etkileyerek glikoz toleransına neden olabileceği sonucuna ulaşılmıştır. Araştırmacılar daha geç kronotipe sahip T2DM'li hastalarda glikoz kullanımının azalması, insülin duyarlılığının

azalması ve yetersiz insülin sekresyonunun bir kombinasyon oluşturup glikoz toleransını azalttığını; ve bu şekilde zayıf glisemik kontrole yol açtığını varsaymaktadırlar (12).

Kronotipin diyabet prevalansı üzerinde bir etkisi olduğu çalışmalarda gösterilmiştir. Finlandiya'da yapılan bir çalışmada, akşamcıl kronotip T2DM prevalansında 2,5 kat artış ile ilişkilendirilmiştir (69). Kronotipin ve uyku durumunun T2DM ve kardiyovasküler hastalıklar ile ilişkisini araştıran bir klinik çalışmada ise akşamcıl kronotipte olan bireylerin T2DM prevalansının sabahçılara göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir (70). Ulusal FINRISK (Finnish Population Survey on Risk Factors on Chronic, Noncommunicable Diseases) çalışmasının DILGOM (Dietary, Lifestyle, and Genetic Determinants of Obesity and Metabolic Syndrome) alt çalışmasında 2500 kadın ve 2089 erkek birey analiz edilmiştir. Akşamcıl kronotipe sahip deneklerde sabahçıl kronotipe sahip deneklere göre artmış T2DM ve hipertansiyon riski olduğu bulunmuştur; bu artış ilişkisinin de uyku süresi ve uyku kalitesinden bağımsız olduğu belirtilmiştir (71).

Diyabetin kontrolü ile kronotip arasında bir ilişki olduğunu gösteren çalışmalar mevcuttur. Bu çalışmaların çoğunda, akşam kronotipi daha yüksek HbA1c ile ilişkili bulunmuştur (69). Uyku durumunun T2DM'li hastalarda glisemik kontrole etkisini inceleyen bir derleme yüksek MEQ puanının (yani sabah kronotipli bireylerin) HbA1c seviyeleri ile negatif ve anlamlı bir şekilde korele olduğunu belirtmiştir (12). FINRISK 2007 nin alt çalışmalarında birinde 194 T2DM hastası içerisinde akşamcıl kronotipe sahip olmanın bozulmuş glisemik kontrol ile ilişkili olduğu bulunmuştur. Bu ilişkiye kısmen, akşamcıl kronotipe sahip hastalarda akşam yemeğinde alınan enerjinin günlük alınan enerjinin büyük bir yüzdesini içermesinin aracılık ettiği öne sürülmüştür (71). Başka bir çalışmada akşamcıl kronotipe sahip olmak daha yüksek bir BKİ ve daha zayıf diyabet kontrolü ile ilişkilendirilmiştir (69). T2DM'li hastalarda iyi hal ve kronotip ilişkisini inceleyen bir çalışmada ise akşamcıl kronotipe sahip hastalar sabah ve ara kronotipe sahip hastalara kıyasla daha yüksek düzeyde T2DM'ye bağlı sıkıntı ve depresyon; daha düşük düzeyde öz-şefkat göstermişlerdir. Daha da önemlisi, bu iyilik hali belirteçlerinin hastalarda artan morbidite ve daha yüksek komplikasyon riski ile ilişkili olduğu belirtilmiştir (72).

2.9.2. Kronotip ve beslenme

Son yıllarda yapılan çalışmalarla birlikte artan kanıtlar sirkadiyen saat sisteminin vücut fonksiyonlarını etkilemek için besinlerle etkileşime girebildiğini göstermektedir. Bununla ilgili araştırmalar “krononutrisyon” olarak tanımlanan yeni bir alan altında yapılmaktadır. Bu alanda genel olarak öğün zamanlamaları, diyet örüntüsü ve yeme davranışlarının sirkadiyen ritimle ilişkisi incelenmektedir (13).

İnsanlarda öğün zamanlamaları SCN tarafından yönetilmektedir. SCN ile periferik dokulardaki sirkadiyen ritimler senkronize olarak glikoz metabolizmasını etkileyebilmektedir. Kemirgenlerde yapılan deneylerde öğün zamanlamalarında görülen kaymaların periferik dokularda (özellikle karaciğer ve pankreas) bulunan periferik osilatörler ile SCN arasındaki faz ilişkisini etkileyerek glikoz intoleransına yol açabileceği bulunmuştur. Periferik dokular da sirkadiyen ritimlerin senkronizasyonunda rol oynayarak glikoz metabolizmasını etkilemektedir. Modern yaşam tarzı ile birlikte öğün zamanlamalarında kaymalar meydana gelmekte ve günlük enerji alımının büyük bir kısmı saat 18.00'den sonra yapılmaktadır. Öğün zamanlarındaki değişikliklerle bozulan biyolojik sirkadiyen saat mekanizmasının obezite, kardiyovasküler hastalık, gastrointestinal problemler ve diyabet gibi çeşitli metabolik hastalıklarla ilişkili olduğu gösterilmektedir (13).

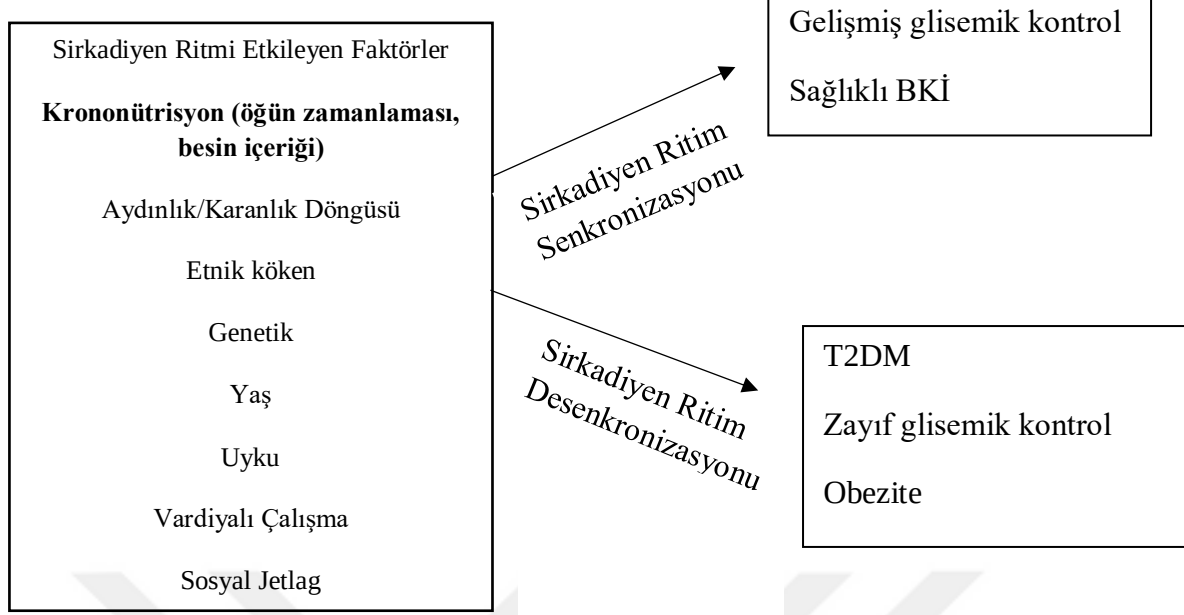
Öğün zamanlaması ve kronotip ilişkisi ile ilgili yapılan bir derlemede akşamcıl kronotipe sahip olmanın öğün zamanlamasında bir gecikme ile önemli ölçüde ilişkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu şekilde gerçekleşen akşam yemeği sırasında daha yüksek enerji alımı ve yemek saatinin günün sonraki saatlerine doğru kayması durumu artan obezite olasılığı ile ilişkilendirilmiştir (14). Klinik bir çalışmada da akşamcıl kronotipte yaygın görülen geç akşam yemeği tüketimlerini zayıf glisemik kontrol ile ilişkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır (73).

Kronotip ve yeme davranışı arasında bildirilen ilişkiler daha çok kahvaltı atlama davranışı, gece yeme davranışı, düzensiz yeme öğün atlama gibi genel başlıklarla incelenmektedir. Bir derleme kapsamında incelenen üç çalışmada akşamcıl kronotipe sahip olma kahvaltı atlama durumuyla önemli ölçüde ilişkili bulunmuştur. Bu ilişkiye bağlı olarak sık kahvaltı atlamanın tokluk insülin konsantrasyonunu etkilediği ve muhtemelen uzun vadede glukoz homeostazını tehlikeye attığı gösterilmiştir. Ayrıca

akşamcıl kronotipine sahip olmanın gece yeme skorunda belirgin bir artışa yol açtığı da belirtilmiştir (73). Gece yeme skoru ve kronotip ile ilgili ülkemizde 400 üniversite öğrencisi üzerinde yapılan bir çalışmada da gece yeme skorları ile Sabahaçıl-Akşamcıl Anketi (Morningness-Eveningness Questionnaire-MEQ) skorları arasında anlamlı bir ilişki bulunmuştur (74). Okul çağındaki çocuklar üzerinde yapılan bir çalışmada ise akşamcıl kronotipteki çocuklarda kahvaltıyı atlama, yetersiz miktarda meyve ve sebze tüketme, yemek yerken televizyon izleme, fast food tüketimleri gibi davranışlara dikkat edilmesi gerektiği vurgulanmıştır. Ayrıca bu çalışmada çocukların uyku süreleri ve ekran başında geçirdikleri sürelerinin, kronotip ile yeme alışkanlıkları arasındaki ilişkiye aracılık etmede önemli rol oynadığı sonucuna ulaşılmıştır (75). Asistan doktorlar üzerinde kronotipin aşırı tüketim davranışı ile ilişkisini inceleyen bir çalışma yapılmıştır. Çalışmanın sonucunda ise kronotip skoru ile aşırı tüketim arasında negatif bir korelasyon bulunmuştur. (kronotip skorunun yüksek olması sabahçıl kronotipte olmaya işaret eder) Bu korelasyon geç saatlerde yemek yemenin daha fazla besin tüketimine yol açabileceğini göstermektedir ve fazla besin tüketiminin uzun vadede obezite ile ilişkili olduğunu düşündürmektedir (76).

Diyet örüntüsü ve kronotip ilişkisini inceleyen kesitsel çalışmalarda genel olarak akşam kronotipinin daha düşük meyve-sebze alımı, daha yüksek enerji içeceği, alkollü, şekerli ve kafeinli içecek tüketimleri ve günlük toplam enerjinin büyük bir kısmının yağdan karşılanması ile ilişkili olduğu bulunmuştur. Sınırlı sayıda gözlemsel çalışma ise akşam kronotipine sahip bireylerin sabah kronotipine sahip bireylere göre daha yüksek enerji, sükroz, yağ ve doymuş yağ asitleri alımı gösterdiğini bildirmiştir (77). Kapsamlı bir derlemede akşamcıl kronotipe sahip bireylerin, sağlıklı bir diyetle daha az bağlılık, öğün zamanlamasını geciktirme, kahvaltıyı atlama alışkanlığı, daha az meyve ve sebze tüketimi, şekerli yiyecek/içecek ve alkol tüketimi için daha yüksek bir tercih sergilediği belirtilmiştir (14). Kronotipin Akdeniz Diyetine Bağlılık ile ilişkisini araştıran bir çalışmada ise akşamcıl kronotipin orta akşamcıl kronotipe göre Akdeniz Diyeti'ne daha az bağlı olduğu bulunmuştur (78).

Şekil 1.2. Sirkadiyen Ritmi Etkileyen Faktörler (13)



2.9.3. Kronotip ve egzersiz

Gün boyunca yapılan fiziksel aktivitelerin hangi zaman diliminde yapıldığı insan fizyolojisinin çeşitli yönlerinden etkilenmektedir. Bu etkinin periferik organlardaki sirkadiyen saatler aracılığıyla kontrol edilen ve günlük ritimlere katkıda bulunan bazı transkripsiyon döngüleri sayesinde gerçekleştiği düşünülmektedir (79). Dolayısıyla bu şekilde gerçekleşen sirkadiyen ritimlere bağlı oluşan kronotip de uyku ve fiziksel aktivite zamanını etkileyebilmektedir. Kronotip ile fiziksel aktivite zamanlaması arasındaki ilişkiyi araştıran bir çalışmaya göre sabahçıl kronotipe sahip bireylerin sabah saatlerinde, akşamcıl kronotipe sahip bireylerin ise bunun aksine akşam saatlerinde fiziksel aktivite yapmayı tercih ettikleri görülmüştür (80). Ayrıca çalışmada akşamcıl kronotipin ve buna bağlı olarak fiziksel aktivitenin akşam yapılmasının, uyku bozuklukları (daha geç yatma saatleri, daha düşük uyku verimliliği ve daha düşük uyku kalitesi) ile bağımsız olarak ilişkili olduğu belirtilmiştir (80).

Kronotip ile yapılan fiziksel aktivite süresi arasındaki ilişkiyi araştıran çalışmalar mevcuttur. Asistan doktorlar üzerinde yapılan bir çalışmada kronotip puanının (kronotip puanının fazla olması sabahçıl kronotipe olmayı gösterir) uyku süresi ve toplam fiziksel aktivite süresi ile pozitif bir ilişki gösterdiği belirtilmiştir (76). T2DM'li hastalar ile yapılan bir çalışmada akşamcıl kronotipe sahip bireylerin hem sabah hem de ara kronotipe sahip bireylere göre daha fazla hareketsiz zaman, daha düşük hafif

şiddetli fiziksel aktivite, daha düşük orta şiddetli fiziksel aktivite seviyelerine sahip olduğu gösterilmektedir. Başka bir çalışmada kendi kendilerine MEQ anketi uygulatılan bireylerde, akşamcıl kronotipe sahip olanların sabahcıl kronotipe sahip olanlara göre daha yüksek miktarda oturma davranışına sahip olduğu bulunmuştur (81). Ankete dayalı yapılan başka bir çalışmada akşamcıl kronotipin sabahcıl kronotipe kıyasla önemli ölçüde daha düşük fiziksel aktivite seviyeleri ve daha fazla oturarak geçirilen zaman ile ilişkili olduğunu gösterilmiştir (82).

Düzenli fiziksel aktivitenin, kardiyometabolik sağlık, obezite, anksiyete, depresyon, biliş ve genel iyilik halinde iyileşmeler dahil olmak üzere önemli sağlık yararları olduğu iyi bilinmektedir. Bununla birlikte fiziksel aktivitenin sirkadiyen sistemi değiştirebilme üzerine etkileri henüz yeteri kadar araştırılmamıştır. Sınırlı sayıda araştırma fiziksel aktivitenin günün uygun bir saatinde yapılması halinde iç sirkadiyen ritmin fazını değiştirerek, sirkadiyen ritimde meydana gelen kaymaları düzeltebileceğini belirtmektedir. Ancak bu konu ile ilgili daha fazla araştırmaya ihtiyaç vardır (83).

3.GEREÇ VE YÖNTEM

3.1. Araştırmanın Yeri, Zamanı ve Örneklem Seçimi

Bu araştırma, Şubat 2022-Mayıs 2022 tarihleri arasında Başkent Üniversitesi Ankara Hastanesi Endokrinoloji ve Metabolizma Hastalıkları Polikliniği'nde yürütülmüştür. polAraştırmanın etik kurul onayı Başkent Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'nun 23/02/2022 tarih ve 22/27 sayılı kararı ile alınmıştır. (Proje no: KA22/08) (EK-1) Araştırmaya, Şubat 2022-Mayıs 2022 tarihleri arasında Başkent Üniversitesi Ankara Hastanesi Endokrinoloji ve Metabolizma Hastalıkları Polikliniğine başvuran yaş aralığı 19-64 yıl arasında değişen 75 Tip 2 Diyabetes Mellitus (T2DM) hastası dahil edilmiştir. Yüz yüze görüşme tekniğiyle bilgilendirilen hastalar, araştırmaya kendi rızaları ile katıldıklarına dair Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu'nu (Ek-2) imzalamıştır.

3.2. Araştırmanın Genel Planı

Hastalara uygulanmak üzere beş bölümden oluşan bir anket formu hazırlanmıştır (Ek-3). Bu anket formu ile hastaların kişisel bilgileri, bazı antropometrik ölçümleri, fiziksel aktivite durumları, beslenme durumları ve bazı biyokimyasal değerleri kayıt altına alınmıştır. Fiziksel aktivite durumlarını tespit etmek için Uluslararası Fiziksel Aktivite Anketi-Kısa Form kullanılmıştır. Beslenme durumlarının tespiti için ise üç günlük besin tüketim kaydı formuna başvurulmuştur. Ayrıca kronotipin belirlenmesi amacıyla Sabahçıl-Akşamcıl anket formu kullanılmıştır. Bu formlardan oluşan anket hastalara yüz yüze görüşme tekniği kullanılarak uygulanmıştır.

3.3. Araştırma Verilerinin Toplanması

Araştırma verileri, Başkent Üniversitesi Ankara Hastanesi Endokrinoloji ve Metabolizma Hastalıkları Polikliniği'ne başvuran ve araştırmaya gönüllü katılmayı kabul eden T2DM'li bireylere yüz yüze görüşme tekniği kullanılarak uygulanan anket formu ile elde edilmiştir.

3.3.1. Kişisel özellikler ve demografik bilgiler

Hastaların kişisel özellikleri, demografik bilgileri ve bazı antropometrik ölçümlerine ilişkin verilerin elde edilmesi amacıyla sekiz sorudan oluşan bir form kullanılmıştır. Formda yaş, boy uzunluğu, vücut ağırlığı, BKİ, eğitim durumu, medeni durum, gelir durumu ve çalışma durumu ile ilgili sorular yer almaktadır.

3.3.2. Sabahçıl-akşamcıl anketi

Sabahçıl-akşamcıl anket formu Horne ve Ostberg tarafından geliştirilmiş, Türkçe uyarlaması Pündük ve ark. (2005) tarafından yapılmış 19 sorudan oluşan bir anket formudur (84). Bu anket formu insan sirkadiyen ritminde sabahçıl akşamcıl tipleri belirlemede kullanılmaktadır. Anket hastaların 24 saat içerisindeki fiziksel ve psikolojik performanslarını ve bu performanslarını gerçekleştirebilmek için tercih edilen zaman dilimlerini sorgulamaktadır. Sabahçıl-akşamcıl anket formu hastalara yüz yüze görüşme tekniği kullanılarak uygulanmıştır. Puanlama 16-86 arasında değişmekte ve düşük skorlar akşamcıl, yüksek skorlar sabahçıl tipi göstermektedir. Alınan skora göre kronotip sınıflandırılması Tablo 3.1.' de gösterilmiştir (85).

Tablo 3.1. Sabahçıl-Akşamcıl Anket Formu Puanlama (85)

Skor	Kronotip
16-41	Akşamcıl
42-58	Ara
59-86	Sabahçıl

3.3.3. Besin tüketim kaydı

Hastaların beslenme durumlarının saptanması amacıyla 24 saatlik besin tüketim kaydı formu kullanılmıştır. Bu formda hastanın son 24 saat içinde veya daha fazla gün içinde tükettiği tüm besinler ve içecekleri kaydetmesi istenmektedir. Sıklıkla birbirini izleyen üç gün (iki günü hafta içi, bir günü hafta sonu) süre ile tekrarlanmaktadır. Bu çalışmada da üç günlük besin tüketim kaydı şeklinde uygulanmıştır. Anketin uygulandığı kişinin tüketim durumunu hatırlaması besinlerin porsiyon modelleri, ev ölçüleri (su bardağı, çay bardağı, kahve fincanı, kupa, yemek kaşığı (silme, tepeleme), kepçe, tatlı kaşığı, küçük, orta boy, büyük boy vb. ile bilinen net miktarları kullanılarak sağlanmaktadır (86). Kullanılan forma kaydedilen besinler ve ölçüleri 'Beslenme Bilgi Sistemi (BEBİS) 9' programı aracılığı ile analiz edilerek, hastaların günlük aldıkları enerji, makro ve mikro besin öğeleri verileri elde edilmiştir. Mikro besin öğelerinden elde edilen sonuçlar Diyetel Referans Alımı (Dietary Reference Intake=DRI) ile kıyaslanmış yeterli, yetersiz ve fazla tüketim durumları değerlendirilmiştir. DRI değerlerine göre, enerji ve besin öğelerinin %67- %133' ünü

karşılama durumu yeterli, % 67' nin altındaki değerler yetersiz, % 133' ün üzerindeki değerler ise fazla tüketim olarak değerlendirilmiştir (87).

3.3.4. Fiziksel aktivite durumu

Hastaların fiziksel aktivite durumlarını belirlemek amacıyla Uluslararası Fiziksel Aktivite Anketi (The International Physical Activity Questionnaire-IPAQ) kullanılmıştır. Uluslararası Fiziksel Aktivite Anketi küresel bir standarda dayalı olarak 1998 yılında geliştirilmiştir ve geliştirildiği zamandan bugüne en yaygın kullanılan fiziksel aktivite anketi haline gelmiştir (88). Anketin Türkçe geçerlik-güvenirlik çalışması 2005 yılında yapılmıştır (89). Uluslararası Fiziksel Aktivite Anketi'nin iki versiyonu bulunmaktadır: 31 maddelik uzun form (IPAQ-LF) ve 9 maddelik kısa form (IPAQ-SF). Bu araştırmada 9 sorudan oluşan kısa form kullanılmıştır. Kısa form, dört yoğunluk seviyesindeki aktiviteyi kaydeder: 1) şiddetli fiziksel aktiviteler, 2) orta şiddetli fiziksel aktiviteler, 3) yürüyüş ve 4) oturma. Formun hesaplaması her 4 yoğunluğun kendine ait belirlenen standart MET (Metabolic Equivalent of Task) değerinin, aktivitenin yapıldığı gün ve dakika sayısı ile çarpılması yoluyla yapılmaktadır. Şiddetli fiziksel aktivite MET değeri 8, orta şiddetli fiziksel aktivitelerin MET değeri 4, yürüyüş MET değeri 3.3, oturma MET değeri ise 1 olarak belirlenmiştir. Oturma harici tüm değerler çarpılıp toplanarak elde edilen MET değeri formun skoru olarak değerlendirilmiştir. Toplam skor MET-dakika/hafta olarak belirtilmiştir. Bütün aktivitelerin değerlendirilmesinde her aktivitenin tek seferde en az 10 dakika yapıyor olması gerektiği ölçüt alınmaktadır. MET-dakika/hafta olarak hesaplanan değere göre bulunan fiziksel aktivite seviyelerinin sınıflandırılma Tablo 3.2.'de gösterilmiştir (88).

Tablo 3.2. IPAQ Puanlama (88)

MET-dakika/hafta	Fiziksel Aktivite Seviyesi
<600	İnaktif
600-300	Minimal Aktif
>3000	Çok Aktif

3.3.5. Biyokimyasal analizler

Hastaların açlık kan glukozu, HbA1C (%), açlık insülin ve HOMA-IR değerleri Başkent Hastanesi hasta kayıt sisteminden edinilmiştir. Açlık insülin ve HOMA-IR değerleri her hastanın dosyasında bulunamadığı için analizde bu değerler kullanılamamıştır.

3.4. İstatistiksel Analiz ve Değerlendirme

Araştırma verilerinin istatistiksel olarak analizinde Statistical Package for Social Sciences (SPSS) 26.0 yazılımı kullanılmıştır. Araştırmaya alınan Tip 2 diyabetli bireylerin sosyo-demografik özelliklerine göre dağılımı frekans analiziyle belirlenmiştir. Tip 2 diyabetli bireylerin antropometrik ölçümleri, MET değerleri, biyokimyasal ölçümleri, enerji, makro ve mikro besin ögesi alım miktarları ve Sabahçıl-Akşamcıl Anketi puanlarına ilişkin tanımlayıcı istatistikler verilmiştir. Araştırma hipotezlerinin test edilmesinde kullanılacak olan testleri belirlenmesi için veri setinin normal dağılıma uyma durumu Kolmogorov-Smirnov testi ile incelenmiş ve normal dağılım göstermediği belirlenmiştir. Bu sebeple araştırma hipotezlerinin test edilmesinde nonparametrik hipotez testleri kullanılmıştır. Yapılan karşılaştırmalarda bağımsız değişken iki kategoriden oluşuyor ise Mann-Whitney U testi, ikiden fazla kategoriden oluşuyor ise Kruskal-Wallis H testi kullanılmıştır. İki sürekli değişken arasındaki ilişkinin incelenmesi için Spearman testi uygulanmıştır.

4.BULGULAR

4.1.Hastaların Kişisel Bilgileri ve Demografik Özelliklerinin Değerlendirilmesi

Çalışmaya 41 (%54.7) kadın, 34 (%45.3) erkek olmak üzere toplam 75 T2DM hastası katılmıştır. Hastaların cinsiyet, yaş, medeni durum, eğitim durumu, gelir ve çalışma durumlarına ait bilgiler Tablo 4.1’de gösterilmiştir.

Hastaların yaş ortalaması 55.6 ± 8.13 yıl olarak belirlenmiştir. Çalışmaya katılan hastaların %24’ü 49 yaş ve altı, %36’sı 50-59 yaş arasında ve %40’ı ise 60-65 yaş arasındadır. Medeni durumları incelendiğinde %22.7’si bekar, %77.3’ü evlidir. Hastaların eğitim durumlarına bakıldığında, %18.7’si ilköğretim, %36’sı lise-önlisans, %45.3’ü ise lisans ve üstü mezunudur.

Hastaların gelir ve çalışma durumlarına bakıldığında %16.0’ının geliri giderinden az, %52’sinin geliri giderine eşit ve %32’sinin geliri giderinden fazladır ; %38.7’si çalışmakta ve %61.3’ü çalışmamaktadır.

Tablo 1.1. T2DM’li bireylerin kişisel bilgileri ve demografik özelliklerine göre dağılımı

	Sayı (s)	Yüzde (%)
Cinsiyet		
Kadın	41	54.67
Erkek	34	45.33
Yaş grubu		
19-49	18	24.00
50-59 yaş	27	36.00
60-65 yaş	30	40.00
Medeni durum		
Bekar	17	22.67
Evli	58	77.33
Eğitim durumu		
İlköğretim	14	18.67
Lise/Ön lisans	27	36.00
Lisans ve üstü	34	45.33
Gelir durumu		
Gelir giderden az	12	16.00
Gelir gidere eşit	39	52.00
Gelir giderden fazla	24	32.00
Çalışma durumu		
Çalışan	29	38.67
Çalışmayan	46	61.33

Hastaların bazı antropometrik özelliklerine ilişkin bilgiler Tablo 4.2.’de verilmiştir. Kadın hastaların vücut ağırlığı ortalaması 78.5 ± 13.93 kg, erkek hastaların 89.5 ± 12.2 kg olarak belirlenmiştir. Boy uzunluklarına bakılacak olursa kadınların 160.3 ± 7.6 cm, erkeklerin 172.6 ± 7.6 cm’dir. Hastaların BKİ değerleri ortalaması kadınlarda 30.5 ± 4.9 kg/m², erkeklerde ise 30.1 ± 4.0 kg/m² olarak bulunmuştur.

Tablo 4.2. T2DM’li bireylerin bazı antropometrik ölçümlerine göre dağılımı

	Cinsiyet	$\bar{X}$ -SS	Medyan (Alt-Üst)
Vücut ağırlığı (kg)	Kadın	78.5±13.93	78.0 (57.0-110)
	Erkek	89.5±12.20	89.5 (62.0-140)
Boy uzunluğu (cm)	Kadın	160.3±7.61	160.0 (146.0-180.0)
	Erkek	172.6±7.61	171.5 (150.0-190.0)
BKİ (kg/m ²)	Kadın	30.5±4.93	30.47 (21.45-43.26)
	Erkek	30.1±4.04	29.75 (21.71-43.21)

BKİ: Beden kütle indeksi

T2DM’li bireylerin BKİ sınıfına ve her sınıfta bulunan cinsiyet sayılarına göre dağılımları Tablo 4.3’te gösterilmiştir. Hastaların %6.67’si normal, %42.67’si hafif şişman ve %50.67’si obez sınıfındadır.

Tablo 4.3. T2DM’li bireylerin bulundukları BKİ sınıflarına göre dağılımı

	Cinsiyet	Sayı (s)	Yüzde (%)
Normal	Kadın	3	4.00
	Erkek	2	2.67
	Toplam	5	6.67
Hafif Şişman	Kadın	17	22.67
	Erkek	15	20.00
	Toplam	32	42.67
Obez	Kadın	21	28.00
	Erkek	17	22.67
	Toplam	38	50.67

4.2. Hastaların Sabahçıl-Akşamcıl Anket Puanlarına Göre Değerlendirilmesi

T2DM’li bireylerin Sabahçıl-Akşamcıl Anketi (Morningness-Eveningness Questionnaire-MEQ) puanlarına ilişkin bilgiler cinsiyete göre düzenlenerek Tablo 4.4.’de gösterilmiştir. Kadın hastaların MEQ puanı ortalamaları 738.1±546.97, erkek hastaların ise 874.4±912.04 bulunmuştur. Cinsiyete göre alınan puanlar arasında anlamlı bir farklılık bulunamamıştır. (p<0.05)

Tablo 4.4. T2DM’li bireylerin sabahçıl-akşamcıl anketi puan ortalamaları

Cinsiyet	n	$\bar{X}$ -SS	p
Kadın	41	52.9±6.87	0.164
Erkek	34	55.5±9.23	
Toplam	75	54.0±8.08	

p<0.05

T2DM’ hastalarının bulundukları kronotip sınıfına göre dağılımları Tablo 4.5.’te gösterilmiştir. Hastaların %62.7’si ara sınıf, %6.7’si akşamcıl sınıf, %30.7’si sabahçıl sınıfta yer almaktadır.

Tablo 4.5. T2DM’li bireylerin bulundukları kronotip sınıfına göre dağılımları

Kronotip	Sayı (s)	Yüzde (%)
Akşamcıl	5	%6.7
Ara	47	%62.7
Sabahçıl	23	%30.7

4.3. Hastaların Beslenme Durumlarının Değerlendirilmesi

T2DM’li bireylerin makro besin öğeleri alımlarına ilişkin ortalama, standart sapma ve medyan (alt-üst) değerleri Tablo 4.6’da gösterilmiştir.

T2DM’li kadınların günlük diyetle enerji tüketim ortalaması 1361.9±248.52 kkal’dır. Diyetle toplam karbonhidrat tüketim ve enerjinin karbonhidrattan gelen oranı sırasıyla 114.4±22.03 g, %34.93 olarak belirlenmiştir. Diyetle toplam protein tüketim ve enerjinin proteinden gelen oranı sırasıyla 57.5±16.96 g, %17.2 olarak belirlenmiştir. Diyetle toplam yağ tüketim ve enerjinin yağdan gelen oranı sırasıyla 73.3±18.22 g, %47.8 olduğu saptanmıştır. Diyetle sıvı alım miktarı ise 1105.4±313.43 ml olarak bulunmuştur. Diyetle günlük posa alımının ortalama 16.7±4.86 g, çözünebilir posa alımının 4.8±1.53 g ve çözünmez posa alımının ise 11.4±3.51 g olduğu belirlenmiştir.

T2DM’li erkeklerin günlük diyetle enerji tüketim ortalaması 1817.2±456.68 kkal’dır. Diyetle toplam karbonhidrat tüketimi ve enerjinin karbonhidrattan gelen oranı sırasıyla 166.0±58.84 g, %37.4 olarak belirlenmiştir. Diyetle toplam protein tüketim ve enerjinin proteinden gelen oranı sırasıyla 77.9±27.49 g, %17.3 olarak belirlenmiştir. Diyetle toplam

yağ tüketim ve enerjinin yağdan gelen oranı sırasıyla 91.4 ± 26.27 g, %45.2 olduğu saptanmıştır. Diyetle sıvı alım miktarı ise 1378.7 ± 342.76 ml olarak bulunmuştur. Diyetle günlük posa alımının ortalama 23.1 ± 5.56 g, çözünebilir posa alımının 6.8 ± 2.65 g ve çözünmez posa alımının ise 15.5 ± 3.85 g olduğu belirlenmiştir.

Hastaların toplam günlük diyetle enerji tüketim ortalaması 1568.1 ± 422.52 kkal'dir. Diyetle toplam karbonhidrat tüketim ve enerjinin karbonhidrattan gelen oranının ortalaması 137.8 ± 49.77 g, %36.0 olarak belirlenmiştir. Diyetle toplam protein tüketim ve enerjinin proteinden gelen oranı sırasıyla 66.8 ± 24.43 g, %17.3 olarak belirlenmiştir. Diyetle toplam yağ tüketim ve enerjinin yağdan gelen oranı sırasıyla 81.5 ± 23.87 g, %46.61 olduğu saptanmıştır. Diyetle sıvı alım miktarı ise 1229.3 ± 352.49 ml olarak bulunmuştur. Diyetle günlük posa alımının ortalama 19.6 ± 6.08 g, çözünebilir posa alımının 5.7 ± 2.32 g ve çözünmez posa alımının ise 13.3 ± 4.19 g olduğu belirlenmiştir.

Tablo 4.6. T2DM’li bireylerin günlük diyetle enerji ve makro besin ögeleri alım ortalamaları

Makro besin ögeleri	KADIN (s=41)		ERKEK (s=34)		TOPLAM (s=75)	
	$\bar{X}$ -SS	Medyan (Alt-Üst)	$\bar{X}$ -SS	Medyan (Alt-Üst)	$\bar{X}$ -SS	Medyan (Alt-Üst)
Enerji	1361.6±248.52	1336.1 (1008.74-1946.49)	1817.2±456.68	1674.78 (1126.83-3158.5)	1568.1±422.52	1514.73 (1008.74-3154.5)
CHO (g)	114.4±22.03	114.3 (66.25-150.37)	166.1±58.84	155.41 (88.62-337.36)	137.8±49.77	126.19 (66.25-337.36)
CHO (TE%)	34.9±6.32	34.0 (25.0-52.0)	37.4±8.38	36.5 (25.0-57.0)	36.0±7.38	35.0 (25.0-57.0)
Protein (g)	57.5±16.96	53.9 (32.95-110.43)	77.9±27.49	74.31 (38.28-168.02)	66.8±24.43	59.26 (32.95-168.02)
Protein (TE%)	17.3±3.13	17.0 (12.0-24.0)	17.3±2.95	17.5 (11.-23.0)	17.3±3.03	17.0 (11.0-24.0)
Yağ (g)	73.3±18.22	72.8 (40.46-107.13)	91.4±26.27	88.81 (51.76-169.82)	81.5±23.87	78.3 (40.46-169.82)
Yağ (TE%)	47.8±6.1	48.0 (31.0-61.0)	45.2±7.43	47.0 (25.0-55.0)	46.6±6.82	48.0 (25.0-61.0)
Sıvı	1105.4±313.43	1080.1 (624.64-1751.19)	1378.7±342.76	1397.24 (730.54-2255.63)	1229.3±352.49	1211.03 (624.64-2255.63)
Posa (g)	16.7±4.86	16.2 (6.58-26.18)	23.1±5.56	22.84 (12.51-33.69)	19.6±6.08	18.77 (6.58-33.69)
Çözünür posa (g)	4.8±1.53	4.8 (2.14-8.27)	6.8±2.65	6.08 (3.59-14.98)	5.7±2.32	5.25 (2.14-14.98)
Çözünmez posa (g)	11.4±3.51	11.3 (4.01-18.04)	15.5±3.85	15.51 (8.42-23.64)	13.3±4.19	12.98 (4.01-23.64)

TE: Toplam Enerji- CHO: Karbonhidrat

T2DM'li bireylerin bazı karbonhidrat türleri alımları ve diyet glisemik indekslerine ilişkin bilgiler Tablo 4.7'de gösterilmiştir. Kadın hastaların diyet glisemik indeksi 132.5 ± 54.07 olarak bulunmuştur. Diyetle glikoz alımları 7.5 ± 3.36 g, fruktoz alımları 10.8 ± 5.25 g ve galaktoz alımları 1.5 ± 1.26 g olarak belirlenmiştir. Diğer karbonhidrat türlerinden olan sükrozun alımı 14.2 ± 8.27 g, maltozun 0.2 ± 0.25 g, laktozun 6.9 ± 6 g ve nişastanın alımının ise 59.2 ± 18.05 g olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Erkek hastaların diyet glisemik indeksi 212.2 ± 130.61 olarak bulunmuştur. Diyetle glikoz alımları 11.2 ± 5.95 g, fruktoz alımları 15.6 ± 8.34 g ve galaktoz alımları 2.1 ± 1.46 g olarak belirlenmiştir. Diğer karbonhidrat türlerinden olan sükrozun alımı 20.4 ± 14.03 g, maltozun 0.4 ± 0.48 g, laktozun 7.5 ± 5.58 g ve nişastanın alımının ise 89.0 ± 46.13 g olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Toplam T2DM'li bireylerin diyet glisemik indeksi 168.6 ± 103.85 olarak bulunmuştur. Diyetle glikoz alımları 9.2 ± 5.02 g, fruktoz alımları 13.0 ± 7.18 g ve galaktoz alımları 1.81 ± 1.37 g olarak belirlenmiştir. Diğer karbonhidrat türlerinden olan sükrozun alımı 17.0 ± 11.59 g, maltozun 0.3 ± 0.38 g, laktozun 7.2 ± 5.78 g ve nişastanın alımının ise 72.7 ± 36.71 g olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Tablo 4.7. T2DM’li bireylerin günlük diyetle bazı karbonhidrat alım ortalamaları

Glisemik İndeks ve Bazı CHO Türleri	KADIN (s=41)		ERKEK (s=34)		TOPLAM (s=75)	
	$\bar{X}$ -SS	Medyan (Alt-Üst)	$\bar{X}$ -SS	Medyan (Alt-Üst)	$\bar{X}$ -SS	Medyan (Alt-Üst)
Glisemik İndeks	132.5±54.07	120.56 (34.92-223.25)	212.2 ±130.61	188.34 (37.5-594.6)	168.6±103.85	136.3 (34.92-594.6)
Glikoz (g)	7.5±3.36	6.87 (2.48-17.98)	11.2±5.95	10 (1.27-26.02)	9.2±5.02	7.91 (1.27-26.02)
Fruktoz (g)	10.8±5.25	11.1 (2.16-21.7)	15.6±8.34	14.24 (1.34-31.75)	13.0±7.18	12.76 (1.34-31.75)
Galaktoz (g)	1.5±1.26	1.49 (0-4.6)	2.1±1.46	2.3 (0-5.27)	1.8±1.37	1.92 (0-5.27)
Sükroz (g)	14.2±8.27	11.89 (3.52-335.57)	20.4±14.03	17.44 (1.44-58.36)	17.0±11.59	13.79 (1.44-58.36)
Maltoz (g)	0.2±0.25	0.09 (0-1.27)	0.4±0.48	0.2 (0-2.11)	0.3±0.38	0.1 (0-2.11)
Laktoz (g)	6.9±6.0	6.38 (0.05-26.31)	7.5±5.58	6.5 (0-21.47)	7.2±5.78	6.41 (0-26.31)
Nişasta (g)	59.2±18.05	59.57 (10.73-92.69)	89.0±46.13	81.9 (28.01-243.67)	72.7±36.71	64.97 (10.73-243.67)

CHO: Karbonhidrat

Hastaların diyetle aldıkları yağ asitlerine ilişkin miktarlar Tablo 4.8.'de gösterilmiştir.

Kadın hastaların diyet yağ asidi alımlarına bakıldığında çoklu doymamış yağ asitleri (ÇDYA) alımının ve enerjinin ÇDYA'lardan gelen oranı sırasıyla 10.5 ± 3.77 g, $\%6.9 \pm 2.1$; tekli doymamış yağ asitleri (TDYA) alımının ve enerjinin TDYA'lardan gelen oranı sırasıyla 28.1 ± 8.68 g, $\%18.4 \pm 3.45$ olarak bulunmuştur. Doymuş yağ alımının ve enerjinin doymuş yağlardan gelen oranı sırasıyla 29.2 ± 7.77 g, $\%19.3 \pm 3.66$, kolesterol alımının ortalaması ise 378.0 ± 106.55 mg olarak bulunmuştur. Omega yağ asitlerinin alımına bakılacak olursa n-3 yağ asidi alımının ortalaması 1.5 ± 0.6 g, n-6 yağ asidi alımının ortalaması 8.5 ± 3.52 g ve n-6/n-3 oranının ortalaması ise 5.9 ± 3.15 olarak bulunmuştur.

Erkek hastaların diyet yağ asidi alımları incelendiğinde ÇDYA alımının ve enerjinin ÇDYA'lardan gelen oranı sırasıyla 14.1 ± 5.38 g, $\%7.0 \pm 2.0$ TDYA alımının ve enerjinin TDYA'lardan gelen oranı sırasıyla ise 34.6 ± 11.75 g, $\%17.3 \pm 3.51$ olarak bulunmuştur. Doymuş yağ alımının ve enerjinin doymuş yağlardan gelen oranı sırasıyla 35.8 ± 10.51 g, $\%18.0 \pm 3.91$, kolesterol alımının ortalaması ise 427.2 ± 142.6 mg olarak bulunmuştur. Omega yağ asitlerinin alımına bakılacak olursa n-3 yağ asidi alımı 2.0 ± 0.75 g, n-6 yağ asidi alımı 11.2 ± 4.54 g ve n-6/n-3 oranının ortalaması ise 5.3 ± 2.22 olarak bulunmuştur.

Hastaların toplam diyet yağ asidi alımlarına bakıldığında ÇDYA alımının ve enerjinin ÇDYA'lardan gelen oranı sırasıyla 12.1 ± 4.89 g, $\%6.9 \pm 2.06$, TDYA alımının ve enerjinin TDYA'lardan gelen oranı sırasıyla 31.0 ± 10.63 g, $\%17.9 \pm 3.50$ olarak bulunmuştur. Doymuş yağ alımının ve enerjinin doymuş yağlardan gelen oranı sırasıyla 32.2 ± 9.64 , $\%18.7 \pm 3.80$, kolesterol alımları ise 400.3 ± 125.76 mg olarak bulunmuştur. Omega yağ asitlerinin alımına bakılacak olursa n-3 yağ asidi alımı 1.7 ± 0.72 g, n-6 yağ asidi alımı 9.7 ± 4.2 g ve n-6/n-3 oranının ortalaması ise 5.6 ± 2.76 olarak bulunmuştur.

Tablo 4.8. T2DM'li bireylerin günlük diyetle yağ asidi alım ortalamaları

Yağ Asitleri	KADIN (s=41)		ERKEK (s=34)		TOPLAM (s=75)	
	$\bar{X}$ -SS	Medyan (Alt-Üst)	$\bar{X}$ -SS	Medyan (Alt-Üst)	$\bar{X}$ -SS	Medyan (Alt-Üst)
ÇDYA (g)	10.5±3.77	9.87 (4.27-18.39)	14.1±5.38	12.43 (6.96-26.65)	12.1±4.89	11.7 (4.27-26.65)
ÇDYA (TE%)	6.9±2.12	7 (3-11)	7.0±2.0	7 (4-12)	6.9±2.06	7 (3-12)
TDYA (g)	28.1±8.68	26.25 (13.11-47.3)	34.6±11.75	31.97 (17.9-76.51)	31.0±10.63	29.96 (13.11-76.51)
TDYA (TE%)	18.4±3.45	19 (10-25)	17.3±3.51	17.5 (8-23)	17.9±3.50	18 (8-25)
DYA (g)	29.2±7.77	28.16 (14.5-46.5)	35.8±10.51	35.19 (14.79-62.84)	32.2±9.64	31.65 (14.5-62.84)
DYA (TE%)	19.3±3.66	19 (11-29)	18.0±3.91	18 (9-25)	18.7±3.80	19 (9-29)
Kolesterol (mg)	378.0±106.55	367.6 (112.95-654.3)	427.2±142.6	416.78 (76.7-651.95)	400.3±125.76	384.9 (76.7-654.3)
n-3 (g)	1.5±0.57	1.34 (0.59-2.85)	2.0±0.75	1.88 (1.03-4.19)	1.7±0.72	1.49 (0.59-4.19)
n-6 (g)	8.5±3.52	7.78 (3.03-16.67)	11.2±4.54	9.88 (4.9-23.1)	9.7±4.2	9.3 (3.03-23.1)
n-6/n-3	5.9±3.15	5.00 (2.00-16.00)	5.3±2.22	5.00 (3.00-12.00)	5.6±2.76	5.00 (2.00-16.00)

TE: Toplam Enerji- DYA: Doymuş yağ asidi- TDYA: Tekli doymamış yağ asidi- ÇDYA: Çoklu doymamış yağ asidi

T2DM'li bireylerin diyetle vitamin alım miktarlarına ilişkin bilgiler ve Diyetle Refreans Alımları (Dietary Reference Intakes-DRI) karşılama yüzdeleri Tablo 4.9'da gösterilmiştir.

Kadın hastaların diyetle vitamin alımlarına bakıldığında A vitamini alımlarının 1226.8 ± 941.7 mcg, E vitamini alımlarının ise 9.7 ± 4.08 mg olduğu bulunmuştur. Tiamin alımları incelendiğinde ise 0.7 ± 0.2 mg, riboflavin alımlarının 1.4 ± 0.38 mg, niasin alımlarının 11.0 ± 4.9 mg ve B6 vitamini alımlarının 1.0 ± 0.38 mg olduğu saptanmıştır. Kadın hastaların folat alımları 257.9 ± 67.86 mcg, B12 vitamini alımları 5.1 ± 3.3 mcg, C vitamini alımları ise 97.2 ± 46.74 mg olarak belirlenmiştir. Diyetle alınan vitamin miktarları DRI ile kıyaslanmış ve kadın hastaların E vitamini, tiamin ve folat alımlarının yetersiz olduğu, A vitamini, B₁₂ vitamini ve C vitamini alımlarının ise önerilenin üzerinde olduğu görülmüştür.

Erkek hastaların diyetle vitamin alımları incelendiğinde A vitamini alımlarının 1110.8 ± 558.35 mcg, E vitamini alımlarının ise 11.3 ± 4.43 mg olduğu bulunmuştur. Tiamin alımları incelendiğinde ise 1.0 ± 0.23 mg, riboflavin alımlarının 1.6 ± 0.41 mg, niasin alımlarının 17.2 ± 9.04 mg ve B6 vitamini alımlarının 1.4 ± 0.47 mg olduğu saptanmıştır. Erkek hastaların folat alımları 333.4 ± 68.73 mcg, B₁₂ vitamini alımları 5.2 ± 3.22 mcg, C vitamini alımları ise 117.9 ± 56.15 mg olarak belirlenmiştir. Erkek hastaların diyetle aldıkları vitamin miktarları DRI ile kıyaslanmış ve B₁₂ vitamini alımlarının önerilenin üzerinde olduğu; yetersiz alınan bir vitamin olmadığı görülmüştür.

Toplam hastaların diyetle vitamin alımları saptanmıştır. A vitamini alımları 1174.2 ± 558.35 mcg, E vitamini alımları 10.4 ± 4.29 mg, tiamin alımları 0.8 ± 0.25 mg, riboflavin alımları 1.5 ± 0.41 mg, niasin alımları 13.8 ± 7.68 mg, B6 vitamini alımları 1.2 ± 0.42 mg, folat alımları 292.1 ± 77.64 mcg, B12 vitamini alımları 5.1 ± 3.24 mcg ve C vitamini alımları ise 106.5 ± 51.91 mg olarak belirlenmiştir.

Tablo 4.9. T2DM'li bireylerin günlük diyetle vitamin alım ortalamaları ve DRI karşılama yüzdeleri

Vitaminler	KADIN (s=41)			ERKEK (s=34)			TOPLAM (s=75)	
	$\bar{X}$ -SS	Medyan (Alt-Üst)	DRI (%)	$\bar{X}$ -SS	Medyan (Alt-Üst)	DRI (%)	$\bar{X}$ -SS	Medyan (Alt-Üst)
A Vitamini (mcg)	1226.8±941.7	952.6 (439.27-5592.2)	175	1110.8±558.35	910.51 (430.35-3310.55)	123	1174.2±788.52	927.52 (430.35-5592.2)
E Vitamini (mg)	9.7±4.08	10.03 (2.16-2078)	65	11.3±4.43	9.8 (6.12-23.11)	75	10.4±4.29	9.97 (2.16-23.11)
Tiamin (mg)	0.7±0.2	0.7 (0.34-1.16)	66	1.0±0.23	0.93 (0.47-1.37)	82	0.8±0.25	0.82 (0.34-1.37)
Riboflavin (mg)	1.4±0.38	1.25 (0.67-2.53)	123	1.6±0.41	1.62 (0.9-2.64)	123	1.5±0.41	1.38 (0.67-2.64)
Niasin(mg)	11.0±4.9	10.4 (3.15-25.82)	79	17.2±9.04	15.37 (6.52-43.09)	108	13.8±7.68	11.36 (3.15-43.09)
B6 Vitamini (mg)	1.0±0.28	1.04 (0.45-1.58)	69	1.4±0.47	1.27 (0.61-2.79)	83	1.2±0.42	1.18 (0.45-2.79)
Folat (mcg)	257.9±67.86	255.45 (95.9-404.95)	64	333.4±68.73	316.85 (201.4-495-97)	83	292.1±77.64	283.91 (95.9-495-97)
B12 Vitamini (mcg)	5.1±3.3	4.26 (1.91-20.76)	210	5.2±3.22	4.34 (0.91-17.05)	217	5.1±3.24	4.32 (0.91-20.76)
C Vitamini (mg)	97.2±46.74	80.94 (29.65-230.19)	130	117.9±56.15	123.12 (4.33-207.04)	131	106.5±51.91	91.79 (4.33-230.19)

DRI: Dietary Reference Intakes

T2DM'li bireylerin diyetle mineral tüketimlerine ilişkin bilgiler ve DRI karşılama yüzdeleri Tablo 4.10'da gösterilmiştir.

Kadın hastaların diyetle mineral alımlarına bakıldığında sodyum alımlarının 2593.9 ± 784.5 mg, potasyum alımlarının ise 2062.0 ± 558.82 mg olduğu bulunmuştur. Kalsiyum alımları 627.4 ± 188.89 mg, magnezyum alımları 218.2 ± 59.28 ve fosfor alımları 949.0 ± 244.05 mg olarak saptanmıştır. Demir ve çinko alımları ise sırasıyla 8.1 ± 2.24 mg ve 9.6 ± 3.47 mg olarak belirlenmiştir. Kadın hastaların diyetle aldıkları mineral miktarları DRI ile kıyaslanmış ve kalsiyum minerali alımlarının yetersiz olduğu, sodyum ve fosfor mineralleri alımlarının ise önerilenin üzerinde olduğu görülmüştür.

Erkek hastaların diyetle aldıkları mineral miktarları incelendiğinde sodyum alımlarının 3622.6 ± 1287.91 mg, potasyum alımlarının ise 2645.6 ± 669.66 mg olduğu bulunmuştur. Kalsiyum alımları 760.3 ± 213.88 mg, magnezyum alımları 303.3 ± 76.51 ve fosfor alımları 1257.7 ± 332.06 mg olarak saptanmıştır. Demir ve çinko alımları ise sırasıyla 10.9 ± 3.28 mg ve 11.7 ± 4.55 mg olarak belirlenmiştir. Diyetle alınan mineral miktarları DRI ile kıyaslanmıştır. Buna göre erkek hastaların sodyum, fosfor ve demir mineralleri alımlarının ise önerilenin üzerinde olduğu, yetersiz alınan bir mineral olmadığı görülmüştür.

Toplam hastaların diyetle mineral alımları saptanmıştır. Sodyum alımları 3060.3 ± 1156.8 mg, potasyum alımları 2326.6 ± 674.05 mg, kalsiyum alımları 687.7 ± 210.05 mg, magnezyum alımları 256.8 ± 79.54 mg, fosfor alımları 1088.9 ± 324.52 mg, demir alımları 9.4 ± 3.07 mg, çinko alımları ise 10.5 ± 4.11 mg olarak belirlenmiştir.

Tablo 4.10. T2DM’li bireylerin günlük diyetle mineral alım ortalamaları ve DRI karşılama yüzdeleri

Mineraller	KADIN (s=41)			ERKEK (s=34)			TOPLAM (s=75)	
	$\bar{X}$ -SS	Medyan (Alt-Üst)	DRI (%)	$\bar{X}$ -SS	Medyan (Alt-Üst)	DRI (%)	$\bar{X}$ -SS	Medyan (Alt-Üst)
Sodyum (mg)	2593.9±784.5	2593.4 (1012.35-44.2435)	173	3622.6±1287.91	3485.81 (1886.35-7964.65)	242	3060.3±1156.8	2762.48 (1012.32-7964.65)
Potasyum (mg)	2062.0±558.82	2010.3 (1149.02-3134.65)	79	2645.6±669.66	2698.95 (1266.4-4468.4)	78	2326.6±674.05	2216.34 (11.49.02-4468.4)
Kalsiyum (mg)	627.4±188.89	590.03 (254.06-1300.8)	52	760.3±213.88	718.27 (395.85-1247.54)	76	687.7±210.05	655.35 (254.06-1300.8)
Magnezyum (mg)	218.2±59.28	207.17 (109.7-366.75)	68	303.3±76.51	299.58 (162.45-477.85)	72	256.8±79.54	249.25 (109.7-477.85)
Fosfor (mg)	949.0±244.05	897.3 (566.62-1722.3)	136	1257.7±332.06	1253.6 (640.15-2172.7)	180	1088.9±324.52	1040.38 (566.62-2172.7)
Demir (mg)	8.1±2.24	8.05 (3.71-12.29)	102	10.9±3.28	10.45 (5.97-19.45)	136	9.4±3.07	8.7 (3.71-19.45)
Çinko (mg)	9.6±3.47	8.82 (4.53-20.73)	119	11.7±4.55	11.09 (5.52-26.41)	107	10.5±4.11	10.18 (4.53-26.41)

DRI:Dietary Reference Intakes

4.4. Bireylerin Fiziksel Aktivite Durumlarının Değerlendirilmesi

T2DM’li bireylerin fiziksel aktivite durumları MET-dakika/hafta olarak değerlendirilmiş ve Tablo 4.11.’de gösterilmiştir. Kadın hastaların ortalama fiziksel aktivite değeri 738.1 ± 546.98 MET-dakika/hafta, erkek hastaların ise 874.4 ± 912.04 MET-dakika/hafta olarak bulunmuştur. Tüm hastaların ortalama fiziksel aktivite değeri ise 799.9 ± 733.03 MET-dakika/hafta olarak bulunmuştur. Cinsiyete göre MET-dakika/hafta değerleri arasında ise anlamlı bir farklılık bulunamamıştır ($p < 0.05$).

Tablo 4.11. T2DM’li bireylerin fiziksel aktivite MET-dakika/hafta değerleri

Cinsiyet	S	$\bar{X}$ -SS	p
Kadın	41	738.1 ± 546.98	0.979
Erkek	34	874.4 ± 912.04	
Toplam	75	799.9 ± 733.03	

$p < 0.05$

T2DM’li bireylerin fiziksel aktivite değerleri inaktif, minimal aktif ve çok aktif olmak üzere sınıflandırılmıştır. Bireylerin bu sınıflara dağılımları Tablo 4.12.’de gösterilmiştir.

Tablo 4.12. T2DM’li bireylerin fiziksel aktivite düzeyleri sınıflarına göre dağılımı

Fiziksel Aktivite Düzeyi	Sayı (s)	Yüzde
Çok Aktif	8	%11
Minimal Aktif	33	%44
İnaktif	34	%45

4.5. Bireylerin Bazı Kan Biyokimyasal Parametrelerinin Değerlendirilmesi

T2DM’li bireylerin bazı kan biyokimyasal parametrelerine ilişkin bilgiler cinsiyete göre düzenlenerek Tablo 4.13.’de gösterilmiştir. Kadın hastaların açlık kan glukozu (AKG) ortalamaları 130.2 ± 53.40 , erkek hastaların ise 150.6 ± 56.66 bulunmuştur. HbA1c (%) değerlerine bakılacak olursa kadın hastalarda bu değerlerin ortalaması 6.8 ± 1.50 , erkek hastalarda ise 7.5 ± 2.05 bulunmuştur. Cinsiyete göre AKG ortalamaları erkeklerde kadınlara göre anlamlı olarak daha yüksek bulunmuştur ($p < 0.05$).

Tablo 4.13. T2DM’li bireylerin AKG ve HbA1c (%) değerleri

	Cinsiyet	S	$\bar{X}$ -SS	p
AKG	Kadın	41	130.2±53.40	0.005*
	Erkek	34	150.6±56.66	
	Toplam	75	139.5±55.48	
HbA1c	Kadın	41	6.8±1.50	0.122
	Erkek	34	7.5±2.05	
	Toplam	75	7.1±1.78	

*p<0.05

4.6. Hastaların Sosyo-Demografik Özelliklerinin MEQ Puanı ile İlişkisi

Bireylerin sosyo-demografik özelliklerinin Sabahçıl-akşamcıl Ankei (Morningness-Eveningness Questionnaire-MEQ) puanları ile ilişkisi Tablo 4.14.’ de gösterilmiştir. P<0.05 anlamlılık düzeyinde cinsiyet (p=0.069), yaş grubu (p=0.130), medeni durum (p=0.190), eğitim durumu (p=0.248), gelir durumu (p=0.380) ve çalışma durumuna (p=0.965) göre gruplanan bireylerin MEQ puanları ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık bulunamamıştır.

Tablo 4.14. T2DM’li bireylerin sosyo-demografik özelliklerinin MEQ puanı ile ilişkisi

	s	$\bar{X}$ -SS	p
Cinsiyet			
Kadın	41	52.9±6.88	0.069
Erkek	34	55.5±9.24	
Yaş grubu			
49 yaş ve altı	18	51.0±7.63	0.130
50-59 yaş	27	53.7±9.22	
60-69 yaş	30	56.1±6.78	
Medeni durum			
Bekar	17	51.2±9.84	0.190
Evli	58	54.9±7.38	
Eğitim durumu			
İlköğretim	14	57.1±7.54	0.248
Lise/Önlisans	27	53.0±7.20	
Lisans ve üstü	34	53.6±8.85	
Gelir durumu			
Gelir giderden az	12	56.7±9.05	0.380
Gelir gidere eşit	39	54.1±6.85	
Gelir giderden fazla	24	52±7±9.37	
Çalışma durumu			
Çalışan	29	54.2±7.66	0.965
Çalışmayan	46	53.9±8.42	

p<0.05

T2DM’li bireylerin bulundukları kronotip sınıflarına göre, sosyo-demografik özelliklerini içeren bilgiler Tablo 4.15.’de gösterilmiştir.

Tablo 4.15. T2DM’li bireylerin bulundukları kronotip sınıfına göre sosyo-demografik özellikleri dağılımları

	Sabahçıl Tip		Ara Tip		Akşamcıl Tip	
	S	%	S	%	S	%
Cinsiyet						
Kadın	9	21.95	30	73.17	2	4.88
Erkek	14	41.18	17	50.00	3	8.82
Yaş grubu						
49 yaş ve altı	3	16.67	13	72.22	2	11.11
50-59 yaş	9	33.33	15	55.56	3	11.11
60-69 yaş	11	36.67	19	63.33	0	0.00
Medeni durum						
Bekar	4	23.53	11	64.71	2	11.76
Evli	19	32.76	36	62.07	3	5.17
Eğitim durumu						
İlköğretim	6	42.86	8	57.14	0	0.00
Lise/Önlisans	6	22.22	19	70.37	2	7.41
Lisans ve üstü	11	32.35	20	58.82	3	8.82
Gelir durumu						
Gelir giderden az	7	58.33	4	33.33	1	8.33
Gelir gidere eşit	10	25.64	27	69.23	2	5.13
Gelir giderden fazla	6	25.00	16	66.67	2	8.33
Çalışma durumu						
Çalışan	9	31.03	18	62.07	2	6.90
Çalışmayan	14	30.43	29	63.04	3	6.52

S:Sayı

T2DM’li bireylerin BKİ değerleri ile MEQ puanları arasındaki ilişki cinsiyete göre düzenlenerek Tablo 4.16. ’da verilmiştir. $P<0.05$ anlamlılık düzeyinde BKİ değeri ile MEQ puanı arasında her iki cinsiyette de anlamlı bir ilişki bulunamamıştır.

Tablo 4.16. T2DM’li bireylerin BKİ değerleri ile MEQ puanları arasındaki ilişki

Sabahçıl-Akşamcıl Anketi				
		Kadın (s=41)	Erkek (s=34)	Toplam (s=75)
BKİ (kg/m ²)	r	0.098	0.009	0.049
	p	0.544	0.960	0.677

p<0.05

T2DM’li bireylerin bulundukları BKİ sınıfına göre aldıkları MEQ puanları ortalamalarının karşılaştırılması Tablo 4.17.’de verilmiştir. P<0.05 anlamlılık düzeyinde bulunan BKİ sınıfı ile alınan MEQ puanı arasında anlamlı bir ilişki bulunamamıştır.

Tablo 4.17. T2DM’li bireylerin BKİ sınıflamalarına göre MEQ puanlarının karşılaştırılması

MEQ Puanı			
BKİ (kg/m ²)	S	$\bar{X}$ -SS	p
Normal	5	50.6±6.11	0.440
Hafif şişman	32	54.5±8.39	
Şişman (obez)	38	54.1±8.11	

p<0.05

T2DM’li bireylerin bulundukları kronotip sınıfına göre BKİ ortalamalarının karşılaştırılması Tablo 4.18.’de verilmiştir. P<0.05 anlamlılık düzeyinde bulunan kronotip sınıfları arasında BKİ değeri için anlamlı bir farklılık bulunamamıştır.

Tablo 4.18. T2DM’li bireylerin bulundukları kronotip sınıfına göre BKİ’lerinin karşılaştırılması

BKİ Değeri			
Kronotip	s	$\bar{X}$ -SS	p
Sabahçıl Tip	23	31.4±3.83	0.304
Ara Tip	47	29.8±4.96	
Akşamcıl Tip	5	30.1±2.40	

p<0.05

4.7. Hastaların Beslenme Durumu ile MEQ Puanları Arasındaki İlişki

Bireylerin aldıkları enerji ve makro besin ögesi miktarları ile MEQ puanları arasındaki ilişki cinsiyete göre düzenlenerek Tablo 4.19.' da gösterilmiştir. MEQ puanları ile tüm hastaların ortalama toplam posa ($r=0.247$, $p=0.032$) , çözünebilir posa ($r=0.235$, $p=0.043$) , çözünmez posa ($r=0.234$, $p=0.043$) alımları arasında anlamlı pozitif; protein (%) ($r=-0.292$, $p=0.011$) alımı arasında ise anlamlı negatif ilişkiler bulunmuştur ($p<0.05$). Kadın bireylerin ortalama sükroz ($r=0.326$, $p=0.038$) alımı ile MEQ puanı arasında pozitif; protein (%) ($r=-0.473$, $p=0.002$) alımları ile MEQ puanları arasında ise negatif anlamlı ilişkiler bulunmuştur. ($p<0.05$)

Tablo 4.19. T2DM’li bireylerin enerji ve makro besin ögesi alım miktarları ile MEQ puanları arasındaki ilişki

Makro besin ögeleri	KADIN (s=41)		ERKEK (s=34)		TOPLAM (s=75)	
	r	p	r	p	r	p
Enerji	0.12	0.456	-0.264	0.131	0.059	0.616
CHO (g)	0.258	0.103	-0.199	0.258	0.127	0.278
CHO (%)	0.206	0.196	0.026	0.884	0.124	0.29
Protein (g)	-0.194	0.224	-0.312	0.073	0.086	0.461
Protein (%)	-0.473	0.002*	-0.17	0.338	-0.292	0.011*
Yağ (g)	0.068	0.67	-0.26	0.137	0.014	0.902
Yağ (%)	0.042	0.793	0.067	0.707	0.024	0.838
Sıvı	-0.017	0.918	0.025	0.889	0.059	0.616
Posa (g)	0.152	0.344	0.1	0.575	0.247	0.032*
Posa (çözünebilir) (g)	0.289	0.067	-0.04	0.821	0.235	0.043*
Posa (çözünmez) (g)	0.048	0.766	0.164	0.353	0.234	0.043*
ÇDYA (g)	0.058	0.719	-0.091	0.61	0.045	0.704
ÇDYA (%)	0.032	0.841	0.062	0.729	0.064	0.588
TDYA (g)	0.016	0.921	0.042	0.812	0.008	0.948
TDYA (%)	0.016	0.921	0.042	0.812	0.008	0.948
DYA (g)	0.085	0.597	-0.231	0.189	0.011	0.928
DYA (%)	-0.014	0.931	0.036	0.840	-0.011	0.925
Kolesterol (mg)	-0.17	0.288	-0.319	0.066	-0.177	0.129
n-3	-0.128	0.426	0.05	0.779	0.103	0.381
n-6	0.057	0.723	-0.159	0.369	0.015	0.897
n-6/ n-3	0.128	0.424	-0.235	0.182	-0.045	0.704
Glisemil İndeks	-0.073	0.649	-0.013	0.941	0.038	0.747
Glikoz (g)	0.308	0.05	-0.078	0.662	0.159	0.172
Fruktoz (g)	0.262	0.097	-0.08	0.654	0.127	0.277
Galaktoz (g)	0.011	0.948	0.208	0.239	0.137	0.239
Sükroz (g)	0.326	0.038*	-0.254	0.148	0.06	0.61
Maltoz	0.242	0.127	-0.256	0.145	-0.03	0.796
Laktoz (g)	-0.025	0.876	0.048	0.787	0.013	0.909
Nişasta (g)	0.116	0.47	-0.078	0.661	0.128	0.274

*p<0.05 –CHO: Karbonhidrat-DYA: Doymuş yağ asidi- TDYA: Tekli doymamış yağ asidi- ÇDYA: Çoklu doymamış yağ asidi

Bireylerin aldıkları mikro besin ögesi miktarları ile MEQ puanları arasındaki ilişki cinsiyete göre düzenlenerek Tablo 4.20.’ de gösterilmiştir. MEQ puanları ile tüm hastaların ortalama folat alımı ($r=0.236$, $p=0.041$) arasında anlamlı bir ilişki bulunmuştur ($p<0.05$).

Tablo 4.20. T2DM’li bireylerin enerji ve makro besin ögesi alım miktarları ile MEQ puanları arasındaki ilişki

Mikro besin öğeleri	KADIN (s=41)		ERKEK (s=34)		TOPLAM (s=75)	
	r	p	r	p	r	p
A Vitamini (mcg)	0.166	0.298	0.071	0.69	0.109	0.353
E Vitamini (mg)	0.032	0.843	-0.072	0.685	0.031	0.79
Tiamin (mg)	-0.134	0.402	-0.104	0.557	0.038	0.746
Riboflavin (mg)	-0.161	0.313	-0.125	0.483	-0.064	0.586
Niasin(mg)	-0.256	0.106	-0.259	0.139	-0.104	0.375
B6 Vitamini (mg)	-0.154	0.335	-0.032	0.856	0.03	0.801
Folat (mcg)	0.215	0.178	0.005	0.977	0.236	0.041*
B12 Vitamini (mcg)	-0.159	0.321	-0.115	0.518	-0.117	0.317
C Vitamini (mg)	0.061	0.704	0.235	0.181	0.178	0.126
Sodyum (mg)	-0.215	0.177	0.132	0.456	0.09	0.445
Potasyum (mg)	0.027	0.869	0.029	0.872	0.121	0.3
Kalsiyum (mg)	0.064	0.69	-0.121	0.496	0.028	0.81
Magnezyum (mg)	0.047	0.771	-0.02	0.91	0.158	0.175
Fosfor (mg)	-0.217	0.173	-0.233	0.185	-0.068	0.561
Demir (mg)	-0.079	0.623	-0.055	0.756	0.048	0.683
Çinko (mg)	-0.118	0.463	-0.22	0.212	-0.083	0.478

*p<0.05

Bireylerin bulunduğu kronotip sınıfına göre aldıkları enerji ve makro besin ögesi miktarlarının karşılaştırılması Tablo 4.21.’de gösterilmiştir. Bulunulan kronotip sınıfına göre alınan enerji ve makro besin ögesi miktarları arasında anlamlı bir farklılık bulunamamıştır. (p<0.05)

Tablo 4.21. T2DM’li Bireylerin Bulundukları Kronotip Sınıfına Göre Makro Besin Ögesi Alımlarının Karşılaştırılması

Makro Besin Öğeleri	Sabahçıl tipe yakın	Aratıp	Akşamcıl tipe yakın	p
	$\bar{X}$ -SS	$\bar{X}$ -SS	$\bar{X}$ -SS	
Enerji (kcal)	1618.5±373.29	1500.6±437.64	1971.9±248.32	0.09
CHO (g)	143.2±58.43	132.1±43.58	166.2±60.48	0.472
CHO %	36±9.26	36.3±6.33	34.2±8.38	0.491
Protein (g)	66.2±23.64	64.6±24.79	90.0±12.8	0.449
Protein %	16.2±3	17.5±3.04	19±2.65	0.283
Yağ (g)	85±2.97	77.5±24.41	103.2±13.71	0.103
Yağ %	47.4±8.59	46.2±6	46.8±5.93	0.247
Sıvı	1257.3±276.92	1180.9±382.29	1555.1±177.39	0.183
Posa (g)	21.2±5.68	18.9±6.41	18.9±3.54	0.057
Posa (çözünebilir) (g)	6.3±2.6	5.6±2.25	5.4±1.34	0.093
Posa (çözünmez) (g)	14.4±3.74	12.8±4.47	12.7±2.76	0.057
ÇDYA (g)	12.7±4.71	11.7±5.05	13.1±4.75	0.333
TDYA (g)	32.5±9.19	29.5±11.18	38.2±9.19	0.152
DYA (g)	33.8±9.33	30.3±9.38	42.7±5.59	0.052
Kolesterol (mg)	400.2±140.08	380.8±105.72	584.3±96.56	0.305
n-3 (g)	1.8±0.88	1.6±0.65	1.6±0.34	0.368
n-6 (g)	10.2±3.99	9.5±4.48	9.8±2.54	0.512
n-6 / n-3	5.7±3.36	5.5±2.49	6.2±2.68	0.737
Glisemik İndeks	171.0±100.19	167.3±109.65	170.0±77.27	0.759
Glukoz (g)	9.8±5.32	9.0±4.91	7.5±5.18	0.694
Fruktoz (g)	13.4±6.88	12.7±6.98	13.8±11.49	0.703
Galaktoz (g)	2.0±1.53	1.7±1.3	1.6±1.54	0.735
Sükroz (g)	17.0±11.46	15.6±8.83	30.3±24.85	0.896
Maltoz (g)	0.2±0.28	0.2±0.38	0.5±0.69	0.797
Laktoz (g)	6.3±3.93	7.1±5.5	11.3±12.7	0.783
Nişasta (g)	77.3±45.76	69.4±29.57	83.1±54.45	0.759

p<0.05

Bireylerin bulunduğu kronotip sınıfına göre aldıkları mikro besin ögesi miktarlarının karşılaştırılması Tablo 4.22’de gösterilmiştir. Folat alım miktarının sabahçıl tipte olan hastalarda anlamlı olarak daha yüksek olduğu bulunmuştur (p<0.05)

Tablo 4.22. T2DM’li Bireylerin Bulundukları Kronotip Sınıfına Göre Mikro Besin Ögesi Alımlarının Karşılaştırılması

Vitamin	Sabahçıl tipe yakın	Aratıp	Akşamcıl tipe yakın	p
Mineraller	$\bar{X}$-SS	$\bar{X}$-SS	$\bar{X}$-SS	
A Vitamini (mcg)	1355.9±1019.62	1107.7±688.39	963.2±193.77	0.095
E Vitamini (mg)	10.1±2.01	10.6±5.21	10.4±2.21	0.812
Tiamin (mg)	0.9±0.2	0.8±0.27	1.0±0.17	0.181
Riboflavin (mg)	1.5±0.34	1.4±0.42	1.9±0.37	0.260
Niasin(mg)	13.5±8.44	13.5±7.35	18.4±7.06	0.759
B6 Vitamini (mg)	1.2±0.33	1.2±0.47	1.3±0.37	0.427
Folat (mcg)	334.9±70.25	269.4±74.51	309.4±59.75	*0.000
B12 Vitamini (mcg)	5.3±4.04	4.8±2.75	7.6±3	0.778
C Vitamini (mg)	122.0±52.85	100.3±50.42	93.7±56.66	0.077
Sodyum (mg)	3274.5±949.71	2922.0±1257.41	3374.3±1000.6	0.093
Potasyum (mg)	2452.2±603.87	2230.2±703.99	2654.2±605.22	0.073
Kalsiyum (mg)	695.9±165.63	661.5±212.89	895.6±285.69	0.237
Magnezyum (mg)	272.3±73.03	246±84.38	286.4±44.75	0.105
Fosfor (mg)	1088.6±284.99	1053.5±338.44	1423.4±172.49	0.365
Demir (mg)	10.0±3.51	8.9±2.88	10.8±1.95	0.169
Çinko (mg)	10.7±4.04	10.0±3.87	14.9±4.76	0.378

p<0.05

4.8. Hastaların Fiziksel Aktivite Durumu ile MEQ Puanları Arasındaki İlişki

Bireylerin fiziksel aktivite durumları (MET-dakika/hafta) ile MEQ puanları arasındaki ilişki cinsiyete göre düzenlenerek Tablo 4.23.’ de gösterilmiştir. Her iki cinsiyette de alınan MEQ puanları ile fiziksel aktivite MET değerleri arasında anlamlı bir ilişki bulunamamıştır (p<0.05)

Tablo 4.23. T2DM’li bireylerin MET-dakika/hafta değerleri ile MEQ puanları arasındaki ilişki

Sabahçıl-Akşamcıl Anketi				
		KADIN (s=41)	ERKEK (s=34)	TOPLAM (s=75)
MET	r	0.177	-0.150	0.007
	p	0.268	0.398	0.953

p<0.05

T2DM’li bireylerin fiziksel aktivite MET değerlerine göre bulundukları sınıf ile aldıkları MEQ puanları arasındaki ilişki Tablo 4.24.’de gösterilmiştir. P<0.05 anlamlılık

düzeyinde bulunulan fiziksel aktivite grubu ile alınan MEQ puanı arasında anlamlı bir farklılık bulunamamıştır.

Tablo 4.24. T2DM’li bireylerin bulundukları fiziksel aktivite sınıfına göre MEQ puanlarının karşılaştırılması

Fiz. Akt.	MEQ Puanı		
	S	$\bar{X}$ -SS	p
İnaktif	34	53.50±9.95	0.998
Minimal aktif	33	54.27±5.98	
Çok aktif	8	55.38±7.50	

p<0.05

T2DM’li bireylerin bulundukları kronotip sınıflarına göre fiziksel aktivite düzeylerin belirten MET-dakika/hafta değerlerinin karşılaştırılması Tablo 4.25’de gösterilmiştir. P<0.05 anlamlılık düzeyinde bulunulan kronotip sınıfları ile MET değerleri arasında anlamlı bir farklılık bulunamamıştır.

Tablo 4.25. T2DM’li bireylerin bulundukları kronotip sınıfına göre MET değerlerinin karşılaştırılması

Kronotip	MET Değeri		
	S	$\bar{X}$ -SS	p
Sabahçıl Tip	23	788.17±925.83	0.190
Ara Tip	47	850.30±653.55	
Akşamcıl Tip	5	379.40±250.25	

p<0.05

4.9. Hastaların Bazı Kan Biyokimyasal Parametreleri ile MEQ Puanları Arasındaki İlişki

Bireylerin AKG ve HbA1C (%) değerleri ile MEQ puanları arasındaki ilişki cinsiyete göre düzenlenerek Tablo 4.26.’da gösterilmiştir. Her iki cinsiyette de AKG ve HbA1C (%) değerleri ile MEQ puanları arasında bir ilişki bulunamamıştır (p<0.05).

Tablo 4.26. T2DM’li bireylerin fiziksel aktivite AKG ve HbA1C (%) değerleri ile Sabahçıl-Akşamcıl Anketi puanlarının arasındaki korelasyonlar

		Sabahçıl-Akşamcıl Anketi		
		KADIN (s=41)	ERKEK (s=34)	TOPLAM (s=75)
AKG	r	0.147	0.057	0.168
	p	0.359	0.750	0.150
HbA1C (%)	r	0.079	-0.050	0.059
	p	0.625	0.780	0.615

p<0.05 AKG: Açlık Kan Glukozu

T2DM’li bireylerin bulundukları kronotip sınıflarına göre AKG seviyelerinin karşılaştırılması Tablo 4.27’de gösterilmiştir. P<0.05 anlamlılık düzeyinde bulunulan kronotip sınıfları ile AKG düzeyleri arasında anlamlı bir farklılık bulunamamıştır.

Tablo 4.27. T2DM’li bireylerin bulundukları kronotip sınıfına göre AKG seviyelerinin karşılaştırılması

AKG Seviyeleri			
Kronotip	S	$\bar{X}$ -SS	P
Sabahçıl Tip	23	150.70±72.08	0.092
Ara Tip	47	132.04±45.63	
Akşamcıl Tip	5	157.40±51.50	

p<0.05

T2DM’li bireylerin bulundukları kronotip sınıflarına göre HbA1C (%) seviyelerinin karşılaştırılması Tablo 4.28’de gösterilmiştir. P<0.05 anlamlılık düzeyinde bulunulan kronotip sınıfları ile HbA1c (%) düzeyleri arasında anlamlı bir farklılık bulunamamıştır.

Tablo 4.28. T2DM’li bireylerin bulundukları kronotip sınıfına göre HbA1c (%) seviyelerinin karşılaştırılması

HbA1c (%) Seviyeleri			
Kronotip	S	$\bar{X}$ -SS	p
Sabahçıl Tip	23	7.43±2.14	0.271
Ara Tip	47	6.85±1.42	
Akşamcıl Tip	5	8.26±2.73	

p<0.05

T2DM hastalığı takibinde kontrol edilen HbA1c sınır değerlerine göre hastalar sınıflandırılmış ve bulundukları sınıfa göre alınan MEQ puanları karşılaştırılması Tablo 4.29.’da gösterilmiştir.

Tablo 4.29. T2DM’li bireylerin sınıflandırılan HbA1c değerlerine göre MEQ puanlarının karşılaştırılması

MEQ Puanları			
HbA1c (%)	s	$\bar{X}$ -SS	p
<6.5	39	54.33±6.84	0.903
6.5 ve üzeri	36	53.72±9.32	

p<0.05

T2DM hastalığı takibinde kontrol edilen AKG sınır değerlerine göre hastalar sınıflandırılmış ve bulundukları sınıfa göre alınan MEQ puanları karşılaştırılması Tablo 4.30.’da gösterilmiştir.

Tablo 4.30. T2DM’li bireylerin sınıflandırılan AKG değerlerine göre MEQ puanlarının karşılaştırılması

MEQ Puanları			
AKG	s	$\bar{X}$ -SS	p
70-90	2	57.00±2.82	0.564
90 ve üzeri	73	53.96±8.17	

p<0.05

5.TARTIŞMA

Tip-2 Diyabetes Mellitus (T2DM) ülkemizde tüm dünyada olduğu gibi önemli bir sağlık problemi olarak bilinmektedir. Mevcut diyabetli hasta sayısı gün geçtikçe artmakta, bu artış ise hastaların yaşam kalitelerini, hayatta kalış sürelerini ve sağlık sistemlerindeki sürdürülebilirliği olumsuz yönde etkilemektedir. Artan hasta sayısının olumsuz etkilerine karşın önlemler alınması oldukça önemli hale gelmiştir (20). Diyabet hastalığının tedavisinde, hasta eğitimi, tıbbi beslenme tedavisi ve egzersiz oldukça önemlidir. Tedavide yer alan bu yaşam tarzı değişikliklerinin sağlanması ile glisemik kontrolün büyük ölçüde iyileştirilebileceği bilinmektedir (90).

Kronotip, aydınlık-karanlık döngüsüne göre oluşan sirkadiyen fazda görülen, bireyler arası farklılıkları temsil eden biyolojik bir özelliktir. Kronotip özelliğinin T2DM hastalığı ile ilişkisini inceleyen çalışmalar giderek artmaktadır. Bu konu ile yapılan geniş kapsamlı bir derlemede akşam kronotipine sahip bireylerin, sabah kronotipine sahip bireylere kıyasla T2DM'ye sahip olma ihtimalinin önemli ölçüde daha yüksek olduğunu belirtilmiştir (91). Kronotipin T2DM ile ilişkisinde 'Krononutrisyon' kavramı da yer almaktadır. Yemek yeme zamanı, yeme davranışları, besinlerin miktarı ve türü, vücudun sirkadiyen ritimleri ve bunların metabolik sağlık ile ilişkisini tanımlayan krononutrisyon kavramı alınan besinin miktar ve içeriğinin yanısıra tüketildiği zamanın da önemli olabileceği temel fikrini yansıtmaktadır (92).

Bu çalışmanın amacı T2DM'li bireylerde kronotipin beslenme durumu, fiziksel aktivite düzeyleri ve bazı kan glukoz parametreleri ile ilişkisinin araştırılmasıdır.

5.1. Hastaların Kişisel Bilgileri ve Demografik Özellikleri

Çalışmaya 41 (%54.7) kadın, 34 (%45.3) erkek olmak üzere toplam 75 T2DM hastası katılmıştır. Ülkemizde 1997-1998 yıllarında yapılan Türkiye Diyabet Epidemiyoloji Çalışmasına (TURDEP) 24788 kişi katılmış olup; çalışmaya katılanların %55'ini kadın, %45'ini de erkek bireyler oluşturmuştur. Ayrıca yine ülkemizde yapılan Türk Erişkinlerinde Kalp Hastalığı ve Risk Faktörleri (TEKHARF) çalışmasının 2009'da yayınlanan verilerine göre, diyabet hastalığının ülkemizde cinsiyetler arasında anlamlı bir prevalans farkı oluşturmadığı saptanmıştır ($p=0,9$) (21). Diyabetli hastaların verilerini inceleyen klinik bir çalışmada ise diyabetli erkek hasta sayısının daha az olmasının erkeklerin kadınlara göre şikâyetlerine daha az duyarlı olmalarından kaynaklanabileceği öne sürülmüştür (93). Hastaların yaş ortalaması $55,57 \pm 8,13$ yıl olarak belirlenmiştir. Uluslararası Diyabet Federasyonu (IDF)

2021 verilerine göre dünyadaki DM hastalarının yaş gruplarına dağılımına bakıldığında 55-60 yaş aralığında diyabet görülme oranı en yüksektir (2). Çalışmaya katılan T2DM li bireylerin %38'i çalışmakta, %45'i ise lisans ve üstü seviyesinde eğitime sahip olduğunu belirtmektedir. Bununla ilgili bir devlet hastanesine başvuran 374 T2DM'li hastanın değerlendirildiği bir çalışmada hastaların çalışma oranının %28.3 ve eğitim düzeyi ağırlığının ise ilköğretim (%52.3) olduğu saptanmıştır (94). Bu farkın ise örneklem sayısı ve bu çalışmanın özel bir hastanede yapılmış olmasından kaynaklanabileceği düşünülmüştür.

Çalışmaya katılan T2DM'li bireylerin BKİ değerleri ortalamaları kadınlarda 30.5 ± 4.9 , erkeklerde ise 30.1 ± 4 olarak bulunmuştur. TBSA 2019 verileri incelendiğinde ise 19-64 yaş aralığında olan kadınların BKİ değerleri ortalaması 28.8 ± 6.92 , erkeklerin 27.3 ± 5.21 bulunmuştur (95). Ülkemizde farklı illerde T2DM'li bireylerle yapılan saptama çalışmalarında da yakın değerler bulunmuştur (İzmir ilinde kadınlarda 35.1 ± 6.2 , erkeklerde 30.4 ± 5.0 ; Balıkesir ilinde kadınlarda 28.71 ± 4.48 , erkeklerde 27.09 ± 3.79 kg/m²) (96,97). BKİ değerlerinin bulundukları sınıflara göre dağılımı incelendiğinde ise T2DM'li bireylerin %6.67'si normal, %42.67'si hafif şişman ve %50.67'sinin obez sınıfında olduğu sonucuna ulaşılmıştır. TURDEP-2 çalışmasının sonuçlarına göre ise hastaların %26'sı normal, %37'si hafif şişman ve %24'ü obez sınıfındadır (98).

5.2. Hastaların MEQ Puanları

Kronotip bireylerin sirkadiyen tercihlerini belirtmektedir. Suprakiazmatik Nükleus (SCN) ve periferik organlar etkisiyle sirkadiyen ritimlerin dolayısıyla kronotipin birçok hastalıkla ilişkili olabileceği düşünülmektedir. T2DM hastalığında kronotipin etkisini araştıran çalışmalar mevcuttur. Kronotipi belirlemek amacı ile Horne ve Östberg tarafından geliştirilen Sabahçıl-Akşamcıl Anketi (Morningness-Eveningness Questionnaire-MEQ) kullanılmaktadır. Anket sonucu alınan puan 16-41 aralığında ise akşamcıl, 42-58 aralığında ise ara, 59-86 aralığında ise sabahçıl tipte olarak nitelendirilmektedir (84). Bu çalışmada T2DM hastalarının Sabahçıl-Akşamcıl anket puanları ortalaması 54.0 ± 8.08 olarak bulunmuştur. Puanların ortalaması ara tip sınıflamasında kabul edilmektedir. Kadınların MEQ puanları ortalaması 52.9 ± 6.88 , erkeklerin ise 55.4 ± 9.24 dür. T2DM'li bireylerin kronotip sınıfına göre dağılımları ise %62.7'si ara sınıf, %6.7'si akşamcıl sınıf, %30.7'si sabahçıl sınıfta olarak bulunmuştur.

T2DM hastalarında kronotipi değerlendiren çalışmalar mevcuttur. Tip 2 Diyabetli Hastaların Kronotipi ve Glisemik Kontrole Etkisi (CODEC) adlı gözlemsel çalışmada %23.7'si akşamcıl, %52.3'ü ara ve %24'ü sabahçıl olarak bulunmuştur (99). 725 T2DM hastası ile

yapılan bir çalışmada hastaların MEQ puanları 57.4 ± 7.3 olarak bulunmuştur. Hastalar kronotip sınıflarına göre dağıldığında ise %25.4'ü akşamcıl, %58.5'i ara ve %16.1'i ise sabahçıl tipte olduğu bulunmuştur (100). 635 T2DM hastası ile yapılan başka bir çalışmada ise hastaların %23'ü akşamcıl, %52'si ara ve %25'i ise sabahçıl tipte olduğu belirlenmiştir (81). Bu çalışmada diğer çalışmalara göre ara tipteki hasta sayısı daha fazla, akşamcıl tipteki hasta sayısının ise daha az olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu farklılığın çalışmadaki hastaların yaş ortalamasının daha yüksek olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. İleri yaşa bağlı olarak görülen erken kalkma eğilimi ve daha az uyku süresine sahip olunması gibi durumların, sabahçıl veya ara tipe yatkınlığı arttırabileceği tahmin edilmektedir.

5.3. Hastaların Beslenme Durumları

Diyabetli hastalarda diyet örüntüsü oldukça önemlidir. Önerilere uygun diyet örüntüleri hastaların kan glukoz seviyelerini, lipid/lipoprotein profilillerini ve kan basıncı düzeylerini normal aralıklarda tutmaya yardımcı olmaktadır (101,102). Dört yıllık bir süre boyunca 5000 diyabetli hasta ile yapılan Look AHEAD çalışmasında yaşam tarzı değişikliğinin etkileri araştırılmıştır. Yoğun antrenman ve beslenme tedavisini içeren yaşam tarzı değişikliği ile diyabetli hastaların HbA1c, trigliserid ve sistolik-diyastolik kan basıncı değerlerinde belirgin bir azalma ve HDL-k değerlerinde belirgin bir artış gözlemlenmiştir (103).

Diyabet hastalığının yönetimi için başlıca hedef, kan glukozunun (hem tokluk hem açlık) mümkün olduğunca normale yakın düzeylerde seyretmesini sağlamaktır. Diyetle alınan toplam karbonhidrat miktarı glisemik yanıt üzerinde önemli bir sahiptir. Amerika'da yaşayan T1DM veya T2DM'li bireylerin büyük çoğunluğunun diyetle aldıkları karbonhidrat miktarlarının orta düzeyde (toplam enerji alımının yaklaşık %45'i) olduğu belirlenmiştir (33). Bu çalışmada ise hastaların diyetle aldıkları enerjinin karbonhidrattan gelen oranı ortalaması 36.0 ± 7.38 olarak bulunmuştur. Diyet karbonhidrat miktarının yanı sıra posa oranı yüksek karbonhidrat kaynaklarına odaklanması gerektiği bilinmektedir. Amerikan Diyabet Derneği (ADA) önerilerine göre günlük posa alımı 14 gr/1000 kkal veya 25-30 g/gün olmalıdır (27). Bu çalışmadaki hastaların ortalama posa alımları 19.6 ± 6.08 g/gün olarak bulunmuştur. Diyet karbonhidratları ile ilgili bir diğer kavram olan Glisemik İndeks (Gİ) aynı miktar sindirilebilir karbonhidrat içeren referans besine göre test edilen besinin tüketiminden sonra plazma glukoz eğrisinin altındaki artan alan olarak tanımlanmaktadır (104). Düşük Gİ diyetlerinin, bozulmuş glikoz toleransı veya diyabeti olan kişiler için HbA1c, açlık kan glukozu, beden kitle indeksi ve kan lipidlerinin azaltılmasında diğer diyet türlerine göre faydaları olduğu gösterilmiştir.

Diyet Gİ değerinin >70 olması yüksek, <56 olması düşük Gİ olarak değerlendirilmektedir. Bu çalışmada hastaların diyet glisemik indeksleri hesaplanmış ve 168.6 ± 103.85 olarak bulunmuştur (105).

Protein alımı ve T2DM riskini araştıran bir meta-analiz çalışmasında yüksek proteinli diyetlerin bazı kardiyovasküler riskler üzerinde olumlu etkiler gösterildiği; bununla birlikte, bu diyetlerin uzun vadedeki etkilerinin belirsizliğini koruduğu belirtilmiştir. Bazı alışmalar uzun vadede daha yüksek protein alımının daha yüksek T2DM riski ile ilişkili olduğunu öne sürerken, bazı çalışmalarda da hiçbir ilişki gözlemlenmemiştir (106). Günlük protein alımı seviyesinin (1–1.5 g/kg/gün veya günlük enerjinin %15–20’si) ayarlanmasının sağlığa faydaları üzerine ilişkin araştırmalar yetersizdir. Bu nedenle, protein alım hedefleri mevcut yeme alışkanlıklarına göre kişiselleştirilmelidir. Bazı araştırmalar, artan tokluğa katkıda bulunabilecek biraz daha yüksek protein seviyeleri (%20-30) içeren beslenme planları ile T2DM’nin başarılı bir şekilde yönetilebileceğini bulmuştur (27). Bu alışmada T2DM hastalarının ortalama protein alımlarının günlük toplam enerjiye oranları %17.2 olarak bulunmuştur.

Diyabetli bireyler için toplam diyet yağ alımının yanı sıra tekli doymamış ve çoklu doymamış yağlardan zengin Akdeniz Diyeti tarzında bir diyetin glikoz metabolizmasını iyileştirdiği düşünülmektedir (33). Diyet yağ alımı ile kardiyometabolik hastalıklar arasındaki ilişkiyi inceleyen bir çalışmaya göre toplam yağ alımının T2DM riski ile ilişkili olmadığı bulunmuştur. Toplam diyet yağ alımını azaltmak önemli bir kardiyometabolik fayda sağlamazken, sağlıklı besinlerden alınan yağ miktarının arttırılmasının kardiyometabolik hastalık riskini azaltabileceği belirtilmektedir (107). ADA nerilerine göre diyetle alınan yağ miktarının toplam enerjiye oranının %20-35, doymuş yağ miktarının oranının ise <%10 olması gerekmektedir (33). Bu çalışmadaki hastaların diyetle alınan yağ miktarının toplam enerjiye oranı 46.6 ± 6.82 (kadınlarda 47.8 ± 6.1 , erkeklerde 45.2 ± 7.43), doymuş yağ miktarının oranı ise 18.7 ± 3.80 olarak bulunmuştur. Kolesterol alımı için ise önerilen miktar <200 mg’dır. Bu çalışmadaki hastaların ortalama kolesterol alımları 400.3 ± 125.76 mg olarak bulunmuştur. Çalışmadaki T2DM’li bireylerin ÇDYA (%) 6.9 ± 2.06 , TDYA (%) 17.9 ± 3.50 olarak bulunmuştur. EFSA’nın yağ asidi alımı ile ilgili önerilerinin bulunduğu rehberde İngiltere nerilerine göre TDYA alımı %12; WHO/FAO nerilerine göre ise ÇDYA alımı %6-10 olmalıdır (108). Diyetle alınan yağ miktarlarının yanı sıra elzem yağ asitlerinden olan omega-6’nın omega-3 alımına oranının da önemli olduğu bilinmektedir. Dengeli bir omega-6 / omega-3 oranı 1-2/1 olmalıdır. Bu oranın dengesiz olması (omega-6 yağ asitlerinin daha fazla

olması) ateroskleroz, obezite ve diyabet prevalansına katkıda bulunabilmektedir (109). Bu çalışmada ise omega-6/omega-3 oranı kadınlarda 5.85 ± 3.13 , erkeklerde 5.32 ± 2.22 olarak bulunmuştur. TBSA-2019 verilerine göre tüm yaş gruplarında erkeklerde bu oran 15.1 ile 16.9 ($\pm 10.21-12.56$) ve kadınlarda 16.0 ile 16.9 ($\pm 10.04-10.65$) aralığında bulunmuştur (95).

Diyabetli bireylerde bazı mikro besin öğelerinin serum düzeylerinde azalma ve idrarla atımında artma olduğu gözlemlenmektedir. Bu durum, diyabetli bireylerin glukoz homeostazını ve insülin duyarlılığını olumsuz etkileyerek diyabet hastalığının komplikasyonlarının artmasına sebep olabilmektedir (110). Hem T1DM hem de T2DM'li hastalarda düşük serum tiamin seviyeleri olduğu görülmüştür. Bir vaka-kontrol çalışmasında T2DM'li hastalarda görülen hiperhomosisteineminin düşük folat ve B12 vitamini alımı ile ilişkili olduğu gösterilmiştir (46). T2DM'li hastalarda E vitamininde azaldığı görülmüştür, ve bunun oksidasyona bağlı olarak gerçekleştiği düşünülmektedir (111). Bu çalışmada kadın hastalarda alınan vitamin miktarları, Diyet Referans Alım (DRI) değerleri ile kıyaslanmış ve kadın hastaların E vitamini, tiamin ve folat alımlarının yetersiz olduğu; A vitamini, B₁₂ vitamini ve C vitamini alımlarının ise önerilenin üzerinde olduğu görülmüştür. T2DM'li bireylerde hastalığa bağlı görülen serum seviyelerindeki azalmanın yanı sıra diyetle alımların az olması dengeli ve yeterli diyet veya takviye alımı konusunda daha fazla araştırmaya ihtiyaç olduğunu düşündürmüştür.

Diyabetli bireylerde idrarla fazla atım gibi durumlara bağlı olarak minerallerde kayıplar görülebilmektedir. Aynı zamanda glukoz homeostazında rol alan birçok mineral bulunmaktadır ve kayıplar sebebiyle bu minerallerin serum seviyeleri ve takviyeleri hakkında daha fazla araştırmaya ihtiyaç duyulmaktadır (110). Bu araştırmada diyabet hastalığının oluşmasında rol oynadığı düşünülen başlıca minerallerden olan magnezium ve çinkonun diyetle alımı besin tüketim kayıt yöntemi aracılığı ile saptanmıştır. Saptanan miktarlar DRI ile karşılaştırılmış ve her iki cinsiyette de yeterli alım olduğu görülmüştür. Araştırmada alımı saptanan minerallerden kalsiyumun ise kadın hastalarda yetersiz olduğu belirlenmiştir. Ülkemizde yapılan geniş çaplı bir araştırma olan Türkiye Beslenme ve Sağlık Araştırması (TBSA) 2019 verilerinde de kadınlarda kalsiyum alımının yetersiz olduğu gözlemlenmiştir (95).

T2DM'li bireylerde kardiyovasküler hastalık geliştirme olasılığının yüksek olduğu bilinmektedir. T2DM'ye sıklıkla eşlik eden hipertansiyonun (%20-60) ise bu riski daha fazla arttırdığı belirtilmektedir. T2DM'li hastaların sodyum alımını araştıran bir kohort çalışmasında ortalama 3.214 ± 1.140 mg/gün sodyum alımı olduğu bulunmuştur (112). ADA önerilerine

sodyum alım miktarının genel popölasyonla aynı miktar, yani <2,300 mg/gün olması gerektiği bilinmektedir (27). Bu çalışmada her iki cinsiyette de DRI'ya göre fazla sodyum alımı olduğu saptanmıştır (kadınlarda 2593.88±784.5 mg/gün, erkeklerde 3622.64±1287.91 mg/gün).

5.4. Hastaların Fiziksel Aktivite Durumları

Prediyabetli veya T2DM'li bireylerde düzenli fiziksel aktivitenin glisemik kontrolü iyileştirdiği bilinmektedir. Fiziksel aktivitenin iyileştirici etkisine çeşitli organ ve dokularda (adipoz, iskelet kası, karaciğer ve pankreas) meydana gelen adaptasyonların aracılık ettiği düşünülmektedir. Bu ana doku ve organlardaki insülin duyarlılığı; kılcal damar yoğunluğu, endotelial fonksiyon, inflamasyon, kas kütlesi, kas gücü, kas lifi bileşimi, kas oksidatif kapasitesi, oksidatif olmayan metabolizma, membran fosfolipid içeriği, toplam yağ dokusu ve yağ dokusundaki değişiklikler gibi çeşitli faktörlerden etkilenmektedir (113).

Fiziksel aktivite T2DM hastalarında en önemli yaşam tarzı değişikliği stratejilerinden birisi olarak bilinmektedir. Bu çalışmada fiziksel aktivite seviyesini tespit edebilmek amacıyla Uluslararası Fiziksel Aktivite Anketi-Kısa Form kullanılmıştır. Kadın hastaların ortalama fiziksel aktivite değeri 738,05±546,98 MET-dakika/hafta, erkek hastaların ise 874,38±912,04 MET-dakika/hafta olarak bulunmuştur. Tüm hastaların ortalama fiziksel aktivite miktarı ise 799,85±733,03 MET-dakika/hafta olarak bulunmuştur. Fiziksel aktivite değerleri belirli sınır değerler kullanılarak sınıflandırılmıştır. T2DM'li bireylerin %45'i inaktif, %44'ü minimal aktif ve %11'i çok aktif sınıfında yer almaktadır.

T2DM'li 139 hastanın katıldığı bir çalışmada, hastaların %39.5'i inaktif, %51.9'u minimal aktif ve %8.5'i ise çok aktif sınıfında yer almaktadır. Çalışmadaki hastaların ortalama MET-dakika/hafta değeri ise 1186.4 ± 1372.5 bulunmuştur (114). T2DM'li 18 erkek hasta ile yapılan müdahale çalışmasında ise MET-dakika/hafta değerleri ortalaması 1254 ± 2117.5 olarak bulunmuştur (115). T2DM'li 31 hasta ile başka bir çalışmada hastaların fiziksel aktivite ortalaması 2513± 1349 MET-dakika/hafta olarak bulunmuştur (116). T2DM'li yetişkinlerde fiziksel aktivite miktarının araştırıldığı bir çalışmada da <65 yaş bireylerin MET-daika/hafta değeri 1373.4 bulunmuştur (117). Diğer çalışmalar ile kıyaslandığında bu çalışmada fiziksel aktivite değerlerinin daha düşük seviyelerde olduğu görülmüştür. Bu farkın, çalışmadaki hastaların yaş grubu dağılımında çoğunluğu 60-65 yıl aralığında olan ve yine çoğunluğu çalışmayan bireylerden oluşmasından kaynakladığı düşünülmüştür.

5.5. Hastaların Kan Glukoz Parametreleri

Bu çalışmada T2DM’li kadın bireylerin açlık kan glukozu ortalamaları (AKG) 130.2 ± 53.40 , erkek bireylerin ise 150.6 ± 56.66 bulunmuş olup, erkek hastaların AKG ortalamalarının anlamlı olarak daha yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır. HbA1c (%) değerlerine bakılacak olursa kadın hastalarda bu değerlerin ortalaması 6.8 ± 1.50 , erkek hastalarda ise 7.5 ± 2.05 bulunmuştur. Bu çalışma ile aynı hastanede 59 T2DM’li hasta ile yapılan başka bir çalışmada ise kadın hastaların açlık kan glukozu ortalamaları 154.1 ± 57.95 , erkek hastaların 162.1 ± 57.95 ; HbA1C (%) ortalamaları ise kadınlarda 7.7 ± 1.57 , erkeklerde 7.5 ± 1.57 olarak bulunmuştur (118). Bu çalışmada tüm T2DM’li bireylerin açlık kan glukozu ortalaması $139,5 \pm 55.48$, HbA1C (%) ortalaması ise 7.12 ± 1.78 olarak bulunmuştur. Ülkemizde T2DM hastaları ile yapılan bir çalışmada ise bireylerin HbA1C (%) değerleri ortalaması %8.8 olarak bulunmuştur (93). T2DM’li 725 hasta ile yapılan başka bir çalışmada ise açlık kan glukozu ortalaması 134 ± 31 , HbA1c (%) ortalaması ise %7 bulunmuştur (100). Diğer çalışmalardaki değerler dikkate alındığında bu araştırmada ortalama değerler saptandığı düşünülmüştür.

5.6. Hastaların MEQ Puanları ile Sosyo-Demografik Özellikleri, Beslenme Durumları, Fiziksel Aktivite Durumları ve Kan Glukozu Parametreleri Arasındaki İlişkinin Değerlendirilmesi

5.6.1. Sosyo-demografik özellikler ve BKİ

Çalışmada kronotip ile incelenen sosyo-demografik özellikler arasında anlamlı bir ilişki bulunamamıştır. Literatürde bulunan çalışmalarda kronotip ile yaş arasında çeşitli ilişkilerin varlığı saptanmıştır. Ulusal FINRISK 2007 çalışmasının DILGOM alt çalışmasında kronotipin kronik hastalıklarla ilişkisi incelenmiştir. Çalışmada akşamcıl grupta bulunan hastaların yaş ortalamasının diğer gruplara göre anlamlı olarak daha yüksek olduğu görülmüştür (70). Buna karşın yetişkin bireylerde yapılan bir çalışmada da akşamcıl kronotipe sahip bireylerin sabahçılara göre daha düşük yaş ortalamasına sahip olduğu sonucuna ulaşılmıştır (119). T2DM’li vardiyalı işçiler ile yapılan başka bir çalışmada hastaların yaşları ile MEQ puanları arasında pozitif anlamlı bir ilişki ($p < 0.05$, $r = 0.197$) bulunmuştur (120). Yaş ve kronotip arasındaki ilişki tartışmalıdır. Bazı çalışmalar 65-94 yaş aralıklarında sabah kronotipine doğru bir değişiklik bildirmiştir ancak bu bulgular yetersizdir (121). Bu çalışmada da yaş ortalaması 55.6 ± 8.13 yıl olarak bulunmuş olup, hastaların çoğunluğunu ara ve sabahçıl tipteki bireylerin oluşturması bu bulguyu destekler niteliktedir.

Kronotipin BKİ ile ilişkisini araştıran çalışmalar mevcuttur. Beyin tümörlü hastalar ve kontrol gruplarında kronotiplerin incelendiği bir çalışmada, kontrol grubundaki hastaların BKİ değerleri ile kronotip skorları arasında negatif korelasyon olduğu görülmüştür (122). Başka bir çalışmada yedi yıl süre ile takip edilen bireylerde akşamcıl kronotipte olanların başlangıç BKİ değerinde yedi yıl sonraki değerlere göre anlamlı artışlar gözlemlenmiştir (123). Bu bulgunun aksine birçok çalışmada BKİ değeri ile kronotip skoru arasında anlamlı ilişkiler bulunamamıştır. T2DM'li erkek vardiya işçileri ile yapılan bir çalışmada hastaların MEQ puanları ile BKİ değerleri ile anlamlı bir ilişki bulunamamıştır (120). T2DM'li 210 hasta ile yapılan bir çalışmada da BKİ ile MEQ puanları arasında doğrudan anlamlı bir ilişki bulunamamıştır (124). Yetişkin bireylerde yapılan başka bir çalışmada akşamcıl ve sabahçıl grupta bulunan bireylerin BKİ değerleri arasında anlamlı bir farklılık bulunamamıştır (119). Çalışmamızda bu bulgularla tutarlı olarak BKİ değeri ile MEQ puanı arasında anlamlı bir ilişki bulunamamıştır. ($p>0.05$)

5.6.2. Beslenme durumları

Yapılan araştırmalar belirli diyet bileşenlerinin sirkadiyen ritimleri etkileyebileceğini göstermektedir. Kafeinin, yüksek yağlı ve yüksek şekerli diyetlerin özellikle karaciğerde bulunan periferik saatlerin saat geni ekspresyon ritimlerini ve lokomotor aktivite ritmini değiştirebileceği düşünülmektedir (125). Diğer bir diyet bileşeni olarak tuzun yüksek tüketilmesinin de farelerde sirkadiyen gen ekspresyonunu etkilediği bulunmuştur. Bu bulgular, hem merkezi hem de periferik sirkadiyen saatlerin tüketilen gıda faktörlerinden etkilenebileceğini göstermektedir (126).

Bu çalışmada hastaların besin ögesi alımları ile MEQ puanları arasındaki ilişkiler araştırılmıştır. Hastaların MEQ puanları ile toplam posa ($r=0.247$, $p=0.032$), çözünebilir posa ($r=0.235$, $p=0.043$), çözünmez posa ($r=0.234$, $p=0.043$) alımları arasında pozitif, protein (TE%) arasında negatif bir ilişki bulunmuştur. Yani MEQ puanı arttıkça posa alımı artmakta, protein (TE%) azalmaktadır; MEQ puanındaki artış ise sabahçılığın arttığını göstermektedir. Bulunulan kronotip sınıfına göre alınan besin ögeleri arasındaki farklara bakıldığında yalnızca folat (mcg) alımının sabahçıl grupta anlamlı olarak daha yüksek olduğu bulunmuştur. Folat ve posa besin ögelerinin sebze-meyve grubu besinlerde yüksek olduğu bilinmektedir bu sebeple sabahçıl olmanın daha fazla sebze-meyve tüketimi ile ilişkili olabileceği düşünülmüştür.

Ulusal FINRISK 2007 çalışmasının verileri ile yapılan kesitsel bir analizde MEQ puanları ile karbonhidrat (TE%), protein (TE%), posa, C vitamini, folat ve sodyum alımı

arasında pozitif ilişkili olduğu bulunmuştur (127). Yine başka bir çalışmada ise daha düşük MEQ puanı ile daha düşük posa alımı arasında anlamlı bir ilişki bulunmuştur ($P < 0.0001$) (128). Bu çalışmadaki bulguların aksine bazı çalışmalarda posa alımı ile MEQ puanı arasında negatif ilişkiler veya anlamsız ilişkiler olduğu görülmüştür. Brezilya toplum sağlığı merkezinde kronotip ve beslenme durumları değerlendirilmesi ile ilgili yapılan bir çalışmada daha yüksek MEQ puanının (yani sabahçıl olma durumunun) daha yüksek yaş ve daha düşük omega-6, posa, çinko, retinol alımı ile ilişkili olduğu görülmüştür (129). İki farklı bağımsız popülasyondan (İspanya ve Meksika) toplam 2.223 genç yetişkin ile yapılan bir çalışmada; Meksikalı popülasyonda akşamcıl kronotipte daha yüksek posa alımı olduğu görülmüştür (130). Hamburg'ta metabolik sendromlu yaşlı popülasyon üzerine yapılan bir çalışmada ise karbonhidrat, yağ, kolesterol, posa, baklagiller, et, balık veya süt ürünleri tüketim açısından sabahçıl veya akşamcıl gruplar arasında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır (131). Kadın bireylerle yapılan bir çalışmada protein, doymuş yağ, tekli doymamış yağ asitleri, çoklu doymamış yağ asitleri ve diyet posası gibi besin ögeleri alımı açısından kronotip sınıfları arasında anlamlı bir farklılık bulunamamıştır; ancak akşamcıl tipteki bireylerin günlük enerji yağ ve karbonhidrat alımı anlamlı olarak daha yüksek bulunmuştur (132). Çalışmalar tutarsız sonuçlar göstermektedir bu sebeple bu alanda daha çok çalışmaya ihtiyaç vardır. Ayrıca T2DM 'li popülasyonla yapılan çalışma sayısı da oldukça sınırlıdır. Bu sebeple farklı popülasyonlar üzerinde yapılan çalışmalar ile kıyaslama yapılmış olup tutarsız sonuçların bu durumdan da kaynaklanıyor olabileceği düşünülmektedir.

Ulusal FINRISK 2007 çalışmasının verileri ile yapılan kesitsel bir analizde MEQ puanları ile alkol (TE%) ile ve şeker (TE%) arasında negatif; karbonhidrat (TE%), protein (TE%), posa, C vitamini, folat ve sodyum alımı ile pozitif ilişkili olduğu bulunmuştur. (127) Bu çalışmada ise kadın bireylerin ortalama şeker alımı ile MEQ puanları arasında pozitif anlamlı ilişkiler bulunmuştur (127). Ayrıca çalışmamızla tutarlı olarak diyetle folik asit alımı ile MEQ puanı arasında bulunan pozitif anlamlı ilişkiler yukarıda bahsedilen çalışmada da tespit edilmiştir.

Kronotipi ölçen MEQ anketi ile beslenme durumunu araştıran başka çalışmalarda mevcuttur. Kronotip ile diyet fitokimyasal indeksi arasındaki ilişkiyi inceleyen bir çalışmada diyet fitokimyasal indeksi yüksek bireylerin MEQ puanlarının da yüksek olduğu, yani sabahçıl tipte olduğu bulunmuştur (133). Yine japon üniversite öğrencileri ile yapılan başka bir çalışmada daha düşük MEQ puanı ile daha düşük protein (%), magnezyum, çinko, D vitamini, riboflavin, B₆ vitamini ve sebze alımı arasında anlamlı bir ilişki bulunmuştur (134). Diğer bir

çalışmada ise akşamcıl kronotip ile yüksek günlük enerji (kkal), yağ (g) ve karbonhidrat (g) alımı ve düşük protein (TE%) arasında anlamlı bir ilişki bulunmuştur. Ayrıca düşük MEQ puanı ile öğün atlama gibi yetersiz beslenme alışkanlıkları arasında ilişkiler bulunmuştur (135). Kronotip ve yağ asidi tüketimi arasındaki ilişkiyi araştıran bir çalışmada sabahçıl kronotipin daha düşük total yağ asidi alımı seviyelerine ve sağlıklı yağ alımına karşı görülen bir yatkınlığa sahip olabileceği öne sürülmüştür (136). Beslenme davranışlarının kıyaslandığı bir çalışmada ise akşamcıl tipteki bireylerin gece geç saatlerde yemek yeme, sık sık kahvaltı atlama ve işlenmiş besinlerin daha yüksek tüketimi gibi sağlıksız yeme alışkanlıkları sergileme olasılığı daha yüksekken, sabahçıl tipteki bireylerin ise günün erken saatlerinde yemek yeme ve ağırlıklı olarak minimum düzeyde işlenmiş besinleri tüketme gibi sağlıklı ve koruyucu alışkanlıklara sahip olma olasılığı daha yüksektir (137). Bu bulgulara bu tez çalışmasında rastlanmamıştır.

Sirkadiyen ritme uygun olmayan beslenme biçimlerinin metabolik anormalliklere ve bağırsak disfonksiyonuna neden olabileceği bilinmektedir. Karşılaşılan metabolik anormallikler arasında en sık görülen anormal kan glukoz ve trigliserit seviyeleridir. Metabolik sağlık için ise sabah saatlerinde glukoz tolerasyonunda artışı gösteren sirkadiyen ritme uygun beslenme zamanlamalarına dikkat edilmesi gerektiği vurgulanmaktadır. Bu sebeple öğünlerin zamanlamasının, kalitesi ve miktarı kadar önemli olduğu düşünülmektedir (13).

Kronotip ve beslenme ilişkisi daha çok beslenme zamanlarına ilişkin çalışmalarda incelenmiştir. Bu çalışma türlerinin sayıca fazla olması daha net sonuçlar belirtmelerine yol açmaktadır. Kronotip ile beslenme durumu ilişkisini inceleyen çalışma sayısı literatürde sınırlıdır. Özellikle T2DM populasyonu üzerinde beslenme durumu ve kronotip ilişkine yönelik yeterli çalışma bulunmamaktadır. Popülerliği giderek artan kronobiyoloji alanına bu konu ile ilgili çalışmalar yapılmasının T2DM yönetiminde yeni gelişmelere yol açabileceği düşünülmektedir.

5.6.3. Fiziksel aktivite durumları

Bu çalışmada kronotipi ölçen MEQ puanı ile fiziksel aktiviteyi ölçen MET-dakika/hafta değeri arasında anlamlı bir ilişki bulunamamıştır. Fiziksel aktivite seviyesi MET-dakika/hafta değerine göre sınıflandırılmış ve bu sınıflardaki bireylerin ortalama MEQ puanları arasında anlamlı bir farklılık bulunamamıştır. Benzer şekilde MEQ puanına göre yapılan sınıflamada sabahçıl akşamcıl ve ara gruptaki bireylerin fiziksel aktivite MET-dakika/hafta değerleri arasında anlamlı bir farklılık bulunamamıştır. Bulgularımızın aksine bu konu ile ilgili yapılan çalışmalarda akşamcıl kronotipe sahip bireylerin daha fazla hareketsiz zaman

geçirdikleri sonucuna ulaşılmıştır (138,139). Brezilya'da 72 tıp asistanının katıldığı bir çalışmada ise akşamcılığını temsil eden düşük MEQ puanı ile sedanterlik arasında bir ilişki tespit edilmiştir (76). CODEC çalışması verilerine göre ise akşamcıl kronotipli bireylerde sabahçılara göre daha yüksek sedanter zaman ve daha düşük orta şiddetli fiziksel aktivite süresi olduğu görülmüştür (81). COVID-19 salgını sürecinde artan sosyal izolasyonun fiziksel aktivite ve kronotiple ilişkisine bakılan güncel bir çalışmanın sonuçları ise toplam fiziksel aktivite miktarı ve gün içinde dışarıda geçirilen saatlerdeki azalmanın akşamcıl kronotipe kayan bir eğilimle ilişkili olduğunu göstermiştir (140). Bu çalışmada kronotip ile fiziksel aktivite arasında herhangi bir ilişki bulunamamasının yaş ortalamasının yüksek oluşuna bağlı olarak azalan fiziksel aktivite seviyeleri ve değişen kronotip tercihleri olabileceği düşünülmüştür.

Fiziksel aktivite miktarının yanı sıra, yapıldığı zaman diliminin sirkadiyen saatleri düzenlemede önemli rolleri olduğu öne sürülmektedir. Akşam melatonin salınımı başlamadan önce yapılan egzersizin evre ilerlemesine neden olduğu, gece geç saatlerde yapılan egzersizin ise sağlıklı yetişkin erkeklerde evre gecikmelerine neden olabileceği gösterilmiştir. Bununla birlikte fiziksel aktivitenin periferik saatlerdeki bu etkisinin yemek zamanlamalarının sahip olduğu etki kadar etkili olmadığı görülmüştür. Hatta egzersize bağlı görülen faz kaymalarının yemek zamanlarının etkisiyle de ortaya çıkabileceği öne sürülmüştür (125). Bununla ilgili yapılan bir çalışmada kronotipe uygun zamanda yapılan egzersizin T2DM'li bireylerde HbA1c (%), açlık kan glukozu, HDL-LDL kolesterol, TG, total kolesterol, işlevsellik ve yaşam kalitesini iyileştirdiği sonucuna varılmıştır. Kan değerlerinde görülen bu olumlu değişimlerin T2DM'li bireylerde sirkadiyen ritme göre uygulanan egzersizin nicel etkilerini temsil ettiği belirtilmiştir (141).

5.6.4. Kan glukozu parametreleri

Sudan'da diyabetli hastalarla yapılan bir çalışmada MEQ puanı ile HbA1c düzeyi arasında anlamlı bir ilişki bulunmamıştır (121). Prediyabetli/yeni tanı almış diyabetli bireylerle yapılan başka bir çalışmada da kronotip ile glisemi arasında anlamlı bir ilişkili bulunmamıştır (142). Bu çalışmada da her iki cinsiyette AKG ve HbA1c (%) değerleri ile MEQ puanları arasında bir ilişki bulunmamıştır ($p>0.05$). Bu bulguların aksine yapılan bir çalışmada akşamcıl tipteki bireylerde anlamlı bir açlık kan glukozu ve HbA1c seviyeleri yüksekliği görülmüştür (100). T2DM'li 101 erkek işçi ile yapılan bir çalışmada ise MEQ puanı ile HbA1c arasında negatif bir ilişki bulunmuştur (sabahçıl olma durumu ile düşük HbA1c seviyeleri ilişkilidir) (120). Başka bir çalışmada benzer olarak açlık kan glukozunun akşamcıl grupta

anlamli olarak daha yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır (143). Prediyabetli bireylerde yapılan bir çalışmada ise akşamcıl kronotipe sahip bireylerde daha yüksek HbA1c seviyeleri gözlemlenmiştir, ancak çalışmada kronotipi ölçmek amacıyla farklı bir anket kullanılmıştır (144). Uyku apnesi olan bireylerde ise sabahçıl kronotip ile TG ve açlık kan glukozu arasında pozitif ilişkililer bulunmuştur (145). Kapsamlı bir derleme çalışmasında ise akşamcıl kronotipe sahip prediyabetik ve diyabetik hastaların yüksek kan glukozu ve HbA1c (%) ile önemli ölçüde ilişkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır (146).

UK Biobank (2006-2010) temel araştırmasına katılan 11.594 T2DM hastasının verileri analiz edilerek kronotip ve glisemik kontrol arasındaki ilişki araştırılmıştır. Bu kapsamlı araştırmada çalışmamızın bulguları ile tutarlı olarak uzun vadeli glisemik kontrolde kronotip açısından anlamlı bir farklılık olmadığı sonucuna varılmıştır. Bununla birlikte bu analizde kronotipi değerlendirmek için MEQ anketinin son sorusuyla örtüşen yalnızca bir soru kullanılmıştır. Ayrıca sosyal jetlag ve uyku süresi düzenliliği gibi burada ölçülmeyen sirkadiyen değişkenlerin de glisemik kontrolde rol oynayabileceği de belirtilmiştir (147).

Bu çalışmanın bulguları T2DM’li hastalarda kronotip, beslenme durumu, fiziksel aktivite ve kan glukozu arasındaki ilişkiyi araştıran sınırlı sayıda çalışmaya katkıda bulunacaktır. Kronotip, beslenme durumu ve fiziksel aktivite doğrulanmış araçlarla değerlendirilmiştir. Bununla birlikte veriler hastaların yanıtlarına dayanmakta ve araştırma yaş ortalaması üst sınıra yakın bir rneklemeye uygulanmış olmaktadır. Bulguların değerlendirilmesinde bu etkenler göz ardı edilmemelidir.

6.SONUÇ VE ÖNERİLER

6.1. Sonuçlar

1. Çalışmaya 41 (%54.7) kadın, 34 (%45.3) erkek olmak üzere toplam 75 T2DM hastası katılmıştır.
2. Hastaların yaş ortalaması $55,57 \pm 8,13$ yıl olarak belirlenmiştir.
3. Hastaların %22.7'si bekar, %77.3'ü evlidir.
4. Hastaların %18.7'si ilköğretim, %36'sı Lise/Önlisans, %45.3'ü ise lisans ve üstü mezunudur.
5. Hastaların %16'sının geliri giderinden az, %52'sinin geliri giderine eşit ve %32'sinin geliri giderinden fazladır ; %38.7'si çalışmakta ve %61.3'ü çalışmamaktadır.
6. Kadın hastaların vücut ağırlığı ortalaması 78.5 ± 13.9 kg, boy ortalaması 160.3 ± 7.6 cm ve BKİ değerleri ortalaması kadınlarda 30.5 ± 4.9 kg/m² olarak bulunmuştur.
7. Erkek hastaların vücut ağırlığı ortalaması 89.5 ± 12.2 kg, boy ortalaması 172.6 ± 7.6 cm ve BKİ değerleri ortalaması kadınlarda 30.1 ± 4 kg/m² olarak bulunmuştur.
8. BKİ değerlerine göre sınıflandırıldığında hastaların %6.67'si normal, %42.67'si hafif şişman ve %52.67'si obez sınıfındadır.
9. Alınan Sabahçıl-Akşamcıl Anketi (Morningness-Eveningness Questionnaire-MEQ) puanlarının ortalaması kadın hastalarda, erkek hastalarda ,tüm hastalarda 54.04 ± 8.08 olarak bulunmuştur. Cinsiyete göre alınan puanlar arasında anlamlı bir farklılık bulunamamıştır. ($p < 0.05$)
10. MEQ puanlarına göre sınıflandırıldığında bireylerin %62.7'si ara sınıf, %6.7'si akşamcıl sınıf, %30.7'si sabahçıl sınıfta yer almaktadır.
11. T2DM'li kadınların günlük diyetle enerji tüketim ortalaması 1361.913 ± 248.52 kkal, sıvı alım miktarı ise 1105.38 ± 313.43 olarak bulunmuştur. T2DM'li erkeklerin günlük diyetle enerji tüketim ortalaması 1817.19 ± 456.68 kkal, sıvı alım miktarı ise 1378.66 ± 342.76 olarak bulunmuştur

12.T2DM li kadınların enerji alımlarının makrobesin ögelerine göre dağılımları ve günlük posa alım miktarları (g) şu şekildedir. %34.9 karbonhidrat, %47.8 yağ ve %17.2 protein, 16.66±4.86 gr posa

13.T2DM li erkeklerin enerji alımlarının makrobesin ögelerine göre dağılımları ve günlük posa alım miktarları şu şekildedir. %37.78 karbonhidrat, %45.18 yağ ve %17.29 protein, 23.1±5.56 gr posa.

14.Kadın hastaların diyet glisemik indeksi 132.46±54.07 olarak bulunmuştur. Diyetle glikoz alımları 7.53±3.36 g, fruktoz alımları 10.81±5.25 g ve galaktoz alımları 1.54±1.26 g olarak belirlenmiştir. Diğer karbonhidrat türlerinden olan sükrozun alımı 14.21±8.27 g, maltozun 0.16±0.25 g, laktozun 6.86±6 g ve nişastanın alımının ise 59.24±18.05 g olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

15.Erkek hastaların diyet glisemik indeksi 212.18±130.61 olarak bulunmuştur. Diyetle glikoz alımları 11.16±5.95 g, fruktoz alımları 15.56±8.34 g ve galaktoz alımları 2.13±1.46 g olarak belirlenmiştir. Diğer karbonhidrat türlerinden olan sükrozun alımı 20.36±14.03 g, maltozun 0.35±0.48 g, laktozun 7.54±5.58 g ve nişastanın alımının ise 88.97±46.13 g olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

16.T2DM’li kadınlarda enerjinin ÇDYA’lardan gelen oranını %6.87±2.12, enerjinin TDYA’lardan gelen oranı %%18.37±3.45, olarak bulunmuştur, enerjinin doymuş yağlardan gelen oranı %19.31±3.66, kolesterol alımının ortalaması ise 427.22±142.6 mg olarak bulunmuştur.

17.T2DM’li kadınlarda Omega yağ asitlerinin alımına bakılacak olursa n-3 yağ asidi alımının ortalaması 1.45±0.57 g, n-6 yağ asidi alımının ortalaması 8.54±3.52 g ve n-6/n-3 oranının ortalaması ise 5.85±3.13 olarak bulunmuştur.

18.T2DM’li erkeklerde enerjinin ÇDYA’lardan gelen oranını %7.03±2.0, enerjinin TDYA’lardan gelen oranı %17.29±3.51, olarak bulunmuştur, enerjinin doymuş yağlardan gelen oranı %18.0±3.91, kolesterol alımının ortalaması ise 427.22±142.6 mg olarak bulunmuştur.

19.T2DM’li erkeklerde omega yağ asitlerinin alımına bakılacak olursa n-3 yağ asidi alımının ortalaması 2.02±0.75 g, n-6 yağ asidi alımının ortalaması 11.18±4.54 g ve n-6/n-3 oranının ortalaması ise 5.32±2.22 olarak bulunmuştur.

20.T2DM’li kadınların diyetle alınan vitamin miktarları DRI ile kıyaslanmış ve kadın hastaların E vitamini, tiamin ve folat alımlarının yetersiz olduğu, A vitamini, B12 vitamini ve C vitamini alımlarının ise önerilenin üzerinde olduğu görülmüştür.

21.T2DM’li erkeklerin diyetle aldıkları vitamin miktarları DRI ile kıyaslanmış ve B12 vitamini alımlarının önerilenin üzerinde olduğu; yetersiz alınan bir vitamin olmadığı görülmüştür.

22.T2DM’li kadınların diyetle aldıkları mineral miktarları DRI ile kıyaslanmış ve kalsiyum minerali alımlarının yetersiz olduğu, sodyum ve fosfor mineralleri alımlarının ise önerilenin üzerinde olduğu görülmüştür.

23.T2DM’li erkeklerin erkek hastaların sodyum, fosfor ve demir mineralleri alımlarının ise önerilenin üzerinde olduğu, yetersiz alınan bir mineral olmadığı görülmüştür.

24.Kadın hastaların ortalama fiziksel aktivite değeri $738,05 \pm 546,98$ MET-dakika/hafta, erkek hastaların ise $874,38 \pm 912,04$ MET-dakika/hafta olarak bulunmuştur. Tüm hastaların ortalama fiziksel aktivite miktarı ise $799,85 \pm 733,03$ MET-dakika/hafta olarak bulunmuştur. Cinsiyetlerarası MET-dakika/hafta değerleri arasında anlamlı bir farklılık bulunamamıştır. ($p < 0.05$)

25. MET-dakika/hafta değerlerine göre sınıflandırıldığında bireylerin %45’i inaktif, %44’ü minimal aktif ve %11’i çok aktif sınıftadır.

26.Kadın hastaların açlık kan glukozu ortalamaları 130.20 ± 53.40 , erkek hastaların ise 150.62 ± 56.66 bulunmuştur. Erkek hastaların açlık kan glukozu kadın hastalara göre anlamlı olarak daha yüksek bulunmuştur. ($p < 0.05$)

27. Kadın hastalarda HbA1c (%) değeri ortalaması 6.84 ± 1.50 , erkek hastalarda ise 7.46 ± 2.05 bulunmuştur. İki grup arasında anlamlı bir farklılık bulunamamıştır ($p < 0.05$).

28. Cinsiyet ($p=0.069$), yaş grubu ($p=0.130$), medeni durum ($p=0.190$), eğitim durumu ($p=0.248$), gelir durumu ($p=0.380$) ve çalışma durumuna ($p=0.965$) göre gruplanan bireylerin MEQ puanları ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık bulunamamıştır.

29 BKİ değeri ile MEQ puanı arasında her iki cinsiyette de anlamlı bir ilişki bulunamamıştır ($p > 0.05$).

30.Bulunan BKİ sınıfına göre alınan MEQ puanları ortalaması arasında anlamlı bir farklılık bulunamamıştır ($p>0.05$).

31.Bulunulan kronotip sınıfına göre BKİ değerleri ortalaması arasında anlamlı bir farklılık bulunamamıştır ($p>0.05$)

32. MEQ puanları ile tüm hastaların ortalama toplam posa ($r=0.247$, $p=0.032$), çözünebilir posa ($r=0.235$, $p=0.043$), çözünmez posa ($r=0.234$, $p=0.043$) alımları arasında anlamlı pozitif; protein (%) ($r=-0.292$, $p=0.011$) alımı arasında ise anlamlı negatif ilişkiler bulunmuştur ($p<0.05$).

33.Kadın hastaların ortalama sükröz ($r=0.326$, $p=0.038$) alımı ile MEQ puanı arasında pozitif anlamlı; protein (%) ($r=-0.473$, $p=0.002$) alımları ile MEQ puanları arasında ise negatif anlamlı ilişkiler bulunmuştur ($p<0.05$).

34.Kadın hastaların MEQ puanları ile toplam folat alımı ($r=0.236$, $p=0.041$) arasında anlamlı pozitif bir ilişki bulunmuştur ($p<0.05$).

35.Bulunulan kronotip sınıfına göre alınan enerji ve makro besin ögesi miktarları ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık bulunamamıştır ($p>0.05$).

36.Sabahçıl grupta bulunan bireylerin folat alımı diğerlerine kıyasla daha yüksek bulunmuştur ($p>0.05$).

37.Her iki cinsiyette de alınan MEQ puanları ile fiziksel aktivite MET değerleri arasında anlamlı bir ilişki bulunamamıştır ($p>0.05$)

38.Bulunulan fiziksel aktivite grubuna göre alınan MEQ puanları ortalaması arasında anlamlı bir farklılık bulunamamıştır ($p>0.05$).

39.Bulunulan kronotip sınıfına göre hesaplanan MET-dakika/hafta değerleri ortalaması arasında anlamlı bir farklılık bulunamamıştır ($p>0.05$).

40.Her iki cinsiyette de AKG ve HbA1C (%) değerleri ile MEQ puanları arasında anlamlı bir ilişki bulunamamıştır ($p>0.05$).

41. Bulunulan kronotip sınıfına göre belirlenen açlık kan glukozu ve HbA1c (%) değerleri ortalaması arasında anlamlı bir farklılık bulunamamıştır ($p>0.05$).

42. HbA1c (%) değerleri 6.5 ve 6.5 ve üzeri şeklinde sınıflandırılmış ve iki gruptaki bireylerin MEQ puanları arasında anlamlı bir farklılık bulunamamıştır ($p>0.05$).

43. Açlık kan glukozu değerleri 70-90 ve 90 ve üzeri şeklinde sınıflandırılmış ve iki gruptaki bireylerin MEQ puanları arasında anlamlı bir farklılık bulunamamıştır ($p>0.05$)

6.2. Öneriler

T2DM günümüzde görülme sıklığı giderek artan bir hastalıktır. Bu çalışmada hastaların genel durumları hakkında bilgiler saptanmıştır. Erkek hastaların tedavi için hastaneye başvurma oranlarının ve hastalığa yönelik bakım verme davranışlarının daha düşük olduğu bilinmektedir. Bu çalışmada da erkek hastaların açlık kan glukozları anlamlı olarak daha yüksek bulunmuştur, bu sebeple erkek hastalarda daha sık kontrol ve etkili tedavi uygulanması gerekmektedir. Hastaların beslenme durumlarında önemli bir faktör olan glisemik indeks yüksek, posa alımı düşüktür, hastalara bu faktörler hakkında daha detaylı bilgiler verilmelidir. Ayrıca hastaların çoğu inaktiftir, fiziksel aktiviteye yönelik uygulanabilir ve sürdürülebilir öneriler vermek önemlidir.

T2DM tedavi edilebilir bir hastalıktır, bu sebeple oluşmasında ve yönetilmesinde çeşitli yöntemler araştırılmaktadır. Bu çalışma T2DM’li hastalarda bilinen yaşam tarzı değişiklikleri ile kronotipin ilişkisini araştıran ilk çalışmadır. Kronotipin hastalığın ilerlemesine ve yönetilmesine etkileri bu çalışmada örneklem sayısı ve dağılımından kaynaklanarak net bir şekilde belirlenmemiş olsa da birçok çalışmada bu etkinin varlığından söz edilmektedir. Akşamcıl kronotipe sahip olmanın hastalığın yönetiminde olumsuz bir faktör olabileceği göz önüne alınarak, kliniğe gelen hastalara kronotip tespiti için Sabahcıl-Akşamcıl anketi uygulanarak, akşamcıl eğilimli ise buna yönelik bilgiler verilebilir. Akşamcıl kronotipte olmak hem biyolojik hem davranışsal olarak T2DM hastalığı açısından olumsuz bir durumdur. Davranışsal olarak müdahale edebilmek adına akşamcıl tipe eğilimli hastaların beslenme planında enerji alımının gündüze kaydırılmasına özen gösterilmeli ve bu durumun önemi hastaya anlatılmalıdır. Ayrıca akşamcıl kronotip düşük fiziksel aktivite seviyeleriyle ilişkili olabileceğinden hastalara egzersiz yapılması ve egzersizin yapılacağı en iyi zaman aralığı konusunda destek verilebilir. Bunların yanısıra hastaların daha düzenli ve daha sağlıklı bir

yaşam sürdürebilmeleri için sirkadiyen ritimlerdeki bozulmalara yol açabilecek eğitim ve çalışma saatlerinin düzenlenmesi ile ilgili yasalar hazırlanabileceği düşünülmektedir.

Bu çalışmanın sınırlılıkları arasında örneklem sayısının yetersiz olması, hedeflenen açlık insülin ve HOMA-IR değerlerine birçok hastanın dosyasında ulaşamamış olması ve öğün sayısı-zamanlamasının araştırılmaması bulunmaktadır. Daha geniş bir örnekleme, bütün kan glukoz parametrelerinin bakıldığı ve öğün zamanlamalarının dahil edildiği daha çok araştırmaya ihtiyaç vardır.



KAYNAKLAR

1. TÜRKDİAB Diyabet Tanı ve Tedavi Rehberi 2019, Erişim: https://www.turkdiab.org/admin/PICS/files/Diyabet_Tani_ve_Tedavi_Rehberi_2019.pdf, Erişim Tarihi: 22.04.2022
2. International Diabetes Federation. IDF diabetes atlas. 10th edition, 2021 Erişim: (www.idf.org/diabetesatlas). Erişim tarihi: 11.10.2021
3. Chatterjee S, Khunti K, Davies M.J, Type 2 diabetes, The Lancet, 389(10085), 2239-2251, 2017.
4. Galicia-Garcia U, Benito-Vicente A, Jebari S, Larrea-Sebal A, Siddiqi H, Uribe K.B, ve ark. Pathophysiology of type 2 diabetes mellitus. International journal of molecular sciences, 21(17), 6275, 2020.
5. Kolb H, Martin S. Environmental/lifestyle factors in the pathogenesis and prevention of type 2 diabetes. BMC medicine, 15(1), 1-11, 2017.
6. Forouhi N.G, Misra A, Mohan V, Taylor R, Yancy W. Dietary and nutritional approaches for prevention and management of type 2 diabetes. British Medical Journal, 361, 2018.
7. Kaur B, Henry J. Micronutrient status in type 2 diabetes: a review. Advances in food and nutrition research, 71, 55-100, 2014.
8. Amanat S, Ghahri S, Dianatinasab A, Fararouei M, Dianatinasab M. Exercise and type 2 diabetes, Physical Exercise for Human Health, 91-105, 2020.
9. Partonen T, Chronotype and health outcomes. Current Sleep Medicine Reports, 1(4), 205-211, 2015.
10. Hittle B.M, Gillespie G.L. Identifying shift worker chronotype: implications for health. Industrial health, 56(6), 512-523, 2018
11. Montaruli A, Castelli L, Mulè A, Scurati R, Esposito F, Galasso L, ve ark. Biological rhythm and chronotype: new perspectives in health. Biomolecules, 11(4), 487, 2021.
12. Afroz-Hossain A, Dawkins M, Myers A.K. Sleep and environmental factors affecting glycemic control in people with type 2 diabetes mellitus. Current Diabetes Reports, 19(7), 1-11, 2019
13. Henry C.J, Kaur B, Quek R.Y.C. Chrononutrition in the management of diabetes. Nutrition & Diabetes, 10(1), 1-11, 2020.

14. Mazri F.H, Manaf Z.A, Shahar S, Mat Ludin A.F. The association between chronotype and dietary pattern among adults: a scoping review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(1), 68, 2020.
15. Kawasaki Y, Akamatsu R, Fujiwara Y, Omori M, Sugawara M, Yamazaki Y, ve ark. Later chronotype is associated with unhealthful plant-based diet quality in young Japanese women. *Appetite*, 166, 105468, 2021
16. Wang C.Y, Circadian rhythm, exercise, and heart. *Acta Cardiologica Sinica*, 33(5), 539, 2017.
17. Glovaci D, Fan W, Wong N.D, Epidemiology of diabetes mellitus and cardiovascular disease. *Current cardiology reports*, 21(4), 1-8, 2019.
18. American Diabetes Association. (2010). Diagnosis and classification of diabetes mellitus. *Diabetes care*, 33(Supplement_1), S62-S69.
19. Yılmaz M.B, Kılıçkap M, Abacı A, Barçın C, Bayram F, Karaaslan S.D.D. ve ark. Türkiye’de diabetes mellitus epidemiyolojisinin zamana bağlı değişimi: Bir sistematik derleme ve meta-analiz. *Türk Kardiyol Dern Ars*, 46(7), 546-555, 2018.
20. Coşansu G. Diyabet: Küresel bir salgın hastalık. *Okmeydanı Tıp Dergisi*, 31, 1-6, 2015.
21. Türkiye Diyabet Programı, T.C. Sağlık Bakanlığı, Türkiye Halk Sağlığı Kurumu Ankara, 816, 2014-2020
22. Doğukan M, Köseleli R, Özcan O, Öztürk P. “Sosyal Güvenlik Kurumu Bakış Açısıyla Diyabet”, 2013.
23. Ozougwu J.C, Obimba K.C, Belonwu C.D, Unakalamba C.B. The pathogenesis and pathophysiology of type 1 and type 2 diabetes mellitus. *J Physiol Pathophysiol*, 4(4), 46-57, 2013.
24. Baynes H.W, Classification, pathophysiology, diagnosis and management of diabetes mellitus. *J diabetes metab*, 6(5), 1-9, 2015.
25. Wang D.D, Hu F.B, Precision nutrition for prevention and management of type 2 diabetes. *The lancet Diabetes & endocrinology*, 6(5), 416-426, 2018.
26. Schwingshackl L, Hoffmann G, Lampousi A.M, Knüppel S, Iqbal K, Schwedhelm C, ve ark. Food groups and risk of type 2 diabetes mellitus: a systematic review and meta-analysis of prospective studies. *European journal of epidemiology*, 32(5), 363-375, 2017.

27. Draznin B, Aroda V.R, Bakris G, Benson G, Brown F.M, Freeman R, ve ark. Facilitating Behavior Change and Well-being to Improve Health Outcomes: Standards of Medical Care in Diabetes-2022. *Diabetes Care*, 45(Supplement_1), S60-S82, 2022
28. Evert A.B, Dennison M, Gardner C.D, Garvey W.T, Lau K.H.K, MacLeod J, ve ark. Nutrition therapy for adults with diabetes or prediabetes: a consensus report. *Diabetes care*, 42(5), 731-754, 2019
29. Leitner D.R, Frühbeck G, Yumuk V, Schindler K, Micic D, Woodward E, ve ark. Obesity and type 2 diabetes: two diseases with a need for combined treatment strategies-EASO can lead the way. *Obesity facts*, 10(5), 483-492, 2017.
30. Shakoor H, Apostolopoulos V, Feehan J, Ali H.I, Ismail L.C, Al Dhaheri A.S. O.S, Stojanovska L. Effect of calorie restriction and exercise on Type 2 diabetes. *prilozi*, 42(1), 109-126, 2021.
31. Carter S, Clifton P.M, Keogh J.B. Effect of intermittent compared with continuous energy restricted diet on glycemic control in patients with type 2 diabetes: a randomized noninferiority trial. *JAMA network open*, 1(3), e180756-e180756, 2018.
32. American Diabetes Association Professional Practice Committee, & American Diabetes Association Professional Practice Committee: 8. Obesity and Weight Management for the Prevention and Treatment of Type 2 Diabetes: Standards of Medical Care in Diabetes—2022. *Diabetes Care*, 45(Supplement_1), S113-S124, 2022.
33. Gray A, Threlkeld R.J. Nutritional recommendations for individuals with diabetes, 2015.
34. Wolever T.M, Chiasson J.L, Josse R.G, Leiter L.A, Maheux P, Rabasa-Lhoret R, ve ark. Effects of changing the amount and source of dietary carbohydrates on symptoms and dietary satisfaction over a 1-year period in subjects with type 2 diabetes: Canadian Trial of Carbohydrates in Diabetes (CCD). *Canadian journal of diabetes*, 41(2), 164-176, 2017.
35. Hwalla N, Jaafar Z, Sawaya S. Dietary management of type 2 diabetes in the MENA region: A review of the evidence. *Nutrients*, 13(4), 1060, 2021.

36. Similä M.E, Valsta L.M, Kontto J.P, Albanes D, Virtamo J. Low-, medium-and high-glycaemic index carbohydrates and risk of type 2 diabetes in men. *British journal of nutrition*, 105(8), 1258-1264, 2011.
37. Ley S.H, Hamdy O, Mohan V, Hu F.B. Prevention and management of type 2 diabetes: dietary components and nutritional strategies. *The Lancet*, 383(9933), 1999-2007, 2014.
38. Van Nielen M, Feskens E.J, Mensink M, Sluijs I, Molina E, Amiano P, ve ark. Dietary protein intake and incidence of type 2 diabetes in Europe: the EPIC-InterAct Case-Cohort Study. *Diabetes Care*, 37(7), 1854-1862. 2014.
39. Comerford K.B, Pasin G. Emerging evidence for the importance of dietary protein source on glucoregulatory markers and type 2 diabetes: different effects of dairy, meat, fish, egg, and plant protein foods. *Nutrients*, 8(8), 446, 2016.
40. Fan M, Li Y, Wang C, Mao Z, Zhou W, Zhang L, ve ark. Dietary protein consumption and the risk of type 2 diabetes: a dose-response meta-analysis of prospective studies. *Nutrients*, 11(11), 2783, 2019.
41. Rice Bradley B.H. Dietary fat and risk for type 2 diabetes: a review of recent research. *Current nutrition reports*, 7(4), 214-226, 2018.
42. Clifton P. Metabolic syndrome—role of dietary fat type and quantity, *Nutrients*, 11(7), 1438, 2019.
43. Chehade, J. M., Sheikh-Ali, M., Mooradian, A. D, The role of micronutrients in managing diabetes. *Diabetes Spectrum*, 22(4), 214-218, 2009.
44. Opara E.C. Oxidative stress, micronutrients, diabetes mellitus and its complications. *The journal of the Royal Society for the Promotion of Health*, 122(1), 28-34, 2002.
45. Bonnefont-Rousselot D. The role of antioxidant micronutrients in the prevention of diabetic complications. *Treatments in endocrinology*, 3(1), 41-52. 2004.
46. Valdés-Ramos R, Ana Laura G.L, Beatriz Elina M.C, Alejandra Donaji B.A. Vitamins and type 2 diabetes mellitus. *Endocrine, Metabolic & Immune Disorders-Drug Targets (Formerly Current Drug Targets-Immune, Endocrine & Metabolic Disorders)*, 15(1), 54-63, 2015.
47. Dubey P, Thakur V, Chattopadhyay M. Role of minerals and trace elements in diabetes and insulin resistance. *Nutrients*, 12(6), 1864, 2020.

48. Kirwan J.P, Sacks J, Nieuwoudt S. The essential role of exercise in the management of type 2 diabetes. *Cleveland Clinic journal of medicine*, 84(7 Suppl 1), S15, 2017.
49. Buran Çırak Y, Durukan B.N, Tütüneken Y.E. Tip 2 diyabet ve egzersiz. Demirgüç A, editör. *Sağlıkta ve Hastalıkta Egzersiz*. 1. Baskı. Ankara: Türkiye Klinikleri; p.82-8, 2021.
50. Dinçer Ş, Altan M, Terzioğlu D, Uslu E, Karşıdağ K, Batu Ş, Metin G. Effects of a regular exercise program on biochemical parameters of type 2 diabetes mellitus patients. *The Journal of sports medicine and physical fitness*, 56(11), 1384-1391, 2015.
51. Colberg S.R, Sigal R.J, Yardley J.E, Riddell M.C, Dunstan D.W, Dempsey P.C. ve ark. Physical activity/exercise and diabetes: a position statement of the American Diabetes Association. *Diabetes care*, 39(11), 2065-2079, 2016.
52. Reinberg A, Smolensky M.H. Introduction to chronobiology. *Biological rhythms and Medicine*, 1-21, 1983.
53. Lopes R.D.S, Resende N.M, Honorio-França A.C, França E.L. Application of bioinformatics in chronobiology research. *The Scientific World Journal*, 2013.
54. Selvi Y, Beşiroğlu L, Aydın A. Kronobiyoloji ve duygudurum bozuklukları. *Psikiyatriye Güncel Yaklaşımlar*, 3(3), 368-386, 2011.
55. Hastings M.H, Maywood E.S, Brancaccio M. The mammalian circadian timing system and the suprachiasmatic nucleus as its pacemaker. *Biology*, 8(1), 13, 2019.
56. Sözlü S, Şanlıer N. Sirkadiyen ritim, sağlık ve beslenme ilişkisi. *Türkiye Klinikleri Sağlık Bilimleri Dergisi*, 2(2), 100-109. 2017.
57. Allada R, Bass J. Circadian mechanisms in medicine. *New England Journal of Medicine*, 384(6), 550-561, 2021.
58. Zhang S, Dai M, Wang X, Jiang S.H, Hu L.P, Zhang X.L. ve ark. Signalling entrains the peripheral circadian clock. *Cellular Signalling*, 69, 109433, 2020.
59. Roenneberg T. What is chronotype?. *Sleep and biological rhythms*, 10(2), 75-76, 2012.
60. Fabbian F, Zucchi B, De Giorgi A, Tiseo R, Boari B, Salmi R, ve ark. Chronotype, gender and general health. *Chronobiology international*, 33(7), 863-882, 2016

61. Wong P.M, Hasler B.P, Kamarck T.W, Muldoon M.F, Manuck S.B, Social jetlag, chronotype, and cardiometabolic risk. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, 100(12), 4612-4620, 2015.
62. Kivelä L, Papadopoulos M.R, Antypa N. Chronotype and psychiatric disorders. *Current sleep medicine reports*, 4(2), 94-103, 2018.
63. Bullock B. Focus: Clocks and Cycles: An Interdisciplinary Perspective on the Association Between Chronotype and Well-being. *The Yale Journal of Biology and Medicine*, 92(2), 359, 2019.
64. Knutson K.L, Von Schantz M. Associations between chronotype, morbidity and mortality in the UK Biobank cohort. *Chronobiology international*, 2018.
65. Hudc M, Dankova P, Solc R, Bettazova N, Cerna M. Epigenetic regulation of circadian rhythm and its possible role in diabetes mellitus. *International Journal of Molecular Sciences*, 21(8), 3005, 2020.
66. Parameswaran G, Ray D.W. Sleep, circadian rhythms, and type 2 diabetes mellitus. *Clinical endocrinology*, 96(1), 12-20, 2022.
67. Lemmer B, Oster H. The role of circadian rhythms in the hypertension of diabetes mellitus and the metabolic syndrome. *Current Hypertension Reports*, 20(5), 1-9, 2018.
68. Marcheva B, Ramsey K.M, Buhr E.D, Kobayashi Y, Su H, Ko C.H. ve ark. Disruption of the clock components CLOCK and BMAL1 leads to hypoinsulinaemia and diabetes. *Nature*, 466(7306), 627-631, 2010.
69. Hashemipour S, Yazdi Z, Mahabad N. Association of evening chronotype with poor control of type 2 diabetes: roles of sleep duration and insomnia level. *International Journal of Endocrinology and Metabolism*, 18(3), 2020.
70. Merikanto I, Lahti T, Puolijoki H, Vanhala M, Peltonen M, Laatikainen T. Ve ark. Associations of chronotype and sleep with cardiovascular diseases and type 2 diabetes. *Chronobiology international*, 30(4), 470-477, 2013.
71. Larcher S, Benhamou P.Y, Pépin J.L, Borel A.L. Sleep habits and diabetes. *Diabetes & Metabolism*, 41(4), 263-271, 2015.
72. Quinn L.M, Hadjiconstantinou M, Brady E.M, Bodicoat D.H, Henson J.J, Hall A.P. ve ark. Chronotype and well-being in adults with established type 2 diabetes: A cross-sectional study. *Diabetic Medicine*, 39(3), e14690, 2022.

73. Mirghani. H. The Effect of Breakfast Skipping and Late Night Eating on Body Mass Index and Glycemic Control Among Patients With Type 2 Diabetes Mellitus. *Cureus*, 13(6), 2021.
74. Kandeğer A, Eğılmez. U, Sayın A.A, Selvi Y. The relationship between night eating symptoms and disordered eating attitudes via insomnia and chronotype differences. *Psychiatry research*, 268, 354-357, 2018.
75. Yu B.Y.M, Yeung W.F, Ho Y.S, Ho F.Y.Y, Chung K.F, Lee R.L.T. ve ark. Associations between the chronotypes and eating habits of Hong Kong school-aged children. *International journal of environmental research and public health*, 17(7), 2583, 2020.
76. Mota M.C, Waterhouse J, De-Souza D.A, Rossato L.T, Silva C.M, Araújo M.B. J. ve ark. Association between chronotype, food intake and physical activity in medical residents. *Chronobiology International*, 33(6), 730-739, 2016.
77. Almoosawi S, Vingeliene S, Gachon F, Voortman T, Palla L, Johnston J.D. ve ark. Chronotype: implications for epidemiologic studies on chrono-nutrition and cardiometabolic health. *Advances in Nutrition*, 10(1), 30-42, 2019.
78. Muscogiuri G, Barrea L, Aprano S, Framondi L, Di Matteo R, Laudisio D, and Opera Prevention Project, Chronotype and adherence to the mediterranean diet in obesity: Results from the opera prevention project. *Nutrients*, 12(5), 1354, 2020.
79. Duglan D, Lamia K.A. Clocking in, working out: circadian regulation of exercise physiology. *Trends in Endocrinology & Metabolism*, 30(6), 347-356, 2019.
80. Glavin E.E, Ceneus M, Chanowitz M, Kantilierakis J, Mendelow E, Mosquera J. ve ark. Relationships between sleep, exercise timing, and chronotype in young adults. *Journal of Health Psychology*, 26(13), 2636-2647, 2021.
81. Henson J, Rowlands A.V, Baldry E, Brady E.M, Davies M.J, Edwardson C.L. ve ark. Physical behaviors and chronotype in people with type 2 diabetes. *BMJ Open Diabetes Research and Care*, 8(1), e001375, 2020.
82. Nauha L, Jurvelin H, Ala-Mursula L, Niemelä M, Jämsä T, Kangas M. ve ark. Chronotypes and objectively measured physical activity and sedentary time at midlife. *Scandinavian journal of medicine & science in sports*, 30(10), 1930-1938, 2020.

83. Thomas J.M, Kern P.A, Bush H.M, McQuerry K.J, Black W.S, Clasey J.L. ve ark. rhythm phase shifts caused by timed exercise vary with chronotype. JCI insight, 5(3), 2020.
84. Pündük Z, Gür H, Ercan İ. Sabahçıl-Akşamcıl Anketi Türkçe Uyarlamasında Güvenilirlik Çalışması, Türk Psikiyatri Dergisi, 16(1):40-45, 2005.
85. Toktaş N, Erdem K.A, Yetik O. Erkek Üniversite Öğrencilerinin Kronotipe Göre Sağlıklı Yaşam Biçimi Davranışları Ve Fiziksel Aktivite Düzeyleri, Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 18 (1), 507-520, 2018.
86. Pekcan G. Beslenme Durumunun Saptanması, TC Sağlık Bakanlığı Temel Sağlık Hizmetleri Genel Müdürlüğü Beslenme ve Fiziksel Aktiviteler Daire Başkanlığı Beslenme Bilgi Serisi 1.Klasmat Matbaacılık, Ankara, 2008.
87. Dietary Reference Intakes: The Essential Guide to Nutrient Requirements. Washington, DC: The National Academies Press. Erişim: <https://nap.nationalacademies.org/read/11537/chapter/59#530>, Erişim Tarihi 30.05.2022
88. Lee P.H, Macfarlane D.J, Lam T.H, Stewart S.M. Validity of the International Physical Activity Questionnaire Short Form (IPAQ-SF): a systematic review, Int J Behav Nutr Phys Act, Oct 21;8:115, 2021.
89. Öztürk M. Üniversitede eğitim-öğretim gören öğrencilerde Uluslararası Fiziksel Aktivite Anketinin geçerliliği ve güvenilirliği ve fiziksel aktivite düzeylerinin belirlenmesi. [Yüksek Lisans Tezi]. Ankara: Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, 2005.
90. Okburun G, Hasbay Büyükkaragöz A. Tip 2 Diyabet Tedavisinde Yaşam Tarzı Değişikliği - Beslenme ve Fiziksel Aktivite, Beslenme ve Diyet Dergisi, 46(3):294-302, 2018.
91. Bhar D, Bagepally B.S, Balachandar R. Association between Chronotype and Diabetes mellitus: A systematic Review and Meta-analysis. Available at SSRN 3863174, 2021.
92. Papakonstantinou E, Oikonomou C, Nychas G, Dimitriadis G.D. Effects of Diet, Lifestyle, Chrononutrition and Alternative Dietary Interventions on Postprandial Glycemia and Insulin Resistance. Nutrients, 14(4), 823, 2022.
93. Uçar A, Tamer A. Diyabet Polikliniğine Başvuran Tüm Olguların İlk Başvuru Anındaki Demografik, Antropometrik, Klinik ve Laboratuvar Verilerinin

- Retrospektif Olarak İncelenmesi. International Anatolia Academic Online Journal Health Sciences, 8(1), 1-16, 2022.
94. Önmez A, Tamer A. Bir Üniversite Hastanesi Diyabet Polikliniğine Başvuran Hastaların İzlem Sonuçlarının Değerlendirilmesi. Düzce Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 7(3), 143-147, 2017.
95. Türkiye Beslenme ve Sağlık Araştırması 2019 [Erişim Tarihi:1Nisan 2018]. ErişimAdresi:https://hsgm.saglik.gov.tr/depo/birimler/saglikli-beslenme-hareketli-hayat-db/Yayinlar/kitaplar/TBSA_RAPOR_KITAP_20.08.pdf.Erişim Tarihi: 15.06.2022
96. Kaner G, Pamuk B.Ö, Pamuk G, Ongan D, Koyu E.B, Çalık G. ve ark. Tip 2 Diyabetli Bireylerin Beslenme Durumlarının Saptanması ve Diyabete Yönelik Davranışlarının Belirlenmesi. Türkiye Diyabet ve Obezite Dergisi, 5(2), 146-157, 2021.
97. Tarı Selçuk K, Bigadiç'te 45-74 yaş bireylerde Tip 2 Diyabet riskinin belirlenmesi [Doktora Tezi], İzmir: Dokuz Eylül Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, 2013.
98. Satman I, Yilmaz T, Sengul A, Salman S, Salman F, Uygur S, and TURDEP Group, Population-based study of diabetes and risk characteristics in Turkey: results of the turkish diabetes epidemiology study (TURDEP). Diabetes care, 25(9), 1551-1556, 2002.
99. Brady E.M, Hall A.P, Baldry E, Chatterjee S, Daniels L.J, Edwardson C. ve ark. Rationale and design of a cross-sectional study to investigate and describe the chronotype of patients with type 2 diabetes and the effect on glycaemic control: the CODEC study. BMJ open, 9(11), e027773, 2019.
100. Osonoi Y, Mita T, Osonoi T, Saito M, Tamasawa A, Nakayama S. ve ark. Morningness–eveningness questionnaire score and metabolic parameters in patients with type 2 diabetes mellitus. Chronobiology international, 31(9), 1017-1023.
101. Khazrai Y.M, Defeudis G, Pozzilli P. Effect of diet on type 2 diabetes mellitus: a review. Diabetes/metabolism research and reviews, 30(S1), 24-33, 2014.
102. Vitolins M.Z, Anderson A, Delahanty L, Raynor H, Miller G.D, Mobley C. ve ark. Action for Health in Diabetes (Look AHEAD) trial: baseline evaluation of selected nutrients and food group intake. Journal of the American Dietetic Association, 109(8), 1367-1375, 2009.

103. Pfeiffer A.F, Klein H.H. The treatment of type 2 diabetes. *Deutsches Ärzteblatt International*, 111(5), 69, 2014.
104. Shahdadian F, Saneei P, Milajerdi A, Esmailzadeh A. Dietary glycemic index, glycemic load, and risk of mortality from all causes and cardiovascular diseases: a systematic review and dose-response meta-analysis of prospective cohort studies. *The American journal of clinical nutrition*, 110(4), 921-937, 2019.
105. Zafar M.I, Mills K.E, Zheng J, Regmi A, Hu S.Q, Gou L. Ve ark. Low-glycemic index diets as an intervention for diabetes: a systematic review and meta-analysis. *The American journal of clinical nutrition*, 110(4), 891-902, 2019.
106. Shang X, Scott D, Hodge A.M, English D.R, Giles G.G, Ebeling P.R. ve ark. Protein intake and risk of type 2 diabetes: results from the Melbourne Collaborative Cohort Study and a meta-analysis of prospective studies. *The American journal of clinical nutrition*, 104(5), 1352-1365, 2016.
107. Wu J.H, Micha R, Mozaffarian D. Dietary fats and cardiometabolic disease: mechanisms and effects on risk factors and outcomes. *Nature Reviews Cardiology*, 16(10), 581-601, 2019.
108. EFSA Panel on Dietetic Products, Nutrition, and Allergies (NDA), Scientific opinion on dietary reference values for fats, including saturated fatty acids, polyunsaturated fatty acids, monounsaturated fatty acids, trans fatty acids, and cholesterol. *EFSA Journal*, 8(3), 1461, 2010.
109. Simopoulos A.P. An increase in the omega-6/omega-3 fatty acid ratio increases the risk for obesity. *Nutrients*, 8(3), 128, 2016.
110. Gürbüz M, Çelik M. Minerals and Diabetes Mellitus, *Türkiye Klinikleri J Intern Med*. 2019;4(2):71-83, 2019.
111. Pavithra D, Praveen D, Chowdary P.R, Aanandhi M.V.A. Review on role of Vitamin E supplementation in type 2 diabetes mellitus. *Drug Invent. Today*, 10(2), 236-240, 2018.
112. Provenzano L.F, Stark S, Steenkiste A, Piraino B, Sevvick M.A. Dietary sodium intake in type 2 diabetes, *Clinical Diabetes*, 32(3), 106-112, 2014.
113. Burr J.F, Rowan C.P, Jamnik V.K, Riddell M.C. The role of physical activity in type 2 diabetes prevention: physiological and practical perspectives, *The Physician and sportsmedicine*, 38(1), 72-82, 2010.
114. Çolak T.K, Acar G, Dereli E.E, Özgül B, Demirbüken İ, Alkaç Ç. ve ark. Association between the physical activity level and the quality of life of patients

- with type 2 diabetes mellitus, *Journal of physical therapy science*, 28(1), 142-147, 2015.
115. Cugusi L, Cadeddu C, Nocco S, Orrù F, Bandino S, Deidda M. ve ark. Effects of an aquatic-based exercise program to improve cardiometabolic profile, quality of life, and physical activity levels in men with type 2 diabetes mellitus. *PM&R*, 7(2), 141-148, 2015.
 116. Mynarski W, Psurek A, Borek Z, Rozpara M, Grabara M, Strojek K. Declared and real physical activity in patients with type 2 diabetes mellitus as assessed by the International Physical Activity Questionnaire and Caltrac accelerometer monitor: a potential tool for physical activity assessment in patients with type 2 diabetes mellitus, *Diabetes research and clinical practice*, 98(1), 46-50, 2012.
 117. Chang C.H, Kuo C.P, Huang C.N, Hwang S.L, Liao W.C, Lee M.C. Habitual physical activity and diabetes control in young and older adults with type II diabetes: A longitudinal correlational study. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(3), 1330, 2021.
 118. Tip 2 diyabetli hastaların diyet asit yükünün beslenme durumu ile ilişkisinin belirlenmesi [Doktora Tezi], Ankara: Başkent Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, 2021.
 119. Yu J.H, Yun C.H, Ahn J.H, Suh S, Cho H.J, Lee S.K. ve ark. Evening chronotype is associated with metabolic disorders and body composition in middle-aged adults. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, 100(4), 1494-1502, 2015.
 120. Iwasaki M, Hirose T, Mita T, Sato F, Ito C, Yamamoto R. ve ark. Morningness–eveningness questionnaire score correlates with glycated hemoglobin in middle-aged male workers with type 2 diabetes mellitus, *Journal of Diabetes Investigation*, 4(4), 376-381, 2013.
 121. Mirghani H.O. The cross talk between chronotype, depression symptomatology, and glycaemic control among sudanese patients with diabetes mellitus: A case-control study, *Journal of Family Medicine and Primary Care*, 11(1), 330, 2020.
 122. Di Somma C, Scarano E, Barrea L, Solari D, Riccio E, Arianna R. ve ark. Craniopharyngioma, Chronotypes and Metabolic Risk Profile. *Nutrients*, 13(10), 3444, 2021.

123. Maukonen M, Kanerva N, Partonen T, Männistö S. Chronotype and energy intake timing in relation to changes in anthropometrics: a 7-year follow-up study in adults. *Chronobiology international*, 36(1), 27-41, 2019.
124. Nimitphong H, Siwasaranond N, Saetung S, Thakkestian A, Ongphiphadhanakul B, Reutrakul S. The relationship among breakfast time, morningness–eveningness preference and body mass index in Type 2 diabetes. *Diabetic Medicine*, 35(7), 964-971, 2018.
125. Healy K.L, Morris A.R, Liu A.C. Circadian Synchrony: Sleep, Nutrition, and Physical Activity. *Frontiers in network physiology*, 1: 732243, 2021.
126. Oike H, Oishi K, Kobori M. Nutrients, clock genes, and chrononutrition. *Current nutrition reports*, 3(3), 204-212, 2014.
127. Kanerva N, Kronholm E, Partonen T, Ovaskainen M.L, Kaartinen N.E, Konttinen H. ve ark. Tendency toward eveningness is associated with unhealthy dietary habits. *Chronobiology international*, 29(7), 920-927, 2012.
128. Zuraikat F.M, St-Onge M.P, Makarem N, Boege H.L, Xi H, Aggarwal B. Evening chronotype is associated with poorer habitual diet in us women, with dietary energy density mediating a relation of chronotype with cardiovascular health. *The Journal of nutrition*, 151(5), 1150-1158, 2021.
129. Reis-Canaan J.C, Canaan M.M, Costa P.D, Rodrigues-Juliatte T.P, Pereira M. C, Castelo, P. M. ve ark. Association between Chronotype and Nutritional, Clinical and Sociobehavioral Characteristics of Adults Assisted by a Public Health Care System in Brazil. *Nutrients*, 13(7), 2260, 2021.
130. Aguilar-Galarza A, García-Gasca T, Mejía C, Díaz-Muñoz M, Pérez-Mendoza, M, Anaya-Loyola M.A. ve ark. Evening chronotype associates with increased triglyceride levels in young adults in two independent populations. *Clinical Nutrition*, 40(4), 2373-2380, 2021.
131. Terschüren C, Damerau L, Petersen E.L, Harth V, Augustin M, Zyriax, B. C. Association of Dietary Pattern, Lifestyle and Chronotype with Metabolic Syndrome in Elderly—Lessons from the Population-Based Hamburg City Health Study. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(1), 377, 2021.
132. Bodur M, Bidar Ş.N, Yardimci H. Effect of chronotype on diet and sleep quality in healthy female students: Night lark versus early bird. *Nutrition & Food Science*, 2021.

133. Noruzi Z, Shiraseb F, Mirzababaei A, Mirzaei K. Association of the dietary phytochemical index with circadian rhythm and mental health in overweight and obese women: A cross-sectional study. *Clinical Nutrition ESPEN*, 48, 393-400, 2022.
134. Sato-Mito N, Shibata S, Sasaki S, Sato K. Dietary intake is associated with human chronotype as assessed by both morningness–eveningness score and preferred midpoint of sleep in young Japanese women. *International Journal of Food Sciences and Nutrition*, 62(5), 525-532, 2011.
135. Toktas N, Erman K.A, Mert Z. Nutritional Habits According to Human Chronotype and Nutritional Status of Morningness and Eveningness. *Journal of Education and Training Studies*, 6(n3a), 61-67, 2018.
136. Adams C.D, Neuhausen S.L. Evaluating causal associations between chronotype and fatty acids and between fatty acids and type 2 diabetes: A Mendelian randomization study. *Nutrition, Metabolism and Cardiovascular Diseases*, 29(11), 1176-1184, 2019.
137. Teixeira G.P, Guimarães K.C, Soares A.G.N, Marqueze E.C, Moreno C.R, Mota M.C. ve ark. Role of chronotype in dietary intake, meal timing, and obesity: A systematic review. *Nutrition Reviews*, 2022.
138. Makarem N, Paul J, Giardina E. G. V, Liao M, Aggarwal B. Evening chronotype is associated with poor cardiovascular health and adverse health behaviors in a diverse population of women. *Chronobiology international*, 37(5), 673-685, 2020.
139. Vera B, Dashti H.S, Gómez-Abellán P, Hernández-Martínez A.M, Esteban A, Scheer F.A. ve ark. Modifiable lifestyle behaviors, but not a genetic risk score, associate with metabolic syndrome in evening chronotypes. *Scientific reports*, 8(1), 1-11, 2018.
140. Oliveira G. F, Marin, T. C, Apolinário N, Rosa-Silva J, Azevêdo L, Ceciliato J. ve ark. Association of morningness–eveningness preference with physical activity during the COVID-19 pandemic social distancing: a cross-sectional survey in Brazil: Circadian rhythm, physical activity and isolation. *Chronobiology International*, 38(10), 1432-1440, 2021.
141. Menek M. Y, Budak M. Effect of exercises according to the circadian rhythm in type 2 diabetes: Parallel-group, single-blind, crossover study. *Nutrition, Metabolism and Cardiovascular Diseases*, 2022

142. Mokhlesi B, Temple K.A, Tjaden A.H, Edelstein S.L, Utzschneider K.M, Nadeau K.J. ve ark. Association of self-reported sleep and circadian measures with glycemia in adults with prediabetes or recently diagnosed untreated type 2 diabetes. *Diabetes Care*, 42(7), 1326-1332, 2019.
143. Rawat A, Gangwar A. K, Tiwari S, Kant S, Garg R. K, Singh P. K. Sleep quality and insulin resistance in adolescent subjects with different circadian preference: A cross-sectional study. *Journal of family medicine and primary care*, 8(7), 2502, 2019.
144. Anothaisintawee T, Lertrattananon D, Thamakaison S, Knutson K.L, Thakkinstian A, Reutrakul S. Later chronotype is associated with higher hemoglobin A1c in prediabetes patients. *Chronobiology International*, 34(3), 393-402, 2017.
145. Stelmach-Mardas M, Mardas M, Iqbal K, Tower R.J, Boeing H, Piorunek T. Quality of life, depression and dietary intake in Obstructive Sleep Apnea patients. *Health and Quality of Life Outcomes*, 14(1), 1-8, 2016.
146. Lem J. E. M. Late Chronotype, Its Association With Glycemic Tolerance in Non-Shift Working Diabetes and Prediabetes Adults in Asia: a Scoping Review [Doktora Tezi], Kuala Lumpur: unku Abdul Rahman University, 2022.
147. Xue P, Tan X, Tang X, Benedict C. Chronotype preference and glycemic control in type 2 diabetes. *Sleep*, 44(10), zsab195, 2021.

EK 1: Proje Onayı

Evrak Tarih ve Sayısı: 24.02.2022-106279



1993

BAŞKENT ÜNİVERSİTESİ
Tıp ve Sağlık Bilimleri Araştırma Kurulu

Sayı :E-94603339-604.01.02-106279
Konu :Proje Onayı

24.02.2022

SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

Beslenme ve Diyetetik Anabilim Dalı, Beslenme ve Diyetetik Tezli Yüksek Lisans Programı öğrencisi Nurgül Durukan Özbek tarafından yürütülecek olan KA22/08 nolu "Tip 2 diyabetli bireylerin kronotipinin, beslenme durumu, fiziksel aktivite ve kan glukozu ile ilişkisinin değerlendirilmesi" başlıklı araştırma projesi Kurulumuz ve Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'nun 23/02/2022 tarih ve 22/27 sayılı kararı ile uygun görülmüştür. Projenin başlama tarihi ile çalışmanın sunulduğu kongre ve yayımlandığı dergi konusunda Kurulumuza bilgi verilmesini rica ederim.

Not: Çalışma bildirisi ve/veya makale haline geldiğinde "Gereç ve Yöntem" bölümüne aşağıdaki ifadelerden uygun olanının eklenmesi gerekmektedir.

— Bu çalışma Başkent Üniversitesi Tıp ve Sağlık Bilimleri Araştırma Kurulu ve Etik Kurulu tarafından onaylanmış (Proje no:...) ve Başkent Üniversitesi Araştırma Fonunca desteklenmiştir.

— This study was approved by Baskent University Institutional Review Board and Ethics Committee (Project no:...) and supported by Baskent University Research Fund.

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Belge Doğrulama Kodu :BSD4S6ETVP

Belge Doğrulama Adresi : <https://www.turkiye.gov.tr/baskent-universitesi-ebys>



1993

BAŞKENT ÜNİVERSİTESİ

GİRİŞİMSSEL OLMAYAN KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARARI

PROJE NO	KARAR SAYISI	KARAR TARİHİ
KA22/08	22/27	23/02/2022

Sağlık Bilimleri Enstitüsü / Beslenme ve Diyetetik Anabilim Dalı, Beslenme ve Diyetetik Tezli Yüksek Lisans Programı öğrencisi Nurgül Durukan Özbek tarafından yürütülecek olan KA22/08 nolu “Tip 2 diyabetli bireylerin kronotipinin, beslenme durumu, fiziksel aktivite ve kan glukozu ile ilişkisinin değerlendirilmesi” başlıklı araştırma projesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu tarafından incelendi ve etik açıdan uygun olduğuna karar verildi.

EK 2: Bilgilendirilmiş Gönüllü Onam Formu



1993

BAŞKENT ÜNİVERSİTESİ

KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU

BİLİMSEL ARAŞTIRMALAR İÇİN BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU

LÜTFEN DİKKATLİCE OKUYUNUZ !!!

Bilimsel araştırma amaçlı klinik bir çalışmaya katılmak üzere davet edilmiş bulunmaktasınız. Bu çalışmada yer almayı kabul etmeden önce çalışmanın ne amaçla yapılmak istendiğini tam olarak anlamanız ve kararınızı, araştırma hakkında tam olarak bilgilendirildikten sonra özgürce vermeniz gerekmektedir. Bu bilgilendirme formu söz konusu araştırmayı ayrıntılı olarak tanıtmak amacıyla size özel olarak hazırlanmıştır. Lütfen bu formu dikkatlice okuyunuz. Araştırma ile ilgili olarak bu formda belirtildiği halde anlayamadığınız ya da belirtilemediğini fark ettiğiniz noktalar olursa hekiminize sorunuz ve sorularınıza açık yanıtlar isteyiniz. Bu araştırmaya katılıp katılmamakta serbestsiniz. Çalışmaya katılım **gönüllülük** esasına dayalıdır. Araştırma hakkında tam olarak bilgilendirildikten sonra, kararınızı özgürce verebilmeniz ve düşünmeniz için formu imzalamadan önce hekiminiz size zaman tanıyacaktır. Kararınız ne olursa olsun, hekimleriniz sizin tam sağlık halinizin sağlanmasına ve korunmasına yönelik görevlerini bundan sonra da eksiksiz yapacaklardır. Araştırmaya katılmayı kabul ettiğiniz takdirde formu imzalayınız.

1.ARAŞTIRMA ADI

Tip 2 Diyabetli Bireylerin Kronotipinin, Beslenme Durumu, Fiziksel Aktivite ve Kan Glukozu İle İlişkisinin Değerlendirilmesi

2. GÖNÜLLÜ SAYISI

Çalışmaya Şubat-Nisan 2022 tarihleri arasında polikliniğe başvuran gönüllü hastalar katılacaktır.

3. ARAŞTIRMAYA KATILIM SÜRESİ

Bu araştırmada yer almanız için öngörülen süre 15 dakikadır.

4. ARAŞTIRMANIN AMACI

Bu çalışmanın amacı tip 2 diyabet hastalarının günlük uyku ve davranış ritimlerinin beslenme durumlarına, fiziksel aktivite durumlarına ve kan glukozlarına bir etkisinin olup olmadığını araştırmaktır.

5. ARAŞTIRMAYA KATILMA KOŞULLARI

Bu araştırmaya dâhil edilebilmeniz için gereken koşullar şunlardır:

1. 19-64 yaş arası yetişkin bir birey olmanız.
2. Tip 2 diyabet tanısı almış olmanız.

6. ARAşTIRMANIN YÖNTEMİ

Araştırma için araştırmacı tarafından size yaklaşık 15 dakikadan oluşan bir anket uygulanacaktır.

Anket sonundaki tabloya dosyanızdan kan değerlerinize ait bazı veriler (kan glukozu gibi) kaydedilecektir.

7. GÖNÜLLÜNÜN SORUMLULUKLARI

Araştırma planına ve araştırmacının önerilerine uymalısınız. Araştırma yalnızca 15 dakikalık bir anketten oluşmaktadır, size yöneltilen sorulara doğru yanıtları vermeniz beklenmektedir.

8. ARAşTIRMADAN BEKLENEN OLASI YARARLAR

Araştırmamız yalnızca bilimsel amaçlı olup sizin doğrudan yarar görmeyiz ya da tedavinizin seyrini değiştirmesi beklenmemektedir. Ancak, bu araştırmadan elde edilen sonuçlar sizin gibi tanı almış diğer hastaların tedavisinin planlanmasına katkı sağlayacaktır.

9. ARAşTIRMADAN KAYNAKLANABİLECEK OLASI RİSKLER

Araştırmadan kaynaklı olabilecek herhangi bir olası risk bulunmamaktadır.

10. ARAşTIRMADAN KAYNAKLANABİLECEK HERHANGİ BİR ZARARLANMA DURUMUNDA YÜKÜMLÜLÜK / SORUMLULUK DURUMU

Başkent Üniversitesi Ankara Hastanesi tarafından karşılanacaktır.

11. ARAşTIRMA SÜRESİNCE ÇIKABİLECEK SORUNLARDA ARANACAK Kİşİ

Uygulama süresince, zorunlu olarak araştırma dışı ilaç almak durumunda kaldığınızda Sorumlu Araştırmacıyı önceden bilgilendirmek için, araştırma hakkında ek bilgiler almak için ya da araştırma ile ilgili herhangi bir sorun, istenmeyen etki veya diğer rahatsızlıklarınız için herhangi bir saatte adresi ve telefonu aşağıda belirtilen ilgili hekime ulaşabilirsiniz.

İstediginizde Günü 24 Saati Ulaşılabilecek Hekimin Adres ve Telefonları:

Cep:

12. GİDERLERİN KARŞILANMASI VE ÖDEMELER

Bu araştırmaya katılmanız için veya araştırmadan kaynaklanabilecek giderler için sizden herhangi bir ücret istenmeyecektir.

13. ARAŞTIRMAYI DESTEKLEYEN KURUM

Araştırmayı destekleyen kurum Başkent Üniversitesi'dir.

14. GÖNÜLLÜYE HERHANGİ BİR ÖDEME YAPILIP YAPILMAYACAĞI

Bu araştırmaya katılmanızla, araştırma ile ilgili çıkabilecek zorunlu masraflar tarafımızdan karşılanacaktır. Bunun dışında size veya yasal temsilcilerinize herhangi bir maddi katkı sağlanmayacaktır.

15. BİLGİLERİN GİZLİLİĞİ

Araştırma süresince elde edilen sizinle ilgili tıbbi bilgiler size özel bir kod numarası ile kaydedilecektir. Size ait her türlü tıbbi bilgi gizli tutulacaktır. Araştırmanın sonuçları yalnızca bilimsel amaçla kullanılacaktır. Araştırma yayınlansa bile kimlik bilgileriniz verilmeyecektir. Ancak, gerektiğinde araştırmanın izleyicileri, yoklama yapanlar, etik kurullar ve resmi makamlar tıbbi bilgilerinize ulaşabilecektir. Siz de istediğinizde kendinize ait tıbbi bilgilere ulaşabileceksiniz.

16. ARAŞTIRMA DIŞI BIRAKILMA KOŞULLARI

Araştırmaya bağlı veya araştırmadan bağımsız gelişebilecek istenmeyen bir etkiye maruz kalmanız vb. nedenlerle araştırmacı sizin izniniz olmadan sizi araştırmadan çıkarabilir. Bu durum size uygulanan tedavide herhangi bir değişikliğe neden olmayacaktır.

Ancak araştırma dışı bırakılmanız durumunda da, sizinle ilgili tıbbi veriler bilimsel amaçla kullanılabilir.

17. ARAŞTIRMADA UYGULANACAK TEDAVİ DIŞINDAKİ DİĞER TEDAVİLER

Araştırma kapsamında uygulanacak bir tedavi yoktur.

18. ARAŞTIRMAYA KATILMAYI REDDETME VEYA AYRILMA DURUMU

Bu araştırmada yer almak tamamen sizin isteğinize bağlıdır. Araştırmada yer almayı reddedebilirsiniz ya da herhangi bir aşamada araştırmadan ayrılabilirsiniz; araştırmada yer almayı reddetmeniz veya katıldıktan sonra vazgeçmeniz halinde de kararınız size uygulanan tedavide herhangi bir değişikliğe neden olmayacaktır.

Araştırmadan çekilmeniz ya da araştırmacı tarafından çıkarılmanız durumunda da, sizle ilgili tıbbi veriler bilimsel amaçla kullanılabilir.

19. YENİ BİLGİLERİN PAYLAŞILMASI VE ARAŞTIRMANIN DURDURULMASI

Araştırma sürerken, araştırmayla ilgili olumlu veya olumsuz yeni tıbbi bilgi ve sonuçlar en kısa sürede size veya yasal temsilcinize iletilecektir. Bu sonuçlar sizin araştırmaya devam etme isteğinizi etkileyebilir. Bu durumda karar verene kadar araştırmanın durdurulmasını isteyebilirsiniz.

(Katılımcının/Hastanın/Anne-Baba/Yasal Temsilcinin Beyanı)

Sayın Dyt. Nurgül DURUKAN ÖZBEK tarafından Başkent Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Beslenme ve Diyetetik Anabilim Dalında ve Başkent Üniversitesi Merkez Hastanesi Ve Başkent Üniversitesi Ümitköy Polikliniklerinde bir araştırma yapılacağı belirtilerek bu araştırma ile ilgili yukarıdaki bilgiler bana aktarıldı. Bu bilgilerden sonra böyle bir araştırmaya “katılımcı” (gönüllü) olarak davet edildim.

Eğer bu araştırmaya katılırsam hekim ile aramda kalması gereken bana ait bilgilerin gizliliğine bu araştırma sırasında da büyük özen ve saygı ile yaklaşılacağına inanıyorum. Araştırma sonuçlarının eğitim ve bilimsel amaçlarla kullanımı sırasında kişisel bilgilerimin özenle korunacağı konusunda bana gerekli güvence verildi.

Araştırmanın yürütülmesi sırasında herhangi bir sebep göstermeden araştırmadan çekilebilirim (Ancak araştırmacıları zor durumda bırakmamak için araştırmadan çekileceğimi önceden bildirmemim uygun olacağının bilincindeyim). Ayrıca, tıbbi durumuma herhangi bir zarar verilmemesi koşuluyla araştırmacı tarafından araştırma dışı tutulabilirim.

Araştırma için yapılacak harcamalarla ilgili herhangi bir parasal sorumluluk altına girmiyorum. Bana da bir ödeme yapılmayacaktır.

Araştırma uygulamasından kaynaklanan nedenlerle herhangi bir sağlık sorunumun ortaya çıkması halinde, her türlü tıbbi müdahalenin sağlanacağı konusunda gerekli güvence verildi. Bu tıbbi müdahalelerle ilgili olarak da parasal bir yük altına girmeyeceğim anlatıldı.

Bu araştırmaya katılmak zorunda değilim ve katılmayabilirim. Araştırmaya katılmam konusunda zorlayıcı bir davranışla karşılaşmış değilim. Eğer katılmayı reddedersem, bu durumun tıbbi bakımıma ve hekim ile olan ilişkiye herhangi bir zarar getirmeyeceğini de biliyorum.

ARAŞTIRMAYA KATILMA ONAYI

Yukarıda yer alan ve araştırmaya başlanmadan önce gönüllüye verilmesi gereken bilgileri gösteren 4 sayfalık metni okudum ve sözlü olarak dinledim. Aklıma gelen tüm soruları araştırmacıya sordum, yazılı ve sözlü olarak bana yapılan tüm açıklamaları ayrıntılarıyla anlamış bulunmaktayım. Araştırmaya katılmayı isteyip istemediğime karar vermem için bana yeterli zaman tanındı. Bu koşullar altında, bana ait tıbbi bilgilerin gözden geçirilmesi, transfer edilmesi ve işlenmesi konusunda araştırma yürütücüsüne yetki veriyor ve söz konusu araştırmaya ilişkin bana yapılan katılım davetini hiçbir zorlama ve baskı olmaksızın büyük bir gönüllülük içerisinde kabul ediyorum. Bu formu imzalamakla yerel yasaların bana sağladığı hakları kaybetmeyeceğimi biliyorum.

GÖNÜLLÜ		İMZASI
İSİM SOYİSİM		
ADRES		
TELEFON		
TARİH		

VASİ (Varsa)		İMZASI
İSİM SOYİSİM		
ADRES		
TELEFON		
TARİH		

ARAŞTIRMACI		İMZASI
İSİM SOYİSİM ve GÖREVİ		
ADRES		
TELEFON		
TARİH	27/12/2021	

ONAM ALMA İŞİNE BAŞINDAN SONUNA KADAR TANIKLIK EDEN KURULUŞ GÖREVLİSİ		İMZASI
<i>İSİM SOYİSİM ve GÖREVİ</i>		
ADRES		
TELEFON		
<i>TARİH</i>	17/12/2021	



EK.3 Anket Formu

Anket no:

Tarih :

TİP 2 DİYABETLİ BİREYLERİN KRONOTİPİNİN, BESLENME DURUMU, FİZİKSEL AKTİVİTE VE KAN GLUKOZU İLE İLİŞKİSİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Sayın Katılımcı,

Bu anket Başkent Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Beslenme ve Diyetetik Anabilim Dalı tezli yüksek lisans öğrencisi Dyt. Psk. Nurgül DURUKAN ÖZBEK'in 'Tip 2 Diyabetli Bireylerin Kronotipinin, Beslenme Durumu, Fiziksel Aktivite ve Kan Glukozu İle İlişkisinin Değerlendirilmesi' başlıklı yüksek lisans tez çalışması olarak yürütülmektedir. Anket formundaki soruları kendinize en uygun cevabı seçerek doldurmanızı rica ediyoruz. Elde edilen veriler yalnızca bilimsel amaçlı olarak değerlendirilecek ve etik kurallara özen gösterilecektir. Katılımınız için teşekkür ederiz.

KİŞİSEL BİLGİLER ve DEMOGRAFİK ÖZELLİKLER

1.Cinsiyetiniz: 1)Kadın 2)Erkek

2. Yaşınız:

3. Ağırlığınız: kg

4. Boyunuz: cm

5. Medeni durumunuz: 1) Bekar 2) Evli

6. Eğitim durumunuz nedir?

1) İlkokul 2) Ortaokul 3) Lise 4) Ön lisans 5) Lisans 6) Yüksek lisans / Doktora

7. Gelir durumunuzu belirtiniz.

1) Gelirim giderimden az 2) Gelirim giderime eşit 3) Gelirim giderimden fazla

8. Çalışma durumunuzu belirtiniz. (Çalışmıyorsanız sonraki bölüme geçebilirsiniz.)

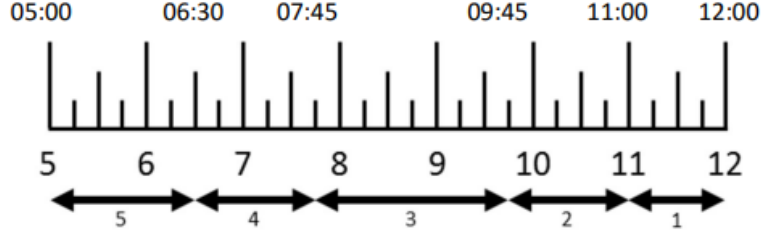
1) Çalışıyorum 2) Çalışmıyorum

EK 1.SABAHCIL-AKŞAMCIL ANKET FORMU

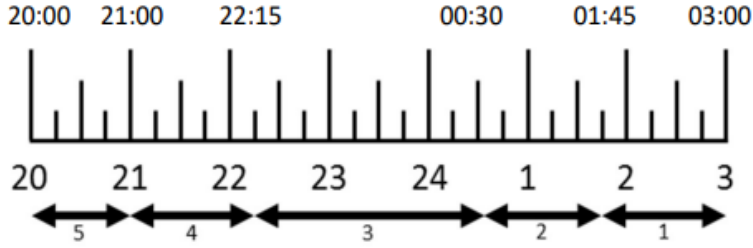
İnsanlar yaşam biçimleri, uyku-uyanıklık düzenleri ve gösterdikleri performansların zamanı bakımından “sabah tipi” ve “akşam tipi” şeklinde sınıflandırılabilirler. Aşağıda bununla ilgili sorular bulunmaktadır. Lütfen her bir soruyu cevaplandırmadan önce dikkatli bir şekilde okuyun. Tüm soruları cevaplandırın. Her bir soru için cevabınız diğerlerinden bağımsız olmalıdır, geri dönmeyin ve cevaplarınızı kontrol etmeyin. Her bir soru için bir tek cevap seçin. Bazı sorularda cevap olarak bir cetvel bulunmaktadır. Size doğru gelen seçeneği cetvel üzerinde ya da uygun sayıyı dikkate alarak işaretleyin.

SORULAR

1. Eğer gündüz planlarınızı başkalarından bağımsız olarak tek başınıza yapabilmiş olsaydınız saat kaç civarında yataktan kalkmak sizin için en uygunu olurdu?



2. Eğer akşam planlarınızı başkalarından bağımsız olarak tek başınıza yapabilmiş olsaydınız saat kaç civarında yatmak sizin için en uygunu olurdu?



3. Sabahları belli bir saatte kalkmak zorunda olduğunuzda saat kurup zil sesiyle uyanmaya ne derecede kendinizi bağımlı hissedersiniz?

Hiç bağımlı hissetmem ()-> 4

Çok az bağımlı hissederim ()-> 3

Oldukça bağımlı hissederim ()-> 2

Çok bağımlı hissederim ()-> 1

4. Çevresel şartlar tam olarak uygun olsa sabahları yataktan kalkmak size ne denli kolay gelir?

Asla kolay gelmez ()-> 1

Çok kolay gelmez ()-> 2

Oldukça kolay gelir ()-> 3

Çok kolay gelir ()-> 4

5. Sabahları kalktıktan sonraki ilk bir saat içinde kendinizi ne denli canlı ve uyanık hissedersiniz?

Asla canlı hissetmem ()-> 1

Hafif canlı hissederim ()-> 2

Oldukça canlı hissederim ()-> 3

Çok canlı hissederim ()-> 4

6. Sabahları kalktıktan sonraki ilk bir saat süresince iştahınız nasıldır?

Çok kötü ()-> 1

Oldukça kötü ()-> 2

Oldukça iyi ()-> 3

Çok iyi ()-> 4

7. Sabahları kalktıktan sonraki ilk bir saat içinde kendinizi ne denli yorgun hissedersiniz?

Çok yorgun ()-> 1

Oldukça yorgun ()-> 2

Oldukça dinlenmiş ()-> 3

Çok dinlenmiş ()-> 4

8. Ertesi güne ait bir randevu ya da işiniz olmadığında her zamanki yatma vaktinize göre erken ya da geç mi yatarsınız?

Asla geç yatmam ()-> 4

1 saatten daha az geç yatarım ()-> 3

1-2 saat daha geç yatarım ()-> 2

2 saatten daha fazla gecikirim ()-> 1

9. Biraz fiziksel egzersiz yapmaya karar verdiniz. Bir arkadaşınız da bunu haftada iki kez ve birer saat yapmanızın uygun olduğunu belirterek bunun için en iyi zamanın sabah 07:00-08:00 arası olduğunu söyledi. En iyi performansı elde etmeyi hedef alarak bunun ne düzeyde gerçekleşebileceğini düşünürsünüz?

İyi bir şekilde gerçekleşeceğini düşünürüm ()-> 4

Orta derecede başarılı olurum ()-> 3

Güç olacaktır ()-> 2

Çok güç olacaktır ()-> 1

10. Uyku ihtiyacınızın artmasına bağlı olarak gün içinde saat kaç sularında kendinizi yorulmuş hissedersiniz?



11. Bir güne ait planlarınızı tam olarak kendinizin ayarladığını düşünün. Size, iki saat sürecek ve sonunda zihinsel olarak yorgun düşürecek bir başarı testi uygulanacak olsa en iyi performansı gösterebilmeniz için bu testin hangi saat diliminde uygulanması sizce uygun olur?

Sabah 08:00-Sabah 10:00 ()-> 4

Sabah 11:00-Öğleden sonra 13:00 ()-> 3

Öğleden sonra 15:00-Öğleden sonra 17:00 ()-> 2

Akşam 19:00-Gece 21:00 ()-> 1

12. Gece saat 23.00'de yattığınızı düşünün. Yatağa yattığınızda kendinizi ne düzeyde yorgun hissedersiniz?

Hiç yorgun hissetmem ()-> 1

Çok az yorgun hissedirim ()-> 2

Oldukça yorgun hissedirim ()-> 3

Çok fazla yorgun hissedirim ()-> 4

13. Bir takım nedenlerden ötürü her zamankinden 3-4 saat daha geç yattığınızı ancak ertesi sabah belli bir saatte kalkmanız gerekmediğini düşünün. Aşağıdakilerden hangisi yatış ve kalkış zamanınızı en iyi tanımlar?

Her zamanki vakitte uyanırım ve tekrar uyumam ()-> 4

Her zamanki vakitte uyanırım ama daha sonra hafifçe uyuklarım ()-> 3

Her zamanki vakitte uyanırım ama tekrar uykuya dalarım ()-> 2

Her zamankinden geç uyanırım ()-> 1

14. Sabah 04:00-06:00 arası nöbet tuttuğunuzu ve uyanık durmak zorunda olduğunuzu düşünün. Ertesi güne ait bir randevunuz da yok. Böyle bir durumda aşağıdakilerden hangisini yaparsınız?

Nöbet bitene kadar yatmam ()-> 1

Nöbetten önce hafif bir şekerleme yapar ve nöbetten sonra uyurum ()-> 2

Nöbetten önce uyur nöbetten sonra da biraz kestirim ()-> 3

Nöbetten önce iyice uyur ve uykumu almış olurum

()-> 4

15. İki saat süreyle bedensel olarak sıkı bir şekilde çalışmak zorunda olduğunuzu düşünün. Günlük çalışma planınızı ayarlamakta da tamamıyla serbest olsanız aşağıdaki zaman dilimlerinden hangisi sizin için en iyi çalışma zamanıdır?

Sabah 08:00-Sabah 10:00 ()-> 4

Sabah 11:00-Öğleden sonra 13:00 ()-> 3

Öğleden sonra 15:00-Öğleden sonra 17:00 ()-> 2

Akşam 19:00-Gece 21:00 ()-> 1

16. Sıkı bir fiziksel egzersiz yapmaya karar verdiniz. Bir arkadaşınız da bunu haftada iki kez ve birer saat yapmanızın uygun olduğunu belirterek bunun için en iyi zamanın gece 22:00-23:00 arası olduğunu söyledi. En iyi performansı elde etmeyi hedef alarak bunun ne düzeyde gerçekleştirebileceğinizi düşünürsünüz?

İyi bir şekilde gerçekleştireceğini düşünürüm ()-> 1

Orta derecede başarılı olurum ()-> 2

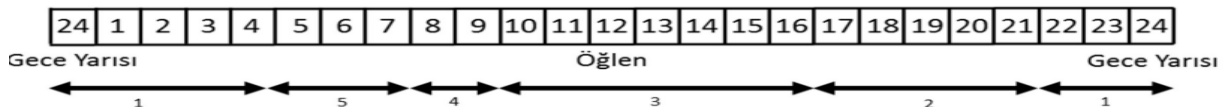
Güç olacaktır ()-> 3

Çok güç olacaktır ()-> 4

17. Çalışma saatlerinizi kendinizin belirlediğinizi düşünün. Günde 5 saat (yemek arası dâhil) çalıştığınızı, işinizin ilginç bir iş olduğunu, severek çalıştığınızı ve elde ettiğiniz başarıya göre de ücret aldığınızı farz edin. Böyle bir durumda 5 saatlik çalışma sürenizi başlatmak için hangi saatleri seçerdiniz?



18. Gün içinde kendinizi en iyi hissettiğiniz zaman dilimi hangisidir?



19. İnsanlar yaşam biçimleri, uyku-uyanıklık düzenleri ve gösterdikleri performansların zamanı bakımından “sabah tipi” ve “akşam tipi” şeklinde sınıflandırılabilirler. Aşağıdakilerden hangisi bu bakımdan sizi en iyi şekilde tanımlar?

Kesinlikle sabah tipi ()-> 6

Akşam tipinden daha ziyade sabah tipi ()-> 4

Sabah tipinden daha ziyade akşam tipi ()-> 2

Kesinlikle akşam tipi ()-> 0

Öğünler	Yemekler	Hazırlanırken İçine konan malzemeler	Ölçü	Ağırlık	İçecekler	Ölçü	Ağırlık
Sabah							
Kuşluk							
Öğle							
İkindi							
Akşam							
Gece							

Öğünler	Yemekler	Hazırlanırken İçine konan malzemeler	Ölçü	Ağırlık	İçecekler	Ölçü	Ağırlık
Sabah							
Kuşluk							
Öğle							
İkindi							
Akşam							
Gece							

Öğünler	Yemekler	Hazırlanırken İçine konan malzemeler	Ölçü	Ağırlık	İçecekler	Ölçü	Ağırlık
Sabah							
Kuşluk							
Öğle							
İkindi							
Akşam							
Gece							

EK 3.ULUSLARARASI FİZİKSEL AKTİVİTE ANKETİ

Bu bölümdeki sorular son 7 gün içerisinde fiziksel aktivitede harcanan zamanla ilgilidir. Lütfen son 7 günde yaptığınız şiddetli fiziksel aktiviteleri düşünün. (işte, evde, bir yerden bir yere giderken, boş zamanlarınızda yaptığınız spor, egzersiz veya eğlence vb.)

Şiddetli fiziksel aktiviteler yoğun fiziksel efor gerektiren ve nefes alıp verme temposunun normalden çok daha fazla olduğu aktivitelerdir. Sadece herhangi bir zamanda en az 10 dakika süre ile yaptığınız aktiviteleri düşünün.

1.Geçen 7 gün içerisinde kaç gün ağır kaldırma, kazma, aerobik, basketbol, futbol, veya hızlı bisiklet çevirme gibi şiddetli fiziksel aktivitelerden yaptınız?

Haftada____gün

Şiddetli fiziksel aktivite yapmadım. → (3.soruya gidin.)

2.Bu günlerin birinde şiddetli fiziksel aktivite yaparak genellikle ne kadar zaman harcadınız?

Günde____saat

Günde____dakika

Bilmiyorum/Emin değilim.

Geçen 7 günde yaptığınız orta dereceli fiziksel aktiviteleri düşünün. Orta dereceli aktivite orta derece fiziksel güç gerektiren ve normalden biraz sık nefes almaya neden olan aktivitelerdir. Yalnız bir seferde en az 10 dakika boyunca yaptığınız fiziksel aktiviteleri düşünün.

3.Geçen 7 gün içerisinde kaç gün hafif yük taşıma, normal hızda bisiklet çevirme, halk oyunları, dans, bowling veya çiftler tenis oyunu gibi orta dereceli fiziksel aktivitelerden yaptınız? Yürüme hariç.

Haftada____gün

Orta dereceli fiziksel aktivite yapmadım. → (5.soruya gidin.)

4. Bu günlerin birinde orta dereceli fiziksel aktivite yaparak genellikle ne kadar zaman harcadınız?

Günde____saat

Günde____dakika

Bilmiyorum/Emin değilim.

Geçen 7 günde yürüyerek geçirdiğiniz zamanı düşünün. Bu işyerinde, evde, bir yerden bir yere ulaşım amacıyla veya sadece dinlenme, spor, egzersiz veya hobi amacıyla yaptığınız yürüyüş olabilir.

5.Geçen 7 gün, bir seferde en az 10 dakika yürüdüğünüz gün sayısı kaçtır?

Haftada____gün

Yürümedim. → (7.soruya gidin.)

6. Bu günlerden birinde yürüyerek genellikle ne kadar zaman geçirdiniz?

Günde____saat

Günde____dakika

Bilmiyorum/Emin değilim.

Son soru, geçen 7 günde hafta içinde oturarak geçirdiğiniz zamanlarla ilgilidir. İşte, evde, çalışırken ya da dinlenirken geçirdiğiniz zamanlar dâhildir. Bu masanızda,arkadaşınızı ziyaret ederken, okurken, otururken veya yatarak televizyon seyrettiğinizde oturarak geçirdiğiniz zamanları kapsamaktadır.

7.Geçen 7 gün içerisinde, günde oturarak ne kadar zaman harcadınız?

Günde____saat

Günde____dakika

Bilmiyorum/Emin değilim.

BİYOKİMYASAL PARAMETRELER

AÇLIK KAN GLUKOZU (mg/dl)	
AÇLIK KAN İNSÜLİNİ(uIU/ml)	
HBA1c (%)	
HOMA-IR	