
GAZİ ÜNİVERSİTESİ
Gazi
1926

YETİŞKİN OBEZ KADINLARDA KRONOTİPE DAYALI BESLENME MODELLERİNİN BESLENME DURUMU VE KARDİYOMETABOLİK RİSK BELİRTEÇLERİ ÜZERİNE ETKİSİ

Müberra YILDIZ

DOKTORA TEZİ
BESLENME VE DİYETETİK ANABİLİM DALI

GAZİ ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

OCAK 2024

ETİK BEYAN

Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Tez Yazım Kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmasında;

- Tez içinde sunduğum verileri, bilgileri ve dökümanları akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- Tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- Tez çalışmasında yararlandığım eserlerin tümüne uygun atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi,
- Kullanılan verilerde herhangi bir değişiklik yapmadığımı,
- Bu tezde sunduğum çalışmanın özgün olduğunu,

bildirir, aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi beyan ederim.

Müberra YILDIZ
08/01/2024

YETİŞKİN OBEZ KADINLARDA KRONOTİPE DAYALI BESLENME MODELLERİNİN BESLENME DURUMU VE KARDİYOMETABOLİK RİSK BELİRTEÇLERİ ÜZERİNE ETKİSİ

(Doktora Tezi)

Müberra YILDIZ

GAZİ ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Ocak 2024

ÖZET

Bu çalışma; kronotipe dayalı diyet müdahalesinin kardiyometabolik risk belirteçleri üzerine etkisinin belirlenmesi amacıyla 19-53 yaş arası fazla kilolu ve obez (Beden kütle indeksi>25,0 kg/m^2) kadın birey üzerinde yürütülmüştür. Çalışma başlangıcında Sabahcıl-Akşamcıl Anketi aracılığıyla bireyler iki gruba ayrılmıştır. Daha sonrasında her iki grup da kronotipine uygun diyet alanlar (krono-sabahcıl n:15, krono-akşamcıl n:15) ve hipokalorik standart diyet alanlar (kontrol-sabahcıl n:16, kontrol-akşamcıl n:16) olmak üzere 2 gruba ayrılmıştır. Çalışma 12 hafta sürmüştür. Çalışmanın başında bireylere tanımlayıcı bilgilerinin, beslenme alışkanlıklarının ve fiziksel aktive düzeylerinin sorgulandığı anket formu uygulanmış; çalışma başlangıcında ve sonunda ayrıca elektrokardiyografi, ekokardiyografi, efor testi, biyokimyasal analiz, Pittsburgh Uyku Kalite İndeksi, antropometrik ölçümler, vücut kompozisyonu analizi ve akıllı saat değerleri kaydedilmiş ve üç günlük besin tüketim kayıtları alınmıştır. Ayrıca çalışma sırasında bireylerin bir haftalık bilek sıcaklığı ölçümleri kaydedilmiştir. Çalışmanın sonunda diyet memnuniyet ölçeği formu da uygulanmıştır. Vücut ağırlığı, beden kütle indeksi ve total vücut yağ yüzdesindeki düşüş hem sabahcıl bireylerde hem de akşamcıl bireylerde krono grubunda kontrol grubuna kıyasla daha yüksektir ($p<0,05$). Plazma düşük dansiteli lipoprotein kolesterol seviyesindeki düşüş krono-sabahcıl grubunda kontrol-sabahcıl grubuna kıyasla ($p<0,05$), fibrinojen seviyesindeki düşüş krono-akşamcıl grubunda kontrol-akşamcıl grubuna kıyasla daha yüksektir ($p<0,05$). Çalışma sonunda sadece krono-sabahcıl grubunda iyi uyku kalitesine sahip birey sayısı istatistiksel olarak anlamlı şekilde artmıştır ($p<0,05$). Sol ventrikül sistolik volüm ve aort kök değerlerinin sadece krono-akşamcıl grubunda istatistiksel olarak anlamlı şekilde düştüğü görülmüştür ($p<0,05$). Sonuç olarak kronotipe dayalı diyetin uyku kalitesinin, antropometrik ölçümlerin, lipit profilinin ve kardiyak fonksiyonların iyileştirilmesinde standart hipokalorik diyete kıyasla daha etkili olabileceği düşünülmektedir.

Bilim Kodu : 1007
Anahtar Kelimeler : Kardiyometabolik risk, Krono-beslenme, Kronotip, Obezite
Sayfa Sayısı : 242
Danışman : Prof. Dr. Hilal YILDIRAN

EFFECT OF CHRONOTYPE-BASED NUTRITIONAL PATTERNS ON NUTRITIONAL STATUS AND CARDIOMETABOLIC RISK MARKERS IN ADULT OBESE WOMEN

(Ph. D. Thesis)

Müberra YILDIZ

GAZİ UNIVERSITY

GRADUATE SCHOOL OF HEALTH SCIENCES

January 2024

ABSTRACT

This study was conducted on overweight and obese (Body mass index>25.0 kg/m^2) female individuals between the ages of 19-53 to determine the effect of chronotype-based nutritional patterns on cardiometabolic risk markers. At the beginning of the study, individuals were divided into two groups using a morning and evening survey form. Afterwards, both groups were divided into two groups: those who received a chronotype-adjusted diet (chrono-morning n:15, chrono-evening n:15) and those who received a hypocaloric standard diet (control-morning n:16, control-evening n:16). The study lasted 12 weeks. At the beginning of the study, a questionnaire form was applied to individuals in which their descriptive information, nutritional habits and physical activity levels were questioned. At the beginning and end of the study, electrocardiography, echocardiography, exercise test, biochemical analysis, Pittsburgh Sleep Quality Index, anthropometric measurements, body composition analysis and smart watch values were recorded and three-day food consumption records were taken. Additionally, three-day wrist temperature measurements of the individuals were recorded during the study. At the end of the study, the diet satisfaction scale form was applied. The decrease in body weight, body mass index, and total body fat percentage was higher in the chrono group compared to the control group in both morning and evening individuals ($p<0.05$). The decrease in plasma low-density lipoprotein cholesterol level was higher in the chrono-morning group compared to the control-evening group ($p<0.05$), and the decrease in fibrinogen level was higher in the chrono-evening group compared to the control-evening group ($p<0.05$). At the end of the study, the number of individuals with good sleep quality increased statistically significantly only in the chrono-morning group ($p<0.05$). It was observed that left ventricular systolic volume and aortic root values decreased statistically significantly only in the chrono-evening group ($p<0.05$). As a result, it is thought that the chronotype-based diet may be more effective in improving sleep quality, anthropometric measurements, lipid profile and cardiac functions compared to the standard hypocaloric diet.

Science Code : 1007
Key Words : Cardiometabolic risk, Chrono-nutrition, Chronotype, Obesity
Page Number : 242
Supervisor : Prof. Dr. Hilal YILDIRAN

TEŞEKKÜR

Öncelikle tez çalışmamın her aşamasında büyük emeği olan, bilgi ve deneyimleriyle bana yol gösteren ve her türlü desteğini esirgemeyen değerli danışmanım Prof. Dr. Hilal YILDIRAN'a,

Yüksek lisans ve doktora eğitimim boyunca bilgileriyle yoluma ışık tutan diğer bölüm hocalarıma,

Tez çalışmama değerli katkılarından dolayı Tez İzleme Komitesi Üyeleri Sayın Prof. Dr. Saniye BİLİCİ ve Sayın Doç. Dr. Perim Fatma TÜRKER'e

Çalışmam süresince büyük desteğini gördüğüm, bilgi ve yönlendirmeleriyle yardımcı olan Süleyman Demirel Üniversitesi Tıp Fakültesi Kardiyoloji Anabilim Dalı öğretim üyesi Doç. Dr. Fatih AKSOY'a,

Hayatımın her aşamasında yanımda olan ve bana güç veren sevgili aileme, annem Emine ÖZTÜRK'e, babam Muzaffer ÖZTÜRK'e, abim Mahmut Sami ÖZTÜRK'e ve ablam Betül ÇELİK'e,

Her zaman sevgi ve desteğiyle yanımda olan hayat arkadaşım sevgili eşim Ahmet YILDIZ'a,

Hayatıma girdiği günden beri bana şans ve neşe getiren canım kızım Mihra YILDIZ'a

Sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖZET iv

ABSTRACT v

TEŞEKKÜR vi

İÇİNDEKİLER vii

ÇİZELGELERİN LİSTESİ xi

ŞEKİLLERİN LİSTESİ xiii

RESİMLERİN LİSTESİ xiv

SİMGELER VE KISALTMALAR xv

1. GİRİŞ 1

2. GENEL BİLGİLER 5

2.1. Sirkadiyen Ritim 5

2.1.1. Sirkadiyen ritmin moleküler mekanizması 6

2.1.2. Obezite ve sirkadiyen ritim ilişkisi 9

2.1.3. Kardiyometabolik sağlık ve sirkadiyen ritim ilişkisi 11

2.1.4. Hormonların sirkadiyen ritmi 12

2.1.5. Sirkadiyen ritim ve beslenme ilişkisi 22

2.2. Kronotip 29

2.2.1. Kronotipin belirlenmesi 30

2.2.2. Kronotipe göre kardiyometabolik riskin değerlendirilmesi 32

3. YÖNTEM 39

3.1. Araştırma Yeri, Zamanı ve Örneklemi 39

3.2. Çalışma Genel Planı 42

3.3. Uygulanan Hipokalorik Diyetin Özellikleri 44

3.4. Araştırma Verilerinin Toplanması 45

Sayfa

3.4.1. Bireylerin kronotipinin belirlenmesi 45
3.4.2. Demografik bilgiler, genel sağlık ve hastalık bilgileri 45
3.4.3. Beslenme alışkanlıkları 45
3.4.4. Fiziksel aktivite düzeyi 46
3.4.5. Uyku kalitesi 46
3.4.6. Besin tüketim kayıtları 47
3.4.7. Antropometrik ölçümler ve vücut kompozisyonu analizi 47
3.4.8. Biyokimyasal bulgular 49
3.5. Bilek Sıcaklığı 49
3.6. Kardiyolojik İncelemelerin Değerlendirilmesi 51
3.7. Diyet Memnuniyeti 53
3.8. Verilerin İstatistiksel Değerlendirmesi 53
3.9. Çalışmanın Güçlü Yanları ve Sınırlılıkları 54
4. BULGULAR 55
4.1. Bireylerin Kronotip Anket Puanı, Yaş, Sosyo-Demografik Özellikler ve Sağlık Durumlarının Değerlendirilmesi 55
4.2. Bireylerin Beslenme Alışkanlıklarının Değerlendirilmesi 58
4.3. Bireylerin Fiziksel Aktivite Düzeylerinin Değerlendirilmesi 63
4.4. Bireylerin Ekran ve Uyku Süreleri, Uyku Kalitesi ve Akıllı Saat Parametrelerinin Değerlendirilmesi 64
4.5. Bireylerin Günlük Enerji ve Besin Ögesi Alımları ve Öğün Saatlerinin Değerlendirilmesi 72
4.6. Bireylerin Diyet Memnuniyetlerinin Değerlendirilmesi 92
4.7. Bireylerin Antropometrik Ölçümlerinin ve Vücut Kompozisyonu Analiz Sonuçlarının Değerlendirilmesi 92
4.8. Bireylerin Biyokimyasal Bulgularının Değerlendirilmesi 101
4.9. Bireylerin Bilek Sıcaklığı Değerlerinin Değerlendirilmesi 107
4.10. Bireylerin Kardiyolojik İncelemelerinin Değerlendirilmesi 116

Sayfa

4.11. Bireylerin Kardiyometabolik Risk Faktörleri ile Diğer Değişkenlerin İlişkisinin Değerlendirilmesi 129

5. TARTIŞMA 145

5.1. Demografik Bilgiler, Genel Sağlık ve Hastalık Bilgileri 146

5.2. Beslenme Alışkanlıkları 147

5.3. Fiziksel Aktivite Düzeyi 150

5.4. Uyku Kalitesinin Değerlendirilmesi 152

5.4.1. Diyet müdahalesi öncesi 152

5.4.2. Diyet müdahalesi sonrası 153

5.5. Bireylerin Günlük Enerji ve Besin Ögesi Alım Düzeylerinin Değerlendirilmesi 155

5.5.1. Diyet müdahalesi öncesi 155

5.5.2. Diyet müdahalesi sonrası 156

5.6. Diyet Memnuniyetinin Değerlendirilmesi 158

5.7. Bireylerin Antropometrik Ölçümlerinin Değerlendirilmesi 159

5.7.1. Diyet müdahalesi öncesi 159

5.7.2. Diyet müdahalesi sonrası 160

5.8. Bireylerin Biyokimyasal Bulguların Değerlendirilmesi 162

5.8.1. Diyet müdahalesi öncesi 162

5.8.2. Diyet müdahalesi sonrası 163

5.9. Bilek Sıcaklığının Değerlendirilmesi 166

5.10. Bireylerin Kardiyolojik İncelemelerinin Değerlendirilmesi 167

5.11. Bireylerin Kardiyometabolik Risk Faktörleri ile Diğer Değişkenlerin İlişkisinin Değerlendirilmesi 170

5.11.1. Değişen antropometrik ölçümlerin biyokimyasal parametrelere etkisi 170

5.11.2. Değişen antropometrik ölçümlerin Pittsburgh Uyku Kalite İndeksi puanı ve REM uyku süresi değişimi üzerine etkisi 172

Sayfa

5.11.3. Alınan günlük enerji ve besin ögesi miktarlarındaki değişimin antropometrik ölçümlere etkisi 173

5.11.4. Alınan günlük enerji ve besin ögesi miktarlarındaki değişimin biyokimyasal bulgulara etkisi 175

6. SONUÇ VE ÖNERİLER 177

6.1. Öneriler 181

KAYNAKLAR 183

EKLER 217

EK-1. Yazılı Onam Formu 218

EK-2. Etik Kurul İzni 223

EK-3. Başhekimlik Çalışma İzni 226

EK-4. Anket Formu 227

ÖZGEÇMİŞ 241

ÇİZELGELERİN LİSTESİ

Çizelge **Sayfa**

Çizelge 3.1. Çalışmaya dâhil edilme, dışlama ve çalışmadan çıkarılma kriterleri 39

Çizelge 4.1. Bireylerin gruplara göre kronotip anket puanı, yaş ve sosyo-demografik özelliklerinin dağılımı 56

Çizelge 4.2. Bireylerin gruplara göre sigara kullanma durumlarının dağılımı 57

Çizelge 4.3. Bireylerin gruplara göre vitamin-mineral supplementi kullanma durumlarının dağılımı 58

Çizelge 4.4. Bireylerin gruplara göre beslenme alışkanlıklarının dağılımı 59

Çizelge 4.5. Bireylerin gruplara göre kahvaltı alışkanlıklarının dağılımı..... 60

Çizelge 4.6. Bireylerin gruplara göre ev dışı yeme alışkanlıklarının dağılımı 61

Çizelge 4.7. Bireylerin gruplara göre ana ve ara öğün tüketim sürelerinin dağılımı 62

Çizelge 4.8. Bireylerin gruplara göre duygu durumunun beslenme alışkanlıklarını etkileme durumlarının dağılımı..... 63

Çizelge 4.9. Bireylerin gruplara göre fiziksel aktivite durumlarının dağılımı..... 63

Çizelge 4.10. Bireylerin gruplara göre hafta içi ve hafta sonu ekran ve uyku süreleri .. 65

Çizelge 4.11. Bireylerin çalışma başlangıcı ve sonu PUKİ değerleri 68

Çizelge 4.12. Bireylerin çalışma başlangıcı ve çalışma sonu akıllı saat parametreleri.. 70

Çizelge 4.13. Bireylerin çalışma başlangıcı ve sonu günlük enerji ve besin ögesi alımları 75

Çizelge 4.14. Bireylerin çalışma başlangıcı ve sonu diyet referans alım (DRI) yüzdelerini karşılama oranları..... 85

Çizelge 4.15. Bireylerin gruplara göre çalışma başlangıcı ve sonu öğün saatleri..... 90

Çizelge 4.16. Bireylerin Diyet Memnuniyet Ölçeği puanı değerleri 92

Çizelge 4.17. Bireylerin çalışma başlangıcı ve sonu antropometrik ölçümleri ile vücut kompozisyonu analiz sonuçları..... 94

Çizelge 4.18. Bireylerin çalışma başlangıcı ve sonu BKİ, bel çevresi ve boyun çevresi sınıflaması 97

Çizelge 4.19. Bireylerin çalışma başlangıcı ve sonu antropometrik ölçümleri ve vücut kompozisyonu analizi değişimi..... 100

Çizelge **Sayfa**

Çizelge 4.20. Bireylerin çalışma başlangıcı ve sonu biyokimyasal bulguları 103

Çizelge 4.21. Bireylerin çalışma sonu biyokimyasal bulgularındaki değişim 106

Çizelge 4.22. Bireylerin çalışma sırasında bilek sıcaklığı (°C) 115

Çizelge 4.23. Bireylerin çalışma başlangıcı ve sonu EKG bulguları 118

Çizelge 4.24. Bireylerin çalışma başlangıcı ve sonu efor testinin bulguları 121

Çizelge 4.25. Bireylerin çalışma başlangıcı ve sonu ekokardiyografi bulguları 124

Çizelge 4.26. Sabahcıl krono ve kontrol gruplarında değişen antropometrik ölçümlerin biyokimyasal parametreler ile ilişkisi 129

Çizelge 4.27. Akşamcıl krono ve kontrol gruplarında değişen antropometrik ölçümlerin biyokimyasal parametreler ile ilişkisi 130

Çizelge 4.28. Değişen antropometrik ölçümlerin Pittsburgh Uyku Kalite İndeksi puanı değişimi ile ilişkisi 131

Çizelge 4.29. Değişen antropometrik ölçümlerin REM uyku değişimi ile ilişkisi 132

Çizelge 4.30. Sabahcıl krono ve kontrol gruplarında alınan günlük enerji ve besin ögesi miktarlarındaki değişimin antropometrik ölçümler ile ilişkisi 133

Çizelge 4.31. Akşamcıl krono ve kontrol gruplarında değişen tüketilen besin ögesi miktarının antropometrik ölçümler ile ilişkisi 136

Çizelge 4.32. Sabahcıl krono ve kontrol gruplarında alınan günlük enerji ve besin ögesi miktarlarındaki değişimin biyokimyasal bulgular ile ilişkisi 139

Çizelge 4.33. Akşamcıl krono ve kontrol gruplarında alınan günlük enerji ve besin ögesi miktarlarındaki değişimin antropometrik ölçümler ile ilişkisi 142

ŞEKİLLERİN LİSTESİ

Şekil **Sayfa**

Şekil 2.1. Sirkadiyen ritmin moleküler mekanizması 8

Şekil 2.2. Hormonların günlük salınımları 13

Şekil 2.3. Metabolik reaksiyonlarda rol alan hormonların günlük salınımları 14

Şekil 3.1. Örneklem algoritması 41

Şekil 3.2. Çalışma genel planı 43

Şekil 4.1. Krono-sabahcıl grubu günlük bilek sıcaklığı ölçümleri 107

Şekil 4.2. Krono-akşamcıl grubunun günlük bilek sıcaklığı ölçümleri 108

Şekil 4.3. Kontrol-sabahcıl grubunun günlük bilek sıcaklığı ölçümleri 108

Şekil 4.4. Kontrol-akşamcıl grubunun günlük bilek sıcaklığı ölçümleri 109

Şekil 4.5. Tüm grupların günlük bilek sıcaklığı ölçümü ortak gösterimi 110

Şekil 4.6. Krono-sabahcıl grubu günlük bilek sıcaklığı ölçümleri 111

Şekil 4.7. Krono-akşamcıl grubunun günlük bilek sıcaklığı ölçümleri 111

Şekil 4.8. Kontrol-sabahcıl grubunun günlük bilek sıcaklığı ölçümleri 112

Şekil 4.9. Kontrol-akşamcıl grubunun günlük bilek sıcaklığı ölçümleri 112

Şekil 4.10. Tüm grupların günlük bilek sıcaklığı ölçümü ortak gösterimi 113

RESİMLERİN LİSTESİ

Resim **Sayfa**

Resim 3.1. Thermochron iButton DS1921H 50

Resim 3.2. Thermochron iButton DS1921H için geliştirilen bileklik..... 50

Resim 3.3. LinkUSBİ touch and hold adaptör 51

SİMGELER VE KISALTMALAR

Bu çalışmada kullanılmış simgeler ve kısaltmalar, açıklamaları ile birlikte aşağıda sunulmuştur.

Simgeler	**Açıklamalar**
%	Yüzde
Δ	Değişim
°C	Santigrat Derece
cm	Santimetre
dL	Desilitre
fL	Femtolitre
g	Gram
IQR	Çeyrekler Arası Aralık
kg	Kilogram
kkal	Kilokalori
L	Litre
M	Medyan
mg	Miligram
mmol	Milimol
SS	Standart Sapma
U	Ünite
x̄	Ortalama

Kısaltmalar	**Açıklamalar**
5-HT	5-Hidroksitriptamin
AdipoR1	Adiponektin Reseptörü 1
AdipoR2	Adiponektin Reseptörü 2
AHA	Amerikan Kalp Derneği
AMP	5′-Adenozin Monofosfat
AMPK	AMP ile Aktive Edilmiş Protein Kinaz
aMT6S	İdrardaki Melatonin Metaboliti 6-Sülfatoksimelatonin

Kısaltmalar	Açıklamalar
ARNTL	Aryl Hydrocarbon Receptor Nuclear Translocator-Like Protein 1
BeBiS	Beslenme Bilgi Sistemleri
BKİ	Beden Kütle İndeksi
BMAL	Brain and Muscle Arnt-Like Factor
CAR	Kortizol Uyanma Tepkisi
CK1δ	Kazein Kinaz 1δ
CK1ε	Kazein Kinaz 1ε
CLOCK	Circadian Locomotor Output Cycles Kaput
CRP	C-Reaktif Protein
CRY	Kriptokrom
ÇDYA	Çoklu Doymamış Yağ Asitleri
DASH	Hipertansiyonu Durdurmak için Diyet Yaklaşımları
DBP	D Site of Albumin Promoter (Albumin D-Box) Binding Protein
DLMO	Loş Işık Melatonin Başlangıcı
DRI	Referans Günlük Alım
DSÖ	Dünya Sağlık Örgütü
DYA	Doymuş Yağ Asidi
EF	Ejeksiyon Fraksiyonu
EKG	Elektrokardiyografi
ET	Ejeksiyon Zamanı
FEO	Besin ile Uyarılan Osilatör
GABA	Gama Aminobütirik Asit
GLP1	Glukagon Benzeri Peptid-1
GLUT4	Glukoz Taşıyıcı Tip 4
HbA1c	Hemoglobin A1c
HDL-K	Yüksek Dansiteli Lipoprotein Kolesterol
HOMA-IR	İnsülin Direncinin Homeostatik Modeli Değerlendirmesi
HPA	Hipotalamus-Hipofiz-Adrenal
HsCRP	Yüksek Duyarlıklı C Reaktif Protein
IGF-1	İnsülin Benzeri Büyüme Faktörü-1
IL-10	İnterlökin 10
IL-17	İnterlökin-17

Kısaltmalar	Açıklamalar
IL-1β	İnterlökin 1β
Il-6	İnterlökin 6
IPAQ	Uluslararası Fiziksel Aktivite Anketi
IVKT	İzovolemik Kontraksiyon Zamanı
IVRT	İzovolemik Relaksasyon Zamanı
İVS	İnterventriküler Septum
KBB	Kan Beyin Bariyeri
LA	Sol Atrium
LDL-K	Düşük Dansiteli Lipoprotein Kolesterol
LED	Işık Yayan Diyot
LVD	Sol Ventrikül Diastolik Volüm
LVS	Sol Ventrikül Sistolik Volüm
MDZ	Mitral Deselerasyon Zamanı
MEQ	Sabahcıl-Akşamcıl Anketi
MET	Metabolik Eşdeğeri
mRNA	Mesajcı RNA
MSLT	Çoklu Uyku Gecikme Testi
n-3	Omega-3
n-6	Omega-6
Nampt	Nikotinamid Fosforibosiltransferaz
NFIL3	Nuclear Factor Interleukin 3 Regulated
NFkB	Nükleer Faktör Kappa B
Npas2	Neuronal Per-Arnt-Sim Domain Protein 2
NR1D1	Nuclear Receptor Subfamily 1 Group D Member 1
PAX4	Homeodomain Transkripsiyon Faktörü 4
PDH	Piruvat Dehidrojenaz
PER	Period
PGC1α	PPARy Yardımcı Aktivatörü 1-Alfa
PP	Pankreas Polipeptidi
PPAR	Peroksizom Proliferatörü ile Aktive Olan Reseptör
PPP	Pentoz Fosfat Yolu
PSG	Polisomnografi

Kısaltmalar	Açıklamalar
PUKİ	Pittsburgh Uyku Kalite İndeksi
PWmax	Maksimum Pulmoner Dalga
ROR	Related Orphan Receptors
SCN	Suprakiyazmatik Çekirdek
SGLT1	Sodyum-Glukoz Ortak Taşıyıcı 1
SIRT	Sırtuin
SIRT1	Sırtuin 1
SREBP	Sterol Düzenleyici Element Bağlayıcı Protein
STEPS	STEPwise Approach to Surveillance
TAPSE	Triküspit Annular Plan Sistolik Ekskürsiyon
TCA	Trikarboksilik Asit
TDYA	Tekli Doymamış Yağ Asitleri
TG	Trigliserit
TK	Total Kolesterol
TNF-α	Tümör Nekrozis Faktör-Alfa
TRF	Zaman Kısıtlı Beslenme
TRH	Tirotropin Salgılatıcı Hormon
TSH	Tiroid Stimulan Hormon
TTFL	Transkripsiyonel Translasyonel Geri Bildirim Döngüleri
UK	Birleşik Krallık
VLDL-K	Çok Düşük Dansiteli Lipoprotein Kolesterol

1. GİRİŞ

Obezite 21. yüzyılda tüm dünya genelinde büyük bir salgın haline gelen önemli bir halk sağlığı sorunudur. Artan obezite prevalansı ise kardiyometabolik risk faktörleri ve metabolik sendromun bileşenleri olan dislipidemi, hipertansiyon ve Tip 2 diyabet riskini artırmaktadır [1]. Bu sebeple Dünya genelinde kardiyometabolik hastalık yükü artmaktadır [2]. Bu artışa birçok faktör katkıda bulunmaktadır. Ancak genel olarak metabolik homeostazın (sağlıklı kan basıncı, glisemik kontrol ve arter sağlığı) sürdürülememesi nedeniyle kardiyometabolik hastalıkların ortaya çıktığı bildirilmektedir [3].

Kardiyometabolik hastalık yükünü azaltmak için birçok beslenme yaklaşımları kullanılmaktadır. Bunlardan bazıları Akdeniz diyeti [4], yeşil Akdeniz diyeti [5], vegan diyet [6], hipertansiyonu durdurmak için diyet yaklaşımları (DASH) diyeti, Portfolio diyeti, İskandinav diyeti ve vejetaryen diyetidir [7]. Son zamanlarda aralıklı açlık diyetlerinin kardiyometabolik sağlık üzerine etkileri de büyük ilgi görmektedir. Aralıklı açlık diyetlerinin kan basıncını, insülin direncini, plazma lipid seviyelerini ve oksidatif stresi azaltarak kardiyometabolik sağlığa fayda sağladığı bildirilmektedir [8]. Aralıklı açlık diyetlerinin bu etkisi sirkadiyen ritim ile ilişkisine dayanmaktadır [9].

Beslenme bilimlerinde geleneksel olarak öğün içerikleri üzerinde durulmaktadır. Ancak öğün içeriğinin değerlendirilmesinin yanı sıra öğünlerin "5 N ve 1 K-Ne, nerede, nasıl, neden, ne zaman ve kiminle" tekniği ile incelenmesi gerektiği öne sürülmektedir [10]. Bu durum; öğün zamanlaması ve sirkadiyen ritim ile ilişkili diyetin kardiyometabolik sağlık üzerindeki etkilerini vurgulamaktadır. Günün ilerleyen saatlerinde, özellikle akşam saatlerinde yemek tüketiminin sirkadiyen uyumsuzlukla ilişkili olduğu ve bunun da bulaşıcı olmayan hastalıkların, özellikle kardiyometabolik hastalıkların riskini artırdığı bilinmektedir [11].

Sirkadiyen ritim, sirkadiyen saat adı verilen internal moleküler osilatörler tarafından düzenlenen 24 saatlik döngülerdir. Sirkadiyen ritim, dış çevresel değişiklikleri ile internal fizyolojik denge arasındaki ilişkiye aracılık etmektedir. Bu sebeple organizmanın çevreye uyum sağlamasında oldukça önemlidir. Genetik (saat geni mutasyonları) veya çevresel (vardiyalı çalışma) faktörlerden kaynaklanabilen sirkadiyen ritim bozuklukları davranışsal ve kardiyometabolik bozuklukların gelişimine katkıda bulunmaktadır [12, 13].

Sirkadiyen ritim bozuklukları ve beslenme arasında çift yönlü bir ilişki bulunmaktadır. Sirkadiyen ritim bozuklukları beslenme durumunu etkilerken, beslenme durumu da sirkadiyen ritim bozukluklarını etkilemektedir. Sirkadiyen saat; kolesterol, amino asit, lipit, glikojen ve glukoz metabolizmasında yer alan enzimlerin ekspresyonunu ve/veya aktivitesini düzenleyerek besin sindirimi ve enerji homeostazını kontrol etmektedir. Ayrıca insülin, glukagon, adiponektin, kortikosteron, leptin ve ghrelin gibi metabolizmada yer alan birçok hormon sirkadiyen salınım sergilemektedir. Enerji kısıtlaması merkezi saati, öğün zamanlaması ise çevresel osilatörler ile etkileşime girerek sirkadiyen ritim üzerinde etkili olmaktadır [14].

Beslenme durumunun sirkadiyen ritim üzerindeki etkileri, öğün zamanlaması ve besin ögeleri arasındaki ilişkiye dayanmaktadır. Bu da krono-beslenme olarak adlandırılmaktadır. Krono-beslenme, bir bireyin "kronotipinden" etkilenmektedir [15]. Bireylerin kronotipi, çalışma saatleri ve besin tüketimi, obezite ve metabolik hastalıklara yakalanma eğilimleri üzerinde oldukça etkilidir [16]. Öğün zamanlamasının sirkadiyen ritime göre ayarlanmasına odaklanan krono-beslenme alanı ise, kardiyometabolik sağlık üzerindeki olası yararlı etkileri nedeniyle büyük ilgi görmektedir. Krono-beslenmeyi temel alan diyet müdahaleleri; vücut ağırlığı kontrolü, hipertansiyon, dislipidemi ve diyabet üzerine etki ederek kardiyometabolik hastalık riskini azaltabilmektedir [17].

Krono-beslenme; metabolizmanın, pankreatik fonksiyonun ve hormon sekresyonunun ayrılmaz bir parçasıdır. Toplam enerji ve karbonhidrattan gelen enerjinin büyük çoğunluğunu akşam saatleri ile kıyaslandığında sabah ve öğle saatlerinde almak postprandial glisemik kontrolün sağlanmasında ve insülin duyarlılığının artmasında önemli bir rol oynamaktadır [18].

Hem besinler hem de öğün zamanlaması sirkadiyen ritmi etkileyebilmektedir. Bu nedenle krono-beslenmenin iki yönü bulunmaktadır: 1) Besinlerin bileşenleri sirkadiyen saat sistemini düzenlemektedir. (Örneğin; kafein sirkadiyen saat genlerinin ve lokomotor aktivite ritminin süresini uzatmakta; yüksek yağlı diyetler dolaşımdaki lipitlerin, lokomotor aktivitenin ve beslenme davranışının ritimlerini değiştirmektedir.) 2) Öğün zamanlaması sirkadiyen ritmin çıktılarını etkilemektedir (Örneğin; kahvaltı öğününü atlamak ve akşam geç saatlerde yemek yemek obezite riskini arttırırken, zaman kısıtlı beslenme (TRF) yüksek yağlı diyetlerin neden olduğu metabolik bozuklukları önlemektedir.) [19].

Bu çalışmanın amacı; yetişkin obez kadınlarda kronotipe dayalı diyetin kardiyometabolik risk belirteçleri üzerine etkilerinin belirlenmesidir.

Çalışmanın temel hipotezleri şu şekildedir;

Sabahçıl ve akşamcıl kronotipe sahip fazla kilolu ve obez bireylerde;

- Kronotipe dayalı diyet; standart hipokalorik diyete göre bazı antropometrik parametrelerde ve beden kütle indeksinde (BKİ) anlamlı bir azalma sağlar.
- Kronotipe dayalı diyet; standart hipokalorik diyete göre biyokimyasal bulgularda daha fazla olumlu etki sağlar.
- Kronotipe dayalı diyet; standart hipokalorik diyete göre daha yüksek diyet memnuniyeti sağlar.
- Kronotipe dayalı diyet; standart hipokalorik diyete göre bireylerin uyku kalitesini arttırır.
- Kronotipe dayalı diyet; standart hipokalorik diyete göre kardiyometabolik riski azaltır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Sirkadiyen Ritim

Latince kökenli olan “Circadian” kelimesi; "Circa-etraf/çevre" ile "diēm-gün" kelimelerinden meydana gelmiş ve "Circa diēm" yani "gün boyu" anlamına gelmektedir [20]. Sirkadiyen ritim, yaklaşık 24 saate karşılık gelen çevresel ışık değişkenliklerine cevap olarak uyku/uyanıklık döngülerini düzenleyen internal bir saattir. İnsan fizyolojisi Dünya’nın kendi ekseni etrafında dönmesi ile şekillenmektedir. Sirkadiyen ritim insanların radyasyon, sıcaklık ve besin bulunabilirliği gibi çevresel değişikliklere uyum sağlayabilmesini mümkün kılmaktadır. İnternal sirkadiyen ritim yokluğunda insan enerji harcaması ve intrinsik fizyoloji optimize edilememektedir [21]. İnternal sirkadiyen ritim uyku, metabolizma, hormon sekresyonu ve nörodavranışsal süreçler ile yakından ilişkilidir. Sirkadiyen ritmin bozulması sağlığı olumsuz yönde etkilemektedir. Işık ise en güçlü sirkadiyen uyarıcıdır [22]. Işığın yanı sıra beslenme, fiziksel aktivite, sindirim, boşaltım, kan basıncı, uyku/uyanıklık ve vücut ısısı gibi çeşitli fonksiyonlar sirkadiyen ritmin düzenlenmesinde etkilidir. Bu sebeple beslenme alışkanlıkları, öğün zamanlaması, gece ve gündüz ışık maruziyeti ve diğer yaşam tarzı faktörleri sirkadiyen ritmin şekillenmesi için oldukça önemlidir [20].

İnternal sirkadiyen ritim bir dizi gen ve bu genlerin kodladıkları proteinlerden meydana gelmektedir. Meydana gelen bu ritimler dış uyaranların olmadığı koşullarda bile (örneğin; sürekli aydınlık veya sürekli karanlık ortamlarda) döngüye devam etmektedir [23]. Bu döngünün bozulması ise insan sağlığını olumsuz yönde etkilemektedir. Sirkadiyen ritmin bozulması modern toplumlarda yaygın bir sorundur. Jetlag ve vardiyalı çalışma şartları gibi nedenlerle meydana gelen sirkadiyen ritim bozukluğu; bilişsel bozukluk, psikiyatrik hastalıklar, metabolik sendrom, displazi ve kansere neden olabilmektedir [24]. Bunların yanı sıra sirkadiyen ritmin bozulması obezite [25] ve kardiyovasküler hastalıklar [26] için de önemli bir risk faktörüdür.

Klasik sirkadiyen ritim bozuklukları ayrı tanı kriterlerine sahiptir ve klinik olarak teşhis edilebilmektedir. Ancak atipik formlar aktigrafi ve melatonin profilometrisi ile tanımlanabilmektedir. Sirkadiyen ritim bozukluklarının uyku bozuklukları ile beraber görülmesi ise farklı klinik tablolara neden olmaktadır [27]. Sirkadiyen ritim bozukluğu

sonucunda ise anormal hormon sekresyonu, oksidatif stres, inflamasyon ve otofaji görülebilmektedir [28]. Bunların yanı sıra sirkadiyen ritim bozukluğu vücut suyu ve kas kütlesinde azalma, visseral yağ yüzdesinde artma gibi vücut kompozisyonunda da çeşitli değişikliklere yol açmaktadır. Bu nedenle sirkadiyen ritim bozukluğunun kardiyovasküler hastalıklar, obezite ve diyabet için önemli bir risk faktörü olduğu bildirilmektedir [29].

2.1.1. Sirkadiyen ritmin moleküler mekanizması

Sirkadiyen ritmin temel düzenleyicisi ön hipotalamusta bulunan suprakiyazmatik çekirdek (SCN)'tir. Suprakiyazmatik çekirdek, görsel algıya aracılık eden fotoreseptörler ve nöral yollar aracılığıyla çevresel aydınlık-karanlık döngüleri tarafından senkronize edilmektedir. Ayrıca sirkadiyen ritmin hücresel-moleküler temeli SCN'nin yanı sıra beyin ve periferik dokular ve organlarda bulunan çeşitli sirkadiyen saat genlerine de dayanmaktadır [30]. Bu hücresel saatler dokularda, organlarda ve tüm organizmada sirkadiyen programı meydana getiren ağlar oluşturmaktadır [31]. Suprakiyazmatik çekirdek dış ortamdan gelen ışık girdisini toplamaktan sorumludur ve her organ ve hücrede bulunan periferik saatleri koordine etmektedir. Retino-hipotalamik yol aracılığıyla, ışık uyarısı retinadaki ganglion hücrelerinden SCN'ye iletilmektedir. Ana saat daha sonra bu bilgiyi vücuttaki hücrelere ve dokulara iletmekte ve onları melatonin ve kortizol gibi nöral ve hümoral sinyallerle senkronize etmektedir [32].

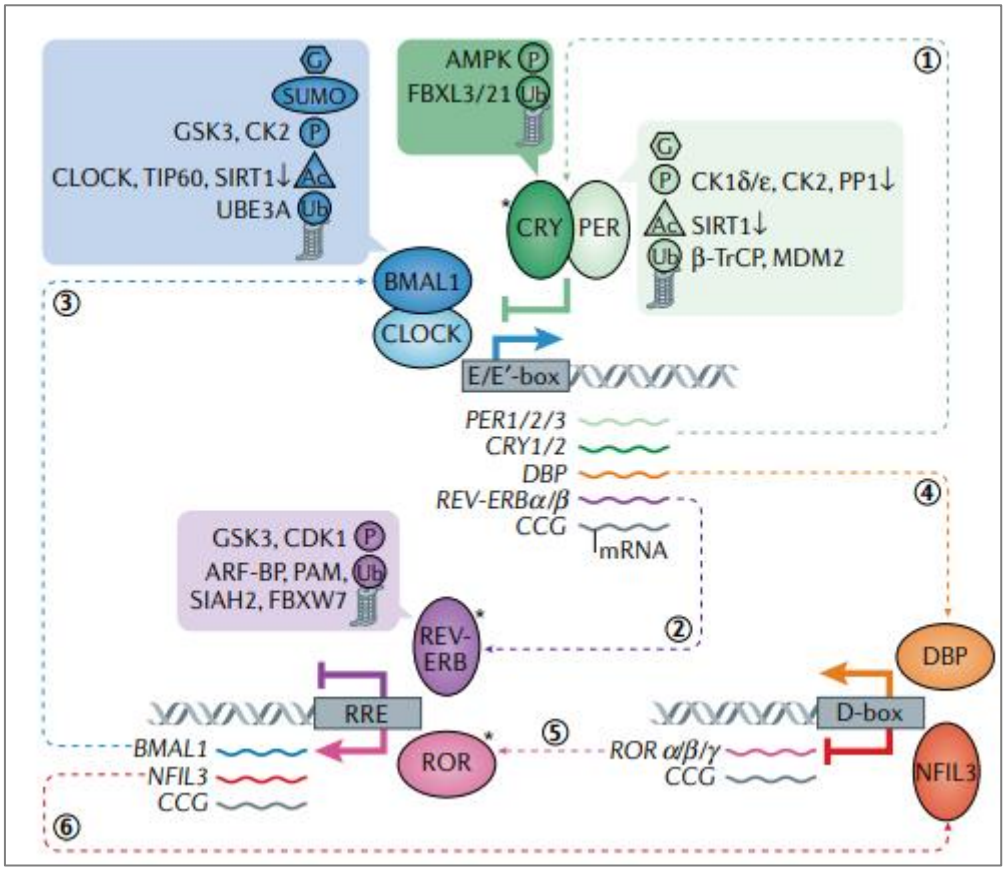
Saat genleri, mekanik bir saatin dişli çarklarına benzeyen sirkadiyen saatin birbiri ile etkileşime giren bileşenleridir (Şekil 2.1) [33]. Sirkadiyen saatlerin altında yatan ilke, bir döngü şeklinde ardışık gen aktivasyonudur: Bir genin ilk aktivasyonu, dizideki sonuncu gen ekspresyonu tarafından düzenlenmektedir ve bir döngünün yaklaşık 24 saat sürdüğü bir otomatik düzenleyici geri bildirim mekanizması oluşturmaktadır [34]. Sirkadiyen ana saat genleri; brain and muscle arnt-like factor (BMAL), circadian locomotor output cycles kaput (CLOCK), neuronal per-arnt-sim domain protein 2 (Npas2), period (PER) ve kriptoktromdur (CRY). Sirkadiyen saatin merkezinde, tamamlanması yaklaşık 24 saat süren bir transkripsiyonel-translasyonel geri bildirim döngüleri (TTFL) bulunur [33]. Geri bildirim döngüleri temel olarak üç transkripsiyonel translasyonel döngüden meydana gelmektedir. Birincil geri bildirim döngüsünde BMAL (veya onun paralogu NPAS2) ve CLOCK, saat genlerinin (PER, CRY, ROR-related orphan receptors ve Rev-erb) promotör bölgesindeki E-kutucuğa bağlanan bir heterodimer protein kompleksi oluşturmaktadır [35]. Period ve

CRY genleri ise kazein kinaz 1δ (CK1δ) veya kazein kinaz 1ε (CK1ε) ile bağlandıktan sonra dimer oluşturur ve CLOCK-BMAL kompleksi ile yer değiştirerek sitoplazmadan çekirdeğe geçmektedirler. Daha sonra çekirdek içerisinde kendi transkripsiyonlarını bastırmaktadırlar. Period ve CRY'nin stabilitesi hem sitoplazma hem de çekirdek içinde FBXL21 ve FBXL3 gibi proteinler tarafından düzenlenmektedir [36]. Sitoplazmada heterodimerleşen PER ve CRY proteinleri daha fazla transkripsiyonel aktivasyonu inhibe ederek CLOCK:BMAL1 ile etkileşime girmekte ve bu kompleksin transkripsiyonunu baskılamaktadır [37]. Karanlık faz sırasında ise PER-CRY baskılayıcı kompleksi bozulmakta ve yeni bir CLOCK-BMAL1 transkripsiyon döngüsünün aktivasyonuna yol açmaktadır [36].

İkinci bir geri bildirim döngüsünde Rev-erb ve ROR genleri etkilidir. Rev-erb ve ROR proteinleri, birçok gende bulunan RORE dizisi bağlama bölgesi için rekabet etmektedir. Bağlanma üzerine, ROR genin transkripsiyonu indüklenirken, Rev-erb genin transkripsiyonu inhibe edilmektedir. Bu genler, pozitif geri bildirim döngüsünün bir bileşeni olan BMAL1'i içermekte, böylece ikinci negatif geri bildirim döngüsünü meydana getirmektedir. Ayrıca üçüncü negatif geri bildirim döngüsüne katkıda bulunacak nuclear factor interleukin 3 regulated (NFIL3)'i oluşturmaktadır [38]. Üçüncü geri bildirim döngüsünde ise D site of albumin promoter (albumin D-kutucuk) binding protein (DBP) geninin CLOCK/BMAL1 aracılı transkripsiyonu ve NFIL3'ün ROR/Rev-erb aracılı transkripsiyonu meydana gelmektedir. Albumin D-kutucuk binding protein ve NFIL3, çekirdek saat genlerinin çoğunun promotörlerindeki D-kutucuk elemanlarına dimerleşmekte ve bağlanmaktadır. Ayrıca CLOCK/BMAL1, ROR/Rev-erb ve DBP/NFIL3, diğer birçok saat geninin transkripsiyonunu düzenlemektedir [35].

Gündüzleri PER ve CRY sentezi BMAL1-CLOCK tarafından etkinleştirilmekte ve daha sonra geri bildirim kendi transkripsiyonlarını engellemektedir. Geceleri ise PER-CRY kompleksi bozulmaktadır. Sonuç olarak, BMAL1-CLOCK, yeni bir PER-CRY transkripsiyon kompleksini etkinleştirmekte ve bununla birlikte her bir biyokimyasal çıktı kademeli olarak yükselip düşerek döngü devam etmektedir. Örneğin, bir genin optimal miktarlarda mesajcı RNA (mRNA) üretmesi ve bu mRNA popülasyonunun tamamen çevrilmesi birkaç saat sürmektedir. Ayrıca PER ve CRY proteinlerinin kendi yarı ömürleri bulunmaktadır. Bu nedenle gen miktarı bir anda değil kademeli olarak düşmektedir [39]. Transkripsiyon ve translasyon sonrası sirkadiyen ritimler; metilasyon, poliadenilasyon, histon modifikasyonları, antisens RNA'lar ve mikroRNA'lar tarafından modüle

edilmektedir. Tüm bu epigenetik ve translasyon süreçleri, sirkadiyen salınımların kesinliği ve sağlamlığı için gereklidir [40].



Ac: Acetylation, AMPK: AMP-activated protein kinase, BMAL: Brain and muscle arnt-like factor, CCG: Clock-controlled genes, CDK1: Cyclin-dependent kinase 1; CK1: Casein kinase 1, CK2: Casein kinase 2, CLOCK: Circadian locomotor output cycles kaput, DBP: D-box binding protein, G: addition of O-linked β-D-N-acetylglucosamine, GSK3: Glycogen synthase kinase 3, mRNA: mesajcı RNA, P: Phosphorylation, PP1: Protein phosphatase 1, REV-ERB/ROR Response element, ROR: Related orphan receptors, SIRT1: Sirtuin 1, SUMO: Sumoylation, Ub: Ubiquitylation

Şekil 2.1. Sirkadiyen ritmin moleküler mekanizması [33]

İnsan internal saati temel olarak aydınlık-karanlık döngüsü tarafından düzenlenerek yaklaşık 24 saatlik bir döngü izlese de, SCN'nin endojen ve periferik saatlerin ritmi 24 saatten biraz farklı bir salınım periyodu sergilemektedir. Bu nedenle insanlarda gündüz saatleri uyanıklık, beslenme, aktivite ve stresin beklendiği normal aktif zamandır. Gece ise uyku, açlık, hareketsizlik ve düşük stres durumu ile ilişkilidir. Böylece uyku-uyanıklık, aktivite-dinlenme ve açlık-beslenme döngüleri merkezi saat tarafından sıkı bir şekilde düzenlenmektedir [32].

Bağışıklık tepkileri de sirkadiyen ritme sahiptir. Saat gen proteinleri ve bağışıklık sisteminin bileşenleri arasında çift yönlü moleküler bir ilişki bulunmaktadır. BMAL1 çoğunlukla anti-inflamatuar bir rol sergilerken, heterodimerizasyon ortağı CLOCK daha çok bağışıklık sistemini aktive etmektedir. CRY proteinleri, Rev-erb ve ROR genel olarak anti-inflamatuar fonksiyonlar sunarken; PER proteinleri, BMAL1'in ekspresyonunu modüle ederek her iki şekilde de hareket edebilmektedir. Saat gen proteinleri transkripsiyon faktörleridir ve bu nedenle immün bağlantılı genlerin promotör bölgesine aktive edici veya baskılayıcı enzimleri alarak gen transkripsiyonunu doğrudan etkilemektedir. Ayrıca inflamatuar moleküller ile fiziksel olarak etkileşime girebilmektedirler. Buradaki ana mekanizma, inflamatuar nükleer faktör kappa B (NFkB) yolunun düzenlenmesidir. Saat gen proteinleri ve NFkB bileşenleri arasındaki doğrudan bağlantı olduğu bilinmektedir. Böylece saat gen proteinleri, bağışıklık tepkilerini güçlü bir şekilde kontrol eden hassas bir ağ oluşturmaktadır [41].

2.1.2. Obezite ve sirkadiyen ritim ilişkisi

Sirkadiyen sistem, enerji homeostazını gündüz-gece döngüsü ile senkronize etmekten sorumludur. Bu nedenle vücut ağırlığının kontrolü ve genel metabolik sağlık için kritik öneme sahiptir. Suprakiyazmatik çekirdek, metabolizmanın sirkadiyen kontrolünü hem melatonin ve kortizol salınımı gibi doğrudan mekanizmalar yoluyla hem de dolaylı olarak beslenme, fiziksel aktivite ve uyku zamanlaması yoluyla düzenlemektedir [32]. Bu sebeple sirkadiyen saat genlerinin ritim bozukluğu adipokinlerin salınımlarını etkileyerek obeziteye neden olabilmektedir. Besin mevcudiyeti, SCN'nin dışında bir sirkadiyen osilatör olan besin alımı ile ilişkili uyaranları desteklemektedir. Besin beklentisi aktivitesine, kendi kendine yeten bir sirkadiyen zamanlama sistemi olan besin ile uyarılan osilatör (FEO) aracılık etmektedir [42]. Besin alımının zamanlamasını ve diyet kompozisyonunun değiştirilerek merkezi ve periferik saatler arasındaki senkronizasyonun bozulması, periferik saatlerin merkezi işleyişinin aksamasına ve metabolik bozuklukların gelişmesine yol açabilmektedir. Obezite ile CLOCK ekspresyon seviyeleri artarken, peroksizom proliferatörü ile aktive olan reseptör (PPAR) alfa, obez deneklerde BMAL1'in transkripsiyonel seviyesini arttırmaktadır. Sonuç olarak, saat genlerinin bozulması; dislipidemi, insülin direnci ve obezite ile sonuçlanabilmektedir [42].

Sirkadiyen ritim ve obezite arasındaki ilişkiye temel olarak melatonin, leptin ve glukokortikoidler gibi hormonların, bağırsak mikrobiyotasının ve enerji metabolizmasının aracılık ettiği bildirilmektedir. Özellikle sirkadiyen ritim ve lipit metabolizması arasındaki ilişki obezite gelişiminde önemli rol oynamaktadır [43]. Uyku yetersizliği, yapay aydınlatma ve gece çalışma koşulları gibi faktörler aracılığıyla sirkadiyen ritim bozuklukları obezite gelişiminde rol oynamaktadır. Özellikle fizyolojik gece-gündüz döngüsünün bozulması obezite insidansının artmasına katkıda bulunabilmektedir. Uyku yetersizliği durumu hem günlük enerji alımının artmasına hem de daha fazla yoğun karbonhidratlı yiyecekler tüketme isteği gibi olumsuz beslenme davranışlarına yol açabilmektedir. Ayrıca önemli bir tokluk hormonu olan leptin düzeylerinde azalma ve açlık hormonu olan ghrelin seviyelerinde artma meydana gelebilmektedir [44].

Azalan uykuya yanıt olarak aşırı ve metabolik fizyolojiye uygun olmayan biyolojik zamanlarda besin alımı azalan enerji harcamasını teşvik ederek bireyi zayıf metabolik sağlığa yatkın hale getirmektedir [45]. Bu sebeple enerji metabolizması ve sirkadiyen ritim arasında çift yönlü bir ilişki bulunmaktadır. Sirkadiyen ritmin enerji metabolizmasını düzenlemesinin yanı sıra enerji metabolizması da sirkadiyen ritmi düzenleyebilmektedir. [46]. Ayrıca glukoz, insülin ve lipit düzeylerinin, glukoz toleransının, enerji harcamasının ve iştahın sirkadiyen ritmiklik gösterdiği bilinmektedir. Glukoz metabolizmasındaki ritimler; periferik insülin duyarlılığı, β-hücre yanıtı, insülin klirensi ve glukoz etkinliği gibi çoklu metabolik yolaklardaki günlük değişimler tarafından yönlendirilmektedir. Benzer şekilde lipit ritimleri; lipid sentezi, taşınması ve bölünmesindeki günlük değişikliklerden etkilenmektedir. Enerji harcaması ve iştahın sirkadiyen ritimlerine ise ghrelin ve leptin gibi hormonlar aracılık etmektedir [47].

Kronodisrubsiyon, dış çevresel uyaranlar ve iç fizyolojik süreçler arasındaki senkronizasyon kaybolduğunda meydana gelmektedir. Kronodisturbsiyon; ritmikliğin tamamen kaybolmasına, ritim genliğinde bir azalmaya ya da SCN ile çevresel saatler arasındaki faz farklılıklarına neden olabilmektedir. Kronodisruptorlere örnek olarak sık uçuş-seyahatler, vardiyalı çalışma, bozulmuş beslenme düzeni ve yüksek yağlı diyet tüketimi verilebilmektedir. Tüm bu sebepler neticesinde de obezite riski artmaktadır [46]. Diyet ile alınan besin ögeleri hem moleküler hem de davranışsal boyutta sirkadiyen ritmi etkilemektedir. Ayrıca diğer besinleri bağlayan birçok nükleer hormon reseptörünün, periferik metabolik dokularda sirkadiyen ekspresyon ritimleri sergilediği gözlemlenmiştir.

Besin alımının günlük zamanlaması da metabolik genleri düzenleyerek vücut ağırlığını etkilemektedir [48].

Sirkadiyen saat proteinleri, spesifik metabolitleri algılayarak ve çok çeşitli metabolik alanlarda spesifik genlerle etkileşime girerek hücre enerjisi ve redoks dengesi ile ilişkili olarak metabolizmayı düzenlemektedir. Bu mekanizmalar, sırtuin (SIRT) gibi proteinlerin önemli müdahaleleri ile hem doğrudan hem de kromatin aracılıdır [49]. Sırtuin 1 (SIRT1)'in karaciğerde glukoneogenezde, beyaz adipoz dokuda yağ mobilizasyonunda ve pankreasta insülin sekresyonunda yer aldığı bilinmektedir. SIRT1'in karaciğerdeki yağ asidi oksidasyonunu düzenlediği, hipotalamusta besin mevcudiyetini algıladığı, makrofajlarda obezitenin neden olduğu inflamasyonu etkilediği ve metabolik dokularda sirkadiyen saatin aktivitesini modüle ettiği bilinmektedir. Bu sebeple obezite ve sirkadiyen ritim arasındaki ilişkiye aracılık eden mekanizmalardan biri de SIRT 1'dir [50].

2.1.3. Kardiyometabolik sağlık ve sirkadiyen ritim ilişkisi

Beyin, merkezi sinir sistemi, kalp ve damarlardaki endojen 24 saatlik sirkadiyen ritim kardiyovasküler sistemin optimal işlevine olanak sağlamaktadır. Gündüz saatleri ile artan aktivitelerin uyku halinden uyanıklık-aktivite durumuna geçişi kolaylaştırmasının yanı sıra bu artan aktiviteler bazen olumsuz durumlara yol açabilmektedir. Örneğin özellikle inme, miyokard infarktüsü ve ani kardiyak ölüm sabah saatlerinde daha sıklıkla görülmektedir. Ayrıca sirkadiyen ritmin bozulması da kardiyovasküler riskin artmasına yol açmaktadır [51]. Vardiyalı çalışma, jet lag ve uyku bozuklukları artan kardiyovasküler risk ile ilişkilendirilmiştir. Sirkadiyen ritim bozuklukları, kardiyovasküler hastalığın başlangıcında ve gelişiminde rol oynayabilmekte ve sirkadiyen ritim bozukluğunu ortadan kaldırmayı amaçlayan tedaviler kardiyovasküler hastalık riskini azaltabilmektedir [52].

Özellikle sabah erken saatlerde sempatik fonksiyonun, kan basıncının, kalp atım oranının ve platelet agregasyonunun arttığı; parasempatik fonksiyonun, vasküler endotelyal fonksiyonunun ve trombolik aktivitenin azaldığı bildirilmektedir [53]. Kan basıncı gündüz iki defa pik yapmaktadır. İlki uyandıktan hemen sonra, ikincisi ise öğlen yaşanan düşüşten sonra ikindi saatlerinde veya akşamın erken saatlerinde meydana gelmektedir [54]. Artmış platelet reaktivitesi ve azalmış fibronolitik aktivite ile beraber plak rüptürünü teşvik eden arteriyel basınç, kalp atım hızı ve vasküler tonus sabah saatlerinde pik yapmaktadır [55].

Bunların yanı sıra otonom sinir sistemi ve renin-anjiyotensin ekseninin aktivitesi, pıhtılaşma kaskadı, vasküler tonus ve kardiyomiyositlerin hücre içi metabolizması da belli bir sirkadiyen ritme sahiptir [56].

Uyku yetersizliği; bozulmuş glukoz toleransı, artan ghrelin seviyeleri ve düşük leptin seviyeleri gibi artan metabolik değişiklik aracılığıyla obezite, Tip 2 diyabet ve kardiyovasküler hastalık riskini artırmaktadır. Ayrıca uyku yetersizliğinin enerji ve yağ bakımından zengin sağlıksız yiyecek seçimlerini artırdığı ve açlık-tokluk ile ilgili genlerin transkripsiyon modelinde değişikliğe neden olduğu, tümör nekrozis faktör-alfa (TNF-α), interlökin-17 (IL-17), interlökin-6 (IL-6) gibi proinflamatuar sitokin seviyelerinde artış sağladığı bildirilmektedir [57]. Kardiyovasküler organ ve dokulardaki periferik saat sistemleri, kardiyovasküler hasar oluşumunda rol oynamaktadır. Merkezi saat fazının periferik saat fazı ile uyumsuzluğu hastalığın şiddetini de artırmaktadır. Bu sebeple biyolojik saatlerin işlevlerini tespit ederek bu sistemleri manipüle etme yöntemlerinin belirlenmesi yoluyla kronoterapi adı verilen yeni bir tür terapötik strateji oluşturulmuştur [58].

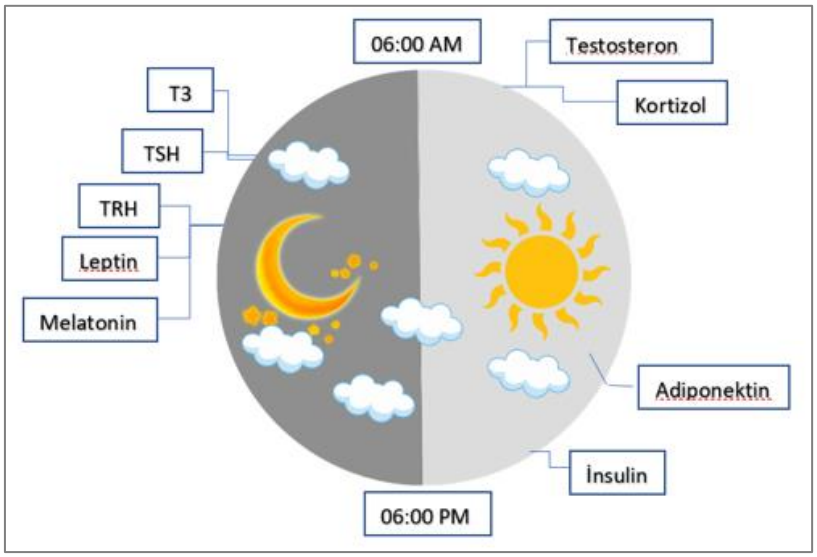
Kardiyovasküler hastalıkların tedavisinde çeşitli kronoterapi yöntemleri geliştirilmiştir. Örneğin gece kan basıncının düşürülmesinin ve yatmadan önce alınan düşük doz aspirin alımının kardiyovasküler semptomları iyileştirdiği bildirilmektedir [53]. Yatmadan önce uygulanan hipertansiyon kronoterapisinin yalnızca genel popülasyonda değil, aynı zamanda böbrek hastalığı, diyabet veya dirençli hipertansiyonu olan ileri yaştaki daha savunmasız hastalarda da kardiyovasküler hastalık riskini önemli ölçüde azalttığı saptanmıştır [59]. Periferik saati modüle eden küçük bileşiklerin araştırılması kronoterapötik yaklaşımların geliştirilmesinde önemli rol oynamaktadır. Ancak kronoterapilerin anti-aritmik tedavideki etkinliği tam olarak aydınlatılamamıştır. Aritminin temel mekanizmalarını aydınlatmak için kardiyak aritmi patogenezinde internal saatin rolüne ilişkin yeterli bilgi bulunmamaktadır [60].

2.1.4. Hormonların sirkadiyen ritmi

Hormonların üretimi ve sekresyonu ultradiyen (günde birden fazla döngüsü olan ritimler) bir ritme sahiptir ve dolaşımdaki hormon ritimleri sirkadiyen değişiklik göstermektedir. Ancak dolaşımdaki hormon konsantrasyonlarının 30 dakika gibi kısa bir süre içerisinde önemli bir değişiklik göstermesi, sirkadiyen endokrin ritim çalışmaları için bir sınırlılıktır.

Bu sebeple dolaşımdaki hormon konsantrasyonların doğru bir şekilde değerlendirilebilmesi için 24 saatlik bir periyotta çok fazla sayıda numune alınması gerekmektedir [61]. Dolaşımdaki hormon konsantrasyonları sirkadiyen ritim tarafından düzenlendiği gibi benzer şekilde sirkadiyen ritimler de hormonal sinyaller tarafından düzenlenmektedir. Bu sebeple hormonal sinyallerin bozukluğu sirkadiyen ritimde bozukluklara yol açmaktadır [62].

Dolaşımdaki hormon konsantrasyonları belli bir diürnal (günlük) sirkadiyen ritme sahiptir. Melatonin gece yarısında, leptin ise gece yarısı yaklaşık saat 1.00'de en yüksek seviyeye ulaşmaktadır. Ghrelin derin uyku ile yükselmeye başlamakta ve 1.5-3.5 saat boyunca yüksek seviyelerde seyretmektedir. Prolaktin en yüksek seviyeye sabah saat 05.00-07.00 arasında ulaşırken, tirotropin salgılatıcı hormon (TRH) ve tiroid stimulan hormon (TSH) gece saat 02.00-04.00 arasında, triiodotronin ise gece saat 3.30-5.30 arasında ulaşmaktadır. Ghrelin üretimi gece saat 2.00-4.30 arasında, testosteron ve kortizol üretimi sabah 07.00'de, adiponektin ve insülin üretimi ise sırasıyla öğleden sonra saat 14.00 ve 17.00'de maksimum seviyede olmaktadır (Şekil 2.2) [35].



TSH: Tiroit stimülan horman, TRH: Tirotropin salgılattırıcı hormon, T3: Triiyodotironin

Şekil 2.2. Hormonların günlük salınımları [35]

Hormonların üretim ve sekresyonları gündüz ve gece saatlerinde farklılık göstermektedir. Gündüz saatlerinde pankreasta insülin sekresyonu; karaciğerde glikojen ve kolesterol sentezi; adipoz dokuda lipogenez, yağ asidi esterifikasyonu, adiponektin sekresyonu; kas dokusunda glikolitik metabolizma ve yağ asidi alımı; midede ghrelin sekresyonu; adrenal bezde kortizol sekresyonu meydana gelirken, gece saatlerinde pankreasta glukagon

sekresyonu; karaciğerde glukoneogenez ve glikojen yıkımı; adipoz dokuda lipoliz, yağ asidi oksidasyonu, leptin sekresyonu; kas dokusunda oksidatif metabolizma; beyinde büyüme hormonu ve melatonin sentezi meydana gelmektedir. Gündüz saatlerinde bireyler aktifken ve besin tüketirken, glukoz metabolizması etkin bir şekilde çalışmaktadır ve yağ dokusunda yağ depolanmaktadır [32]. Genel olarak gündüzleri yapım reaksiyonları ve bu reaksiyonlarda rol alan hormonlar aktifken, geceleri yıkım reaksiyonları ve reaksiyonlarda rol alan hormonlar aktiftir (Şekil 2.3).



Şekil 2.3. Metabolik reaksiyonlarda rol alan hormonların günlük salınımları [32]

İnsülin

Sirkadiyen zamanlama sistemi, glukoz metabolizmasındaki günlük ritim de dâhil olmak üzere birçok sürecin koordinasyonundan sorumludur. Merkezi sirkadiyen saat; besin alımını, enerji harcamasını ve tüm vücut insülin duyarlılığını düzenlemektedir. Bu eylemler, periferik saat genleri tarafından daha da ayrıntılı gerçekleştirilmektedir. Bağırsaktaki periferik saat genleri, glukoz emilimini; kastaki periferik saat genleri, yağ dokusu ve karaciğerdeki lokal insülin duyarlılığını; pankreastaki periferik saat genleri, insülin salgısını düzenlemektedir [63]. İnsülin, hiperglisemiye yanıt olarak salgılanan ve sabaha göre akşamları daha fazla üretilerek sirkadiyen bir ritim sergileyen ve enerji dengesinde yer alan en önemli hormonlardan biridir. Metabolik dokular insüline tepki olarak akşam insülin duyarlılığında bir azalma gösteren sirkadiyen varyasyon sergilemektedir. Bu da akşamları

daha yüksek glukoz konsantrasyonları gösteren sirkadiyen varyasyona neden olmaktadır [64]. İnsülin sekresyonu gün boyunca yükselen, gece boyunca da düşen belirgin bir sirkadiyen ritim göstermektedir. Bu sebeple glukoza ve öğünlere verilen insülin yanıtı sabahları geceye nazaran daha yüksek olduğu için glukoz toleransı gündüzleri daha yüksektir [65].

Deri altı adipoz dokunun insülin duyarlılığı da öğle saatlerinde maksimum duyarlılık gösteren endojen sirkadiyen bir ritme sahiptir [66]. Ayrıca insülinin temel olarak 8-30 dakikalık döngüsel bir ritme sahip olduğu bilinmektedir. Bu ritim hem uyarıcılar (örneğin, beta-agonistler, glukagon, glukoz ve amino asitler) hem de inhibitörler (örneğin, alfa-agonistler, somatostatin) tarafından kontrol edilmektedir. Stres hormonları, kortizol, epinefrin ve büyüme hormonunun yanı sıra internal sirkadiyen ritim bozukluğu da hedef hücrenin insülin duyarlılığını bozarak hiperglisemiye neden olabilmektedir. Tam tersi kan glukoz düzeylerinin yükselmesi ise ikincil bir geri bildirim sinyali ile insülin salınımını indükleyebilmektedir [67].

Glukagon

Plazma glukoz konsantrasyonu, SCN'de bulunan hipotalamik biyolojik saat tarafından düzenlenerek günlük bir ritim sergilemektedir. Glukagonun hepatik glukoz üretimini uyardığı için glukoz ritminden sorumlu olabileceği bildirilmektedir [68]. Bu sebeple SCN; plazma glukozu, serbest yağ asitleri, insülin ve glukagon konsantrasyonlarında günlük değişikliklerin oluşması için gereklidir. Ayrıca pankreas hormonlarının salgılanmasının düzenlenmesinde kritik bir rol oynamaktadır [69]. Ancak beslenme ve plazma glukoz konsantrasyonunun, insülin ve glukagon sekresyonu üzerine SCN'den daha etkili olduğu öne sürülmektedir. Gama aminobütirik asit (GABA) reseptörleri ve bazı ilaçlarında glukagon sekresyonunu artırdığı bilinmektedir. Öte yandan, senkronize olmayan bir pankreasta azalan insülin salınımının hiperglisemik etkisi, glukagon salınımının azalmasıyla kısmen telafi edilebilmektedir [70].

Pankreatik saat genlerinin bozulması, pankreatik beta hücre fonksiyonunu bozarak diyabet oluşumuna neden olmaktadır. Benzer şekilde pankreatik alfa hücreleri de glukoz homeostazının düzenlenmesinde ve diyabet patofizyolojisinde önemli bir role sahiptir. Rev-erb alfa gen ekspresyonunun glukagon ritmi üzerindeki etkisinin araştırıldığı bir çalışmada

Rev-erb alfa ekspresyonu düşüşünün glukagon sekresyonunu inhibe ettiği bulunmuştur. Böylece Rev-erb alfanın, 5′-adenozin monofosfat (AMP) ile aktive edilmiş protein kinaz (AMPK)/nikotinamid fosforibosiltransferaz (Nampt)/SIRT1 yolu aracılığıyla glukagon sekresyonunun yeni bir hücre içi düzenleyicisi olduğu saptanmıştır [71]. Rev-erbα, insülin ve glukagon salgılanmasını ve pankreas β-hücre proliferasyonunu düzenlemektedir. Pankreasta saat geni Rev-erbα sirkadiyen bir model sergilemekte ve ekzositotik proteinlerin ekspresyonunu modüle ederek insülin ve glukagon sekresyonunu düzenlemektedir. Bu nedenle, Rev-erbα, pankreas α ve β hücrelerinin fizyolojisi ile ilgili çeşitli süreçlerde kilit bir rol oynamaktadır. Rev-erbα, yüksek glukoz konsantrasyonlarında insülin salgılanmasında ve düşük glukoz konsantrasyonlarında glukagon salınımında önemli olduğundan, bu saat geninin her iki hücre tipinde spesifik modülasyonu diyabet, obezite ve metabolik sendrom için terapötik açıdan önemlidir [72].

Karaciğer saati gibi periferik saatler, SCN'den ve diğer faktörlerden bilgi almaktadır. Ancak, insülin sekresyonuna yol açan besin alımı, karaciğer saatinin güçlü bir şekilde sürüklenmesine neden olmaktadır. Streptozotosin ile tedavi edilen insülini tükenmiş ratların karaciğer saatinin, planlı beslenme ile sürüklenip sürüklenmediği araştırılan bir çalışmada insülin seviyelerini yükseltmeden sadece protein içeren bir diyet ve/veya amino asit uygulaması ile karaciğer saatini sürükleyen ek mekanizmalar aydınlatılmaya çalışılmıştır. Sonuç olarak yalnızca protein içeren diyet ve sistein uygulamasının, glukagon ve insülin benzeri büyüme faktörü-1 (IGF-1) sekresyonu yoluyla karaciğer saatinin sürüklenmesine neden olduğu bulunmuştur. Böylece glukagon ve/veya IGF-1 üretiminin besin kaynaklı sürüklenmesinde önemli bir faktör olduğu sonucuna varılmıştır [73]. Öte yandan melatonin de adacık hücrelerinin glukagon salgısını etkilediği bildirilmektedir. Melatoninin glukagon arttırıcı etkisinin sadece izole edilmiş α-hücrelerinde değil, aynı zamanda ß, Δ veya pankreas polipeptidinin (PP) parakrin etkilerinin görüldüğü Langerhans adacıklarının hücre topluluklarında da ortaya çıktığı saptanmıştır. Melatonin uyarılmış insülin salgısını düşürürken, glukagon sekresyonunu artırmaktadır [74].

Adiponektin

Adiponektin, esas olarak yağ dokusundan salgılanan bir hormondur. Adiponektin, iskelet kasında yağ asidi oksidasyonunu uyarmakta ve karaciğerde glukoz üretimini inhibe etmektedir. Bu da tüm vücut enerji homeostazında bir iyileşme ile sonuçlanmaktadır.

Adiponektin ayrıca adiponektin reseptörü 1 (AdipoR1) ve adiponektin reseptörü 2 (AdipoR2) sinyal mekanizmaları aracılığıyla çeşitli hücre tiplerinde inflamasyonu azaltan klasik bir anti-inflamatuar ajandır. Adiponektinin anti-inflamatuar ve anti-apoptotik özellikleri; kalp, akciğer ve kolonun korunmasını sağlamaktadır [75]. Glukoz ve lipit metabolizmasında rol oynayan bir adipokin olan adiponektin, sirkadiyen bir ifade sergilemektedir. Adiponektin ekspresyonuna sarmal-ilmek-sarmal transkripsiyon faktörü sterol düzenleyici element bağlayıcı protein (SREBP)-1c aracılık etmektedir. Yapılan bir çalışmada adiponektin ekspresyonunun, PPARy ve PPARy yardımcı aktivatörü 1α (PGC1α) sirkadiyen ekspresyonu aracılığıyla düzenlendiği bildirilmektedir [76].

Sirkadiyen ritim adiponektin seviyelerini düzenlerken, adiponektin de beyindeki ve periferik organlardaki sirkadiyen saatlerin periferik bir düzenleyicisidir. Böylece adiponektinin obezite ile ilişkili sirkadiyen ritim bozukluklarının tedavisi için yeni bir hedef olabileceği düşünülmektedir [77]. Adiponektin ve reseptörlerinin (ADIPOR1 ve ADIPOR2) mRNA seviyelerinin, morbid obez kadınlardan elde edilen visseral yağ eksplantlarında günlük sirkadiyen ritim gösterip gösteremeyeceği araştırılan bir çalışmada adiponektin ve reseptörlerinin mRNA ekspresyonunun, adipoz dokuda 24 saatlik ritmiklik gösterdiği saptanmıştır [78]. Ayrıca Adiponektin/AdipoQ mRNA seviyelerinin, ratların ve farelerin beyaz yağ dokusunda günün ilerleyen vakitlerinde (gecenin erken saatlerinde) en yüksek değerlere sahip günlük varyasyonlar gösterdiği saptanmıştır [79].

Diğer hormonlarda olduğu gibi adiponektinde de besin kaynaklı faz sürüklenmeleri meydana gelebilmektedir. Yüksek yağlı diyet, adiponektininin sinyal yolunun bileşenlerinin günlük ritminde değişikliklere yol açarak obeziteye yol açabilmektedir. Ayrıca kan basıncı ve uyku/uyanıklık döngüsü gibi saat kontrollü diğer çıktı sistemlerinin bozulmasına da yol açabilmektedir [80]. Obezite insan omental yağında BMAL1 doluluk genomunu yeniden konumlandırmakta, böylece metabolik inflamasyon ve yağ dokusunun yeniden şekillenmesine yol açan adiponektin gibi çok sayıda hedef genin transkripsiyonunu değiştirmektedir [81]. Obez ve obez olmayan bireylerde adiponektin konsantrasyonları farklılık göstermektedir [82]. Obez bireylerde normal kilolu bireylere nazaran 24 saatlik adiponektin düzeylerinde bir azalma olduğu bildirilmektedir [83]. Bunun yanı sıra sirkadiyen ritim defektinin, adiponektin seviyelerinde bir artışa yol açtığı bildirilmektedir [84].

Leptin

Leptin besin alımını ve vücut ağırlığını etkileyebilen bir hormondur. Anoreksijenik yani besin alımını azaltıcı etkiye sahip bir peptit yapıda hormondur. Obez bireylerde leptin anoreksijenik etki gösterememektedir. Bu durum leptin direnci olarak ifade edilmektedir. Leptinin hipotalamusa ulaşmak ve anoreksijenik işlevlerini yerine getirebilmesi için kan beyin bariyerini (KBB) geçmesi gerekmektedir [85]. Suprakiyazmatik çekirdekte yağ dokusu hormonu leptin için glukoza duyarlı nöronlar ve reseptörler bulunmaktadır. SCN sirkadiyen saat fazı in vitro izole edildiğinde doza bağımlı bir şekilde leptin tarafından düzenlenebilmektedir. Faz ilerlemeleri, geç subjektif gece hariç tüm sirkadiyen zamanlarda indüklenmektedir [86]. Benzer şekilde leptin sekresyonu da sirkadiyen saat tarafından düzenlenebilmektedir. Homozigot CLOCK mutant farelerin büyük ölçüde azaltılmış bir günlük beslenme ritmi sergileyerek hiperfajik ve obez olduğu; hiperleptinemi, hiperlipidemi, hepatik steatoz, hiperglisemi ve hipoinsülinemiden oluşan bir metabolik sendrom geliştirdiği bulunmuştur [87]. CLOCK genlerini barındıran rekombinant adenoviral vektör; vücut ağırlığı, BKİ ve toplam yağ kütlesi dâhil olmak üzere diyet kaynaklı obez farelerin obezite indekslerini ve hiperleptinemiyi azaltabilmekte; leptin duyarlılığını artırabilmektedir [88].

Leptin reseptörü eksikliği olan Zucker diyabetik yağlı ratların çeşitli dokularında CLOCK, aryl hydrocarbon receptor nuclear translocator-like protein 1 (ARNTL), PER1, PER2, CRY1, DBP ve nuclear receptor subfamily 1 group D member 1 (NR1D1) saat genlerinin günlük mRNA ekspresyon profillerinin incelendiği bir çalışmada sistemik leptin sinyalleme defektinin periferik saatleri dokuya bağımlı bir şekilde etkilediği ve böylece leptinin periferik dokudaki saat gen ifadeleri aracılığıyla modüle ettiği bulunmuştur [89]. Ayrıca leptin kemik metabolizmasında da görevli olduğu için yapılan bir çalışmada osteoblastlarda saat genlerinin ekspresyonunun sempatik sinir sistemi ve leptin tarafından düzenlendiği bulunmuştur. Leptin, moleküler saati içeren iki antagonistik yolak aracılığıyla osteoblast proliferasyonunu modüle ederek kemik oluşumunun kapsamını belirlemektedir [90].

Ghrelin

Mide kaynaklı açillenmiş bir peptit olan ghrelin, periferik beslenme durumu hakkında beyne bilgi ileterek enerji homeostazını düzenlemekte, homeostatik ve hedonik beslenmeyi düzenlemek için beyni uyarmaktadır. Ayrıca organizmayı açlığa karşı korumak için

gereklidir. [91]. Ghrelin özellikle büyüme hormonu salınımını, besin alımını ve yağ birikimini uyaran bir hormondur. Oreksijenik (besin alımını uyarıcı) etkilerinin yanı sıra insülin sekresyonunu inhibe ederek ve glukoneogenez/glikojenolizi düzenleyerek glukoz homeostazını da düzenlemektedir. Ghrelin sinyali, enerji harcamasını düzenlemek için termojenezi azaltmakta ve sempatik sinir aktivitesini azaltarak miyokard enfarktüsünün sağkalım prognozunu iyileştirmektedir. Ayrıca osteoblastların proliferasyonunu ve farklılaşmasını modüle ederek kemik oluşumunu ve metabolizmasını düzenleyici etkisi de bulunmaktadır [92]. Diğer hormonlarda olduğu gibi ghrelin ve sirkadiyen ritim arasında da bir ilişki bulunmaktadır. Ghrelin akşam saatlerinde zirve yapan bir sirkadiyen ritim sergilemektedir [93]. Ayrıca plazma ghrelin konsantrasyonları yemeklerden önce ve gece boyunca bir artış sergilemektedir [94].

Gece yeme sendromu olan hastalarda gecikmiş bir sirkadiyen gıda tüketimine karşılık normal bir uyku-uyanıklık döngüsü olduğu saptanmıştır. Ayrıca bu bireylerde besin alımını uyaran birincil hormon olan dolaşımdaki ghrelin seviyelerinin, 5,2 saat gecikmeli bir faz sergilediği bulunmuştur [95]. Akdeniz diyetinin ana bileşenlerinden biri olan oleik asidin morbid obezitesi olan hastalarda bağırsak sirkadiyen ritminin düzenlenmesine katılıp katılmadığı araştırılan başka bir çalışmada ise mide ve jejunum eksplantlarında sirkadiyen ritimde değişiklik olduğu, oleik asitin ise sirkadiyen ritim, ghrelin ve glukagon benzeri peptid-1 (GLP1) ile ilgili genlerin ritmikliğini restore ettiği belirlenmiştir [96]. Uyku yetersizliği ise ghrelin seviyelerinde artışa yol açabilmektedir [44].

Kortizol

Kortizol genel olarak vücudun stres hormonu olarak bilinmesine rağmen, vücuttaki farklı işlevler üzerinde çeşitli etkilere sahiptir. Adrenal korteksin zona fasciculata tabakasından salınan ana glukokortikoiddir. Hipotalamus-hipofiz-adrenal (HPA) eksen, kortizolün hem üretimini hem de sekresyonunu düzenlemektedir [97]. Ayrıca hem besin alımı hem de enerji harcaması üzerinde etkilidir. Özellikle kortizol gibi glukokortikoidlerin yağ ve şeker bakımından zengin gıdaların tüketimini arttırdığı bilinmektedir. Bu sebeple kortizol duyarlılığının, vücut ağırlığı kazanımı ve ardından obezite riski altında olan bireyleri belirlemek için bir belirteç olarak kullanılabileceği düşünülmektedir [98]. Kortizol sekresyonunun da günlük sirkadiyen ritim izlediği bilinmektedir. Kortizolün sentezi ve salgılanması HPA ekseni tarafından kontrol edilmektedir. Normal koşullar altında herhangi

bir stres etkeni olmaksızın kortizol, adrenal bezler tarafından sirkadiyen ve ultradiyen bir ritimde kan dolaşımına salgılanmaktadır. İnsanlarda en yüksek düzeyde sekresyon, aktif faz olarak kabul edilen sabah saatlerinde (07:00-08:00) olurken, en düşük sekresyonu gece 02:00-04:00 civarındadır [99].

Kortizol sekresyonunun sirkadiyen ritminin stres kaynaklı bozulması, diğer sistemlerin yanı sıra beyin sağlığı açısından da oldukça risklidir. Kortizol uyanma tepkisi (CAR) bu ritmin en belirgin ve dinamik belirtecidir. Kronik stres ve yaşlanma, CAR'ın zayıflamasına yol açmaktadır. CAR'ı optimize eden davranışsal stratejilerin (örneğin; ışık, stres yönetimi, fiziksel aktivite, erken uyanma, sigara tüketmeme vb.) beyin sağlığı açısından faydalı olabileceği düşünülmektedir [100]. Sirkadiyen ve ultradian endojen glukokortikoid ritimleri düzenleyen stratejilerinin, hem sirkadiyen hem de ultradian ritimleri entegre edebilen kompleks kronoterapilerin birlikte umut vaat ettiği bildirilmektedir [101].

Günlük kortizol ritmini değerlendirmek için en sık kullanılan parametrelerden biri tükürük kortizolüdür [102, 103]. Basitliği, müdahaleci olmaması ve örneklemenin kolay tekrarı özellikle son yıllarda tercih edilir bir parametre olmasına yol açmıştır. Sadece sirkadiyen ritmin değerlendirilmesinde değil Cushing Sendromunu taraması gibi çeşitli hastalıkların tanı ve teşhisinde de kullanılmaktadır [104]. Daha yüksek tükürük kortizol seviyelerinin ve bozulmuş biyolojik ritmin uyku bozuklukları ile ilişkili olduğu belirtilmektedir [105]. Bunların yanı sıra alerjik rinitli [106] ve nazal polipozisi [107] olan hastalarda da tükürük kortizol ve melatonin ritminin bozulduğu bildirilmektedir.

Melatonin

Melatonin, normal aydınlık/karanlık koşullarında geceleri epifiz bezi tarafından sentezlenen ve salgılanan bir metoksiindoldür. Melatonin ritmi de temel olarak SCN tarafından kontrol edilmektedir. Bu hormonun niktohemeral ritmi (uyku ritmi) plazma veya tükürük melatonin veya idrar sülfatoksimelatoninin tekrarlanan ölçümü ile değerlendirilmektedir. Sekresyonu gece uzunluğuna göre ayarlanan melatoninin birincil fizyolojik işlevi, organ ve dokulara günlük aydınlık ve karanlık döngüsü ile ilgili bilgileri iletmektir. Bu bilgi, mevsimsel ritimler gibi fotoperiyottaki değişikliklere cevap veren fonksiyonların devamlılığı için gereklidir [108]. Vardiyalı çalışma durumu gibi sirkadiyen ritmin değişmesi durumunda melatonin sekresyonları da değişmektedir [109]. Vardiyalı çalışmanın yanı sıra internet, e-

posta, video oyunları ve televizyon gibi ışık yayan diyot (LED) ekranlara maruziyet melatonin salgısının baskılanmasına yol açmaktadır. Melatonin salgısının ortalama ~460-480 nm ışıkla inhibe edildiği bilinmektedir. Bu nedenle, sirkadiyen sürüklenmeye izin veren ve melatonin ritmine uygun gece aydınlatmaları oldukça önemlidir. Gece mavi ışığı azaltmak, sirkadiyen sistemin ışık kaynaklı bozulmasını önleyebilmektedir [110].

Gece melatonin üretimi ve gece boyunca yükselen melatonin süresi, gece uzunluğunun süresi ile doğru orantılıdır. Doğal koşullar altında gün uzunluğu günlük olarak değiştiğinden, fotoperiyoda uyum sağlayan melatonin ritmi organizmaya yılın zaman bilgisini göndermektedir. Epifiz bezi tarafından bir melatonin döngüsü şeklinde gönderilen saat mesajına hizmet eden melatonin reseptörleri SCN'nin yanı sıra başka organlarda da bulunmakta ve reseptörlerinin dağılımı türe özgü olarak değişmektedir [111]. Endojen gece melatonin zirvesinin genliği ve gece kan basıncındaki düşüş bir korelasyon göstermektedir. Farmakolojik dozlarda melatonin uygulaması sistolik ve diyastolik kan basıncını düşürmektedir. Bu sebeple gece melatonin üretimini tehlikeye atan herhangi bir faktör aynı zamanda kan basıncında da bir artışa neden olmaktadır. Gece karanlığının süresini kısaltmak (gece sadece 5-6 saat uyuyarak) veya karanlık başladıktan sonra parlak ışığa maruz kalmak potansiyel olarak melatonin ritmini bozarak kan basıncının yükselmesine yol açmaktadır [112].

Serotonin

Serotonin, karmaşık biyolojik fonksiyonlarda önemli bir rol oynayan monoamin nörotransmiterdir. Kimyasal adı nedeniyle yaygın kısaltması 5-hidroksitriptamindir (5-HT). Triptofanın hidroksilasyonu ve dekarboksilasyonundan oluşmaktadır. Serotoninin; öğrenme, hafıza ve mutluluğun yanı sıra uyku, davranış ve iştahın düzenlenmesi gibi çeşitli biyolojik işlevleri vardır [113]. Ayrıca majör depresif bozukluk, travma sonrası stres bozukluğu, bulimia nervoza, obsesif-kompulsif bozukluk, anksiyete, saldırgan davranış, premenstrüel disforik bozukluk, panik bozukluklar ve sosyal hastalıklar gibi birçok psikiyatrik ve nörolojik bozukluk için birincil tedavi hedefi olarak kullanılmaktadır [114]. Ayrıca serotonin sirkadiyen saatin düzenlenmesinde önemli bir rol oynamaktadır [115].

Serotonin periferik dokulardaki saat genlerinin ekspresyonunu düzenlemektedir. Serotoninin bu etkisinde mikrobiyal sinyal ileticiler dâhil olmaktadır [116]. Epifiz bezindeki serotonin

içeriği fotoperiyoda göre günlük olarak değişiklik göstermektedir. Epifiz bezine giden sempatik sinirler, üst servikal ganglionların çıkarılmasıyla kesintiye uğradığında; epifizin serotonin içeriğindeki dalgalanması kaybolmaktadır [117]. Serotonin reseptör ve taşıyıcı düzeyleri gün boyunca değişiklik göstermektedir. Ayrıca serotonin ritminde mevsimsel değişiklikler olduğu da bildirilmektedir [118].

2.1.5. Sirkadiyen ritim ve beslenme ilişkisi

Sirkadiyen sistem, fizyolojik faaliyetleri günün saatine göre optimize edebilmek için çevresel değişiklikleri tahmin edebilmektedir. Beslenme/açlık döngüsü periferik dokulardaki birincil zaman ipuçlarıdır. Beslenme/açlık döngülerinin sirkadiyen metabolik değişikliklerle uyum içerisinde olması metabolizmayı optimize etmektedir. Ancak uygun olmayan zamanlarda beslenme davranışları sirkadiyen sistem organizasyonunu bozmaktadır [119]. Zamana dayalı diyetin fizyoloji üzerine büyük bir etkisi vardır. Bunun yanı sıra beslenme süresinin de sağlık üzerinde etkili olduğu ve obezite gibi çeşitli metabolik patolojileri önlemek için kullanılabileceği bilinmektedir. Bu nedenle, "krono-beslenme", vücudun günlük ritimleri ile koordineli olarak besin alımının yönetimini ifade etmektedir. Bu kavram, besinin miktarına ve içeriğine ek olarak, öğün tüketim zamanının da kritik olduğunu yansıtmaktadır [120]. Krono-beslenme terimi, besin ve sirkadiyen saat sistemi arasındaki ilişkiyi belirtmek için kullanılmaktadır. Ayrıca öğün zamanlaması intrinsik saat zamanlamasını da değiştirebilmektedir [121].

Krono-beslenme; zamanlama, sıklık ve düzen olmak üzere beslenme davranışının üç boyutunu kapsayan ve beslenme epidemiyolojisinde gelişmekte olan bir araştırma alanıdır [122]. İştahın düzenlenmesi, sindirim, emilim ve karbonhidrat-lipit metabolizması günlük belli ritimler sergilemektedir. Bu nedenle, beslenme alışkanlıkları insan sağlığını güçlü bir şekilde etkileyebilmektedir. Modern toplumda, yapay ışığa maruziyetin artması ve yüksek enerjili yiyeceklerin 24 saat mevcudiyeti nedeniyle saat gen ritimleri, metabolik ritimler ve davranışsal ritimler arasında senkronizasyon bozukluğu meydana gelebilmektedir. Bu durum da obezite ve Tip 2 diyabet insidansının artmasına katkıda bulunmaktadır [123].

Düzenli beslenme davranışı periferik sirkadiyen saati sürükleyebilirken, periferik saat sistemleri besinlerin emilimini, dağılımını, metabolizmasını ve atılımını kontrol edebilmektedir. Bu durum da sirkadiyen saatler ile beslenme arasında karşılıklı etkileşim

olduğu görülmektedir [124]. Sirkadiyen ritim bozuklukları ve sirkadiyen beslenme ritimlerinde zayıflık; hiperfaji, glisemik indeks patolojileri, metabolik hastalıklar ve yaşam kalitesinin azalmasına neden olabilmektedir. Besin bileşenleri ve beslenme süresi biyolojik ritimleri sıfırlama yeteneğine sahip olduğu için besin, beslenme ve sirkadiyen saat sistemi arasındaki ilişki oldukça önemlidir [125]. Günlük sadece birkaç saat ile sınırlı olan programlı beslenmeler zamana özel uyarılmayı tetiklemektedir. Bu uyarılma beslenme saatinden yaklaşık 2-3 saat önce ortaya çıkmakta ve bu zaman geldiğinde farelerin yemek aramaya başladığı bildirilmektedir. Bu nedenle, farelerin FEO aracılığıyla düzenli beslenmenin zamanlamasını öğrenip hatırlayabildiği düşünülmektedir [126].

Sirkadiyen ritim ile karbonhidrat, lipit ve enerji metabolizması arasındaki ilişki

Saat genlerinde meydana gelen bozuklukların metabolik düzensizliklere yol açması metabolizma ve sirkadiyen ritim arasında nöral, moleküler ve hücresel seviyede etkileşim olduğunu göstermektedir [127]. Glukoz metabolizması da dâhil olmak üzere birçok fizyolojik sürecin zamanlaması, sirkadiyen sistem tarafından koordine edilmekte ve bu ritimlerin sirkadiyen senkronizasyon bozuklukları Tip 2 diyabet gibi olumsuz sağlık sonuçlarına neden olabilmektedir [128]. Glukoz homeostazı; karaciğer, pankreas, kas, yağ dokuları ve bağırsak dâhil olmak üzere birçok organ tarafından yönetilen fizyolojik bir süreçtir. Dokuya özgü BMAL1 nakavt farelerde farklı dokularda glukoz homeostazının bozulduğu görülmüştür [129].

BMAL1, 24 saatlik besin emilimi gibi fizyolojik süreçlerin döngüsünü kontrol eden sirkadiyen saatin önemli bir düzenleyicisidir. BMAL1'in transkripsiyonel bir baskılayıcısı olan homeodomain transkripsiyon faktörü 4'ü (PAX4) içeren sodyum-glukoz ortak taşıyıcı 1 (SGLT1)'in, transkripsiyonunu kontrol ederek glukoz alımını düzenlediği bildirilmektedir. Böylece BMAL1 ince bağırsak karbonhidrat emiliminin ve SGLT1'in kritik bir aracısı olarak tanımlanmaktadır [130]. BMAL1'in silindiği deneysel bir araştırmada insülin sekresyonunun belirgin şekilde azaldığı ve bu durumun bozulmuş glukoz toleransına neden olduğu saptanmıştır [131]. BMAL1'in kasa özgü ablasyonunda ise iskelet kasında glukoz taşıyıcı tip 4 (GLUT4) ve GLUT4 translokasyonunda yer alan bir protein seviyelerinde azalma olduğu, böylece iskelet kası içerisine insülin ile uyarılan glukoz alımının bozulduğu bulunmuştur. Ayrıca piruvat dehidrojenaz (PDH) aktivitesinin de azaldığı ve PHD inhibisyonunun glukoz oksidasyonunun azalmasına ve glikolitik ara ürünlerin alternatif metabolik yollara

sapmasına yol açtığı görülmüştür [132]. Başka bir çalışmada kasa özgü BMAL1 silinmiş farelerde glukoz intöleransının geliştiği ve açlık dışı hiperglisemi ataklarının görüldüğü bulunmuştur. Bunun yanı sıra iskelet kasında aminoasit seviyelerinin arttığı, trikarboksilik asit (TCA) ara ürünlerinde glikolitik akışın ve yağ yüzdesinin azaldığı saptanmıştır [133].

Glukoneogenez inhibitörü olan CRY1'in otofajik bozunması kan glukoz düzeylerinde bozukluklara yol açmaktadır. Aşırı yağlı beslenme alışkanlıkları da otofajik CRY1 bozulmasını hızlandırmaktadır ve obezite ile ilişkili hiperglisemiye katkıda bulunmaktadır [134]. Memeli hücrelerinde 24 saatlik ritimleri transkripsiyonel-translasyonel geri bildirim döngülerinin sağladığı bilinirken transkripsiyon veya translasyon yapamayan kırmızı kan hücrelerinin de sirkadiyen redoks ritimleri sergilediği bilinmektedir. Bu kırmızı kan hücrelerinde glikoliz ve pentoz fosfat yolu (PPP) yoluyla metabolit seviyelerinin diürnal bir ritim sergilemesi, ritmik glukoz metabolizmasının sirkadiyen ritimler ile ayrılmaz bir süreç olduğunu göstermektedir [135].

Rev-erbα; lipit ve glukoz metabolizması, termojenesis, adiposit ve kas farklılaşmasının yanı sıra mitokondriyal biyogenezde de yer almaktadır. Bu sebeple insanlarda Rev-erbα polimorfizmi, obezite ve metabolik sendrom ile ilişkilendirilmiştir [72]. Bu bağlamda, diyete bağlı obez farelerin sentetik Rev-erb agonistleri ile tedavisinin, bu hayvanlarda glisemi ve plazma lipitlerini iyileştirdiği, ayrıca yağ kütlesini ve vücut ağırlığını azalttığı bildirilmiştir [136].

Periferik dokularda lipit biyosentezinde ve yağ asidi oksidasyonunda yer alan birçok gen ritmik olarak aktive edilmektedir ve saat proteinleri tarafından bastırılmaktadır. Böylece lipitlerin sirkadiyen regülasyonu sağlanmaktadır. Saat gen fonksiyonunun bozulması, anormal metabolik fenotipler ve bozulmuş lipit emilimiyle sonuçlanmaktadır. Bu durum sirkadiyen sistemin normal enerji metabolizması için gerekli olduğunu göstermektedir [137]. Sirkadiyen ritimde yer alan proteinler aynı zamanda lipit emiliminde de görev almaktadır. CLOCK geni eksikliği lipit emilimini artırırken, Nocturnin geni eksikliği emilimi azaltmaktadır [138]. Sirkadiyen saatlerin yaşa bağlı olarak zamanla etkinliğimi kaybetmesi yaşlı bireylerde dislipidemi ve metabolik sendrom insidansının artmasıyla ilişkilidir [139]. Ayrıca yağ oksidasyonunun akşam, karbonhidrat oksidasyonun ise sabah saatlerinde en yüksek olduğu bildirilmektedir [93].

Aralıklı açlık diyetleri ve sirkadiyen ritim

Alternatif gün açlığı, modifiye açlık diyetleri, TRF, Ramazan orucu ve diğer dini oruçlar olmak üzere farklı aralıklı açlık diyetleri tanımlanmıştır. Aralıklı açlık diyetlerinin vücut ağırlığı kaybı, glukoz ve insülin gibi kronik hastalıkların metabolik biyobelirteç konsantrasyonlarında düşüş sağlamasının yanı sıra sirkadiyen ritim üzerine de etkileri olduğu öne sürülmektedir [140]. Aralıklı açlık diyetlerinin hormon sekresyon seviyesi ve sıklığının sirkadiyen değişikliklere uğramasına neden olduğu bildirilmektedir. Aralıklı açlığın neden olduğu pankreatik β hücre fonksiyonundaki ve insülin klirensindeki değişiklikler insülin konsantrasyonunda düşüşe yol açtığı öne sürülmektedir [141]. Aralıklı açlık ve TRF diyet yaklaşımları yiyeceklerin sindirim ritimlerini ve bağırsak mikrobiyomunu da etkilemektedir [142]. Zaman kısıtlı beslenme ile değişen bağırsak mikrobiyomunun konağın periferik ve merkezi saatlerinde sinyal molekülleri olarak görev yapan mikrobiyal bileşenlerin (lipopolisakkarit) ve metabolitlerin (kısa zincirli yağ asitleri, safra asitleri ve triptofan türevleri) seviyelerinde dalgalanmalara yol açtığı ve bu substratların bağırsak epitel hücrelerinin yüzeyindeki model tanıma reseptörlerine ritmik bir şekilde bağlanması, sirkadiyen gen ekspresyonunda ve çeşitli metabolik süreçlerde yer alan transkripsiyon faktörlerinde dalgalanmalara yol açtığı bildirilmektedir. Bu nedenle aralıklı açlık; konakçıdaki sirkadiyen ritmikliğe katkıda bulunmakta ve obezite ve metabolik sendrom gibi düzensiz sirkadiyen ritimlerle ilişkili hastalıkların tedavisi ve önlenmesi için umut verici etkilere sahip olabilmektedir [143]. Zaman kısıtlı beslenme yaklaşıklarının yapay ışığa maruziyetin arttığı modern toplumlarda sıklıkla görülen sirkadiyen ritim bozukluklarını düzenleyici bir rolü olabileceği düşünülmektedir. Zaman kısıtlı beslenme, düzenli egzersiz ve uyku modelleri beraber uygulandığında sirkadiyen ritim bozukluğu semptomlarının hafifleyebileceği öne sürülmektedir [144].

Tüm vücut düzeyinde CRY1; CRY2 ve karaciğere özgü BMAL1 ve Rev-erbα/β silinmiş farelerin ad libitum beslendiklerinde hızla vücut ağırlığı kazandıkları, TRF uygulandığında ise aşırı vücut ağırlığı kazanımından ve metabolik hastalıklardan korundukları bulunmuştur. Ayrıca TRF'nin hepatik lipit birikimini azalttığını ve metabolik strese karşı hücresel savunmayı geliştirdiği saptanmıştır [145]. Beslenme aralığı ve sirkadiyen saat senkronizasyonunu sağlayan bir beslenme yaklaşımı olan TRF, metabolik sağlık belirteçlerinde iyileşme sağlamaktadır. Vücut ağırlığı kaybı ve vücut yağ yüzdesinde azalma sağlayarak obezite yönetiminde; kan basıncı ve düşük dansiteli lipoprotein kolesterol (LDL-

K) düzeylerinde düşüş, yüksek dansiteli lipoprotein kolesterol (HDL-K) seviyelerin artış sağlayarak kardiyovasküler hastalıkların yönetiminde ve açlık insülin seviyelerinde düşüş, insülin duyarlılığında artış sağlayarak diyabet yönetiminde etkili olduğu bilinmektedir [146]. Böylece TRF genotipe özgü gen ekspresyonundaki değişikliği tersine çevirerek metabolik sağlığı olumlu yönde etkilemektedir [147].

Zaman kısıtlı beslenme modeli sempatik innervasyona bağlı bir şekilde karaciğer iltihabını ve mikrosirkülasyona lökosit alımını azaltmaktadır. Bu nedenle TRF'nin alkolik olmayan karaciğer yağlanmasını önlemesinin yanı sıra, ateroskleroz oluşumuna da erken dönemde engel olabileceği bildirilmektedir. Ancak TRF'nin karmaşık, hassas plaklar üzerindeki etkisi hala bilinmemektedir [148]. Ayrıca TRF'nin insülin duyarlılığını, β hücre duyarlılığını, kan basıncını ve oksidatif stresi iyileştirerek kardiyometabolik sağlığı olumlu yönde etkilediği bulunmuştur [149]. TRF'nin, standart hipokalorik diyetler ile kıyaslandığında ağırlık kaybını teşvik etmede ve açlık glıkozunu düşürmede daha etkili olabileceği bildirilmektedir [150].

Öğün zamanlaması

Öğün zamanlamasına dayalı diyet yaklaşımları, insanlarda sirkadiyen ritim ve saat kontrollü metabolik fonksiyonların modülasyonunda faydalı olabilmektedir [151]. Öğün zamanlamasının etkisi özellikle akşam yemeği zamanlamasından kaynaklanmaktadır. Günün geç saatlerinde öğün tüketimi kardiyometabolik sağlığı olumsuz yönde etkilemektedir [152]. Yaş ortalaması 25.1±3.9 olan 5 yatan hasta ile yürütülen 2 X 2 çapraz deneysel çalışmada normal (saat 00.00-08.00 arası) ya da geç (saat 03.30-11.30 arası) uyku düzeni ve normal (uyandıktan 1, 5, 11, ve 12.5 saat sonra) ya da geç (uyandıktan 4.5, 8.5, 14.5, ve 16 saat sonra) öğün düzeni müdahalesi uygulanmıştır. Çalışma sonucunda günlük enerji, yağ ve sodyum alımında önemli bir uyku-yemek etkileşimi saptanmıştır. Ayrıca gece ghrelin konsantrasyonları, normal uyku ve yemek koşullarında geç saatlere kıyasla daha düşük bulunmuştur [153]. Normal (saat 00.00-08.00 arasında) ya da geç (saat 03.30-11.30 arasında) uyku düzeni ve normal (uyandıktan 1, 5, 11, ve 12.5 saat sonra) ya da geç (4.5, 8.5, 14.5, ve 16 saat sonra) öğün düzeni müdahalesinin insülin duyarlılığına etkisini araştıran bir diğer çalışmada ise eğri altındaki glukoz ve insülin alanlarının normal öğün düzeni altında daha düşük olduğu saptanmıştır [154].

Gece geç saatler öğün tüketimi, kahvaltı öğününü atlama ve uyku öncesi atıştırma alışkanlıkları artan obezite, insülin direnci, hipertansiyon, dislipidemi, oksidatif stres, inflamasyon ve kardiyovasküler hastalık riski ile ilişkili bulunmuştur [155]. Öğün zamanlaması günlük enerji alımı ile de ilişkilidir. Daha sık ve daha geç saatlerde öğün tüketim alışkanlığı olan bireylerin daha yüksek enerji alımına sahip olduğu bilinmektedir [156]. Kronotip ve öğün zamanlaması aynı zamanda iştah üzerine de etkilidir. İştah skorunun, erken öğün zamanlarında (saat 8:00-10:00 arası) geç öğün zamanlarına (saat 16:00-18:00 arası) kıyasla daha düşük olduğu görülmüştür. Ayrıca yüksek yağlı yiyecek tüketme isteğinin erken saatlerde daha az olduğu bildirilmektedir. Sonuç olarak, erken öğün zamanlaması ve erken kronotip, daha düşük iştah ve düşük yüksek yağlı yiyecek isteği ile ilişkilidir [157].

Bağırsak mikrobiyotası da diürnal bir ritim sergilemektedir ve öğün zamanlamasından etkilenmektedir. Sağlıklı 17 yetişkin bireyde 7 günlük öğle yemeğini akşam yemeği ile değiştirme müdahalesi uygulanmıştır. İki müdahale arasında izokalorik diyet tüketimi sağlanan 2 haftalık arınma periyodu bırakılmıştır. Bireyler günlük enerji gereksinimlerinin yüzde 60'ını sırasıyla öğle veya akşam yemeği olarak tüketmişlerdir. Her müdahalenin son 3 gününde gaita örnekleri toplanmış ve mikrobiyota analizi yapılmıştır. Sonuç olarak öğün zamanlamasının dışkı kısa zincirli yağ asidi çıkışı, dışkıdaki enerji kaybı, mikrobiyal profil ve bakteri türlerinin göreceli bolluğu üzerinde önemli bir etkisi olmadığı görülürken; *Escherichia coli* konsantrasyonu öğle yemeği müdahalesinde daha yüksek bulunmuştur [158].

Öğün zamanlarının geciktirilmesi ve kahvaltı atlama alışkanlığı karaciğer yağlanması ve vücut yağ birikimi gibi çeşitli fizyolojik yanıtlara yol açmaktadır. Öğün zamanlamasında 4 saatlik gecikme sağlanan ratlarda hepatik lipit ve epididimal yağ dokusu birikiminin arttığı saptanmıştır. Bu durumun öğün zamanlaması geciktirilmiş ratlarda enerji harcamasının düşmesinden kaynaklandığı düşünülmektedir [159]. Finlandiya Diyabetik Nefropati Çalışmasına katılan Tip 1 diyabetli yetişkin bireylerde öğün zamanlaması, öğün sıklığı ve kahvaltı tüketim alışkanlıklarının glisemik kontrol ile ilişkilisi incelendiğinde; kahvaltıyı atlama alışkanlığının daha yüksek kan glukoz konsantrasyonu ve daha kötü glisemik kontrol ile ilişkili olduğu bulunmuştur [160].

Sabah ve akşam saatleri postprandial glukoz yanıtı farklılık göstermektedir. Sabah 08:00 ve akşam 20:00 saatlerinde bireyler glukoz solüsyonu tükettiklerinde sabah ile kıyaslandığında akşam postprandial glukoz yanıtının daha yüksek olduğu saptanmıştır. Ayrıca deneysel bir çalışmada bireyler saat 08:00, 20:00 ve 00:00'da düşük glisemik indeksli öğün tüketmişlerdir. Sonuç olarak akşam ve gece saatlerindeki glisemik yanıtın sabaha kıyasla daha yüksek olduğu görülmüştür [161]. Otuz iki kadın bireyin dâhil olduğu bir çalışmada erken (öğle yemeği saat 13:00'da) ve geç (öğle yemeği saat 14:30'da) öğün zamanlaması protokolü oluşturulmuştur. Erken öğün düzenine kıyasla geç öğün düzeninde öğün öncesi dinlenme enerji harcamasında ve öğün öncesi solunum katsayısında düşüş olduğu bulunmuştur. Ayrıca geç öğün düzeninde glukoz toleransının da düşük olduğu saptanmıştır [162].

Sağlıklı yetişkinlerde öğün zamanlamasının, inkretin yanıtı ve postprandial glukoz metabolizması üzerindeki etkilerinin araştırıldığı bir çalışmada 19 sağlıklı yetişkin erkek birey sabah (saat 09:00) ve akşam (saat 17:00) öğünlerinden sonra açlık durumunda, yemeklerden 30, 60 ve 120 dakika sonra kan örnekleri vermişlerdir. Akşam öğünlerinde 120. dakikada tokluk glukoz konsantrasyonları ve 60. dakikada glukoza bağımlı insülinotropik polipeptit konsantrasyonları sabah öğünlerinden daha yüksek bulunmuştur. Glikoliz, trikarboksilik asit döngüsü ve nükleotid ile ilişkili metabolit konsantrasyonları ise sabah öğünlerinde akşam öğünlerine kıyasla daha yüksektir [163]. Sağlıklı yetişkin bireylerde sabah 08:00 ve akşam 20:00 birebir aynı öğün tüketimlerinden sonra plazma epinefrin, norepinefrin ve açillenmiş ghrelin konsantrasyon ölçümleri yapılmıştır. Epinefrin değerlerinin 30.-60. dakikalar arasında artıp daha sonra düştüğü, 150. dakikada tekrar yükseldiği ve 60. ve 180. dakikadaki epinefrin değerlerinin sabah öğününden sonra daha yüksek olduğu görülmüştür. Norepinefrin değerlerinin 30.-60. dakikada yükseldiği ardından giderek azaldığı ve 60. ve 120. dakikadaki norepinefrin değerlerinin sabah öğününden sonra daha yüksek olduğu saptanmıştır. Açillenmiş ghrelin değerlerinin ise 90. dakikadan sonra artışı durduğu sabah öğününden sonra daha düşük olduğu bulunmuştur. Sonuç olarak, sabah öğününden sonra epinefrin ve norepinefrin konsantrasyonları daha yüksek, açillenmiş ghrelin değerlerinin ise tam tersi bir davranış sergilediği bildirilmektedir [164].

2.2. Kronotip

Kronotip, bir bireyin sabahcıl veya akşamcıl olmaya yönelik karakteristik yatkınlığıdır. İnsanlardaki sirkadiyen ritim, genetik faktörlerinde etkili olduğu karmaşık bir fenotipi ifade eden kronotip tarafından temsil edilmektedir. Günün erken saatlerinde aktif olan bireyler ile günün ilerleyen saatlerinde aktif olan bireyler arasında bazı farklılıklar görülmektedir. Kronotipler genellikle sabahcıl-tip, akşamcıl-tip ve sirkadiyen tercihi tam belli olmayan ara-tip olmak üzere üç gruba ayrılmaktadır [165]. Günümüzde özellikle teknolojideki ilerlemelere bağlı olarak akşamcıl kronotipe sahip birey sayısı artmıştır. Akşamcıl kronotipe sahip bireylerde sağlıksız beslenme alışkanlıklarının, sigara ve alkol tüketiminin, metabolik sendrom, diyabet [166] ve obezite [167] sıklığının daha yüksek olduğu bildirilmektedir. Ayrıca akşamcıl bireylerde öfke, depresyon, anksiyete bozuklukları, kahve vb. uyarıcı madde kullanımı ve uyku bozuklukları daha sık görülmektedir [166]. Gebelik döneminde yaşanan değişiklikler de kronotipe göre farklılık göstermektedir. Akşamcıl kronotipe sahip gebe kadınların üçüncü trimesterinde daha fazla vücut ağırlığı kazanımı yaşadıkları saptanmıştır. Ayrıca sabahcıl gebe kadınların daha düşük yağ alımı, daha yüksek süt ve süt ürünleri tüketimi ile daha iyi bir diyet kalitesine sahip olduğu saptanmıştır. Bu sebeple prenatal beslenme kılavuzlarında krononutrisyon yaklaşımlarına da yer verilmesi gerektiği öne sürülmektedir [168].

Kronotip üzerinde genetik faktörler ve çevresel etmenler yarı yarıya etkilidir. Ancak henüz bir “kronotip geni” tanımlanmamıştır. Uykusuzluk, uyku apnesi, arteriyel hipertansiyon, bronşiyal astım, duygudurum bozuklukları, anksiyete bozuklukları ve madde kullanım bozuklukları gibi bir çok kronik hastalığın akşamcıl tiplerde daha sık görülmesi sebebiyle akşamcıl kronotipe sahip bireylerin beklenen yaşam sürelerinin daha kısa olduğu bildirilmektedir [169]. Bunların yanı sıra mevsimsel duygu durum bozukluğu, madde bağımlılığı, anksiyete bozukluğu, psikoz, depresyon [170], bipolar bozukluk [171], dikkat dağınıklığı, saldırganlık [172] ve şizofreni [173] gibi psikiyatrik bozuklukların ve yeme bozukluklarının [174] akşamcıl kronipte daha sık olduğu saptanmıştır. Psikolojik ve psikiyatrik bozukluklar ile kronotip arasındaki ilişkiyi açıklayıcı bazı hipotezler önerilmiştir. Örneğin; akşamcıl kronotipte güneş ışığına daha az maruziyet, yapay ışığa daha fazla maruziyet, kısa dalga boyundaki LED ekranlara daha fazla maruziyet, intrinsik biyolojik saat ve sosyal saat arasındaki asenkronizasyon, uyku yetersizlikleri gibi çevresel etmenlerin; kronotip ve mental iyi oluş arasındaki ortak genetik etmenlerin ve yaşla beraber değişen

kronotip eğilimlerini ifade eden gelişimsel etmenlerin bu ilişkiye aracılık ettiği bildirilmektedir [175].

2.2.1. Kronotipin belirlenmesi

Kronotipi belirlemeye yönelik değerlendirme yöntemleri, genel olarak fizyolojik yöntemler ve öz bildirim anketlerinden meydana gelmektedir. Karanlıkta melatonin salgılama başlangıcını (DLMO) ölçmek gibi fizyolojik yöntemler, kronotipin ölçülmesinde en doğru yöntem olabilirken; invaziv olması ve maliyeti nedeniyle kullanımı sınırlıdır. Bu nedenle, klinik ortamlarda kronotipi belirlemek için en yaygın kullanılan yöntem, öz bildirim anketleridir [176]. Bunlardan biri "Sabahcıl-Akşamcıl Anketi-Morningness–Eveningness Questionnaire (MEQ)" [177], biri de "Munich Kronotip Anketi" [178]'dir.

Tükürük ve plazmadaki melatoninin veya idrardaki melatonin metaboliti 6-sülfatoksimelatonin (aMT6S)'in sirkadiyen ritmi, SCN fonksiyonunu tanımlayıcı özelliğe sahiptir. Karanlıkta melatonin salgılama başlangıcının sirkadiyen ritmi değerlendirmek için en doğru belirteç olduğu bilinmektedir. Karanlıkta melatonin salgılama başlangıcı, bir bireyin 24 saatlik aydınlık/karanlık döngüsüne dâhil olup olmadığını (senkronize) veya serbest çalışma durumunda olup olmadığını belirlemek için kullanılmaktadır. DLMO, aynı zamanda bazı bireylerde faz gecikmelerini veya ritim ilerlemelerini değerlendirmek için de elverişli olarak kullanılmaktadır [179]. Karanlıkta melatonin salgılama başlangıcı, sentez ve sekresyon başlangıcının bir tahminidir. Sirkadiyen fazı normal olan bireylerde DLMO uyku başlangıcından yaklaşık 2-3 saat önce gözlemlenmektedir. Kısmi melatonin profilinden DLMO'yu belirlemenin en sık kullanılan yollarından üçü (1) 2-10 pg/mL aralığında mutlak bir eşik, (2) ortalama taban çizgisinin 2 SS (Standart Sapma) üzerinde hesaplanan bir eşik ve (3) başlangıçtan itibaren yükselen (veya azalan) seviyelere değişim noktasının görsel bir tahminidir. Karanlıkta melatonin salgılama başlangıcı, melatonin düzeyine ve kullanılan tahlilin duyarlılığına bağlıdır [180]. Karanlıkta melatonin salgılama başlangıcını değerlendirerek bireysel sirkadiyen zamanlamayı hesaplamak, melatonin ile tanı ve tedavinin yanı sıra kronoterapi gibi diğer tedavilerin etkilerini iyileştirebilmekte ve tedavi zamanlamasını optimize ederek sonuca ulaşmak için gereken süreyi kısaltabilmektedir [181]. Karanlıkta melatonin salgılama başlangıcı ayrıca, parlak ışığın faz kaydırma özelliklerini değerlendirmede ve kış depresyonu gibi kronobiyolojik bozuklukları olan bireylerde faz tiplerini belirlemede faydalı olabilmektedir [182]. Gecikmiş uyku fazı

sendromu olan bireylerde melatonin salgısının başlama zamanının da önemli düzeyde geciktiği ve gecikmiş uyku fazı sendromu tanısında DLMO testinin klinik duyarlılığının özgüllüğünün yüksek olduğu (sırasıyla %90.3 ve %84.0) bildirilmektedir [183].

Karanlıkta melatonin salgılama başlangıcı, insanlarda merkezi sirkadiyen zamanlamanın en güvenilir ölçüsüdür. Ancak, uyku başlangıcından önce numune toplama gerekliliği ve personel desteği gerektirdiği ve nispeten maliyetli olduğu için DLMO'yu ölçmek her zaman mümkün olamamaktadır. Bu sebeple kullanılan anketler sirkadiyen zamanlamanın daha kolay ve daha ucuz bir tahminini sağlayabilmektedir. Yaşları 18-62 yıl aralığında olan 36 sağlıklı kontrol ve gecikmiş uyku fazı bozukluğu olan 24 hasta ile yürütülen bir araştırmada MEQ ve Munich Kronotip Anketi puanları DLMO testi sonuçları ile karşılaştırılmış ve sonuç olarak DLMO'nun, hem MEQ skoru hem de Munich Kronotip Anketi ile önemli ölçüde korelasyon gösterdiği saptanmıştır. Ancak DLMO'nun en güçlü yordayıcısının Munich Kronotip Anketi, daha sonra MEQ olduğu bulunmuştur [184]. Sabahcıl-Akşamcıl Anketi, Munich Kronotip Anketi ve DLMO arasındaki ilişkiyi inceleyen başka bir çalışmada ise DLMO'nun MEQ skoru ve Munich Kronotip Anketi ile korelasyon gösterdiği; DLMO, MEQ ve Munich Kronotip Anketi birbiriyle ilişkili olduğu ancak birbirinin yerine geçemeyen farklı yapıları ölçtüğü saptanmıştır [185]. Sabahcıl-Akşamcıl Anketi ve Munich Kronotip Anketi'nin birbiri ile uyum gösterdiği ancak Munich Kronotip Anketi'nin uyku-uyanıklık davranışı hakkında ek ayrıntılı bilgi verdiği bilinmektedir [186]. Münih Kronotip Anketi, kişinin bildirdiği uyku ve uyanıklık saatlerine dayalı olarak boş günlerde uykunun orta noktasını hesaplayan, kişisel beyanı dayalı bir kronotip ölçüsüdür. Münih Kronotip Anketi'nden elde edilen uyku orta noktası verileri ile aktigrafi ölçümleri kıyaslandığında anket sonuçlarının aktigrafi verileri ile anlamlı bir farklılık göstermediği, benzer sonuçlar verdiği görülmüştür [187].

Uyku ve uyanıklık ölçümleri için altın standart polisomnografi (PSG) ve çoklu uyku gecikme testidir (MSLT). Ancak her iki test de uyku laboratuvarı açısından bakıldığında yoğun emek gerektiren, maliyeti yüksek ve özellikle çocuk hastalar ve ebeveynleri için uygulanabilirliği zor yöntemlerdir. Ayrıca, çocuklarda MSLT kullanımı, güvenilir olmaması nedeniyle uygulanamamaktadır. Yatakta geçirilen süre, toplam uyku süresi, uykuya dalma gecikmesi, uyanmalar ve süreleri, gündüz uykuları gibi parametreleri otomatik olarak hesaplayan aktigrafi ise daha basit bir tekniktir [188]. Aktigrafinin 1990'ların başında tanıtılması ile uyku izlemede önemli bir ilerleme kaydedilmiştir. Aktigrafi, laboratuvar dışı

ortamlarda uyku değerlendirmesi için altın standart PSG yöntemine kabul edilen bir alternatif olarak kendini kanıtlamıştır ve bireylerin yaşadıkları ortamlarda "uzun süreli" uyku kayıtlarını elde etmeye yaramaktadır [189].

Aktigrafi; vücuda takılan küçük bir bilgisayarlı cihazlardan aktivite (hareket) kaydederek analiz etmek için kullanılan bir metodolojidir. Aktigrafi bazı uyku bozukluklarının belgelenmesi ve değerlendirilmesi için uygun olsa da klinik tanıdaki rolü sınırlıdır. Ancak zaman içindeki uyku düzeni değişikliklerini ve davranışsal ya da tedavi müdahalelerinin etkilerini araştırmak için yararlı bir cihazdır [190]. Günümüzde aktigrafi cihazları hareket dedektörlerine (ivmeölçerler vb.) ve birkaç haftaya kadar kayıt yapmak için yeterli belleğe sahip olarak üretilmektedir. Hareketler saniyede birkaç kez örneklenmekte ve daha sonra analiz için depolanmaktadır. Bilgisayar programları; aktivite/hareketsizlik düzeylerini, ritim parametrelerini (genlik veya akrofaz gibi) ve uyku/uyanıklık parametrelerini (toplam uyku süresi, uykuda geçirilen zamanın yüzdesi, toplam uyanma süresi, uyanık geçirilen zamanın yüzdesi gibi) ölçmek için kullanılmaktadır [191]. Aktigrafi cihazlarının, yaş grupları arasında gece uyku parametrelerinin tahmini için iyi bir şekilde doğrulandığı, ancak uykuya başlama gecikmesi ve gündüz uykusu tahmininin geçerliliğinin sınırlı olduğu bildirilmektedir. Bilek aktigrafisi sirkadiyen ritim uyku bozukluklarını ve tedavi sonuçlarını değerlendirmede ve uyku bozukluklarının evde izlenmesinde yararlı olabilmektedir [192].

Aktigrafi cihazları toplanan hareket verilerine dayanan uyku/uyanıklık modellerini çıkarmaya yönelik bir yöntemdir. Doğal ortamlarda aktiviteyi izleme yeteneği nedeniyle popülasyona dayalı epidemiyolojik çalışmalarda giderek daha fazla kullanılmaktadır. Özel yazılım kullanılarak, bir dizi uyku parametresini tahmin etmek için aktigrafik veriler analiz edilmektedir [193]. Kablosuz bağlantı ve hareket aktivite sensörlerindeki son gelişmeler nedeniyle yeni aktigrafi cihazları, günlük yaşam aktiviteleri sırasında özellikle ayaktan tedavi sonucunu değerlendirmeyi kolaylaştırmaktadır [194].

2.2.2. Kronotipe göre kardiyometabolik riskin değerlendirilmesi

Kronotip, beslenme alışkanlıkları ve kardiyometabolik risk arasında güçlü bir ilişki bulunmaktadır. Akşamcıl kronotipe sahip bireylerin daha az meyve-sebze; daha fazla enerji içeceği, alkol, şekerli ve kafeinli içecek tüketimine sahip olduğu bildirilmektedir. Ayrıca daha fazla öğün atlama (özellikle kahvaltı) alışkanlıkları gibi düzensiz beslenme

alışkanlıkları akşamcıl kronotipinde daha sık görülmektedir. Bu sebeple bu bireylerin daha yüksek kardiyometabolik risk taşıdığı öne sürülmektedir [122]. Gece vardiyası da kardiyometabolik sağlık için bir risk faktörüdür. Gece vardiyası ile kardiyometabolik risk faktörleri arasındaki ilişkinin kronotipe göre nasıl farklılık gösterdiğini araştıran kesitsel bir çalışmada gece vardiyası yoğunluğunun daha yüksek bel çevresi, BKİ, açlık glukozu, kan basıncı ve kardiyometabolik risk skoru gibi birçok kardiyometabolik indeksle ilişkili olduğu bulunmuştur [195]. Vardiyalı çalışma durumunun farklı kronotiplerde kardiyometabolik risk faktörlerine üzerine etkilerinin araştırıldığı başka bir çalışmada ise vardiyalı çalışma durumunun kardiyometabolik risk belirteçleri arasında sadece BKİ ile ilişkili olduğu, vardiyalı çalışanların gündüz çalışanlara göre daha fazla BKİ'ye sahip olduğu, ancak bu durumun sadece akşamcıl kronotipine sahip bireylerde gözlemlendiği bulunmuştur [196]. Birleşik Krallık (UK) Biobank kohort çalışmasında 38-73 yaş arası 433.268 yetişkin bireyde kronotip ve mortalite-morbidite oranları arasındaki ilişki incelenmiş ve sonuç olarak akşamcıl bireylerin komorbidite prevalanslarının daha yüksek olduğu bulunmuştur. Akşamcıl bireylerde kardiyometabolik risk faktörlerinin sıklığı sabahcıl bireylere kıyasla daha yüksek olduğu görülmüştür [197].

Beslenme alışkanlıkları

Kronotipe göre farklılık gösteren beslenme alışkanlıkları sağlık çıktılarını etkilemektedir. Sabahcıl kronotipleri ile karşılaştırıldığında, akşamcıl kronotiplerinin daha sık öğün atlama eğiliminde olduğu, daha geç öğünlere ve günün ilerleyen zamanlarına doğru daha fazla enerji alımına sahip olduğu bilinmektedir [198]. Bu sebeple akşamcıl kronotipleri sabahcıl kronotiplere kıyasla daha yüksek obezite riski taşımaktadır. Kronotip, obezite ve Baltık Denizi Diyet Skoru arasındaki ilişkinin araştırıldığı bir çalışmada akşamcıl kronotipe sahip bireylerin Baltık Denizi Bağlılık Skorunun daha düşük olduğu, daha sık sigara tüketimine sahip oldukları ve fiziksel aktivite düzeylerinin daha düşük olduğu bulunmuştur [199]. Kronotip ile Akdeniz Diyetine bağlılık arasındaki ilişki incelendiğinde ise akşamcıl bireylerin sabahcıl bireylere kıyasla Akdeniz Diyeti uyumunun ve fiziksel aktivite düzeylerinin daha düşük olduğu saptanmıştır. Ayrıca kronotip skoru düştükçe (akşamcıl kronotipe doğru) BKİ'nin arttığı görülmüştür [200].

Beslenme, uyku ve fiziksel aktivite arasındaki ilişkinin incelendiği başka bir çalışmada ise kronotip skoru ile enerji, karbonhidrat, protein, kolesterol alımı; tatlı ve sebze tüketimi

arasında negatif yönlü, yağ alımı ile pozitif yönlü bir ilişki olduğu ve akşamcıl kronotipine sahip bireylerin daha sık sağlıksız yaşam tarzı sergilediği bildirilmektedir [201]. Mazri ve ark. [202]'nın yaptığı çalışmada akşamcıl kronotipleri genellikle daha az sebze tüketimi ile ilişkili bulunurken; meyve tüketimi ve diyet lifi alımları her iki kronotipte de benzer olduğu bulunmuştur. Ayrıca akşamcıl kronotipe sahip bireylerin daha düşük protein, daha yüksek sakaroz, tatlı, kafein ve alkol tüketimine sahip olduğu bildirilmektedir [202].

Akşamcıl kronotipinde beslenme bozuklukları riskinin de arttığı bilinmektedir. Akşam kronotipi ile bipolar bozukluğu olan bireylerde düzensiz beslenme davranışı ve beslenme bozuklukları arasındaki ilişkinin araştırıldığı bir çalışmada akşamcıl bireylerde tıkınırcasına yeme davranışı, bulimia nervoza ve gece tıkınırcasına yeme oranlarının daha yüksek olduğu bulunmuştur [203]. Ayrıca kronotip skoru arttıkça tıkınırcasına yeme puanı ve gece yeme puanının arttığı [204], akşamcıl bireylerde insomia ve gece yeme sendromunun daha sık olduğu bildirilmektedir [205].

Özellikle adölesan dönemde sabahcıl kronotipten akşamcıl kronotipe geçiş görülmektedir. Ancak okul derslerinin hala erken saatlerde olması adölesanlarda sosyal jetlaga yol açabilmektedir. Bu durum beslenme alışkanlıklarını da etkilemektedir. Adölesanlarda kronotipteki bir saatlik gecikmenin 4 kat daha fazla kahvaltı atlama alışkanlığa yol açtığı bildirilmektedir. Ayrıca daha geç kronotipe sahip adölesanların gece daha fazla enerji alımına sahip olduğu bulunmuştur [206]. Adölesanlarda geç uyuma ve uyanma alışkanlıklarının kafeinli içecek ve fast food tüketiminde artışa; süt ve süt ürünü tüketiminde düşüşe yol açtığı saptanmıştır. Sabahcıl kronotipe sahip adölesanların daha sağlıklı beslenme davranışları sergilediği görülmüştür [207]. Bunun yanı sıra omega-3, omega-6, sodyum, çinko, tiamin, pridoksin ve niasin alımının sabahcıl bireylerde daha düşük, akşamcıl bireylerde daha yüksek bulunmuştur. Ayrıca akşamcıl bireylerde BKİ'nin daha yüksek olduğu bildirilmektedir [208].

Obezite

Kronotip ile obezite, metabolik sendrom ve kardiyovasküler hastalık gibi kronik hastalıklar yakından ilişkilidir. Akşamcıl kronotipe sahip bireylerin sabahcıl bireylere kıyasla daha yüksek vücut ağırlığı ve BKİ'ye sahip olduğu bildirilmektedir. Ayrıca bariyatrik cerrahi sonrası vücut ağırlığı kaybı da akşamcıl bireylerde sabahcıl bireylere kıyasla istatistiksel

anlamlı olarak daha düşük bulunmuştur [209]. Kronotip ve obezite arasındaki ilişkiye uyku parametreleri de aracılık etmektedir [210]. Uyku süresi ve kalitesi obeziteye katkıda bulunan birbiriyle ilişkili faktörlerdir. Uyku, kronotip ve obezite arasındaki ilişki incelendiğinde akşamcıl kronotip ile obezite arasında anlamlı bir ilişki olduğu görülmüştür [211]. Ayrıca akşamcıl kronotipe sahip bireylerde kafein alımının de yüksek olduğu ve bu durumun uyku kalitesini de etkilediği bildirilmektedir [212]. Kardiyometabolik hastalıklarla yakından ilişkili olan abdominal ve viseral adipozite de kronotip ile ilişkilidir. Akşamcıl bireylerin sabahcıl bireylere kıyasla bel çevresi (+2 cm) ve visseral adipozite (+0,5 cm) seviyeleri daha yüksektir [213].

Tip 2 diyabet

Sirkadiyen sistem glukoz metabolizmasında rol oynamaktadır ve sirkadiyen desenkronizasyon glukoz metabolizmasında bozukluklara yol açabilmektedir. Bu sebeple akşamcıl kronotipin Tip 2 diyabet için risk faktörü olduğu bildirilmektedir. Daha geç (akşamcıl) kronotip hemoglobin A1c (HbA1c) seviyelerinde artış ile ilişkilidir [214]. Tip 2 diyabetli hastalarda kronotipin glisemik kontrol üzerine etkisi araştırıldığında daha geç kronotipin ve daha büyük posiyon akşam yemeği tüketiminin zayıf glisemik kontrol ile ilişkili olduğu bulunmuştur. Böylece kronotipin hastalık sonuçlarını öngörebileceği ve sirkadiyen sistemin metabolik regülasyonda önemli bir role sahip olduğu bildirilmektedir [215]. Ayrıca "Tip 2 Diyabetli Hastaların Kronotipi ve Glisemik Kontrole Etkisi" gözlemsel çalışmasının sonuçlarına göre akşamcıl bireylerde Tip 2 diyabet ile ilgili stres ve depresyon seviyesinin daha yüksek olduğu görülmüştür. Bu sebeple Tip 2 diyabetin yönetiminde de kronotip önemli bir rol oynamaktadır [216].

İskelet kası sirkadiyen saati; insülin aracılı glukoz transportu, alımı, depolanması ve oksidasyonunda kilit bir düzenleyicidir. Bu sebeple bu sistem bozulduğunda Tip 2 diyabet gelişimine katkıda bulunur. Ayrıca adipozitenin artışı doku duyarlılığını bozarak insüline direncine yol açtığı için adipoz doku sirkadiyen saati de Tip 2 diyabet patofizyolojisinde rol oynamaktadır [217]. Bu sebeple krono-beslenmenin Tip 2 diyabet üzerinde etkili olabileceği görülmektedir. Geç saatlerde öğün tüketimine kıyasla erken saatlerde öğün tüketiminin postprandial glisemi üzerine olumlu etkileri olduğu bildirilmektedir. Ayrıca düşük glisemik indeksli bir gıdanın sabah saatlerinde tüketiminin gece saatlerinde tüketimi ile

kıyaslandığında glisemik yanıt üzerinde daha olumlu bir etkiye sahip olduğu görülmüştür [15].

Hipertansiyan

Akşamcıl kronotip dislipidemi, Tip 2 diyabet ve özellikle arteriyel hipertansiyon gibi kardiyometabolik bulgular açısından önemli bir risk faktörüdür [218]. Akşamcıl kronotipe sahip bireylerde sabahcıl ve ara kronotipe kıyasla kan basıncının daha yüksek olduğu bildirilmektedir [219]. Bipolar bozukluğu olan bireylerde kronotip ve klinik bulgular arasındaki ilişkinin araştırıldığı bir çalışmada ise akşamcıl kronotip ile hipertansiyon arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki olduğu saptanmıştır [220]. Yaşlı bireyler ile yürütülen "Manchester Üniversitesi Normal Sağlıklı Yaşlılıkta Bilişin Boylamsal Çalışması" çalışması verilerine göre ise akşamcıl bireylerde hipertansiyon riskinin sabahcıl bireylerden daha yüksek olduğu bulunmuştur [221].

Sirkadiyen desenkronizasyonun kardiyovasküler ve metabolik hastalıklara yol açabilmesinin yanı sıra bu kronik hastalıklar da sirkadiyen ritim sisteminde bozukluklara yol açabilmektedir [222]. Bu sebeple moleküler sirkadiyen saat kan basıncı kontrolünde oldukça önemlidir. Düz kas, perivasküler yağ dokusu, karaciğer, adrenal bez ve böbrekteki periferik saatler kan basıncının düzenlenmesinde rol almaktadır. Düz kaslarında BMAL1 gen ekspresyonu defektinin yüksek kan basıncına yol açtığı görülmüş olsa da bu duruma başka faktörlerin de aracılık ettiği düşünülmektedir. Ayrıca TRF'nin sirkadiyen ritim üzerine etkileri aracılığıyla kan basıncını etkilediği bilinmektedir [223].

Hiperlipidemi

Günün daha geç saatlerinde ve daha büyük porsiyonlarda yemek yeme alışkanlığını daha sık gösteren akşamcıl bireylerin daha düşük HDL-K seviyesine sahip oldukları bilinmektedir. Bu sebeple obezite ile ilişkili kardiyovasküler hastalık riski akşamcıl obez bireylerde daha yüksektir [224]. Kronotip, sosyal jetlag ve kardiyometabolik risk arasındaki ilişkinin araştırıldığı bir çalışmada ise akşamcıl bireylerin daha düşük HDL-K seviyesine sahip olduğu bulunmuştur [225]. Meksika ve İspanya'dan genç yetişkinler ile yürütülen başka bir çalışma da her iki popülasyonda da kardiyometabolik riskin ve plazma trigliserit (TG) seviyelerinin akşamcıllarda sabahcıl ve ara tipe kıyasla daha yüksek olduğu saptanmıştır.

Böylece sağlıklı genç yetişkinlerde bile akşamcıl kronotipinin plazma lipit seviyelerini etkileyerek kardiyometabolik sağlık için risk teşkil ettiği görülmüştür [226]. Kronotip ve metabolik risk faktörleri arasındaki ilişkinin incelendiği bir çalışmada daha geç kronotip daha düşük HDL-K seviyesi ile ilişkili bulunmuştur [227].

Gastrointestinal sistemde diğer dokulardan daha fazla sayıda saat gen ekspresyonu bulunduğu bildirilmektedir. Bu durum, vardiyalı çalışan bireylerde özellikle gastrointestinal sistem aracılı rahatsızlıkların daha sık görülmesini açıklamaktadır. Sindirim ve emilim gibi bağırsak fonksiyonları da sirkadiyen sistem tarafından sıkı bir şekilde kontrol edildiği için sirkadiyen ritim plazma lipit hemeostazında önemli rol oynamaktadır [228]. Yağ asitleri, kolesterol ve oksisterollerinin RORα/γ ligand bağlama alanı tarafından algılandığı bilinmektedir. Bu sebeple lipit metabolizması ve sirkadiyen sistem yakından ilişkilidir [229].

İnflamasyon

İnflamasyon, Tip 2 diyabet gibi birçok kardiyometabolik hastalığın patogenezinde rol almaktadır [230]. Sirkadiyen saat sistemi de inflamasyon dâhil bir dizi fizyolojik süreci kontrol eden karmaşık bir hücresel mekanizmadır. BMAL1 esas olarak anti-inflamatuar etki sergilerken; heterodimer partneri CLOCK, inflamatuar yanıtları teşvik edebilmektedir. PER proteini, BMAL1 ekspresyonunu düzenleyerek hem proinflamatuar hem anti-inflamatuar etki gösterirken; CRY, Rev-erbα ve RORa proteinleri genellikle anti-inflamatuar etki göstermektedirler [231].

Uyku bozuklukları ve kronotip, inflamatuar belirteçleri etkilemektedir. Yapılan bir çalışmada yetersiz uyku düzeninin interlökin 1β (IL-1β), TNF-α ve interlökin10 (IL-10) ile pozitif ilişkili olduğu; akşamcıl kronotipin de IL-1β ve interlökin6 (IL-6) ile pozitif ilişkili olduğu bulunmuştur. Uyku yetersizliği olan akşamcıl bireylerde ise IL-1β, IL-6, TNF-α ve IL-10 seviyelerinin daha yüksek olduğu saptanmıştır [232]. Uyku bazlı tedavi müdahalesi alan adölesanlarda ise akşamcıl kronotipin inflamasyon biyobelirteçleri açısından bir risk faktörü olduğu bulunmuştur [233].

3. YÖNTEM

3.1. Araştırma Yeri, Zamanı ve Örneklemi

Bu çalışma Süleyman Demirel Üniversitesi Araştırma ve Uygulama Hastanesi Kardiyoloji Polikliniğine başvuran hiperlipidemi dışında kronik hastalık tanısı olmayan 19-53 yaş aralığında sabahcıl (n:31) ve akşamcıl (n:31) kronotipe sahip 62 fazla kilolu ve obez gönüllü kadın (BKİ>25,0 kg/m^2) ile 24.08.2022-27.01.2023 tarihleri arasında yürütülmüştür. Çalışmaya dâhil edilen sabahçıl ve akşamcıl kronotipe sahip bireyler yaş ve BKİ bakımından benzer olacak şekilde ve gelişigüzel olarak kendi aralarında da iki gruba ayrılarak, sabahcıl kronotipi-sabahcıl diyeti grubu (n:15) ve sabahcıl kronotipi-kontrol diyeti grubu (n:16), akşamcıl kronotipi-akşamcıl diyeti grubu (n:15) ve akşamcıl kronotipi-kontrol diyeti grubu (n:16) olmak üzere dört grup oluşturulmuştur. Örneklem büyüklüğünü hesaplamak için G*Power 3.0.10 programı kullanılarak yapılan güç analizi sonucunda; %90 güç, %5 hata payı ve f=0,25 etki büyüklüğü ile toplamda en az 60 örnek sayısı yeterli bulunmuştur (n1:15; n2:15; n3:15; n4:15). Çalışmaya dâhil edilme, dışlama ve çalışmadan çıkarılma kriterleri Çizelge 3.1'de belirtilmiştir.

Çizelge 3.1. Çalışmaya dâhil edilme, dışlama ve çalışmadan çıkarılma kriterleri

Dâhil edilme kriterleri:

- 19-53 yaş aralığında kadın birey olmak
- Menopoza girmemiş olmak
- Fazla kilolu veya obez olmak (BKİ>25,0 kg/m^2)

Dışlama kriterleri:

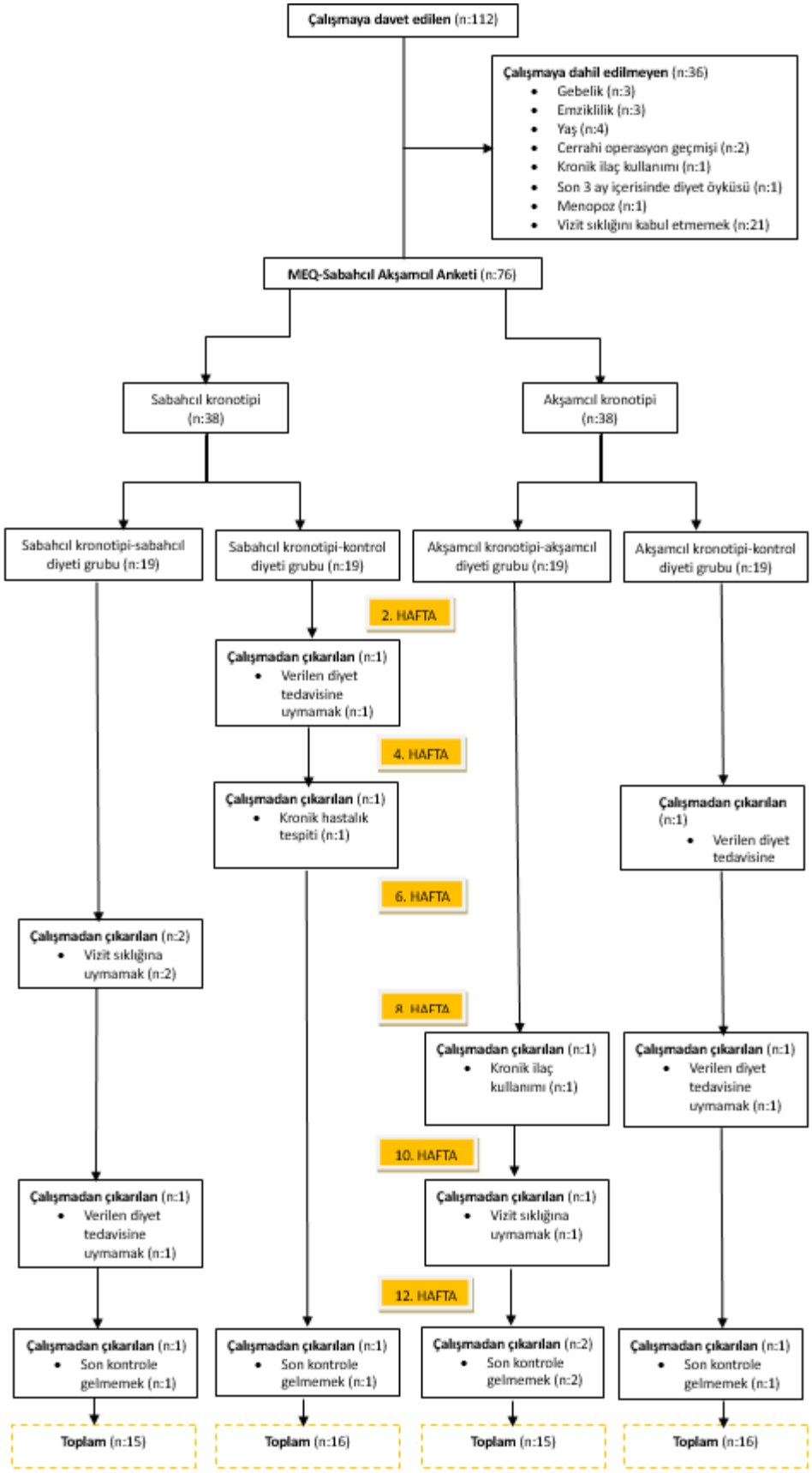
- Hiperlipidemi dışında kronik hastalık tanısı almak
- Kronik olarak glukoz/insülin veya ilgili ilaçları kullanmak
- Normal tiroid, karaciğer ve böbrek fonksiyonuna sahip olmamak
- Oral kontraseptif kullanmak
- Herhangi bir antioksidan, anti-obezite veya anti-diyabet tedavisi almak
- Bilişsel bozukluk, psikolojik bozukluk ve yeme bozukluğu tanısı almak
- Son 3 ay içinde diyet öyküsü olmak
- Son 3 ay içinde vücut ağırlığında %5'ten fazla değişiklik yaşamak
- Vardiyalı çalışmak
- Uyku düzensizliği yaşamak
- Bağımlılık öyküsüne sahip olmak
- Düzensiz beslenme alışkanlıklarına sahip olmak
- Gebe veya emzikli olmak

Çalışmadan çıkarılma kriterleri:

- Diyet kontrol tarihlerine uymamak
- Önerilen diyet tedavisine uymamak
- Çalışma tarihleri içerisinde fiziksel aktivite düzeyini değiştirmek

Çalışma başlangıcında Sabahcıl-Akşamcıl Anketi ile kronotipi (sabahcıl ve akşamcıl) olarak sınıflandırılan toplam 112 birey çalışmaya davet edilmiştir. Ancak 36 kişi çalışma kriterlerine uymadığı için (3 kişi gebelik, 3 kişi emziklilik, 4 kişi yaş, 2 kişi cerrahi operasyon geçmişi, 1 kişi kronik ilaç kullanımı, 1 kişi son 3 ay içerisinde diyet öyküsü, 1 kişi menopoz, 21 kişi kontrol sıklığını kabul etmemek nedeniyle) çalışmaya dâhil edilmemiştir. Geriye kalan 38 sabahcıl ve 38 aksamcıl kronotipteki toplam 76 birey BKİ ve yaşlarının benzer olmasına dikkat edilerek sabahcıl kronotipi-sabahcıl diyeti grubu (n:19) ve sabahcıl kronotipi-kontrol diyeti grubu (n:19), akşamcıl kronotipi-akşamcıl diyeti grubu (n:19) ve akşamcıl kronotipi-kontrol diyeti grubu (n:19) olmak üzere dört gruba ayrılmıştır. Çalışmanın 2. haftasında 1 kişi, 4. haftasında 2 kişi, 6. haftasında 2 kişi, 8. haftasında 2 kişi, 10. haftasında 2 kişi, 12. haftasında 5 kişi Şekil 3.1 de verilen nedenlerle çalışmadan çıkarılmıştır. Çalışma sabahcıl kronotipi-sabahcıl diyeti grubu (n:15) ve sabahcıl kronotipi-kontrol diyeti grubu (n:16), akşamcıl kronotipi-akşamcıl diyeti grubu (n:15) ve akşamcıl kronotipi-kontrol diyeti grubu (n:16) olmak üzere toplam 31 sabahcıl ve 31 aksamcıl toplam 62 birey ile sonlandırılmıştır. Örneklem algoritması Şekil 3.1.'de verilmiştir.

Tüm bireylere çalışmaya gönüllü katıldıklarına dair yazılı onam formu imzalatılmıştır (EK-1). Çalışmanın yürütülebilmesi için Süleyman Demirel Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan 6.01.2022 tarihli 7 sayılı karar ile etik izin alınmıştır (EK-2). Ayrıca çalışmanın Süleyman Demirel Üniversitesi Araştırma ve Uygulama Hastanesi Kardiyoloji Polikliniği'nde yürütülebileceğine dair Anabilim Dalı Akademik Kurul İzni ve Başhekimlik Çalışma İzni 21.12.2021 tarih ve 622.01- sayı ile alınmıştır (EK-3).



Şekil 3.1. Örneklem algoritması

3.2. Çalışma Genel Planı

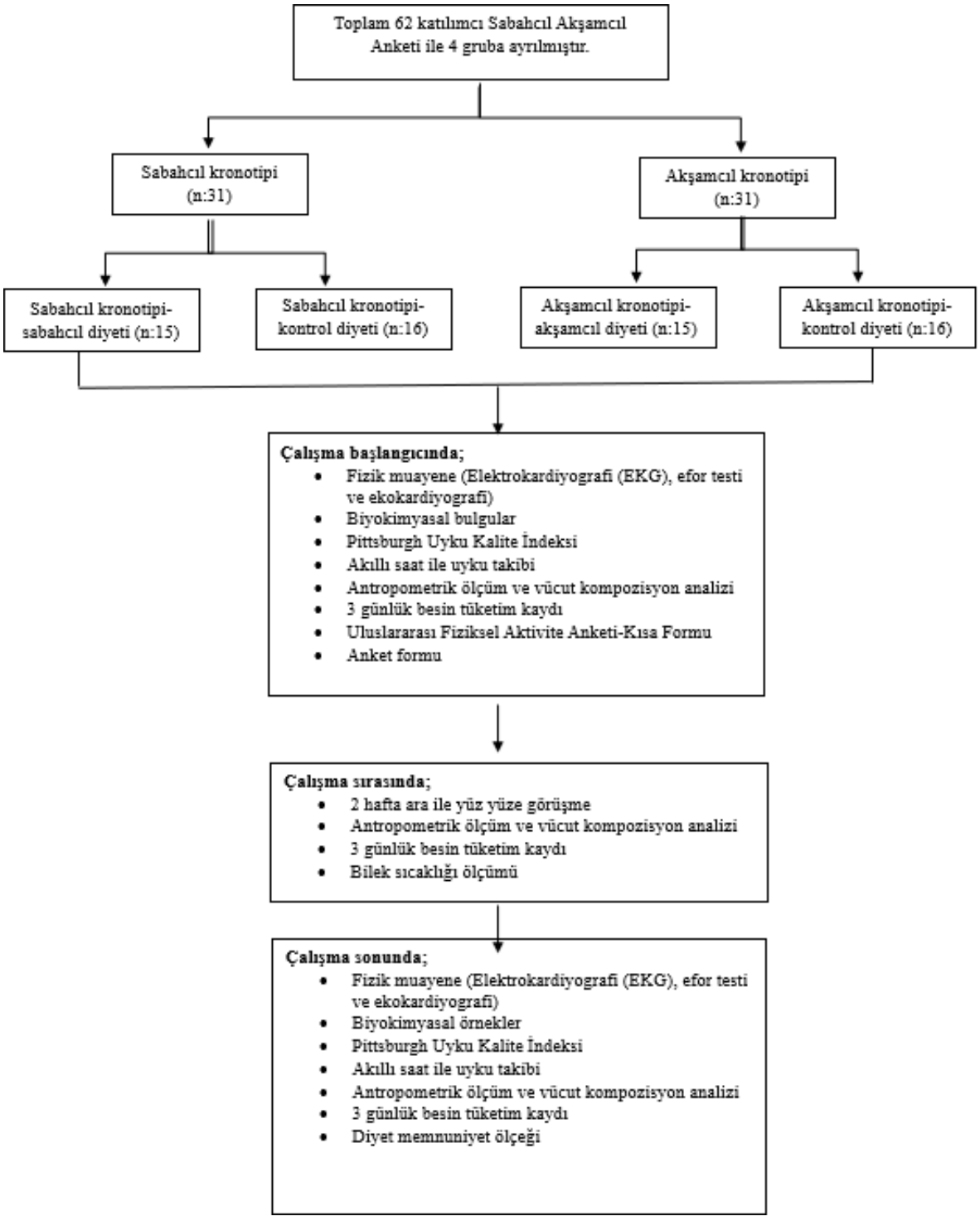
Çalışma başlangıcında çalışmaya uygun ve gönüllü olan bireyler MEQ [Horne ve Ostberg, 1976] ile sabahcıl ve akşamcıl olmak üzere iki gruba ayrılmıştır. Daha sonra her iki grupta kendi arasında kronotipe dayalı diyet grubu ve standart hipokalorik diyet (kontrol diyeti) olmak üzere iki gruba ayrılmıştır. Sonuç olarak bireyler, sabahcıl kronotipi-sabahcıl diyeti grubu (n:15) ve sabahcıl kronotipi-kontrol diyeti grubu (n:16), akşamcıl kronotipi-akşamcıl diyeti grubu (n:15) ve akşamcıl kronotipi-kontrol diyeti grubu (n:16) olmak üzere BKİ ve yaşlarının benzer olmasına dikkat edilerek dört gruba ayrılmıştır. Her dört grupta da BKİ ve yaş açısından benzer gruplandırma yapılmıştır.

Çalışmanın başında tüm bireylere fizik muayene (EKG, efor testi ve ekokardiyografi) yapılmış ve biyokimyasal analizleri değerlendirilmiştir. Ayrıca çalışma başlangıcında diyet müdahalesine başlamadan akıllı saat (Xiaomi mi band 5) ile uyku takibi (birbirini takip eden bir gün hafta içi, bir gün hafta sonu olmak üzere iki gün), antropometrik ölçüm ve vücut kompozisyonu analizi yapılmış ve beslenme durumlarının saptanması için üç günlük (iki gün hafta içi, bir gün hafta sonu olmak üzere) besin tüketim kaydı alınmıştır. Diğer çalışma verileri (demografik bilgiler, genel sağlık ve hastalık bilgileri, beslenme alışkanlıkları, fiziksel aktivite durumu (Uluslararası Fiziksel Aktivite Anketi (IPAQ)-Kısa Formu kullanarak belirlenmiştir), uyku alışkanlıkları ve krono-beslenme bilgileri) araştırmacı tarafından anket formu (EK-4) ile toplanmıştır. Tüm bireylere diyet tedavisi planlanarak eğitim verilmiş ve çalışma boyunca fiziksel aktivite düzeylerini değiştirmemeleri istenmiştir.

Tüm bireyler iki hafta ara ile 2., 4., 6., 8., 10. ve 12. haftalarda kontrole çağırılarak yüz yüze görüşme yapılmış ve bu görüşmelerde üç günlük besin tüketim kayıtları, antropometrik ölçümleri alınmış ve vücut kompozisyonu analizleri yapılmıştır. Çalışma devam ederken tüm bireylerin bir hafta boyunca Thermochron iButton DS1921H kullanılarak bilek sıcaklığı değerlendirilmiştir.

Çalışmanın sonunda tekrar tüm bireylere fizik muayene (EKG, efor testi ve ekokardiyografi) yapılmış ve biyokimyasal örnekleri alınmış, çalışmanın sonunda akıllı saat ile uyku takibi (bir gün hafta içi, bir gün hafta sonu olmak üzere iki gün), antropometrik ölçüm ve vücut kompozisyonu analizi yapılmış ve beslenme durumlarının saptanması için üç günlük (iki gün hafta içi, bir gün hafta sonu olmak üzere) besin tüketim kaydı alınmıştır. Tekrar uyku

alışkanlıkları Pittsburgh uyku kalite indeksi ile değerlendirilmiştir. Diyet memnuniyetlerinin değerlendirilmesi için ise Diyet Memnuniyet Ölçeği uygulanmıştır. Çalışma genel planı Şekil 3.2.'de göstermiştir.



Şekil 3.2. Çalışma genel planı

3.3. Uygulanan Diyetlerin Özellikleri

Tüm bireylerin bazal metabolizma hızı; Mifflin & St. Jeor denklemi ile hesaplanmıştır [234]. Toplam enerji alımı bireylerin bazal metabolik hızı ve IPAQ-Kısa Formu kullanarak bulunan fiziksel aktivite düzeyi üzerinden hesaplanmıştır. Haftada 0,5-1 kg vücut ağırlığı kaybı hedeflenmiştir. Bu nedenle hesaplanan enerji gereksinmesinde 500 kkal azaltma yapılmıştır. Tüm diyetler makro besin ögeleri içeriği %50-60 karbonhidrat, %30-35 yağ ve %15-20 protein olacak şekilde yeterli ve dengeli beslenme ilkelerine uygun şekilde planlanmıştır. Diyetler bireylerin tercihlerine göre tasarlanmıştır.

Diyetlerdeki enerji alımı ve besin ögesi dağılımı aynı olmakla beraber Galindo Muñoz ve ark. [235]'nın tarif ettiği gibi;

- Her iki kontrol grubundaki hipokalorik diyetlerin enerji dağılımları öğünlere göre: kahvaltı %20, kuşluk %10, öğle yemeği %35; ikindi %10 ve akşam yemeği %25 olacak şekilde;
- Krono grubuna dâhil edilen sabahcıl kronotipi grubu diyetinin enerji dağılımları öğünlere göre: kahvaltı %35, kuşluk %10, öğle yemeği %25, ikindi %10, akşam yemeği %20 olacak şekilde;
- Krono grubuna dâhil edilen akşamcıl kronotipi grubu diyetinin enerji dağılımları öğünlere göre: kahvaltı %20, kuşluk %10, öğle yemeği %25, ikindi %10, akşam yemeği %35 olacak şekilde ayarlanmıştır [235].

Tüm diyetler planlanırken Amerikan Kalp Derneği (AHA) önerileri dikkate alınmıştır [236]. Verilen diyet tedavisinin başarılı bir şekilde uygulanabilmesi için tüm bireyler ile haftalık olarak telefon ve sosyal medya üzerinden iletişim kurulmuş ve tükettikleri öğünlerin fotoğraflarını çekmeleri istenerek takipleri yapılmıştır. Tüm bireyler iki hafta ara ile 2., 4., 6., 8., 10. ve 12. haftada kontrole çağrılmış ve yüz yüze görüşme yapılmıştır. Yüz yüze görüşmeler sırasında bireylerin diyet uyumları değerlendirilmiş, bireylerin soruları cevaplandırılmış ve gerekli bilgiler verilmiştir.

3.4. Araştırma Verilerinin Toplanması

Çalışma verileri araştırmacı tarafından anket formu ile toplanmıştır. Anket formunda demografik özellikler, genel sağlık ve hastalık bilgileri, beslenme alışkanlıkları, fiziksel aktivite durumu, Sabahcıl Akşamcıl Anket Formu, Pittsburgh Uyku Kalite İndeksi (PUKİ), Diyet Memnuniyet Ölçeği, besin tüketim kaydı, antropometrik ölçüm ve vücut kompozisyonu analizi bilgileri yer almaktadır. Ayrıca bireylerin biyokimyasal bulguları ve kardiyolojik muayene sonuçları anket formuna kaydedilmiştir.

3.4.1. Bireylerin kronotipinin belirlenmesi

Çalışmaya katılan tüm bireylerin kronotipi, MEQ kullanılarak belirlenmiştir. MEQ; Horne ve Östberg [177] tarafından 1976 yılında İngiliz kültürüne uygun olarak geliştirilmiştir. Daha sonra anketin Türkçe versiyonunun güvenirlik düzeyini araştırması Pündük ve arkadaşları [237] tarafından 2005 yılında yapılmıştır[237]. Likert ölçek tipinde olan bu anket toplam 19 sorudan oluşmaktadır. Bu çalışmada elde edilen puanlara göre müdahale grubundaki bireyler, akşamcıl kronotipi ile ilişkilendirilen düşük puan (16-51 puan) ve sabahcıl kronotipiyle ilişkilendirilen yüksek puan (52-86 puan) olmak üzere iki kategoriye ayrılmıştır. Literatürde de bu çalışmadaki gibi kronotipi sabahcıl ve akşamcıl olmak üzere iki gruba ayıran randomize çalışmalar mevcuttur [235, 238, 239].

3.4.2. Demografik bilgiler, genel sağlık ve hastalık bilgileri

Bireylerin demografik bilgilerini saptamaya yönelik yaş, medeni durum, eğitim durumu, mesleği, çalışma durumu, nerede yaşadığı; genel sağlık ve hastalık bilgilerini sorgulamaya yönelik sigara ve alkol tüketim durumu, sıklığı, düzeyi ve bırakma durumu, vitamin-mineral desteği kullanım durumu, sıklığı, miktarı ve öneri kaynağı sorgulanmıştır.

3.4.3. Beslenme alışkanlıkları

Bireylerin beslenme alışkanlıklarını saptamaya yönelik yeterli ve dengeli beslenme durumu, günlük ana öğün sıklığı, atlama durumu, atlanan ana öğün bilgisi ve atlama nedeni, düzenli kahvaltı yapma durumu, kahvaltı yapılan yer, kahvaltı türü, günlük ara öğün sıklığı, atlama durumu, atlanan ara öğün bilgisi ve atlama nedeni, akşam yemeğinden sonra besin tüketim durumu, ev dışı yemek yeme durumu, ev dışında tüketilen öğün cinsi, ev dışı yeme sıklığı,

ev dışı yemek yenilen yer bilgisi, ana ve ara öğün tüketim zamanı ve yeri, duygu durumunun yeme davranışını etkileme durumu, gece uykudan uyanıp yeme alışkanlığı sorgulanmıştır.

3.4.4. Fiziksel aktivite düzeyi

Bireylerin fiziksel aktivite düzeylerinin belirlenmesi amacıyla çalışma başında IPAQ kullanılmıştır [240]. Bu form 7 sorudan oluşmaktadır. Yürüme, orta-şiddetli ve şiddetli aktivitelerde harcanan zaman hakkında bilgi vermektedir. Oturmada harcanan zaman ayrı bir soru olarak değerlendirilmektedir. Kısa formun toplam skorunun hesaplanması; yürüme, orta şiddetli aktivite ve şiddetli aktivitenin süre (dakika) ve frekans (gün) toplamını içermektedir. Bu hesaplamalardan, metabolik eşdeğeri (MET)-dakika olarak bir skor elde edilmektedir. Bir MET-dakika, yapılan aktivitenin dakikası ile MET skorunun çarpımından hesaplanmaktadır. MET-dakika skorları 60 kg ağırlığındaki bir kişinin kkal değerlerine göre belirlenmiştir. IPAQ verilerinin analizi için aşağıdaki değerler kullanılmaktadır: Yürüme=3.3 MET, Orta şiddetli fiziksel aktivite=4.0 MET, Şiddetli fiziksel aktivite=8.0 MET. IPAQ anketinin kategorisel sınıflandırılması ise İnaktif (Kategori 1) (Fiziksel aktivitenin en alt seviyesidir. Kategori 2 veya 3 için olan kriterleri karşılamayan durumlar ‘inaktif’ olarak düşünülmektedir.), Minimal Aktif (Kategori 2) ve Çok Aktif (Kategori 3) şeklinde yapılmaktadır. Minimum 600 MET-dk/haftaya karşılık gelen 5 ve daha fazla gün yürüme ve orta şiddetli aktivitenin birleşimi “minimal akrif”; minimum 3000 MET-dk/haftaya karşılık gelen 7 ve daha fazla gün yürüme, orta veya şiddetli aktivitenin birleşimi “Çok Aktif” olarak sınıfladırılmaktadır [240].

3.4.5. Uyku kalitesi

Çalışma sürecinin bir parçası olarak diyet müdahalesi başlamadan çalışma başında ve diyet müdahalesi bittikten sonra çalışmanın sonunda iki gün hafta içi bir gün hafta sonu olmak üzere birbirini izleyen üç gün tüm bireylere akıllı saat ile uyku takibi yapılmıştır. Akıllı saat ile tüm bireylerin derin uyku, hafif uyku, REM uyku ve uyanıklık süreleri ile uyku puanı belirlenmiştir.

Ayrıca çalışma başında ve sonunda uyku kalitesinin değerlendirilmesinde PUKİ [241] kullanılmıştır. PUKİ toplam 24 soru içermektedir. Bunlardan 19’u kendini değerlendirme sorusudur. Diğer kalan 5 soru ise bireyin eş veya oda arkadaşı tarafından yanıtlanmaktadır.

İndeks puanı hesaplanırken bireyin eş veya oda arkadaşı tarafından yanıtlanan sorular hesaplamaya dâhil edilmemektedir. Her madde 0-3 arasında puan ile değerlendirilmektedir [241]. Ölçeğin 18 sorusu puanlanmaktadır ve toplam 7 bileşenden oluşmaktadır. Toplam ölçek puanı ise 7 bileşenin puanlarının toplamından elde edilmektedir. Toplam ölçek puanı 0-21 arasında değişiklik göstermektedir. Ölçek puanın artması uyku kalitesinin kötüleştiğini göstermektedir. Ölçek puanına göre 5-21 arası puan kötü uyku kalitesi, 0-4 arası puan iyi uyku kalitesi olarak sınıflandırılmaktadır [242].

3.4.6. Besin tüketim kayıtları

Bireylerin besin tüketim kayıtları; beslenme durumunun belirlenmesi ve düzensiz beslenme alışkanlıklarının dışlanması için çalışmanın başında, diyete uyumu değerlendirmek için çalışma boyunca (iki hafta arayla üç günlük olarak) ve değişen beslenme alışkanlıklarını değerlendirmek için çalışmanın sonunda yine iki gün hafta içi bir gün hafta sonu olmak üzere üç günlük olarak tüm bireylerden alınmıştır. Besin tüketim kaydının nasıl tutulması gerektiği bilgisine dair eğitim araştırmacı tarafından verilmiştir.

Bireylerin tükettikleri besin ve yemeklerin miktarlarını ve içeriğini belirlemede “Yemek ve Besin Fotoğraf Kataloğu” [243] ve “Standart Yemek Tarifeleri” [244] kullanılmıştır. Elde edilen besin tüketim kayıtları Beslenme Bilgi Sistemleri (BeBiS) 8.1 tam versiyonu ile değerlendirilmiştir. Ayrıca bireylerin günlük enerji ve besin ögeleri alım düzeylerinin referans günlük alım (DRI-Dietary Reference Intakes)’ın belirlediği gereksinmeleri karşılama yüzdeleri hesaplanarak değerlendirilmiştir [245].

3.4.7. Antropometrik ölçümler ve vücut kompozisyonu analizi

Bireylerin antropometrik ölçümleri ve vücut kompozisyonu analizi araştırmacı tarafından çalışma başlangıcında, kontrol ziyaretleri sırasında ve çalışma sonunda tekniğine uygun şekilde alınmıştır.

<u>Vücut ağırlığı ve vücut kompozisyonu analizi</u>

Vücut ağırlığı, total vücut yağ yüzdesi, vücut su yüzdesi, kas kütlesi ve visseral yağ yüzdesi ölçümleri aç karna ve kişilerin üzerinde en az giysi olacak şekilde Tanita BC 545 N İnnerScan cihazı kullanılarak alınmıştır.

Vücut kompozisyonu analizi yapılırken bireylerin son yirmi dört saat içerisinde ağır fiziksel aktivite yapmamış, fazla miktarda sıvı tüketmemiş ve en az 4 saat aç olmalarına ve ölçüm sırasında vücutlarında metal bulundurmamalarına dikkat edilmiştir [246].

Boy uzunluğu

Boy uzunluğu Mesilife boy ölçer ile tekniğine uygun şekilde araştırmacı tarafından çalışma başlangıcında ölçülmüştür. Boy ölçümü kişinin başı Frankfurt düzlemde, ayakları topuklarından bitişik, sırt, kalça ve topuklar standa değecek şekilde derin nefes aldırılarak ölçülmüştür. Alınan ölçümler cm olarak ve 0,1 cm duyarlılıkla kaydedilmiştir [246].

Beden kütle indeksi

Beden kütle indeksi; kişinin kg cinsinden ağırlığının, metre cinsinden boyunun karesine bölünmesiyle elde edilmiştir (kg/m^2). Hesaplanan BKİ; 25.0-29.9 aralığında ise fazla kilolu, 30.0-34.9 aralığında ise I. sınıf obezite, 35.0-39.9 aralığında ise II. sınıf obezite, >40 ise III. sınıf obezite olarak sınıflandırılmıştır [247].

Bel çevresi

Bel çevresi ölçümü Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ) STEPwise Approach to Surveillance (STEPS) protokolünün önerdiği gibi; krista iliaka tepesi ve son kaburga kemiğinin arasının yaklaşık orta noktası alınarak esnemeyen mezura ile vücudu tam sararak ancak sıkıştırmadan yere paralel olarak ölçülmüştür. Ölçüm sırasında kişinin duruşu ölçümün doğruluğunu etkilediği için DSÖ STEPS protokolünün önerisi doğrultusunda hastanın kolları yanlarda, ayakları birbirine yakın pozisyonda, vücut ağırlığı ayakları arasında eşit olarak dağılacak şekilde durması sağlanmıştır. Ayrıca ölçümden önce bireylerden birkaç derin ve doğal nefes alması istenerek normal ekspresyon sırasında ölçüm alınmıştır. Her bir ölçüm iki defa tekrar edilmiştir [246]. Bel çevresi ölçümleri için DSÖ'nün belirlediği metabolik komplikasyon riski kesme noktaları kadınlar için <80 cm normal, 80-88 riskli, >88 cm yüksek riskli değerleri referans alınmıştır [247].

Boyun Çevresi

Boyun çevresi ölçümü elastik olmayan bir mezura yardımıyla ölçümü alınan birey, ölçüm süresince baş Frankfurt düzleminde olacak şekilde karşıya bakarken boyun uzun ekseni dik pozisyonda olacak şekilde gırtlak çıkıntısının (Adem elması) hemen altından ölçüm alınmıştır. Boyun çevresinin kardiyovasküler hastalık riski ile ilişkili olduğu bilinmektedir [248]. Kadınlarda boyun çevresinin 34 cm üzerinde olmasının obezite açısından bir risk etmeni olduğu ifade edilmektedir [249].

3.4.8. Biyokimyasal bulgular

Bireylerin glukoz (açlık), insülin (açlık) ve HbA1c, insülin direncinin homeostatik modeli değerlendirmesi (HOMA-IR), TG, total kolesterol (TK), HDL-K, LDL-K, nötrofil/lenfosit oranı, C-reaktif protein ve fibrinojen düzeyleri Süleyman Demirel Üniversitesi Araştırma ve Uygulama Hastanesi hasta veri tabanından alınmıştır. Plazma açlık glukozu plazma açlık insülin düzeyi ile çarpılıp elde edilen değer 405'e bölünerek HOMA-IR düzeyi hesaplanmıştır. Çalışmada kullanılan biyokimyasal verilerin referans aralıkları EK-5'de sunulmuştur.

3.5. Bilek Sıcaklığı

Bilek sıcaklığı, uyku uyanıklık fazlarında değişiklik gösterebilen sirkadiyen ritmi değerlendirmede güvenilir bir araç olarak kullanılmaktadır. Dış ve iç zeitgeberler hakkında güvenilir ve entegre bilgi sağlamaktadır [250]. Dinlenme-aktivite ritmi bileğe yerleştirilen küçük bir cihaz olan aktigrafi cihazı kullanılarak kolayca ölçülebilmekte ve insanlarda sirkadiyen sistemin güvenilir bir belirteci olarak kullanılmaktadır [251]. Ancak kablosuz iButton cihazlarının birçok kişide aynı anda çok sayıda örnek almaya elverişli ve düşük maliyetli olması nedeniyle bilek sıcaklığını değerlendirmede aktigrafi cihazlarından üstün olduğu bildirilmektedir. Ayrıca cihaz kullanımının ve veri işleme sisteminin kolay olması da diğer avantajlarıdır [250]. Bunun yanı sıra sirkadiyen ritim ve uyku araştırmaları açısından iButton tarafından yapılan cilt sıcaklığı değerlendirmesi laboratuvar, klinik ve ev koşullarında önemli bir değere sahiptir. Cerrahi araştırmalarda iButton'ların avantajı, kolayca sterilize edilebilmeleri ve kablosuz olmaları cerrahi prosedürü engellememektedir [252].

Bu çalışmada tüm bireylerin bilek sıcaklığındaki günlük ritim, 0,1°C hassasiyete ve 10 dakikalık örnekleme hızına sahip bir sıcaklık sensörü (Thermochron iButton DS1921H-Resim 3.1) kullanılarak bir hafta boyunca sürekli olarak değerlendirilmiştir. Araştırmacı tarafından geliştirilen ayarlanabilir bilek bandına (Resim 3.2) takılmış ve sensör yüzeyi, daha önce Sarabia ve ark. [250] tarafından tarif edildiği gibi, baskın olmayan elin radyal arteri üzerine bileğin iç kısmına yerleştirilmiştir. iButton'da saklanan bilgiler, LinkUSBİ Touch and Hold adaptör (Resim 3.3) aracılığıyla iButton Viewer v.3.22 kullanılarak kişisel bir bilgisayara aktarılmıştır.



Resim 3.1. Thermochron iButton DS1921H



Resim 3.2. Thermochron iButton DS1921H için geliştirilen bileklik



Resim 3.3. LinkUSBİ touch and hold adaptör

3.6. Kardiyolojik İncelemelerin Değerlendirilmesi

Çalışmanın başında ve sonunda kardiyoloji hekimi tarafından tüm bireylere EKG, Efor testi ve ekokardiyografi yapılmıştır.

Elektrokardiyografi, akut miyokard iskemisinin varlığını ve ciddiyetini belirlemek, taşiaritmilerin çıkış yerlerini ve yollarını lokalize etmek, kalp yetmezliği olan hastalarda tedavi seçeneklerini değerlendirmek ve aritmilere eğilimli genetik hastalığı olan hastaları belirlemek ve değerlendirmek için oldukça önemli bir testtir. EKG, bir dizi karmaşık fizyolojik ve teknolojik sürecin nihai sonucudur. İlk olarak transmembran iyonik akımlar, hücre zarları boyunca ve bitişik hücreler arasında iyon akışları tarafından üretilmektedir. Bu akımlar, kardiyak döngü sırasında zamanla değişen kalbin içinde ve çevresinde bir kardiyak elektrik alanı oluşturmak için kardiyak aktivasyon ve iyileşme sekansları ile senkronize edilmektedir. Bu elektrik alanı; kalp elektrik alanını bozan akciğerler, kan ve iskelet kası dâhil olmak üzere çok sayıda başka yapıdan geçmektedir. Cilde ulaşan akımlar daha sonra çeşitli ekstremitelerde ve gövdede konfigüre edilmiş belirli konumlara yerleştirilen elektrotlar tarafından tespit edilmektedir. Elektrokardiyografik bir kayıt oluşturmak için bu elektrotların çıkışları çeşitli cihazlar tarafından yükseltilmekte, filtrelenmekte ve görüntülenmektedir. Bilgisayarlı sistemlerde, bu sinyaller örüntü tanıma yazılımı tarafından sayısallaştırılarak depolanmakta ve işlenmektedir [253]. Bu çalışmada bireylerin EKG'lerinde: 1) Kalp hızı 2) P-dalga süresi 3) QRS kompleksi 4) T dalgası 5) PQ aralığı 6) QRS aralığı 7) QT aralığı 8) QTc dispersiyonu hesaplanmıştır. EKG' de atriyum ve ventriküllerin elektriksel aktivasyonları (depolarizasyon, repolarizasyon gibi) olan dalga

paternleri P, Q, R, S, T ve U dalgalarıdır. P dalgası atriyumların depolarizasyonunu, Q dalgası inter ventriküler septumun soldan sağa depolarizasyonunu, R dalgası uyarının sol ventrikül boyunca yayılımını, S dalgası sağ ventrikül depolarizasyonunu, T dalgası ventriküllerin repolarizasyonunu göstermektedir. U dalgası ise hipotermi, bradikardi ve ağır hipopotasemi hakkında bilgi vermektedir. Diğer EKG bulgu parametresi ise QRS kompleksidir. QRS süresinin iki buçuk küçük kareyi (0.10 sn) geçmemesi gerektiği bildirilmektedir [254].

Efor testi kalp yetmezliği ve diğer kardiyak rahatsızlıkları olan hastalarda egzersiz kapasitesini değerlendirmek ve sonucu tahmin etmek için önemli bir klinik araçtır. Pulmoner, kardiyovasküler ve iskelet kası sistemlerinde, organ fonksiyonunun ölçümü yoluyla bütünleştirici egzersiz yanıtlarının değerlendirilmesini sağlamaktadır. Tanı konmamış egzersiz intoleransının değerlendirilmesi ve fonksiyonel kapasite ve bozukluğun objektif olarak belirlenmesi için geniş bir klinik uygulama yelpazesi sağlamaktadır [255]. Bireylere yaklaşık egzersiz süresi, üç dakika aralarla bant hızının ve eğiminin artacağı, otomatik manşon ile kan basıncının ölçüleceği, hedef kalp hızına ulaşıldığında testin sonlandırılacağı, aşırı yorgunluk olduğu takdirde ise testin erken sonlandırılabileceği söylenmiştir. Hedef kalp hızına ulaşıldığında bant hızı ve eğimi azaltılarak bant durdurulmuştur. Bu çalışmada efor testi ile HR0, HRE1, HRE2, HRE3, nabız atım, sistolik tansiyon, diastolik tansiyon, eğim, hız ve METS değerleri elde edilmiştir.

Kardiyak ekokardiyografi, çeşitli kardiyak patolojiler için temel bir tanı aracıdır [256]. Ekokardiyografi, bulguların klinik önemi ve çok yönlülüğü nedeniyle kardiyak görüntülemenin temel yoludur. Kardiyak morfoloji, fonksiyon ve hemodinamik değerlendirilmektedir. Ekokardiyografiden elde edilen bilgiler, çoğu kalp hastalığı türünde klinik karar vermeyi etkileyebilmektedir. Sol ventrikül fonksiyonunun değerlendirilmesi, kapak hastalığının miktarının belirlenmesi, kardiyak emboli kaynağının değerlendirilmesi, miyokardiyal iskeminin saptanması ve cerrahi veya kateter bazlı kardiyak müdahalelerin yönlendirilmesi ekokardiyografinin yaygın uygulamalarıdır [257]. Bu çalışmada ekokardiyografi ile mitral kapak, triküspit kapak, aort kapak ve yetmezliği durumları; Ejeksiyon fraksiyonu (EF), maksimum pulmoner dalga (PWMAX), sol ventrikül diastolik volüm (LVD), sol ventrikül sistolik volüm (LVS), sol atrium (LA), sol ventrikül (LV) bazal çapı, interventriküler septum (IVS), asenda aorta, aort kök ve triküspit annular plan sistolik ekskürsiyon (TAPSE) değerleri; lateral a, e dalgası değerleri; septal S, a’, e’, ejeksiyon

zamanı (ET), izovolemik relaksasyon zamanı (IVRT), izovolemik kontraksiyon zamanı (IVKT) değerleri; mitral e ve a dalgası, mitral deselerasyon zamanı (MDZ), IVKT, IVRT ve ET değerleri elde edilmiştir.

3.7. Diyet Memnuniyeti

Çalışmanın sonunda tüm bireylerin diyet memnuniyetinin değerlendirilmesi için "Diyet Memnuniyet Ölçeği" uygulanmıştır [258]. Orijinal adı "Diet Satisfaction Score' olan ölçek Jospe ve ark. [259] tarafından 2020 yılında geliştirilmiştir. Türkçe geçerlik ve güvenirlik çalışması ise Eskici ve Yılmaz tarafından 2021 yılında [258] gerçekleştirilmiştir.

Beşli likert tipi bir ölçek olan Diyet Memnuniyet Ölçeği cevapları; 1 (kesinlikle katılmıyorum) ile 5 (kesinlikle katılıyorum) puan arasında değişiklik göstermekte ve toplam 10 maddeden meydana gelmektedir. Ölçekteki 1. maddenin ters (1=5, 2=4, 3=3, 4=2 ve 5=1) puanlandırıldığı bildirilmektedir. Ölçeğin orjinalinde 1. maddenin faktör yükünün 0.30'dan küçük olduğu saptandığı için 1. madde ölçekten çıkarılmış ve Diyet Memnuniyet Ölçeği 9 madde olarak oluşturulmuştur. Ölçeğin tüm maddeleri "1 = Kesinlikle katılmıyorum. 2 = Katılmıyorum. 3 = Kararsızım. 4 = Katılıyorum. 5 = Kesinlikle katılıyorum" olmak üzere çoktan seçmelidir. Ölçeğin puanının artması yüksek diyet memnuniyetini göstermektedir. Ölçeğin Türkçe geçerlilik ve güvenirlik çalışması Cronbach alpha katsayısı 0.902 olarak bulunmuş ve yüksek bir güvenirlik elde edilmiştir [258].

3.8. Verilerin İstatistiksel Değerlendirmesi

Araştırmadan elde edilen veriler bilgisayar ortamında SPSS 20 paket programı ile değerlendirilmiştir. Sürekli verilerin değerlendirilmesinde Pearson korelasyonu, sürekli ve iki gruplu değişkenler arasındaki ilişkiyi incelemede normal dağılan verilerde independent samples t-test, normal dağılmayan verilerde Mann Whitney U testi; iki kategorik değişken arasındaki ilişkiyi incelemede normal dağılan verilerde ki-kare analizi, normal dağılmayan verilerde Kruskal-Wallis testi kullanılmıştır. Ayrıca iki sürekli değişkenin hedef parametre üzerinde etki büyüklüğünün değerlendirilmesinde Tukey analizi yapılmıştır. Bulguların çalışma başlangıcı ve sonu değerlerinin grup içi karşılaştırıldığı tekrarlı ölçümlerde normal dağılım gösteren parametreler için Paired Samples t-test, normal dağılmayan parametreler için 2 Related Samples t-test, iki gruplu verilerin çalışma başlangıcı ve sonu

değerlendirilmesinde McNemar test analizi, ikiden fazla gruplu verilerin çalışma başlangıcı ve sonu değerlendirmesinde Kendal Tau b analizi uygulanmıştır. Anlamlılık derecesi için $p<0,05$ dikkate alınmıştır.

3.9. Çalışmanın Güçlü Yanları ve Sınırlılıkları

- Bu çalışmanın fazla kilolu ve obez kadın bireylerde kronotipe dayalı diyetin kardiyometabolik sağlık çıktıları üzerine etkisini değerlendiren ilk klinik çalışma olması çalışmanın en önemli güçlü yönüdür.
- Çalışma boyunca iki hafta ara ile yüz yüze görüşmelerde üç günlük besin tüketim kayıtlarının alınmasının yanı sıra çalışma boyunca bireyler ile sürekli iletişim halinde olunması; öğünlere göre ayarlanmış enerji yüzdesine bireylerin yüksek uyum göstermesine olanak sağlamış ve bu durum çalışmanın bir diğer güçlü yanını göstermektedir.
- Çalışmanın süresinin kısa olması kronotipe dayalı diyetin kardiyometabolik sağlık çıktıları üzerine uzun vadede etkilerini değerlendirme sınırlılık oluşturmuştur. Bu nedende kronotipe dayalı diyetin kardiyometabolik sağlık çıktıları üzerine etkilerini uzun süreli değerlendirecek daha geniş örneklemli klinik çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır.

4. BULGULAR

4.1. Bireylerin Kronotip Anket Puanı, Yaş, Sosyo-Demografik Özellikler ve Sağlık Durumlarının Değerlendirilmesi

Bireylerin gruplara göre genel özelliklerinin dağılımı Çizelge 4.1'de verilmiştir. MEQ puanı krono-sabahcıl grubunda 63,8±5,85; kontrol-sabahcıl grubunda 60,3±4,86; krono-akşamcıl grubunda 38,1±3,93; kontrol-akşamcıl grubunda 40,5±3,94'dür ($p>0,05$). Yaş ortalaması krono-sabahcıl grubunda 40,7±8,68 yıl, kontrol-sabahcıl grubunda 37,3±9,87 yıl, krono-akşamcıl grubunda 38,3±5,45 yıl, kontrol-akşamcıl grubunda ise 34,1±10,44 yıldır ($p>0,05$). Üniversitesi mezunu oranı krono-sabahcıl, kontrol-sabahcıl, krono-akşamcıl ve kontrol-akşamcıl grupları için sırasıyla %26,7; %25,0; %40,0 ve %37,6'dIr. Krono-sabahcıl ve krono-akşamcıl grubunun %33,3'ü, kontrol-sabahcıl grubunun %43,8'i, kontrol-akşamcıl grubunun %37,5'i güncel olarak bir işte çalışmaktadır. MEQ puanı, yaş, eğitim durumu, çalışma durumu, meslek ve bireylerin yaşadığı yer bakımından kronotip grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0,05$). Sadece akşamcıl bireyler arasında medeni durum bakımından istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmuştur ($p<0,05$).

Çizelge 4.1. Bireylerin gruplara göre kronotip anket puanı, yaş ve sosyo-demografik özelliklerinin dağılımı

	Sabahcıl				Akşamcıl			
	Krono-diyeti (n=15)	Kontrol-diyeti (n=16)			Krono-diyeti (n=15)	Kontrol-diyeti (n=16)		
	S(%)	S(%)	χ2	p	S(%)	S(%)	χ2	p
MEQ puanı (X̄±SS)	63,8±5,85 (53,00-73,00)	60,3±4,86 (55,00-69,00)	T=1,807	0,081[a]	38,1±3,93 (30,00-47,00)	40,5±3,94 (32,00-48,00)	T=-1,761	0,089[a]
Yaş (yıl) (X̄±SS)	40,7±8,68 (19,00-53,00)	37,3±9,87 (20,00-48,00)	T=1,021	0,316[a]	38,3±5,45 (28,00-50,00)	34,1±10,44 (19,00-52,00)	T=1,412	0,169[a]
Yaş (yıl)								
<35	3(20,0)	5(31,2)	0,668	0,716	4(26,7)	8(50,0)	1,779	0,411
35-40	3(20,0)	2(12,5)			4(26,7)	3(18,8)		
>40	9(60,0)	9(56,3)			7(46,6)	5(31,2)		
Medeni durum								
Evli	14(93,3)	13(81,2)	1,006	0,316	15(100,0)	12(75,0)	4,306	0,038*
Bekar	1(6,7)	3(18,8)			-	4(25,0)		
Eğitim durumu								
İlkokul mezunu	5(33,3)	3(18,8)	2,404	0,662	3(20,0)	1(6,2)	4,573	0,334
Ortaokul mezunu	2(13,3)	1(6,2)			3(20,0)	1(6,2)		
Lise mezunu	3(20,0)	7(43,8)			3(20,0)	7(43,8)		
Üniversite Mezunu	4(26,7)	4(25,0)			6(40,0)	6(37,6)		
Lisansüstü	1(6,7)	1(6,2)			-	1(6,2)		
Çalışma durumu								
Çalışıyor	5(33,3)	7(43,8)	0,354	0,552	5(33,3)	6(37,5)	0,969	0,616
Çalışmıyor	10(66,7)	9(56,2)			10(66,7)	10(62,5)		
Meslek								
Öğrenci	1(6,7)	3(18,8)	3,571	0,467	-	3(18,8)	7,483	0,112
Memur	4(26,6)	4(25,0)			2(13,3)	5(31,2)		
Ev Hanımı	9(60,0)	6(37,5)			11(73,4)	8(50,0)		
İşçi	1(6,7)	1(6,2)			2(13,3)	-		
Serbest meslek	-	2(12,5)			-	-		
Yaşadığı yer								
Evde-aile ile	14(93,3)	16(100,0)	1,102	0,294	15(100,0)	14(87,6)	3,114	0,374
Yurtta	1(6,7)	-			-	2(12,4)		

* p<0,05, χ2: Ki-kare testi
[a]Independent-Samples T-Test
MEQ: Sabahcıl Akşamcıl Anketi

Bireylerin gruplara göre sigara kullanma durumlarının dağılımı Çizelge 4.2'de sunulmuştur. Krono-sabahcıl, krono-akşamcıl ve kontrol-sabahcıl gruplarının tamamı (%100,0) sigara kullanmamaktadır. Kontrol-akşamcıl grubunun ise %62,5'i sigara kullanmazken, %31,2'si kullanmaktadır. Gruplar arasında sigara kullanımı bakımından istatiksel olarak anlamlı farklılık bulunmaktadır (p<0,05). Kontrol akşamcıl grubunun kullandığı günlük sigara miktarı 39,6±43,28 adettir. Çalışmaya katılan bireylerin tamamı (%100,0) alkol kullanmamaktadır (Çizelge 4.2).

Çizelge 4.2. Bireylerin gruplara göre sigara kullanma durumlarının dağılımı

	Sabahcıl				Akşamcıl			
	Krono-diyeti (n=15)	Kontrol-diyeti (n=16)			Krono-diyeti (n=15)	Kontrol-diyeti (n=16)		
	S(%)	S(%)	χ2	p	S(%)	S(%)	χ2	p
Sigara kullanma durumu								
Kullanıyor	-	-	0,000	1,000	-	5 (31,2)	7,500	0,024*
Kullanmıyor	15(100,0)	16 (100,0)			15(100,0)	10(62,5)		
Bırakmış	-	-			-	1(6,3)		
Sigara kullanma süresi (yıl) (X̄±SS)			-	-		7,6±6,91	-	-
Sigara miktarı (adet/gün) (X̄±SS)			-	-		39,6±43,28	-	-

* p<0,05, χ2: Ki-kare testi

Bireylerin gruplara göre vitamin-mineral besin desteği kullanma durumlarının dağılımı Çizelge 4.3'de sunulmuştur. Krono-sabahcıl ve krono-akşamcıl grubunun %46,7'si, kontrol-sabahcıl ve kontrol-akşamcıl grubunun %31,2'si son bir yılda düzenli olarak vitamin-mineral besin desteği kullanmaktadır. Besin desteği kullananlar arasında krono-sabahcıl grubunun %28,6'sı D vitamini, %28,6'sı B_{12} vitamini, %42,8'i multivitamin kullanmaktadır. Kontrol-sabahcıl grubunun %40,0'ı D vitamini, %40,0'ı B_{12} vitamini, %40,0'ı multivitamin kullanmaktadır. Krono-akşamcıl grubunun %57,2'si D vitamini, %57,2'si B_{12} vitamini, %42,8'i multivitamin kullanmaktadır. Kontrol-akşamcıl grubunun %20,0'ı D vitamini, %20,0'ı B_{12} vitamini, %60,0'ı multivitamin kullanmaktadır. Besin desteği kullanım durumu, kullanılan besin desteği türü, önerisi ve beyan ettikleri kullanım amacı gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermemektedir (p>0,05) (Çizelge 4.3).

Çizelge 4.3. Bireylerin gruplara göre vitamin-mineral besin desteği kullanma durumlarının dağılımı

	Sabahcıl				Akşamcıl			
	Krono-diyeti (n=15)	Kontrol-diyeti (n=16)			Krono-diyeti (n=15)	Kontrol-diyeti (n=16)		
	S(%)	S(%)	χ2	p	S(%)	S(%)	χ2	p
Besin desteği kullanma durumu								
Kullanıyor	7(46,7)	5(31,2)	0,776	0,379	7(46,7)	5(31,2)	0,776	0,379
Kullanmıyor	8(53,3)	11(68,8)			8(53,3)	11(68,8)		
Kullanılan besin desteği türü*								
D vitamini	2 (28,6)	2(40,0)	5,781	0,672	4(57,2)	1(20,0)	9,251	0,322
B_{12} vitamini	2(28,6)	2(40,0)			4(57,2)	1(20,0)		
Multivitamin	3(42,8)	2(40,0)			3(42,8)	3 (60,0)		
Besin desteği önerisi								
Doktor	5(71,4)	3(60,0)			6(85,7)	2(40,0)		
Diyetisyen	-	-	3,438	0,179	-	2(40,0)	5,829	0,212
Eczacı	2(28,6)	-			-	1(20,0)		
Arkadaş	-	2(40,0)			1(14,3)	-		
Besin desteği kullanma amacı								
Daha zinde-sağlıklı olmak için	-	1(20,0)	1,454	0,693	2(28,6)	1(20,0)	4,320	0,229
Hastalıklardan korunmak için	5(71,4)	3(60,0)			3 (42,8)	4 (80,0)		
Doktorum öneriyor	2(28,6)	1(20,0)			2(28,6)	-		

χ2: Ki-kare testi; *Birden fazla seçenek işaretlenmiştir.

4.2. Bireylerin Beslenme Alışkanlıklarının Değerlendirilmesi

Çizelge 4.4'te bireylerin gruplara göre beslenme alışkanlıklarının dağılımı sunulmuştur. Krono-sabahcıl grubunun %53,3'ü, kontrol-sabahcıl grubunun %31,3'ü, krono-akşamcıl grubunun %73,3'ü, kontrol-akşamcıl grubunun %62,5'i düzenli beslenmediğini beyan etmiştir. Krono-sabahcıl grubunun %60,0'ı, kontrol-sabahcıl grubunun %50,0'ı, krono-akşamcıl grubunun %40,0'ı, kontrol-akşamcıl grubunun %56,3'ü ana öğünlerini atlamaktadır. En çok atlanan ana öğün tüm gruplarda (krono-sabahcıl, kontrol-sabahcıl, krono-akşamcıl ve kontrol-akşamcıl sırasıyla %73,3; %56,2; %60,0 ve %50,0) öğle yemeğidir. Krono-sabahcıl grubunun %80,0'ı, kontrol-sabahcıl grubunun %62,5'i, krono-akşamcıl grubunun %93,3'ü, kontrol-akşamcıl grubunun %68,8'i ara öğünlerini atlamaktadır. Gece ara öğününde cips tüketimi oranı krono-sabahcıl, kontrol-sabahcıl, krono-akşamcıl ve kontrol-akşamcıl grupları için sırasıyla %26,6, %81,3, %66,6 ve %50,0'dır. Gece ara öğününde meyve-kuru meyve tüketimi oranı krono-sabahcıl, kontrol-sabahcıl, krono-akşamcıl ve kontrol-akşamcıl grupları için sırasıyla %60,0, %68,8, %53,3 ve %43,6'dır. Gruplar arasında yeterli ve dengeli beslenme durumu, ana öğün sayısı, ana öğün atlama durumu, atlanan ana öğün cinsi ve nedeni, ara öğün sayısı, ara öğün atlama durumu, atlanan ara öğün cinsi ve nedeni, gece ara öğün çeşidi ve gece uykudan uyanıp yeme alışkanlığı bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0,05$).

Çizelge 4.4. Bireylerin gruplara göre beslenme alışkanlıklarının dağılımı

	Sabahcıl				Akşamcıl			
	Krono-diyeti (n=15)	Kontrol-diyeti (n=16)			Krono-diyeti (n=15)	Kontrol-diyeti (n=16)		
	S (%)	S (%)	χ2	p	S (%)	S (%)	χ2	p
Yeterli ve dengeli beslenme durumu								
Besleniyor	5(33,3)	4(25,0)	3,553	0,169	-	2(12,5)	2,017	0,365
Beslenmiyor	8(53,3)	5(31,3)			11(73,3)	10(62,5)		
Bazen Besleniyor	2(13,4)	7(43,7)			4(26,7)	4(25,0)		
Ana öğün sayısı (adet/gün) (X̄±SS)	2,4±0,50	2,5±0,51	T=-0,544	0,591[a]	2,3±0,45	2,3±0,47	T=-0,272	0,787[a]
Ana öğün atlama durumu								
Atlıyor	9 (60,0)	8(50,0)	3,363	0,186	6(40,0)	9(56,3)	0,854	0,652
Atlamıyor	2(13,3)	-			1(6,7)	1(6,2)		
Bazen Atlıyor	4(26,7)	8(50,0)			8(53,3)	6(37,5)		
Atlanan ana öğün cinsi								
Sabah	2(15,4)	4(25,0)	3,595	0,166	5(35,7)	5(33,3)	2,027	0,363
Öğle	11(84,6)	9(56,2)			9(64,3)	8(53,3)		
Akşam	-	3(18,8)			-	2(13,4)		
Ana öğün atlama nedeni*								
Zamanı olmadığı için	4(30,8)	5(31,3)	2,831	0,726	4(28,6)	1(6,7)	6,122	0,295
İşe geç kaldığı için	1(7,7)	2(12,6)			-	1(6,7)		
Alışkanlığı olmadığı için	5(38,4)	3(18,7)			5(35,7)	3(20,0)		
Canım istemediği için	3(23,1)	5(31,3)			3(21,4)	7(46,6)		
Hazırlanmadığı için	-	2(12,5)			2(14,3)	2(13,3)		
İşte yemek yiyecek yer olmadığı için	-	-			-	1(6,7)		
Ara öğün sayısı (adet/gün) (X̄±SS)	2,0±0,85	2,4±0,71	T=-1,334	0,193[a]	1,9±0,70	1,7±1,06	T=0,562	0,579[a]
Ara öğün atlama durumu								
Atlıyor	12(80,0)	10(62,5)	0,682	0,409	14(93,3)	11(68,8)	2,998	0,083
Atlamıyor	3(20,0)	6(37,5)			1(6,7)	5(31,2)		
Atlanan ara öğün								
Kuşluk	4(33,3)	4(40,0)	2,011	0,366	9(64,3)	5(45,4)	0,297	0,192
İkindi	4(33,3)	1(10,0)			4(28,6)	2(18,2)		
Gece	4(33,4)	5(50,0)			1(7,1)	4(36,4)		
Ara öğün atlama nedeni*								
Zamanı olmadığı için	2(16,7)	3(30,0)	7,576	0,271	4(28,6)	1(9,1)	4,139	0,388
Geç kaldığı için	2(16,7)	1(10,0)			-	-		
Alışkanlığı olmadığı için	6(50,0)	2(20,0)			6(42,9)	5(45,5)		
Canı istemediği için	2(16,6)	3(30,0)			3(21,4)	4(36,3)		
Hazırlanmadığı için	-	1(10,0)			1(7,1)	1(9,1)		
Gece ara öğünü çeşidi*								
Meyve- kuru meyve	9(60,0)	11(68,8)	18,187	0,313	8(53,3)	7(43,6)	24,994	0,575
Kuruyemiş	4(26,6)	5(31,2)			4(26,6)	7(43,6)		
Süt-yoğurt-Ayran	-	-			-	3(18,8)		
Kolalı içecekler	4(26,6)	-			2(12,3)	3(18,8)		
Hazır meyve suyu	-	-			2(12,3)	-		
Taze sıkılmış meyve suyu	1(6,7)	-			4(26,6)	5(31,3)		
Cips	4(26,6)	13(81,3)			10(66,6)	8(50,0)		
Çay/bitki çayı Kahve	2(12,3)	3(18,8)			3(20,0)	4(25,0)		
Çikolata, gofret, bisküvi	4 (26,6)	7 (43,6)			6(38,9)	7(43,6)		
Hamurişi vb.	2(12,4)	2(12,5)			1(6,7)	1(6,2)		
Gece uykudan uyanıp yeme alışkanlığı			0,833	0,361			0,261	0,609
Var	4(26,6)	3(18,8)			5(33,3)	4(25,0)		
Yok	11(73,4)	13(81,2)			10(66,7)	12(75,0)		

χ2: Ki-kare testi
[a]: Independent Samples T-Test
*Birden fazla seçenek işaretlenmiştir.

Çalışmaya katılan bireylerin gruplara göre kahvaltı alışkanlıklarının dağılımı Çizelge 4.5'te verilmiştir. Krono-sabahcıl grubunun %86,7'si, kontrol-sabahcıl grubunun %75,5'i, krono-akşamcıl grubunun %66,7'si, kontrol-akşamcıl grubunun %68,8'i düzenli olarak kahvaltı

yapmaktadır. Düzenli kahvaltı alışkanlığı, kahvaltı yeri ve çeşidi bakımından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır (p>0,05).

Çizelge 4.5. Bireylerin gruplara göre kahvaltı alışkanlıklarının dağılımı

	Sabahcıl				Akşamcıl			
	Krono-diyeti (n=15)	Kontrol-diyeti (n=16)			Krono-diyeti (n=15)	Kontrol-diyeti (n=16)		
	S (%)	S (%)	χ2	p	S (%)	S (%)	χ2	p
Düzenli kahvaltı alışkanlığı								
Var	13(86,7)	12(75,5)	0,011	0,916	10(66,7)	11(68,8)	1,422	0,233
Yok	2(13,3)	4(25,5)			5(33,3)	5(31,2)		
Kahvaltı yeri								
Ev	12(80,0)	13(81,3)	0,008	0,930	13(86,7)	14(87,5)	0,115	0,735
Ev Dışı	3(20,0)	3(18,7)			2(13,3)	2(12,5)		
Kahvaltı çeşidi								
Çay, peynir, zeytin, yumurta, yeşillik vb.	11(73,3)	13(81,3)	1,391	0,238	11(73,3)	12(75,5)	0,001	0,973
Çay, poğaça, tost, simit vb.	4(26.7)	3(18,7)			4 (26,7)	4(25,5)		

χ2: Ki-kare testi

Bireylerin gruplara göre ev dışı yeme alışkanlıklarının dağılımı Çizelge 4.6'da sunulmuştur. Krono-sabahcıl grubunun %71,4'ü, kontrol-sabahcıl grubunun %80,0'ı, krono-akşamcıl grubunun %86,7'si, kontrol-akşamcıl grubunun ise %93,8'i ev dışı yemek yeme alışkanlığına sahiptir. Krono-sabahcıl grubunun %70,0'ı akşam yemeğini, kontrol-sabahcıl grubunun %75,0'ı öğle yemeğini, krono-akşamcıl grubunun %76,9'u akşam yemeğini, kontrol-akşamcıl grubunun %60,0'ı öğle ve akşam yemeğini dışarda tüketmektedir. Ev dışında yemek yenilen yer incelendiğinde fast-food restaurant tercihi oranı krono-sabahcıl, krono-akşamcıl, kontrol-sabahcıl ve kontrol-akşamcıl grupları için sırasıyla %10,0, %8,3, %7,7 ve %30,8'dir. Ev dışında yemek yeme durumu, sıklığı ve yemek yenilen yer gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermezken (p>0,05); ev dışında yenilen öğün cinsi gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermektedir (p<0,05).

Çizelge 4.6. Bireylerin gruplara göre ev dışı yeme alışkanlıklarının dağılımı

	Sabahcıl				Akşamcıl			
	Krono-diyeti (n=15)	Kontrol-diyeti (n=16)			Krono-diyeti (n=15)	Kontrol-diyeti (n=16)		
	S (%)	S (%)	χ2	p	S (%)	S (%)	χ2	p
Ev dışında yemek yeme durumu								
Yiyor	10 (71,4)	12(80,0)	0,291	0,590	13(86,7)	13(81,2)	0,444	0,505
Yemiyor	4(28,6)	3(20,0)			2(13,3)	3(18,8)		
Ev dışında yenilen öğün								
Kahvaltı	1(10,0)	-	6,930	0,031*	1(7,7)	-	2,925	0,232
Öğle	2(20,0)	9(75,0)			2(15,4)	4(30,8)		
Akşam	7(70,0)	3(25,0)			10(76,9)	9(69,2)		
Ev dışında yeme sıklığı								
Her gün	3(30,0)	2(16,7)	5,732	0,454	-	1(7,7)	9,309	0,317
Haftada 1	-	1(8,3)			3(23,1)	1(7,7)		
Haftada 2	2(20,0)	2(16,7)			1(7,7)	5(38,5)		
Haftada 3	-	-			-	1(7,7)		
Ayda 1	2(20,0)	6(50,0)			6 (46,2)	4(30,7)		
Ayda 2	1(10,0)	1(8,3)			1(7,7)	-		
Ayda 3 kez	2(20,0)	--			2(15,4)	1(7,7)		
Ev dışı yemek yenilen yer								
İşyeri yemekhanesi	4(40,0)	5(41,6)	2,954	0,566	2(15,4)	2(23,1)	6,308	0,177
Lokanta/restaurant	-	2(16,7)			4(30,8)	-		
Kebapçı/pideci	5(50,0)	4(33,3)			6(46,2)	6(46,1)		
Fast-food restaurant	1(10,0)	1(8,3)			1(7,7)	4(30,8)		

* $p<0,05$, $\chi 2$: Ki-kare testi

Bireylerin gruplara göre ana ve ara öğün tüketim sürelerinin dağılımı Çizelge 4.7'de verilmiştir. Kahvaltı süresi krono-sabahcıl, kontrol-sabahcıl, krono-akşamcıl ve kontrol-akşamcıl grupları için sırasıyla; 19,1±8,00 dakika, 22,3±9,04 dakika, 22,5±6,77 dakika ve 22,7±14,80 dakikadır. Öğle yemeği süresi krono-sabahcıl, kontrol-sabahcıl, krono-akşamcıl ve kontrol-akşamcıl grupları için sırasıyla; 17,0±6,32 dakika, 23,0±7,14 dakika, 23,9±6,00 dakika ve 22,3±8,56 dakikadır. Akşam yemeği süresi krono-sabahcıl, kontrol-sabahcıl, krono-akşamcıl ve kontrol-akşamcıl grupları için sırasıyla; 19,5±7,56 dakika, 25,8±12,58 dakika, 27,0±8,56 dakika ve 25,0±13,86 dakikadır. Ara öğün süresi krono-sabahcıl, kontrol-sabahcıl, krono-akşamcıl ve kontrol-akşamcıl grupları için sırasıyla; 10,0±5,00 dakika, 11,0±5,16 dakika, 10,0±4,71 dakika ve 12,0±7,88 dakikadır. Kahvaltı, öğle yemeği, akşam yemeği ve ara öğün süreleri bakımından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık saptanmamıştır ($p>0,05$).

Çizelge 4.7. Bireylerin gruplara göre ana ve ara öğün tüketim sürelerinin dağılımı

	Sabahcıl				Akşamcıl			
	Krono-diyeti (n=15)	Kontrol-diyeti (n=16)			Krono-diyeti (n=15)	Kontrol-diyeti (n=16)		
	S (%)	S (%)	T	p	S (%)	S (%)	T	p
Kahvaltı süresi (dakika) (X̄±SS)	19,1±8,00 (10,00-30,00)	22,3±9,04 (10,00-40,00)	T=-0,874	0,393	22,5±6,77 (15,00-30,00)	22,7±14,80 (10,00-60,00)	T=-0,038	0,970
Öğle yemeği süresi (dakika) (X̄±SS)	17,0±6,32 (10,00-30,00)	23,0±7,14 (10,00-30,00)	T=-1,988	0,062	23,9±6,00 (15,00-30,00)	22,3±8,56 (15,00-45,00)	T=0,477	0,639
Akşam yemeği süresi (dakika) (X̄±SS)	19,5±7,56 (10,00-30,00)	25,8±12,58 (10,00-60,00)	T=-1,435	0,166	27,0±8,56 (15,00-45,00)	25,0±13,86 (5,00-60,00)	T=0,403	0,691
Ara öğün süresi (dakika) (X̄±SS)	10,0±5,00 (5,00-20,00)	11,0±5,16 (5,00-20,00)	T=-0,428	0,674	10,0±4,71 (5,00-20,00)	12,0±7,88 (5,00-30,00)	T=-0,688	0,500

Independent Samples T-Test

Bireylerin gruplara göre duygu durumunun beslenme alışkanlıklarını etkileme durumlarının dağılımı Çizelge 4.8'de sunulmuştur. Krono-sabahcıl grubunun %66,7'si, kontrol-sabahcıl grubunun %86,7'si, krono-akşamcıl grubunun %100,0'ı, kontrol-akşamcıl grubunun %81,2'si duygu durumunun yemek yeme durumunu etkilediğini bildirmiştir. Tüm gruplarda bireylerin çoğunluğu (krono-sabahcıl, kontrol-sabahcıl, krono-akşamcıl ve kontrol-akşamcıl grupları için sırasıyla %60,0; %61,5; %73,3 ve %69,2) stresliyken iştahının arttığını ifade etmiştir. Tüm gruplar arasında duygu durumunun yemek yeme davranışını etkileme durumu; sevinçliyken, üzgünken, sinirliyken ve stresliyken iştah değişim durumu istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemektedir (p>0,05) (Çizelge 4.8).

Çizelge 4.8. Bireylerin gruplara göre duygu durumunun beslenme alışkanlıklarını etkileme durumlarının dağılımı

	Sabahcıl				Akşamcıl			
	Krono-diyeti (n=15)	Kontrol-diyeti (n=16)			Krono-diyeti (n=15)	Kontrol-diyeti (n=16)		
	S (%)	S (%)	χ2	p	S (%)	S (%)	χ2	p
Duygu durumu yemek yeme davranışını etkileme durumu			1,677	0,390			3,114	0,078
Etkiliyor	10(66,7)	13(86,7)			15(100,0)	13(81,2)		
Etkilemiyor	5(33,3)	2(13,3)			-	3(18,8)		
Sevinçliyken iştahı								
Artar	2(20,0)	3(23,1)	0,212	0,899	6(40,0)	5(38,5)	1,030	0,597
Azalır	1(10,0)	2(15,4)			3(20,0)	1(7,7)		
Değişmez	7(70,0)	8(61,5)			6(40,0)	7(53,8)		
Üzgünken iştahı								
Artar	4(40,0)	5(38,4)	0,393	0,822	9(60,0)	8(61,5)	0,787	0,675
Azalır	4(40,0)	4(30,8)			2(13,3)	3(23,1)		
Değişmez	2(20,0)	4(30,8)			4(26,7)	2(15,4)		
Sinirliyken iştahı								
Artar	3(30,0)	8(61,5)	3,270	0,195	8(53,3)	10(76,9)	4,005	0,135
Azalır	1(10,0)	2(5,4)			1(6,7)	2(15,4)		
Değişmez	6(60,0)	3(23,1)			6(40,0)	1(7,7)		
Stresliyken								
Artar	6(60,0)	8(61,5)	0,096	0,953	11(73,3)	9(69,2)	2,068	0,356
Azalır	2(20,0)	2(15,4)			1(6,7)	3(23,1)		
Değişmez	2(20,0)	3(23,1)			3(20,0)	1(7,7)		

χ2: Ki-kare testi

4.3. Bireylerin Fiziksel Aktivite Düzeylerinin Değerlendirilmesi

Bireylerin gruplara göre fiziksel aktivite durumlarının dağılımı Çizelge 4.9'da sunulmuştur. Krono-sabahcıl grubunun %53,3'ü, kontrol-sabahcıl grubunun %62,5'i, krono-akşamcıl grubunun %80,0'ı, kontrol-akşamcıl grubunun %75,0'ı inaktiftir. MET skoru medyan ve IQR (inter quartile range) değerleri krono-sabahcıl, kontrol-sabahcıl, krono-akşamcıl ve kontrol-akşamcıl grupları için sırasıyla (313,50;750,75), (313,50;700,50), (297,00;594,00) ve (528,00;396,00) dk/haftadır. Fiziksel aktivite düzeyi ve MET skoru bakımından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmamıştır (p>0,05).

Çizelge 4.9. Bireylerin gruplara göre fiziksel aktivite durumlarının dağılımı

	Sabahcıl				Akşamcıl			
	Krono-diyeti (n=15)	Kontrol-diyeti (n=16)			Krono-diyeti (n=15)	Kontrol-diyeti (n=16)		
	S (%)	S (%)	χ2	p	S (%)	S (%)	χ2	p
Fiziksel aktivite düzeyi								
İnaktif	8(53,3)	10(62,5)	0,050	0,823	12(80,0)	12(75,0)	0,186	0,666
Minimal Aktif	7(46,6)	6(37,5)			3(20,0)	4(26,7)		
Çok Aktif	-	-			-	-		
MET skor (dk/hafta) (M;IQR) (Alt-Üst)	313,5;750,75 (0,00-2376,00)	313,5;700,50 (0,00-2559,00)	Z=-0,046	0,963[a]	297,0;594,00 (0,00-1200,00)	528,0;396,00 (0,00-2772,00)	Z=-1,501	0,133[a]

χ2: Ki-Kare Testi Analizi
[a]: Mann Whitney U Testi

4.4. Bireylerin Ekran ve Uyku Süreleri, Uyku Kalitesi ve Akıllı Saat Parametrelerinin Değerlendirilmesi

Çizelge 4.10'da bireylerin gruplara göre hafta içi ve hafta sonu ekran ve uyku süreleri verilmiştir. Krono-sabahcıl grubunda hafta içi ekran süresi günlük 193,6±179,68 dk iken hafta sonu 190,0±130,95 dk'dır. Kontrol-sabahcıl grubunda hafta içi ekran süresi günlük 288,4±169,50 dk iken hafta sonu ekran süresi günlük 309,2±191,06 dk'dır. Krono-akşamcıl grubunda hafta içi ekran süresi günlük 182,0±152,32 dk iken hafta sonu ekran süresi günlük 192,0±137,85 dk'dır. Kontrol-akşamcıl grubunda günlük 247,5±254,44 dk iken hafta sonu ekran süresi günlük 662,5±1890,04 dk'dır. Hafta içi uyku süresi krono-sabahcıl, kontrol-sabahcıl, krono-akşamcıl ve kontrol-akşamcıl grupları için sırayla günlük 452,72±67,89 dk; 420,00±91,65 dk; 456,00±87,24 dk ve 429,37±74,06 dk'dır. Hafta sonu uyku süresi ise krono-sabahcıl, kontrol-sabahcıl, krono-akşamcıl ve kontrol-akşamcıl grupları için günlük 490,90±70,06 dk; 470,00±103,47 dk; 500,00±74,06 dk ve 474,37±87,78 dk'dır. Hafta içi ekran süresi, hafta sonu ekran süresi, hafta içi uyku süresi ve hafta sonu uyku süresi gruplar arası istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemektedir ($p>0,05$) (Çizelge 4.10).

Çizelge 4.10. Bireylerin gruplara göre hafta içi ve hafta sonu ekran ve uyku süreleri

	Sabahcıl				Akşamcıl			
	Krono-diyeti (n=15)	Kontrol-diyeti (n=16)			Krono-diyeti (n=15)	Kontrol-diyeti (n=16)		
	Medyan;IQR Alt-Üst	Medyan;IQR Alt-Üst	T	p	Medyan;IQR Alt-Üst	Medyan;IQR Alt-Üst	T	p
Hafta içi ekran süresi (dk/gün)	193,6±179,68 (60,00-600,00)	288,4±169,50 (60,00-600,00)	-1,329	0,198	182,0±152,32 (60,00-480,00)	247,5±254,44 (60,00-900,00)	-0,862	0,396
Hafta sonu ekran süresi (dk/gün)	190,0±130,95 (60,00-600,00)	309,2±191,06 (60,00-540,00)	-1,722	0,098	192,0±137,85 (60,00-480,00)	662,5±1890,04 (60,00-720,00)	-0,961	0,345
Hafta içi uyku süresi (dk/gün)	452,7±67,89 (60,00-600,00)	420,0±91,65 (300,00-660,00)	1,017	0,320	456,0±87,24 (300,00-600,00)	429,3±74,06 (240,00-540,00)	0,918	0,366
Hafta sonu uyku süresi (dk/gün)	490,9±70,06 (60,00-600,00)	470,0±103,47 (300,00-660,00)	0,550	0,588	500,0±74,06 (360,00-600,00)	474,3±87,78 (240,00-660,00)	0,875	0,389

Independent Samples T-Test

Çizelge 4.11'de bireylerin çalışma başlangıcı ve sonu PUKİ değerleri verilmiştir. Çalışma başlangıcı PUKİ toplam skoru ($\bar{X}$±SS) krono-sabahcıl grubunda 5,2±2,45; kontrol-sabahcıl grubunda 5,8±2,35; krono-akşamcıl grubunda 4,6±2,06 ve kontrol-akşamcıl grubunda 6,0±3,26'dır. Çalışma başlangıcında krono-sabahcıl grubunun %61,5'i, kontrol-sabahcıl grubunun %73,3'ü, krono-akşamcıl grubunun %38,5'i ve kontrol-akşamcıl grubunun %57,1'i kötü uyku kalitesine (5-17 puan) sahiptir. Çalışma başlangıcını toplam PUKİ skoru, subjektif uyku kalitesi puanı, uykuya dalma süresi puanı, uyku süresi puanı, alışılmış uyku verimliliği puanı, uyku bozukluğu puanı, uyku ilacı kullanımı puanı, günlük işlev bozukluğu puanı, uyku kalitesi grubu ve uyku bozukluğu grubu krono-sabahcıl ve kontrol-sabahcıl arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemektedir ($p>0,05$). Ancak çalışma sonu toplam PUKİ skoru, subjektif uyku kalitesi puanı ve uyku süresi puanı krono-akşamcıl ve kontrol-akşamcıl grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermektedir ($p<0,05$).

PUKİ toplam skoru krono-sabahcıl grubunda 5,2±2,45'den 3,4±1,50'ye; kontrol-sabahcıl grubunda 5,8±2,35'den 4,6±1,98'e; krono-akşamcıl grubunda 4,6±2,06'dan 2,9±0,82'ye; kontrol-akşamcıl grubunda 6,0±3,26'dan 4,7±2,83'e düşmüştür ($p<0,05$). Uykuya dalma süresi puanı krono-sabahcıl grubunda 1,0;1,50'den 0,0;1,00'a; krono-akşamcıl grubunda 1,0;1,50'den 0,0;1,00'a; kontrol-akşamcıl grubunda 2,0;1,00'dan 1,0;1,50'ye düşerken ($p<0,05$), kontrol-sabahcıl grubunda istatistiksel olarak anlamlı bir değişim olmamıştır ($p>0,05$). Uyku bozukluğu puanı sadece krono-sabahcıl grubunda istatistiksel olarak anlamlı bir değişim göstermiş olup 2,0;1,00'dan 1,0;0,00'a düşmüştür ($p<0,05$). Günlük işlev bozukluğu krono-sabahcıl grubunda 1,0;1,50'den 0,0; 1,00'a; kontrol-akşamcıl grubunda 1,0;2,00'dan 0,0;1,00'a düşerken ($p<0,05$), krono-akşamcıl ve kontrol-sabahcıl gruplarında istatistiksel olarak anlamlı bir değişim olmamıştır ($p>0,05$) (Çizelge 11).

Çalışma başlangıcında krono-sabahcıl grubunda iyi uyku kalitesine sahip olan 5 (%38,5) kişi varken, çalışma sonrasında bu sayı 11 (%78,6)'e çıkmıştır ($p<0,05$). Diğer grupların uyku kalitesinde istatistiksel olarak anlamlı bir değişim olmadığı saptanmıştır ($p>0,05$) (Çizelge 4.11).

Çizelge 4.12'de bireylerin çalışma başlangıcı ve çalışma sonu akıllı saat parametreleri sunulmuştur. Çalışma başlangıcı günlük adım sayısı krono-sabahcıl, kontrol-sabahcıl,krono-akşamcıl ve kontrol-akşamcıl grubu (Medyan;IQR) için sırasıyla (4585,5;5436,50),

(4090,0;3906,37), (4167,0;2422,00) ve (4670,2;3300,00)'dır. Çalışma başlangıcı REM uyku süresi ise krono-sabahcıl, kontrol-sabahcıl, krono-akşamcıl ve kontrol-akşamcıl grubu için sırasıyla 77,5;34,50 dakika; 81,5;56,37 dakika; 85,5;16,50 dakika; 53,7;42,00 dakikadır. Çalışma başlangıcı adım, toplam mesafe, toplam süre, toplam kalori, derin uyku, hafif uyku, REM uyku, uyanık zaman, uyku puanı ve stres düzeyi bakımından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmamıştır ($p>0,05$). Ancak çalışma başlangıcı REM uyku süresi krono-akşamcıl ve kontrol-akşamcıl grupları arasında; çalışma sonu uyanık zaman süresi krono-sabahcıl ve kontrol-sabahcıl grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermektedir ($p<0,05$).

Krono-sabahcıl grubunun hafif uyku süresi çalışma başlangıcında 267,6±74,58 dakika iken çalışma sonunda 323,0±83,65 dakika olmuştur ($p<0,05$). Diğer grupların hafif uyku süresinde istatistiksel olarak anlamlı bir değişim olmamıştır ($p>0,05$). REM uyku süresi kontrol-akşamcıl grubunda çalışma başlangıcında 50,5±23,17 dakika iken çalışma sonunda 72,5±25,14 dakika olmuştur ($p<0,05$). Diğer grupların REM uyku süresinde istatistiksel olarak anlamlı bir değişim olmamıştır ($p>0,05$). Adım, toplam mesafe, toplam süre, toplam kalori, derin uyku, uyanık zaman, uyku puan ve stres düzeyi tüm gruplarda çalışma başlangıcında ve sonu arasında istatistiksel olarak anlamlı bir değişim göstermemektedir ($p>0,05$) (Çizelge 4.12).

Çizelge 4.11. Bireylerin çalışma başlangıcı ve sonu PUKİ değerleri

	Sabahcıl			Akşamcıl		
	Krono-diyeti (n=15)	Kontrol-diyeti (n=16)		Krono-diyeti (n=15)	Kontrol-diyeti (n=16)	
	X̄±SS/Medyan;IQR Alt-Üst	X̄±SS/Medyan;IQR Alt-Üst	T/Z p	X̄±SS/Medyan;IQR Alt-Üst	X̄±SS/Medyan;IQR Alt-Üst	T/Z p
Toplam skor (X̄±SS)						
Çalışma başlangıcı	5,2±2,45 (1,00-8,00)	5,8±2,35 (2,00-12,00)	T=-0,761 p=0,453	4,6±2,06 (2,00-8,00)	6,0±3,26 (2,00-13,00)	T=-1,371 p=0,182
Çalışma sonu	3,4±1,50 (1,00-6,00)	4,6±1,98 (2,00-9,00)	T=-1,880 p=0,071	2,9±0,82 (2,00-4,00)	4,7±2,83 (2,00-11,00)	T=-2,354 p=0,026*
	T=4,284 p=0,001*	T=3,520 p=0,003*		T=3,055 p=0,010*	T=2,993 p=0,011*	
Subjektif uyku kalitesi puanı						
Çalışma başlangıcı	1,0;1,50 (0,00-3,00)	1,0;1,00 (0,00-3,00)	Z=-0,848 p=0,396	1,0;0,50 (0,00-2,00)	1,0;0,50 (0,00-3,00)	Z=-0,836 p=0,400
Çalışma sonu	1,0;0,00 (0,00-1,00)	1,0;0,00 (0,00-2,00)	Z=-0,979 p=0,328	1,0;0,50 (0,00-1,00)	1,0;0,00 (0,00-3,00)	Z=-2,114 p=0,035*
	Z=-1,414 p=0,157	Z=-1,508 p=0,132		Z=-1,633 p=0,102	Z=-0,577 p=0,564	
Uyku dalma süresi puanı						
Çalışma başlangıcı	1,0;1,50 (0,00-3,00)	1,0;2,00 (0,00-3,00)	Z=-0,263 p=0,793	1,0;1,50 (0,00-3,00)	2,0;1,00 (0,00-3,00)	Z=-1,406 p=0,160
Çalışma sonu	0,0;1,00 (0,00-2,00)	1,0;2,00 (0,00-2,00)	Z=-0,730 p=0,466	0,0;1,00 (0,00-2,00)	1,0;1,50 (0,00-2,00)	Z=-1,945 p=0,052
	Z=-2,828 p=0,005*	Z=-1,300 p=0,194		Z=-2,486 p=0,013*	Z=-2,126 p=0,033*	
Uyku süresi puanı						
Çalışma başlangıcı	0,0;0,50 (0,00-1,00)	0,0;1,00 (0,0-2,00)	Z=-1,087 p=0,277	0,0;0,00 (0,00-1,00)	0,0;1,00 (0,00-2,00)	Z=-0,753 p=0,452
Çalışma sonu	0,0;0,00 (0,00-1,00)	0,0;0,00 (0,00-2,00)	Z=-0,449 p=0,654	0,0;0,00 (0,00-0,00)	0,0;1,00 (0,00-2,00)	Z=-2,323 p=0,020*
	Z=-1,000 p=0,317	Z=-1,732 p=0,083		Z=-1,732 p=0,083	Z=0,000 p=1,000	
Alışılmış uyku verimliliği puanı						
Çalışma başlangıcı	0,0;0,00 (0,00-0,00)	0,0;0,00 (0,00-2,00)	Z=-0,935 p=0,350	0,0;0,00 (0,00-0,00)	0,0;0,00 (0,00-0,00)	Z=0,000 p=1,000
Çalışma sonu	0,0;0,00 (0,00-0,00)	0,0;0,00 (0,00-1,00)	Z=-0,935 p=0,350	0,0;0,00 (0,00-0,00)	0,0;0,00 (0,00-0,00)	Z=0,000 p=1,000
	Z=0,000 p=1,000	Z=-1,000 p=0,317		Z=0,000 p=1,000	Z=0,000 p=1,000	

Çizelge 4.11. (devam) Bireylerin çalışma başlangıcı ve sonu PUKİ değerleri

	Sabahcıl			Akşamcıl		
	Krono-diyeti (n=15)	Kontrol-diyeti (n=16)		Krono-diyeti (n=15)	Kontrol-diyeti (n=16)	
	X̄±SS/Medyan;IQR Alt-Üst	X̄±SS/Medyan;IQR Alt-Üst	T/Z p	X̄±SS/Medyan;IQR Alt-Üst	X̄±SS/Medyan;IQR Alt-Üst	T/Z p
Uyku bozukluğu puanı						
Çalışma başlangıcı	2,0;1,00 (1,00-2,00)	2,0;1,00 (1,00-2,00)	Z=-0,027 p=0,979	2,0;1,00 (1,00-2,00)	1,0;1,00 (1,00-2,00)	Z=-0,196 p=0,845
Çalışma sonu	1,0;0,00 (1,00-2,00) Z=-2,449 p=0,014*	1,0;1,00 (1,00-2,00) Z=-1,414 p=0,157	Z=-1,521 p=0,128	1,0;0,50 (1,00-2,00) Z=-1,633 p=0,102	1,0;0,50 (1,00-2,00) Z=-1,732 p=0,083	Z=-0,117 p=0,907
Uyku ilaç kullanımı puanı						
Çalışma başlangıcı	0,0;0,00 (0,00-1,00)	0,0;0,00 (0,00-3,00)	Z=-0,639 p=0,523	0,0;0,00 (0,00-0,00)	0,0;0,00 (0,00-3,00)	Z=-0,935 p=,350
Çalışma sonu	0,0;0,00 (0,00-1,00) Z=-1,000 p=0,317	0,0;0,00 (0,00-3,00) Z=0,000 p=1,000	Z=-0,048 p=0,962	0,0;0,00 (0,00-0,00) Z=0,000 p=1,000	0,0;0,00 (0,00-3,00) Z=0,000 p=1,000	Z=-0,966 p=0,334
Günlük işlev bozukluğu puanı						
Çalışma başlangıcı	1,0;1,50 (0,00-3,00)	1,0;2,00 (0,00-2,00)	Z=-0,132 p=0,895	0,0;1,50 (0,00-2,00)	1,0;2,00 (0,00-3,00)	Z=-1,326 p=0,185
Çalışma sonu	0,0; 1,00 (0,00-1,00) Z=-2,333 p=0,020*	1,0;1,00 (0,00-2,00) Z=-1,342 p=0,180	Z=-1,426 p=0,154	0,0;1,00 (0,00-1,00) Z=-1,633 p=0,102	0,0;1,00 (0,00-2,00) Z=-2,310 p=0,021*	Z=-0,638 p=0,523
Uyku kalitesi düzeyi-iyi (S(%))						
Çalışma başlangıcı	5(38,5)	4(26,7)		8(61,5)	6(42,9)	
Çalışma sonu	11(78,6)	9(60,0)		14(93,3)	9(64,3)	
Uyku kalitesi düzeyi-kötü (S(%))			Çalışma başlangıcı χ^2=0,505 p=0,689 Çalışma sonu: χ^2=0,280 p=0,427			Çalışma başlangıcı χ^2=0,332 p=0,449 Çalışma sonu: χ^2=0,014 p=0,813
Çalışma başlangıcı	8(61,5)	11(73,3)		5(38,5)	8(57,1)	
Çalışma sonu	3(20,0)	6(40,0)		1(6,7)	5(35,7)	
	p=0,031*[a]	p=0,063		p=0,066	p=0,250	

[a]:McNemar Test

* p<0,05, Independent Samples T-Test

2 Related Samples T-Test

Paired Samples T-Test

Çizelge 4.12. Bireylerin çalışma başlangıcı ve çalışma sonu akıllı saat parametreleri

	Sabahcıl			Akşamcıl		
	Krono-diyeti (n=15)	Kontrol-diyeti (n=16)		Krono-diyeti (n=15)	Kontrol-diyeti (n=16)	
	X̄±SS/Medyan;IQR Alt-Üst	X̄±SS/Medyan;IQR Alt-Üst	T/Z p	X̄±SS/Medyan;IQR Alt-Üst	X̄±SS/Medyan;IQR Alt-Üst	T/Z p
Adım sayısı						
Çalışma başlangıcı	4585,5;5436,50 (1191,00-18461,00)	4090,0;3906,37 (814,00-7129,00)	Z=-1,149 p=0,251	4167,0;2422,00 (3643,00-8030,50)	4670,2;3300,00 (744,00-16073,00)	Z=-0,827 p=0,408
Çalışma sonu	4527,0;3877,50 (1158,00-17710,00)	1573,0;4375,00 (390,00-13761,00)	Z=-1,792 p=0,073	4860,0;7679,00 (1640,00-10255,00)	3090,0;3053,75 (1828,00-7468,00)	Z=-0,092 p=0,927
	Z=-0,157 p=0,875	Z=-0,785 p=0,433		Z=-0,094 p=0,925	Z=-1,538 p=0,124	
Toplam mesafe (m)						
Çalışma başlangıcı	296,0;321,50 (80,00-1196,50)	257,5;258,12 (50,00-465,00)	Z=-1,011 p=0,312	264,0;142,00 (233,00-492,00)	232;244,12 (47,00-1088,00)	Z=-0,368 p=0,713
Çalışma sonu	309,0;264,50 (71,00-1541,00)	105,0;309,50 (23,00-873,00)	Z=-1,287 p=0,198	315,5;500,50 (111,00-715,00)	216,0;160,00 (136,00-592,00)	Z=-0,597 p=0,550
	Z=-0,471 p=0,638	Z=-0,596 p=0,551		Z=-0,094 p=0,925	Z=-0,471 p=0,638	
Toplam süre (dk)						
Çalışma başlangıcı	63,0;77,00 (24,00-234,00)	51,5;44,50 (15,50-89,00)	Z=-1,378 p=0,168	61,8±22,57 (31,00-104,00)	54,2;47,37 (20,00-167,00)	Z=-0,046 p=0,963
Çalışma sonu	62,0;49,00 (19,00-172,00)	53,0;45,50 (7,00-175,00)	Z=-1,999 p=0,051	62,7±37,44 (26,00-133,00)	43,5;53,00 (26,00-113,00)	Z=-0,23 p=0,818
	Z=-0,094 p=0,925	Z=-0,659 p=0,510		T=-0,097 p=0,924	Z=-0,722 p=0,470	
Toplam kalori (kcal)						
Çalışma başlangıcı	88,0;88,50 (31,50-444,50)	56,7;48,20 (17,00-144,50)	Z=-0,827 p=0,408	85,0,5;27 (71,00-170,00)	82,2;65,87 (19,00-357,00)	Z=-0,276 p=0,783
Çalışma sonu	82,0;66,00 (31,00-397,00)	29,0;90,00 (8,00-310,00)	Z=-1,471 p=0,141	94,0;139,50 (37,00-187,00)	63,0;50,50 (42,00-167,00)	Z=-0,115 p=0,909
	Z=-0,345 p=0,730	Z=-0,345 p=0,730		Z=-0,534 p=0,594	Z=-0,816 p=0,414	
Derin uyku (dk)						
Çalışma başlangıcı	72,1±21,88 (25,00-110,00)	77,6±23,09 (23,00-130,00)	T=-0,651 p=0,521	69,6±18,46 (48,00-101,00)	77,2±27,82 (39,00-128,50)	T=-0,857 p=0,400
Çalışma sonu	78,5±27,49 (37,00-122,00)	74,5±25,18 (25,00-126,00)	T=0,394 p=0,697	72,6±18,25 (49,00-101,00)	78,5±27,70 (44,00-129,00)	T=-0,661 p=0,515
	T=-0,577 p=0,574	T=0,283 p=0,782		T=-0,487 p=0,634	T=-0,101 p=0,921	

Çizelge 4.12 (devam) Bireylerin çalışma başlangıcı ve çalışma sonu akıllı saat parametreleri

	Sabahcıl			Akşamcıl		
	Krono-diyeti (n=15)	Kontrol-diyeti (n=16)		Krono-diyeti (n=15)	Kontrol-diyeti (n=16)	
	$\bar{X}$±SS/Medyan;IQR Alt-Üst	$\bar{X}$±SS/Medyan;IQR Alt-Üst	T/Z p	$\bar{X}$±SS/Medyan;IQR Alt-Üst	$\bar{X}$±SS/Medyan;IQR Alt-Üst	T/Z p
Hafif uyku (dk)						
Çalışma başlangıcı	267,6±74,58 (187,50-390,00)	283,8±59,92 (120,00-357,00)	T=-0,634 p=0,532	271,0±58,28 (199,00-449,00)	285,6±78,87 (182,00-449,50)	T=-0,559 p=0,581
Çalışma sonu	323,0±83,65 (202,00-484,00)	305,9±52,05 (211,00-384,00)	T=0,651 p=0,521	248,2±71,69 (153,00-415,00)	291,1±71,75 (145,00-381,00)	T=-1,581 p=0,126
	T=-2,150 p=0,048*	T=-1,203 p=0,250		T=0,863 p=0,404	T=-0,178 p=0,861	
REM uyku (dk)						
Çalışma başlangıcı	71,3±28,20 (36,50-130,00)	76,5±31,30 (18,00-118,00)	T=-0,438 p=0,665	85,5;16,50 (40,50-92,50)	50,5±23,17 (0,00-79,00)	Z=-2,574 p=0,010*
Çalışma sonu	74,8±20,89 (27,00-108,00)	57,1±24,58 (24,00-106,00)	T=1,943 p=0,064	76,0;29,25 (60,00-111,00)	72,5±25,14 (30,00-105,00)	Z=-0,176 p=0,861
	T=-0,111 p=0,914	T=1,632 p=0,134		Z=-0,524 p=0,600	T=-2,552 p=0,025*	
Uyanık zaman (dk)						
Çalışma başlangıcı	14,0;23,50 (0,00-104,50)	14,5;37,62 (0,00-106,50)	Z=-0,854 p=0,393	14,6±10,78 (0,00-32,00)	7,0;17,25 (0,00-50,00)	Z=-0,932 p=0,351
Çalışma sonu	18,0;26,50 (3,00-95,00)	8,0;12,50 (0,00-20,00)	Z=-2,078 p=0,038*	20,2±14,16 (0,00-47,00)	17,5;30,50 (0,00-55,00)	Z=-0,920 p=0,358
	Z=-0,622 p=0,534	Z=-0,969 p=0,333		T=-0,782 p=0,460	Z=-1,247 p=0,212	
Uyku puan						
Çalışma başlangıcı	75,2±12,13 (42,00-95,00)	79,4±10,01 (57,00-93,00)	T=-0,985 p=0,334	75,6±7,84 (60,00-93,50)	78,4±9,16 (62,00-93,50)	T=-0,853 p=0,401
Çalışma sonu	79,4±9,87 (59,00-93,00)	80,8±4,49 (73,00-90,00)	T=-0,493 p=0,626	73,5±14,94 (54,00-96,00)	76,9±8,89 (64,00-91,00)	T=-0,738 p=0,467
	T=-0,853 p=0,409	T=-0,462 p=0,652		T=0,553 p=0,590	T=0,378 p=0,711	
Stres düzeyi						
Çalışma başlangıcı	50,7±16,14 (35,00-81,00)	51,2±10,08 (35,00-71,00)	T=-0,106 p=0,916	60,8±11,59 (41,00-82,00)	54,0±14,95 (26,00-76,00)	T=1,33 p=0,196
Çalışma sonu	56,7±20,87 (12,00-88,00)	54,6±19,98 (32,00-87,00)	T=0,270 p=0,789	49,3±18,94 (20,00-83,00)	50,0±18,53 (14,00-73,00)	T=-0,099 p=0,922
	T=-0,798 p=0,443	T=-0,523 p=0,610		T=1,858 p=0,090	T=0,721 p=0,486	

* p<0,05, Independent Samples T-Test

2 Related Samples T-Test, Paired Samples T-Test

4.5. Bireylerin Günlük Enerji ve Besin Ögesi Alımları ve Öğün Saatlerinin Değerlendirilmesi

Çalışmaya katılan bireylerin çalışma başlangıcı ve sonu besin tüketim düzeyleri Çizelge 4.13'de sunulmuştur. Müdahale öncesi günlük diyet enerjisi alımı ($\bar{X}$±SS) krono-sabahcıl grubunda 2115,9±495,73 kkal, kontrol-sabahcıl grubunda 1874,5±709,09 kkal, krono-akşamcıl grubunda 2182,9±490,84 kkal ve kontrol-akşamcıl grubunda 1477,2±421,19 kkal'dir. Günlük karbonhidrat alımı krono-sabahcıl, kontrol-sabahcıl, krono-akşamcıl ve kontrol-akşamcıl grupları için sırasıyla 261,7±71,28 g, 228,1±93,57 g, 249,2±59,29 g ve 170,3±53,55 g'dır. Günlük protein alımı ise krono-sabahcıl, kontrol-sabahcıl, krono-akşamcıl ve kontrol-akşamcıl grupları için sırasıyla günlük 67,6±18,26 g, 54,0;21,45 g, 67,9±21,37 g ve 50,1±11,37 g'dır. Günlük yağ alımı krono-sabahcıl grubunda 87,3±21,64 g, kontrol-sabahcıl grubunda 77,7±29,14 g, krono-akşamcıl grubunda 100,4±27,53 g ve kontrol-akşamcıl grubunda 65,6±20,51 g'dır.

Kronotip alt gruplarında çalışma başlangıcında enerji ve besin ögesi alım farkları değerlendirildiğinde sabahcıl kronotipe sahip bireylerde çalışma başlangıcı günlük çoklu doymamış yağ asitleri (ÇDYA) (g) alım miktarı ve ÇDYA alım oranı (%) krono ve kontrol grupları arası istatistiksel olarak anlamlı farklılığa sahip olduğu görülmüştür ($p<0,05$). Sabahcıl kronotipe sahip bireylerde çalışma sonu günlük ÇDYA alım oranı (%), omega-6 yağ asidi alım miktarı, omega 3/omega 6 oranı, retinol ve demir alım miktarı da krono-diyet ve kontrol-diyet grupları arası istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermektedir ($p<0,05$). Akşamcıl kronotipe sahip bireylerde çalışma başlangıcı günlük enerji (kkal), enerji (kkal/kg), karbonhidrat, protein (g), protein (g/kg), bitkisel protein (g), hayvansal protein (g), yağ (g), doymuş yağ asitleri (DYA) (g), tekli doymuş yağ asitleri (TDYA) (g), ÇDYA (g), omega-6 (g), diyet lifi (g), çözünebilir diyet lifi (g), çözünmez diyet lifi (g), A vitamini (µg), retinol (µg), E vitamini (mg), tiamin (mg), riboflavin (mg), pridoksin (mg), pantotenik asit (mg), biotin (µg), potasyum (mg), kalsiyum (mg), magnezyum (mg), fosfor (mg), demir (mg) ve çinko (mg) alımı krono ve kontrol grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermektedir ($p<0,05$). Akşamcıl kronotipe sahip bireylerde çalışma sonu günlük protein (g/kg), protein (%), diyet lifi (g), çözünebilir diyet lifi (g), çözünmez diyet lifi (g), potasyum (mg) ve demir (mg) alımı krono ve kontrol grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermektedir ($p<0,05$).

Krono-sabahcıl grubunda çalışma başlangıcında 2115,9±495,73 kkal/gün olan enerji alımı çalışma sonunda 1618,0±275,07 kkal/gün olacak şekilde azalmıştır ($p<0,05$). Benzer şekilde krono-akşamcıl grubunda da çalışma başlangıcında 2182,9±490,84 kkal/gün olan enerji alımı çalışma sonunda 1636,1±179,06 kkal/gün olacak şekilde azalmıştır ($p<0,05$). Ancak kontrol-sabahcıl ve kontrol-akşamcıl gruplarında enerji alımı çalışma başlangıcı ve sonu arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermemektedir ($p>0,05$). Karbonhidrat alımı krono-akşamcıl grubunda 249,2±59,29 g/gün'den 200,6±22,1 g/gün'e düşerken; kontrol-akşamcıl grubunda 170,3±53,55 g/gün'den 208,2±19,84 g/gün'e çıkmıştır. Bu fark iki grupta da istatistiksel olarak anlamlıdır ($p<0,05$). Krono-sabahcıl ve kontrol-sabahcıl gruplarında karbonhidrat alımında çalışma başlangıcı ve sonundaki fark istatistiksel olarak anlamlı değildir ($p>0,05$). Yağ alımı krono-sabahcıl grubunda 87,3±21,64 g/gün'den 51,6±6,35 g/gün'e; kontrol-sabahcıl grubunda 77,7±29,14 g/gün'den 52,5±8,51 g/gün'e; krono-akşamcıl grubunda 100,4±27,53 g/gün'den 51,6±6,52 g/gün'e; kontrol-akşamcıl grubunda 65,6±20,51 g/gün'den 53,3±6,89 g/gün'e düşmüştür. Bu düşüş krono-sabahcıl, kontrol-sabahcıl ve krono-akşamcıl grupları için istatistiksel olarak anlamlı ($p<0,05$) iken kontrol-akşamcıl grubu için istatistiksel olarak anlamlı değildir ($p>0,05$).

Riboflavin alımı krono-sabahcıl grubunda 1,3±0,43 mg/gün'den 2,2±0,70 mg/gün'e; kontrol-sabahcıl grubunda 1,2±0,47 mg/gün'den 2,0±0,47 mg/gün'e; krono-akşamcıl grubunda 1,3±0,39 mg/gün'den 2,2±0,58 mg/gün'e; kontrol-akşamcıl grubunda 0,9;0,33 mg/gün'den 2,0;0,65 mg/gün'e çıkmıştır. Bu fark tüm gruplar için istatistiksel olarak anlamlıdır ($p<0,05$). Kalsiyum alımı krono-sabahcıl grubunda 669,5±223,35 mg/gün'den 999,7±128,77 mg/gün'e; kontrol-sabahcıl grubunda 531,7±159,21 mg/gün'den 911,9±208,43 mg/gün'e; krono-akşamcıl grubunda 640,5±202,12 mg/gün'den 956,7±140,27 mg/gün'e; kontrol-akşamcıl grubunda 464,0±139,02 mg/gün'den 908,4±125,52 mg/gün'e çıkmıştır. Bu fark tüm gruplar için istatistiksel olarak anlamlıdır ($p<0,05$). Demir alımı krono-sabahcıl, kontrol-sabahcıl ve krono-akşamcıl gruplarında çalışma başlangıcı ve sonu arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermez iken ($p>0,05$); kontrol-akşamcıl grubunda 8,0±2,2 mg/gün'den 10,6±1,56 mg/gün'e çıkmıştır. Bu fark istatistiksel olarak anlamlıdır ($p<0,05$).

Krono-sabahcıl grubunda çalışma başlangıcı ve sonu arasında günlük enerji, yağ, E vitamini, riboflavin, pantotenik asit, biotin, B_{12} vitamini, kalsiyum, fosfor, DYA, TDYA, ÇDYA ve omega 6 yağ asidi alımı istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermektedir ($p<0,05$). Bu

grupta günlük enerji, yağ, E vitamini, DYA, TDYA, ÇDYA ve omega 6 yağ asidi alımı azalırken ($p<0,05$); riboflavin, pantotenik asit, biotin, B_{12} vitamini, kalsiyum ve fosfor alımı artmıştır ($p<0,05$). Kontrol-sabahcıl grubunda günlük yağ, retinol, E vitamini, TDYA, ÇDYA ve omega-6 yağ asidi alımı düşerken ($p<0,05$); diyet lifi, çözünmez lif, tiamin, riboflavin, pridoksin, biotin, potasyum, kalsiyum, magnezyum ve fosfor alımı yükselmiştir ($p<0,05$). Krono-akşamcıl grubunda çalışma başlangıcı ve sonu arasında günlük enerji, karbonhidrat, yağ, retinol, E vitamini, DYA, TDYA, ÇDYA ve omega-6 yağ asidi alımı azalırken ($p<0,05$); protein, diyet lifi, çözünebilir lif, çözünmez lif, tiamin, riboflavin, pridoksin, pantotenik asit, biotin, B_{12} vitamini, potasyum, kalsiyum, magnezyum ve fosfor alımı artmıştır ($p<0,05$). Kontrol-akşamcıl grubunda günlük ÇDYA ve omega-6 yağ asidi alımı düşerken ($p<0,05$); karbonhidrat, protein, diyet lifi, çözünebilir lif, çözünmez lif, tiamin, riboflavin, niasin, pridoksin, pantotenik asit, biotin, B_{12} vitamini, potasyum, kalsiyum, magnezyum, fosfor, demir, çinko ve kolesterol alımı yükselmiştir ($p<0,05$) (Çizelge 4.13).

Çizelge 4.13. Bireylerin çalışma başlangıcı ve sonu günlük enerji ve besin ögesi alımları

	Sabahcıl			Akşamcıl		
	Krono-diyeti (n=15)	Kontrol-diyeti (n=16)		Krono-diyeti (n=15)	Kontrol-diyeti (n=16)	
	X̄±SS/Medyan;IQR Alt-Üst	X̄±SS/Medyan;IQR Alt-Üst	T/Z p	X̄±SS/Medyan;IQR Alt-Üst	X̄±SS/Medyan;IQR Alt-Üst	T/Z p
Enerji (kkal)						
Çalışma başlangıcı	2115,9±495,73 (1260,20-2873,67)	1874,5±709,09 (968,80-3286,27)	T=1,006 p=0,325	2182,9±490,84 (1057,73-3109,35)	1477,2±421,19 (813,30-2290,40)	T=3,994 p=0,001*
Çalışma sonu	1618,0±275,07 (1282,10-2106,90)	1608,1±307,80 (1189,60-2208,70)	T=0,094 p=0,926	1636,1±179,06 (1382,30-1989,30)	1650,4±199,25 (1395,60-1989,30)	T=-0,209 p=0,836
	T=2,593 p=0,024*	T=1,499 p=0,160		T=4,180 p=0,001*	T=-1,247 p=0,236	
Enerji (kkal/kg)						
Çalışma başlangıcı	24,9±7,59 (12,77-38,39)	23,0±8,81 (13,24-45,52)	T=0,590 p=0,561	25,2±5,82 (12,61-36,93)	18,0±6,00 (8,86-27,43)	T=3,175 p=0,004*
Çalışma sonu	21,5±1,94 (19,09-24,99)	21,5±2,25 (18,22-25,25)	T=-0,025 p=0,980	21,1±1,44 (19,44-24,68)	21,3±1,38 (18,89-23,42)	T=-0,310 p=0,759
	T=1,582 p=0,140	T=0,688 p=0,504		T=2,716 p=0,018*	T=-2,018 p=0,067	
Karbonhidrat (g)						
Çalışma başlangıcı	261,7±71,28 (137,40-364,83)	228,1±93,57 (117,60-424,83)	T=1,028 p=0,314	249,2±59,29 (120,93-332,00)	170,3±53,55 (92,80-247,10)	T=3,619 p=0,001*
Çalışma sonu	206,3±38,91 (152,10-279,50)	205,7±44,81 (135,40-299,80)	T=0,038 p=0,970	200,6±22,10 (177,90-248,70)	208,2±19,84 (174,20-248,70)	T=-1,007 p=0,322
	T=2,107 p=0,057	T=0,918 p=0,377		T=3,329 p=0,005*	T=-2,305 p=0,040*	
Karbonhidrat (%)						
Çalışma başlangıcı	49,0±4,46 (42,02-55,44)	48,3±4,82 (42,45-56,17)	T=0,398 p=0,694	45,8±4,55 (33,57-52,99)	45,8±4,21 (36,41-52,75)	T=-0,022 p=0,983
Çalışma sonu	50,9±2,89 (46,69-55,82)	51,0±2,60 (45,53-56,12)	T=-0,113 p=0,911	49,1±1,95 (47,03-52,63)	50,7±2,60 (47,49-57,26)	T=-1,878 p=0,070
	T=-1,367 p=0,197	T=-1,624 p=0,130		T=-2,881 p=0,013*	T=-3,042 p=0,010*	
Protein (g)						
Çalışma başlangıcı	67,6±18,26 (27,30-92,73)	54,0;21,45 (29,13-124,80)	Z=-1,308 p=0,191	67,9±21,37 (42,10-119,73)	50,1±11,37 (30,10-70,50)	T=2,666 p=0,013*
Çalışma sonu	77,3±20,02 (56,50-102,60)	65,8;23,30 (55,10-114,70)	Z=-0,238 p=0,812	86,0±15,02 (64,30-114,70)	78,7±19,56 (57,10-114,70)	T=1,161 p=0,255
	T=-1,408 p=0,185	Z=-1,293 p=0,196		T=-3,210 p=0,007*	T=-4,211 p=0,001*	

Çizelge 4.13. (devam) Bireylerin çalışma başlangıcı ve sonu günlük enerji ve besin ögesi alımları

	Sabahcıl			Akşamcıl		
	Krono-diyeti (n=15)	Kontrol-diyeti (n=16)		Krono-diyeti (n=15)	Kontrol-diyeti (n=16)	
	$\bar{X}$±SS/Medyan;IQR Alt-Üst	$\bar{X}$±SS/Medyan;IQR Alt-Üst	T/Z p	$\bar{X}$±SS/Medyan;IQR Alt-Üst	$\bar{X}$±SS/Medyan;IQR Alt-Üst	T/Z p
Protein (g/kg)						
Çalışma başlangıcı	0,8±0,25 (0,33-1,25)	0,8±0,34 (0,41-1,68)	T=0,131 p=0,897	0,8±0,20 (0,44-1,16)	0,6±0,18 (0,29-0,97)	T=2,220 p=0,036*
Çalışma sonu	1,0±0,16 (0,82-1,36)	1,0±0,15 (0,76-1,36)	T=0,899 p=0,376	1,1±0,13 (0,92-1,46)	1,0±0,12 (0,84-1,24)	T=2,323 p=0,027*
	T=-2,317 p=0,039*	T=-1,587 p=0,139		T=-4,737 p<0,001*	T=-5,677 p<0,001*	
Protein (%)						
Çalışma başlangıcı	12,9±2,92 (8,67-19,57)	13,5±2,57 (9,37-17,57)	T=-0,600 p=0,554	12,5±2,51 (9,22-17,51)	13,9±2,18 (9,99-17,67)	T=-1,580 p=0,127
Çalışma sonu	18,9±2,12 (16,90-21,78)	18,0±2,28 (15,38-23,06)	T=1,098 p=0,281	21,0±2,01 (18,16-23,68)	18,9±2,40 (15,47-23,06)	T=2,623 p=0,014*
	T=-5,96 p<0,001*	T=-5,209 p<0,001*		T=-9,322 p<0,001*	T=-5,630 p<0,001*	
Bitkisel protein (g)						
Çalışma başlangıcı	36,5±11,28 (15,57-55,85)	32,4±12,59 (15,27-59,23)	T=0,870 p=0,393	34,2±9,38 (18,10-51,37)	26,6±6,32 (14,45-35,20)	T=2,423 p=0,023*
Çalışma sonu	30,9±10,17 (21,00-59,50)	30,8±14,90 (21,10-63,30)	T=0,197 p=0,845	28,3±2,66 (25,90-34,90)	26,1±4,52 (21,10-34,90)	T=1,243 p=0,224
	T=1,130 p=0,281	T=0,346 p=0,735		T=2,457 p=0,029*	T=0,197 p=0,847	
Hayvansal protein (g)						
Çalışma başlangıcı	31,1±12,63 (11,73-50,00)	30,9±19,50 (11,10-77,30)	T=0,038 p=0,970	33,7±15,33 (13,23-70,60)	23,5±9,01 (8,40-38,27)	T=2,096 p=0,046*
Çalışma sonu	46,3±19,19 (28,30-71,80)	42,6±14,74 (27,40-79,80)	T=0,614 p=0,544	57,6±13,40 (33,50-79,80)	52±15,50 (30,30-79,80)	T=1,074 p=0,292
	T=-2,491 p=0,028*	T=-1,232 p=0,241		T=-5,059 p<0,001*	T=-5,704 p<0,001*	
Yağ (g)						
Çalışma başlangıcı	87,3±21,64 (58,23-131,60)	77,7±29,14 (41,27-123,13)	T=0,951 p=0,351	100,4±27,53 (44,87-155,35)	65,6±20,51 (35,40-117,40)	T=3,700 p=0,001*
Çalışma sonu	51,6±6,35 (44,00-68,60)	52,5±8,51 (40,60-69,00)	T=-0,336 p=0,740	51,6±6,52 (35,00-56,60)	53,3±6,89 (38,60-61,60)	T=-0,689 p=0,496
	T=5,282 p<0,001*	T=3,556 p=0,004*		T=6,759 p<0,001*	T=1,867 p=0,086	

Çizelge 4.13. (devam) Bireylerin çalışma başlangıcı ve sonu günlük enerji ve besin ögesi alımları

	Sabahcıl			Akşamcıl		
	Krono-diyeti (n=15)	Kontrol-diyeti (n=16)		Krono-diyeti (n=15)	Kontrol-diyeti (n=16)	
	X̄±SS/Medyan;IQR Alt-Üst	X̄±SS/Medyan;IQR Alt-Üst	T/Z p	X̄±SS/Medyan;IQR Alt-Üst	X̄±SS/Medyan;IQR Alt-Üst	T/Z p
Yağ (%)						
Çalışma başlangıcı	37,5±5,72 (28,01-47,78)	37,7±5,41 (28,60-48,03)	T=-0,078 p=0,938	41,3±5,23 (32,74-54,96)	40,1±3,64 (34,59-46,13)	T=0,695 p=0,493
Çalışma sonu	29,1±3,10 (26,31-33,91)	29,6±2,09 (25,47-33,53)	T=-0,560 p=0,580	28,5±2,86 (22,55-32,20)	29,1±2,60 (24,85-32,94)	T=-0,678 p=0,503
	T=5,483 p<0,001*	T=4,871 p<0,001*		T=10,620 p<0,001*	T=8,783 p<0,001*	
DYA (g)						
Çalışma başlangıcı	27,3±8,38 (14,57-45,80)	27,7±13,58 (12,13-55,47)	T=-0,091 p=0,928	32,1±6,74 (15,90-46,85)	21,0±8,05 (10,50-37,90)	T=3,873 p=0,001*
Çalışma sonu	21,3±1,12 (20,20-24,60)	20,5±3,15 (15,30-25,40)	T=0,900 p=0,375	21,3±3,87 (12,60-25,60)	21,6±3,24 (15,00-25,40)	T=-0,247 p=0,807
	T=2,568 p=0,025*	T=2,054 p=0,062		T=5,139 p<0,001*	T=-0,353 p=0,730	
DYA (%)						
Çalışma başlangıcı	11,8±3,31 (6,95-18,23)	13,1±3,52 (9,07-21,64)	T=-0,957 p=0,348	13,4±1,62 (9,91-16,13)	12,6±1,48 (10,51-15,55)	T=1,280 p=0,212
Çalışma sonu	12,2±2,03 (9,89-14,85)	11,6±0,99 (10,06-12,88)	T=1,010 p=0,321	11,8±2,00 (8,12-14,56)	11,8±1,15 (9,66-13,53)	T=-0,090 p=0,929
	T=-0,110 p=0,914	T=1,502 p=0,159		T=2,210 p=0,046*	T=1,321 p=0,211	
TDYA (g)						
Çalışma başlangıcı	30,4±7,82 (20,20-42,77)	27,7±13,58 (12,13-55,47)	T=1,012 p=0,322	34,7±9,99 (16,40-55,00)	23,5±9,41 (9,10-45,30)	T=2,989 p=0,006*
Çalışma sonu	21,6±3,72 (17,70-32,50)	21,6±5,01 (15,30-32,50)	T=-0,014 p=0,989	19,6±2,71 (13,90-23,60)	21,2±4,03 (14,80-27,20)	T=-1,307 p=0,202
	T=3,127 p=0,009*	T=2,751 p=0,018*		T=5,728 p<0,001*	T=0,631 p=0,540	
TDYA (%)						
Çalışma başlangıcı	13,1±2,59 (9,05-16,99)	13,6±3,36 (8,97-23,32)	T=-0,422 p=0,677	14,3±2,05 (11,16-18,44)	14,0±2,47 (10,07-18,75)	T=0,271 p=0,788
Çalışma sonu	12,1±1,33 (10,58-13,97)	12,2±1,82 (6,92-15,26)	T=-0,132 p=0,896	10,9±1,40 (6,92-11,95)	11,7±2,32 (6,92-14,54)	T=-1,235 p=0,227
	T=2,119 p=0,056	T=1,218 p=0,247		T=5,902 p<0,001*	T=2,257 p=0,043*	

Çizelge 4.13. (devam) Bireylerin çalışma başlangıcı ve sonu günlük enerji ve besin ögesi alımları

	Sabahcıl			Akşamcıl		
	Krono-diyeti (n=15)	Kontrol-diyeti (n=16)		Krono-diyeti (n=15)	Kontrol-diyeti (n=16)	
	X̄±SS/Medyan;IQR Alt-Üst	X̄±SS/Medyan;IQR Alt-Üst	T/Z p	X̄±SS/Medyan;IQR Alt-Üst	X̄±SS/Medyan;IQR Alt-Üst	T/Z p
ÇDYA (g)						
Çalışma başlangıcı	22,6±7,62 (13,23-38,00)	16,7±7,00 (7,15-27,30)	T=2,077 p=0,049*	23,0;11,24 (9,33-56,85)	16,1±4,85 (9,97-25,60)	T=-2,621 p=0,009*
Çalışma sonu	6,2±1,91 (4,10-8,90)	7,7±2,32 (4,40-14,50)	T=-1,948 p=0,061	7,3;1,60 (6,10-14,50)	7,3±3,04 (4,80-14,50)	T=-1,874 p=0,061
	T=7,222 p<0,001*	T=4,245 p=0,001*		Z=-3,296 p=0,001*	T=5,474 p<0,001*	
ÇDYA (%)						
Çalışma başlangıcı	9,6±1,82 (7,28-13,63)	8,0±1,88 (3,85-10,83)	T=2,133 p=0,043*	10,4±3,47 (6,33-20,94)	10,3±3,23 (5,40-14,74)	T=0,103 p=0,919
Çalışma sonu	3,4±0,58 (2,69-4,12)	4,3±0,95 (2,83-6,56)	T=-3,197 p=0,003*	4,4±0,67 (3,87-6,56)	3,9±1,23 (2,68-6,56)	T=1,261 p=0,217
	T=11,738 p<0,001*	T=5,232 p<0,001*		T=6,658 p<0,001*	T=6,581 p<0,001*	
Omega-3 (g)						
Çalışma başlangıcı	1,7±0,67 (0,80-2,75)	1,6±0,80 (0,60-3,00)	T=0,556 p=0,583	1,7±0,50 (0,83-2,80)	1,6±0,91 (0,40-3,70)	T=0,560 p=0,580
Çalışma sonu	1,6±0,72 (0,80-2,60)	1,6±0,66 (1,00-3,50)	T=0,327 p=0,746	2,0±0,77 (1,20-3,50)	1,6±0,89 (0,90-3,50)	T=1,341 p=0,190
	T=-0,013 p=0,990	T=0,068 p=0,947		T=-1,180 p=0,259	T=0,172 p=0,867	
Omega-6 (g)						
Çalışma başlangıcı	18,7;9,44 (12,37-34,97)	14,5±6,32 (5,85-23,30)	Z=-1,616 p=0,106	21,5;9,99 (8,20-54,65)	14,1±4,49 (7,23-22,30)	T=-2,961 p=0,003*
Çalışma sonu	5,2;2,05 (3,00-6,90)	5,9±1,83 (3,10-10,90)	Z=-3,080 p=0,002*	5,5;0,60 (4,90-10,90)	5,4±2,27 (3,60-10,90)	T=-1,626 p=0,104
	Z=-3,180 p=0,001*	T=4,568 p=0,001*		Z=-3,296 p=0,001*	T=6,038 p<0,001*	
Omega 3/omega 6						
Çalışma başlangıcı	0,1±0,03 (0,05-0,14)	0,1±0,06 (0,04-0,26)	T=-1,771 p=0,089	0,1±0,02 (0,04-0,11)	0,1±0,06 (0,04-0,25)	T=-2,014 p=0,055
Çalışma sonu	0,4±0,10 (0,21-0,49)	0,3±0,09 (0,17-0,54)	T=2,905 p=0,007*	0,4±0,11 (0,22-0,49)	0,3±0,11 (0,17-0,54)	T=1,261 p=0,217
	T=-10,218 p<0,001*	T=-4,990 p<0,001*		T=-9,083 p<0,001*	T=-5,076 p<0,001*	

Çizelge 4.13. (devam) Bireylerin çalışma başlangıcı ve sonu günlük enerji ve besin ögesi alımları

	Sabahcıl			Akşamcıl		
	Krono-diyeti (n=15)	Kontrol-diyeti (n=16)		Krono-diyeti (n=15)	Kontrol-diyeti (n=16)	
	X̄±SS/Medyan;IQR Alt-Üst	X̄±SS/Medyan;IQR Alt-Üst	T/Z p	X̄±SS/Medyan;IQR Alt-Üst	X̄±SS/Medyan;IQR Alt-Üst	T/Z p
Kolesterol (mg)						
Çalışma başlangıcı	266,4±127,38 (118,00-466,60)	270,5±88,59 (79,97-424,50)	T=-0,095 p=0,925	287,2±118,95 (149,30-509,73)	206,8±131,48 (28,90-458,07)	T=1,669 p=0,108
Çalışma sonu	346,1±204,39 (104,80-605,10)	287,1±83,05 (112,50-418,90)	T=1,065 p=0,296	266,7±155,95 (97,50-605,10)	315,7±77,04 (88,30-418,90)	T=-1,119 p=0,272
	T=-1,354 p=0,201	T=-0,488 p=0,634		T=0,430 p=0,675	T=-2,229 p=0,046*	
Diyet lifi (g)						
Çalışma başlangıcı	24,0±8,70 (10,13-38,10)	21,8±8,83 (12,00-37,55)	T=0,64 p=0,528	21,8±6,51 (9,43-31,83)	16,4±5,31 (8,15-23,93)	T=2,372 p=0,026*
Çalışma sonu	28,0±7,32 (15,00-44,00)	29,9±7,52 (21,40-47,70)	T=-0,708 p=0,485	32,2±6,65 (25,80-42,90)	26,0±6,78 (13,90-32,90)	T=2,559 p=0,016*
	T=-0,990 p=0,342	T=-2,932 p=0,013*		T=-3,737 p=0,002*	T=-3,641 p=0,003*	
Çözünebilir diyet lifi (g)						
Çalışma başlangıcı	7,6±2,86 (2,80-14,30)	6,1;4,83 (3,67-16,60)	Z=-0,744 p=0,457	7,2±2,46 (2,80-12,53)	5,5±1,84 (2,45-9,10)	T=2,080 p=0,048*
Çalışma sonu	9,8±3,39 (4,00-15,40)	8,6;1,75 (6,80-13,40)	Z=-0,119 p=0,905	10,4±2,41 (7,00-14,30)	8,1±2,28 (4,00-10,70)	T=2,766 p=0,010*
	T=-1,539 p=0,150	Z=-1,748 p=0,081		T=-2,972 p=0,011*	T=-3,147 p=0,008*	
Çözünemez diyet lifi (g)						
Çalışma başlangıcı	15,9±5,73 (6,00-23,27)	13,8±4,83 (7,93-21,67)	T=0,999 p=0,328	14,0±4,50 (5,80-20,80)	10,4±3,38 (4,80-16,37)	T=2,706 p=0,012*
Çalışma sonu	18,6±4,68 (11,50-30,20)	21,7±5,41 (14,50-33,10)	T=-1,704 p=0,099	23,4±4,32 (17,50-29,40)	19,3±5,37 (9,90-24,60)	T=2,358 p=0,025*
	T=-1,074 p=0,304	T=-4,183 p=0,001*		T=-4,659 p<0,001*	T=-4,606 p=0,001*	
A vitamini (µg)						
Çalışma başlangıcı	850,1;509,96 (444,43-3348,10)	873,6;574,68 (612,40-6600,20)	Z=-0,538 p=0,590	827,4;1016,68 (583,60-2652,33)	589,5±165,73 (345,25-836,50)	T=-2,815 p=0,005*
Çalışma sonu	709,1;1348,00 (470,80-4355,50)	828,0;820,60 (336,30-2149,30)	Z=-1,468 p=0,142	539,2;785,13 (444,50-1323,20)	1009,0±713,48 (336,30-3146,90)	T=-0,793 p=0,428
	Z=-1,153 p=0,249	Z=-1,153 p=0,249		Z=-1,538 p=0,124	T=-1,710 p=0,113	

Çizelge 4.13. (devam) Bireylerin çalışma başlangıcı ve sonu günlük enerji ve besin ögesi alımları

	Sabahcıl			Akşamcıl		
	Krono-diyeti (n=15)	Kontrol-diyeti (n=16)		Krono-diyeti (n=15)	Kontrol-diyeti (n=16)	
	$\bar{X}$±SS/Medyan;IQR Alt-Üst	$\bar{X}$±SS/Medyan;IQR Alt-Üst	T/Z p	$\bar{X}$±SS/Medyan;IQR Alt-Üst	$\bar{X}$±SS/Medyan;IQR Alt-Üst	T/Z p
Retinol (µg)						
Çalışma başlangıcı	371,5±129,13 (141,30-606,43)	342,0;263,36 (231,20-5823,53)	Z=-0,026 p=0,980	444,9±121,44 (252,60-752,80)	273,0±112,25 (116,03-468,50)	T=3,811 p=0,001*
Çalışma sonu	317,3±28,82 (279,00-342,40)	264,7;56,90 (197,20-375,40)	Z=-2,664 p=0,008*	265,3±61,14 (136,80-342,40)	282,5±49,73 (200,40-375,40)	T=-0,861 p=0,396
	T=1,349 p=0,202	Z=-2,760 p=0,006*		T=4,886 p<0,001*	T=-0,338 p=0,741	
E vitamini (mg)						
Çalışma başlangıcı	19,2±8,37 (9,33-36,27)	15,1±5,85 (8,10-25,90)	T=1,471 p=0,154	17,0;8,71 (6,80-60,15)	12,2±5,18 (4,60-21,10)	T=-2,232 p=0,026*
Çalışma sonu	8,3±2,19 (4,10-10,10)	8,4±2,63 (4,90-13,60)	T=-0,081 p=0,936	7,0;2,28 (4,60-13,60)	8,8±3,62 (4,70-13,60)	T=-0,932 p=0,351
	T=4,227 p=0,001*	T=3,966 p=0,002*		Z=-3,296 p=0,001*	T=1,865 p=0,087	
Karoten (mg)						
Çalışma başlangıcı	2,9;2,74 (0,60-17,50)	3,1;2,61 (0,87-9,65)	Z=-0,564 p=0,573	3,0;4,26 (0,67-12,83)	1,8±0,71 (0,80-3,10)	T=-1,747 p=0,081
Çalışma sonu	2,2;8,45 (1,10-24,10)	2,9;5,00 (0,40-11,20)	Z=-1,389 p=0,165	1,7;4,45 (1,10-6,30)	4,3±4,33 (0,40-17,70)	T=-0,834 p=0,404
	Z=-1,223 p=0,221	Z=-0,235 p=0,814		Z=-0,785 p=0,433	T=-1,753 p=0,105	
Tiamin (mg)						
Çalışma başlangıcı	0,9±0,33 (0,33-1,57)	0,9±0,39 (0,50-1,70)	T=0,425 p=0,675	0,9±0,26 (0,47-1,40)	0,6±0,14 (0,45-0,90)	T=2,800 p=0,010*
Çalışma sonu	1,3±0,53 (0,80-2,00)	1,1±0,32 (0,90-1,90)	T=0,975 p=0,337	1,3±0,30 (1,00-2,00)	1,1±0,20 (1,00-1,50)	T=1,925 p=0,064
	T=-1,992 p=0,070	T=-2,587 p=0,024*		T=-4,466 p=0,001*	T=-5,843 p<0,001*	
Riboflavin (mg)						
Çalışma başlangıcı	1,3±0,43 (0,47-2,13)	1,2±0,47 (0,67-2,10)	T=0,406 p=0,689	1,3±0,39 (0,87-2,15)	0,9;0,33 (0,65-1,67)	T=-2,892 p=0,004*
Çalışma sonu	2,2±0,7 (1,60-3,20)	2,0±0,47 (1,50-3,10)	T=0,940 p=0,355	2,2±0,58 (1,50-3,20)	2,0;0,65 (1,50-3,10)	T=-0,080 p=0,936
	T=-3,795 p=0,003*	T=-4,280 p=0,001*		T=6,077 p<0,001*	Z=-3,181 p=0,001*	

Çizelge 4.13. (devam) Bireylerin çalışma başlangıcı ve sonu günlük enerji ve besin ögesi alımları

	Sabahcıl			Akşamcıl		
	Krono-diyeti (n=15)	Kontrol-diyeti (n=16)		Krono-diyeti (n=15)	Kontrol-diyeti (n=16)	
	$\bar{X}$±SS/Medyan;IQR Alt-Üst	$\bar{X}$±SS/Medyan;IQR Alt-Üst	T/Z p	$\bar{X}$±SS/Medyan;IQR Alt-Üst	$\bar{X}$±SS/Medyan;IQR Alt-Üst	T/Z p
Niasin (mg)						
Çalışma başlangıcı	12,4±4,62	11,3;8,99	Z=-0,231	13,7;6,30	9,9±2,99	T=-1,941
	(4,87-21,90)	(5,27-32,60)	p=0,817	(7,43-29,45)	(4,20-14,00)	p=0,052
Çalışma sonu	11,7±3,00	13,4;4,55	Z=-0,358	16,4;2,80	14,5±4,17	T=-0,793
	(6,60-14,90)	(9,40-20,80)	p=0,720	(12,10-18,10)	(9,40-20,80)	p=0,428
	T=0,138	Z=-0,245		Z=-1,412	T=-3,126	
	p=0,893	p=0,807		p=0,158	p=0,009*	
Pridoksin (mg)						
Çalışma başlangıcı	1,4±0,40	1,3±0,60	T=0,531	1,2±0,41	1,0±0,18	T=2,203
	(0,50-2,03)	(0,60-2,80)	p=0,600	(0,70-1,95)	(0,75-1,37)	p=0,037*
Çalışma sonu	1,8±0,55	1,7±0,73	T=0,691	1,9±0,54	1,6±0,63	T=1,372
	(1,20-2,80)	(1,00-3,00)	p=0,495	(1,40-3,00)	(1,00-3,00)	p=0,180
	T=-2,030	T=-2,221		T=-4,190	T=-3,098	
	p=0,065	p=0,046*		p=0,001*	p=0,009*	
Pantotenik asit (mg)						
Çalışma başlangıcı	4,7;2,61	4,1;3,17	Z=-0,898	5,3±1,97	3,3±0,94	T=3,415
	(2,47-11,77)	(2,43-10,90)	p=0,369	(2,97-9,53)	(1,45-4,77)	p=0,002*
Çalışma sonu	10,0;9,25	5,9;3,05	Z=-1,131	9,6±3,32	8,2±3,45	T=1,098
	(4,20-14,30)	(4,80-11,50)	p=0,258	(3,80-14,30)	(4,80-13,20)	p=0,281
	Z=-2,272	Z=-1,922		T=-4,630	T=-4,598	
	p=0,023*	p=0,055		p<0,001*	p=0,001*	
Biotin (µg)						
Çalışma başlangıcı	48,5±15,37	44,5±16,50	T=0,646	48,4±14,72	34,8±9,60	T=2,803
	(15,83-80,47)	(21,53-71,07)	p=0,525	(29,23-81,85)	(22,80-58,73)	p=0,010*
Çalışma sonu	66,8±17,38	59,4±15,50	T=1,252	62,3±13,16	62,5±11,06	T=-0,045
	(47,20-89,80)	(48,10-91,80)	p=0,221	(44,20-86,50)	(48,30-81,70)	p=0,965
	T=-2,413	T=-2,655		T=-2,850	T=-6,909	
	p=0,033*	p=0,021*		p=0,014*	p<0,001*	
B_{12} vitamini (µg)						
Çalışma başlangıcı	3,8±2,36	3,4;1,60	Z=-0,385	4,1;3,26	3,1±1,69	T=-1,553
	(0,40-9,70)	(1,30-23,50)	p=0,700	(1,27-13,30)	(1,20-6,90)	p=0,120
Çalışma sonu	6,9±1,74	5,8;3,20	Z=-0,675	8,7;2,50	7,4±1,68	T=-1,070
	(4,50-9,30)	(3,70-10,00)	p=0,500	(3,20-10,00)	(3,60-10,00)	p=0,285
	T=-5,280	Z=-1,642		Z=-3,045	T=-7,260	
	p<0,001*	p=0,101		p=0,002*	p<0,001*	

Çizelge 4.13. (devam) Bireylerin çalışma başlangıcı ve sonu günlük enerji ve besin ögesi alımları

	Sabahcıl			Akşamcıl		
	Krono-diyeti (n=15)	Kontrol-diyeti (n=16)		Krono-diyeti (n=15)	Kontrol-diyeti (n=16)	
	$\bar{X}$±SS/Medyan;IQR Alt-Üst	$\bar{X}$±SS/Medyan;IQR Alt-Üst	T/Z p	$\bar{X}$±SS/Medyan;IQR Alt-Üst	$\bar{X}$±SS/Medyan;IQR Alt-Üst	T/Z p
Folat (µg)						
Çalışma başlangıcı	350,4±117,40	250,7;270,25	Z=-0,641	330,3±113,84	252,0±65,21	T=1,899
	(106,23-569,73)	(179,43-617,65)	p=0,522	(167,77-573,25)	(146,50-331,90)	p=0,069
Çalışma sonu	377,5±136,82	279,1;248,40	Z=-0,96	332,7±35,04	317,9±76,88	T=0,734
	(210,70-747,70)	(185,40-762,20)	p=0,337	(292,80-421,50)	(185,40-406,20)	p=0,469
	T=-0,414	Z=-0,384		T=0,134	T=-2,140	
	p=0,686	p=0,701		p=0,896	p=0,054	
C vitamini (mg)						
Çalışma başlangıcı	128,3±71,35	107,1±53,05	T=0,862	110,2±62,80	69,1;30,94	T=-1,504
	(23,87-236,63)	(46,47-200,30)	p=0,397	(13,43-223,40)	(30,43-211,53)	p=0,133
Çalışma sonu	155,9±65,65	155,0±122,21	T=0,026	99,4±20,30	128,2;99,05	T=-1,031
	(72,90-323,00)	(37,80-454,00)	p=0,980	(72,30-138,90)	(37,80-263,30)	p=0,303
	T=-0,906	T=-1,927		T=0,702	Z=-1,922	
	p=0,383	p=0,078		p=0,495	p=0,055	
Potasyum (mg)						
Çalışma başlangıcı	2793,0±910,72	2404,8±978,18	T=1,047	2645,3±848,02	1910,1±420,12	T=2,818
	(1095,80-4133,93)	(1272,60-4292,17)	p=0,305	(1324,30-4369,00)	(1225,50-2430,30)	p=0,009*
Çalışma sonu	3664,7±760,41	3611,4±1063,64	T=0,160	3898,1±545,80	3367,9±739,70	T=2,258
	(2511,00-5714,40)	(2607,60-5819,40)	p=0,874	(3303,40-4800,70)	(2607,60-4583,80)	p=0,032*
	T=-2,105	T=-4,060		T=-5,025	T=-5,298	
	p=0,057	p=0,002*		p<0,001*	p<0,001*	
Kalsiyum (mg)						
Çalışma başlangıcı	669,5±223,35	531,7±159,21	T=1,812	640,5±202,12	464,0±139,02	T=2,623
	(200,67-1021,17)	(300,10-913,20)	p=0,083	(394,77-1067,20)	(215,67-729,20)	p=0,015*
Çalışma sonu	999,7±128,77	911,9±208,43	T=1,401	956,7±140,27	908,4±125,52	T=1,01
	(781,40-1334,10)	(670,60-1349,60)	p=0,172	(678,00-1161,30)	(766,00-1161,30)	p=0,321
	T=-4,048	T=-4,637		T=-4,906	T=-10,183	
	p=0,002*	p=0,001*		p<0,001*	p<0,001*	
Magnezyum (mg)						
Çalışma başlangıcı	293,2±115,31	244,2±99,16	T=1,163	264,9±72,91	202,9±66,34	T=2,304
	(133,90-563,93)	(122,17-431,25)	p=0,256	(124,60-382,40)	(104,00-322,63)	p=0,030*
Çalışma sonu	353,1±74,81	336,0±97,21	T=0,543	349,9±64,62	311,2±95,59	T=1,311
	(212,20-498,10)	(243,20-528,10)	p=0,591	(266,50-460,70)	(182,00-460,70)	p=0,200
	T=-1,228	T=-2,619		T=-3,222	T=-2,818	
	p=0,243	p=0,022*		p=0,007*	p=0,016*	

Çizelge 4.13. (devam) Bireylerin çalışma başlangıcı ve sonu günlük enerji ve besin ögesi alımları

	Sabahcıl			Akşamcıl		
	Krono-diyeti (n=15)	Kontrol-diyeti (n=16)		Krono-diyeti (n=15)	Kontrol-diyeti (n=16)	
	$\bar{X}$±SS/Medyan;IQR Alt-Üst	$\bar{X}$±SS/Medyan;IQR Alt-Üst	T/Z p	$\bar{X}$±SS/Medyan;IQR Alt-Üst	$\bar{X}$±SS/Medyan;IQR Alt-Üst	T/Z p
Fosfor (mg)						
Çalışma başlangıcı	1128,5±294,12 (421,23-1544,47)	1020,4±350,24 (553,90-1751,37)	T=0,852 p=0,403	1090,2±283,60 (702,10-1603,57)	787,5±176,47 (533,50-1048,47)	T=3,298 p=0,003*
Çalışma sonu	1516,0±314,28 (1121,20-1897,30)	1437,4±344,96 (1113,40-2088,10)	T=0,662 p=0,513	1641,8±246,22 (1329,40-2088,10)	1456,6±337,10 (1142,40-2088,10)	T=1,736 p=0,093
	T=-2,874 p=0,014*	T=-3,371 p=0,006*		T=-6,163 p<0,001*	T=-5,753 p<0,001*	
Demir (mg)						
Çalışma başlangıcı	11,2±3,99 (4,77-18,10)	10,0±4,45 (4,80-17,80)	T=0,683 p=0,501	11,3±3,48 (6,00-18,13)	8,0±2,20 (4,45-11,70)	T=2,925 p=0,007*
Çalışma sonu	13,9±2,21 (8,90-17,60)	11,0±3,30 (7,50-18,60)	T=2,888 p=0,007*	12,2±1,87 (9,10-14,40)	10,6±1,56 (8,80-13,20)	T=2,626 p=0,014*
	T=-1,604 p=0,135	T=-0,748 p=0,469		T=-0,950 p=0,360	T=-3,031 p=0,010*	
Çinko (mg)						
Çalışma başlangıcı	9,5±2,73 (4,37-12,87)	8,6;3,76 (4,60-19,57)	Z=-1,026 p=0,305	10,7±4,22 (5,17-21,77)	7,8±2,01 (4,80-11,63)	T=2,284 p=0,031*
Çalışma sonu	10,6±1,15 (8,70-12,30)	9,7;3,95 (7,30-12,80)	Z=-0,278 p=0,781	11,1±1,98 (6,30-13,50)	10,8±1,71 (7,40-12,80)	T=0,451 p=0,655
	T=-1,264 p=0,230	Z=-1,433 p=0,152		T=-0,346 p=0,735	T=-5,089 p<0,001*	

* p<0,05, Independent Samples T-Test

2 Related Samples T-Test, Paired Samples T-Test

DYA: Doymuş yağ asitleri, TDYA: Tekli doymamış yağ asitleri, ÇDYA: Çoklu doymamış yağ asitleri

Bireylerin çalışma başlangıcı ve sonu diyet referans alım (DRI) yüzdelerini karşılama oranları Çizelge 4.14'de verilmiştir. Çalışma başlangıcı A vitamini DRI karşılama oranı krono-sabahcıl, kontrol-sabahcıl, krono-akşamcıl ve kontrol-akşamcıl grupları için sırasıyla; %130,7;78,45; %134,4;88,41; %127,3;156,41; %88,0;50,46'dır ($p>0,05$). Çalışma başlangıcı riboflavin DRI karşılama oranı krono-sabahcıl, kontrol-sabahcıl, krono-akşamcıl ve kontrol-akşamcıl grupları için sırasıyla; %91,8;36,25; %80,2±29,52; %77,1;39,22; %56,2;20,94'dür ($p>0,05$). Çalışma başlangıcı C vitamini DRI karşılama oranı krono-sabahcıl, kontrol-sabahcıl, krono-akşamcıl ve kontrol-akşamcıl grupları için sırasıyla; %118,2;143,27; %112,7±55,84; %117,8;99,89; %72,8;32,56'dır ($p>0,05$). Çalışma başlangıcı kalsiyum DRI karşılama oranı krono-sabahcıl, kontrol-sabahcıl, krono-akşamcıl ve kontrol-akşamcıl grupları için sırasıyla; %72,2;26,51; %52,9;17,80; %67,4±21,27; %48,8±14,63'dür ($p>0,05$) (Çizelge 4.14).

Çalışma sonunda B_{12} vitamini DRI karşılama oranı krono-sabahcıl grubunda %95,7'den %152,5'e; kontrol-sabahcıl grubunda %85,0'dan %145,0'a; krono-akşamcıl grubunda %102,5'den %217,5'e; kontrol-akşamcıl grubunda %79,8'den %185,4'e yükselmiştir. Bu fark krono-sabahcıl, krono-akşamcıl ve kontrol-akşamcıl grupları için istatistiksel olarak anlamlı ($p<0,05$) iken kontrol-sabahcıl grubu için istatistiksel olarak anlamlı değildir ($p>0,05$).

Çalışma sonunda krono-sabahcıl grubunda B_{12} vitamini, riboflavin, pantotenik asit, kalsiyum ve fosfor DRI karşılama yüzdesi artarken ($p<0,05$); E vitamini karşılama yüzdesi düşmüştür ($p<0,05$). Kontrol-sabahcıl grubunda B_6 vitamini, tiamin, riboflavin, biotin, kalsiyum, magnezyum, fosfor ve potasyum DRI karşılama yüzdesi artarken ($p<0,05$); E vitamini DRI karşılama yüzdesi düşmüştür ($p<0,05$). Krono-akşamcıl grubunda B_6 vitamini, B_{12} vitamini, tiamin, riboflavin, biotin, pantotenik asit, kalsiyum, magnezyum, fosfor ve potasyum DRI karşılama yüzdesi artarken ($p<0,05$); E vitamini DRI karşılama yüzdesi düşmüştür ($p<0,05$). Kontrol-akşamcıl grubunda B_6 vitamini, B_{12} vitamini, niasin, tiamin, riboflavin, biotin, pantotenik asit, kalsiyum, demir, magnezyum, fosfor, potasyum ve çinko DRI karşılama yüzdesi artmıştır ($p<0,05$).

Çizelge 4.14. Bireylerin çalışma başlangıcı ve sonu diyet referans alım (DRI) yüzdelerini karşılama oranları

	Sabahcıl			Akşamcıl		
	Krono-diyeti (n=15)	Kontrol-diyeti (n=16)		Krono-diyeti (n=15)	Kontrol-diyeti (n=16)	
	X̄±SS/Medyan;IQR Alt-Üst	X̄±SS/Medyan;IQR Alt-Üst	T/Z p	X̄±SS/Medyan;IQR Alt-Üst	X̄±SS/Medyan;IQR Alt-Üst	T/Z p
A vitamini (µg)						
Çalışma başlangıcı	130,7;78,45 (68,37-515,09)	134,4;88,41 (94,22-1015,42)	Z=-0,538 p=0,590	127,3;156,41 (89,78-408,05)	88,0;50,46 (53,12-128,69)	Z=-2,815 p=0,005*
Çalışma sonu	109,0;207,38 (72,43-670,08)	127,3;126,25 (51,74-330,66)	Z=-1,468 p=0,142	82,9;120,79 (68,38-203,57)	105,9;149,79 (51,74-484,14)	Z=-0,793 p=0,428
	Z=-1,153 p=0,249	Z=-1,153 p=0,249		Z=-1,538 p=0,124	Z=-1,293 p=0,196	
E vitamini (mg)						
Çalışma başlangıcı	163,1;130,32 (84,82-329,73)	137,2±53,14 (73,64-235,45)	Z=-1,487 p=0,137	154,8;79,16 (61,82-546,82)	108,1;74,95 (41,82-191,82)	Z=-2,232 p=0,026*
Çalışma sonu	90,0;29,09 (37,27-91,82)	78,0±24,20 (44,55-123,64)	Z=-0,476 p=0,634	63,6;20,68 (41,82-123,64)	93,6;60,00 (42,73-123,64)	Z=-0,932 p=0,351
	Z=-3,110 p=0,002*	T=3,966 p=0,002*		Z=-3,296 p<0,001*	Z=-1,538 p=0,124	
Tiamin (mg)						
Çalışma başlangıcı	237,5;117,50 (82,50-392,50)	200,0;160,00 (125,00-425,00)	Z=-0,822 p=0,411	241,9;81,88 (117,50-350,00)	175,0;48,75 (112,50-225,00)	Z=-2,533 p=0,011*
Çalışma sonu	250,0;275,00 (200,00-500,00)	250,0;62,50 (225,00-475,00)	Z=-0,346 p=0,729	300,0;56,25 (250,00-500,00)	250,0;62,50 (250,00-375,00)	Z=-2,215 p=0,027*
	Z=-1,608 p=0,108	Z=-2,098 p=0,036*		Z=-3,078 p=0,002*	Z=-3,186 p=0,001*	
Riboflavin (mg)						
Çalışma başlangıcı	91,8;36,25 (29,38-133,13)	80,2±29,52 (41,88-131,25)	Z=-0,744 p=0,457	77,1;39,22 (54,38-134,38)	56,2;20,94 (40,63-104,38)	Z=-2,892 p=0,004*
Çalışma sonu	118,7;90,63 (100,00-200,00)	128,8±29,15 (93,75-193,75)	Z=-0,381 p=0,704	125,0;56,25 (93,75-200,00)	125,0;40,63 (93,75-193,75)	Z=-0,08 p=0,936
	Z=-2,901 p=0,004*	T=-4,280 p=0,001*		Z=-3,171 p=0,002*	Z=-3,181 p=0,001*	
Niasin (mg)						
Çalışma başlangıcı	210,1;102,42 (73,79-331,82)	171,6;136,14 (79,85-493,94)	Z=-0,231 p=0,817	208,5;95,45 (112,58-446,21)	150,1±45,36 (63,64-212,12)	Z=-1,941 p=0,052
Çalışma sonu	183,3;65,15 (100,00-225,76)	203,0;68,94 (142,42-315,15)	Z=-0,358 p=0,720	249,2;42,42 (183,33-274,24)	219,7±63,14 (142,42-315,15)	Z=-0,793 p=0,428
	Z=-0,035 p=0,972	Z=-0,245 p=0,807		Z=-1,412 p=0,158	T=-3,126 p=0,009*	

Çizelge 4.14. (devam) Bireylerin çalışma başlangıcı ve sonu diyet referans alım (DRI) yüzdelerini karşılama oranları

	Sabahcıl			Akşamcıl		
	Krono-diyeti (n=15)	Kontrol-diyeti (n=16)		Krono-diyeti (n=15)	Kontrol-diyeti (n=16)	
	X̄±SS/Medyan;IQR Alt-Üst	X̄±SS/Medyan;IQR Alt-Üst	T/Z p	X̄±SS/Medyan;IQR Alt-Üst	X̄±SS/Medyan;IQR Alt-Üst	T/Z p
Pridoksin (mg)						
Çalışma başlangıcı	90,0±24,90	75,0;38,13	Z=-1,206	76,8;47,19	62,5;17,81	Z=-1,482
	(31,25-126,88)	(37,50-175,00)	p=0,228	(43,75-121,88)	(46,88-85,63)	p=0,138
Çalışma sonu	121,1±35,12	87,5;93,75	Z=-1,072	115,6;68,75	104,2;39,44	Z=-1,536
	(75,00-175,00)	(62,50-187,50)	p=0,284	(87,50-187,50)	(62,50-187,50)	p=0,124
	T=-2,030	Z=-2,041		Z=-2,858	Z=-2,668	
	p=0,065	p=0,041*		p=0,004*	p=0,008*	
Pantotenik asit (mg)						
Çalışma başlangıcı	95,4;52,30	82,6;63,30	Z=-0,898	107,8±39,42	68,0;25,20	Z=-3,083
	(49,40-235,40)	(48,60-218,00)	p=0,369	(59,40-190,60)	(29,00-95,40)	p=0,002*
Çalışma sonu	200,0;185,00	118,0;61,00	Z=-1,131	194,5±68,10	110,0;96,00	Z=-1,11
	(84,00-286,00)	(96,00-230,00)	p=0,258	(76,00-286,00)	(96,00-264,00)	p=0,267
	Z=-2,272	Z=-1,922		T=-4,630	Z=-3,180	
	p=0,023*	p=0,055		p<0,001*	p=0,001*	
Biotin (µg)						
Çalışma başlangıcı	115,2;33,54	93,0;65,94	Z=-0,692	121,5;60,84	87,1±24,01	Z=-2,184
	(39,58-201,18)	(53,83-177,68)	p=0,489	(73,08-204,63)	(57,00-146,83)	p=0,029*
Çalışma sonu	145,2;88,75	127,0;55,63	Z=-1,111	1448,7;36,31	156,4±27,65	Z=-0,317
	(118,00-224,50)	(120,25-229,50)	p=0,267	(110,50-216,25)	(120,75-204,25)	p=0,751
	Z=-1,782	Z=-2,411		Z=-2,417	T=-6,909	
	p=0,075	p=0,016*		p=0,016*	p<0,001*	
B_{12} vitamini (µg)						
Çalışma başlangıcı	95,7;73,50	85,0;40,00	Z=-0,385	102,5;81,44	79,8±42,34	Z=-1,553
	(10,00-242,50)	(32,50-587,50)	p=0,700	(31,75-332,50)	(30,00-172,50)	p=0,120
Çalışma sonu	152,5;81,25	145,0;80,00	Z=-0,675	217,5;62,50	185,4±41,95	Z=-1,070
	(112,50-232,50)	(92,50-250,00)	p=0,500	(80,00-250,00)	(90,00-250,00)	p=0,285
	Z=-2,970	Z=-1,642		Z=-3,045	T=-7,260	
	p=0,003*	p=0,101		p=0,002*	p<0,001*	
Folat (µg)						
Çalışma başlangıcı	4,1;5,69	6,0;4,58	Z=-0,641	5,3;2,41	3,6;4,23	Z=-1,65
	(2,36-14,39)	(0,97-14,76)	p=0,522	(2,73-11,21)	(1,24-7,06)	p=0,099
Çalışma sonu	7,8;4,98	2,4;8,94	Z=-0,96	6,5;4,77	2,4;7,52	Z=-1,588
	(1,82-14,85)	(0,00-15,21)	p=0,337	(1,36-9,61)	(0,00-15,21)	p=0,112
	Z=-1,572	Z=-0,734		Z=-0,879	Z=-0,384	
	p=0,116	p=0,463		p=0,379	p=0,701	

Çizelge 4.14. (devam) Bireylerin çalışma başlangıcı ve sonu diyet referans alım (DRI) yüzdelerini karşılama oranları

	Sabahcıl			Akşamcıl		
	Krono-diyeti (n=15)	Kontrol-diyeti (n=16)		Krono-diyeti (n=15)	Kontrol-diyeti (n=16)	
	X̄±SS/Medyan;IQR Alt-Üst	X̄±SS/Medyan;IQR Alt-Üst	T/Z p	X̄±SS/Medyan;IQR Alt-Üst	X̄±SS/Medyan;IQR Alt-Üst	T/Z p
C vitamini (mg)						
Çalışma başlangıcı	118,2;143,27 (25,13-249,08)	112,7±55,84 (48,92-210,84)	Z=-0,744 p=0,457	117,8;99,89 (14,14-235,16)	72,8;32,56 (32,03-222,66)	Z=-1,504 p=0,133
Çalışma sonu	146,2;78,47 (76,74-340,00) Z=-0,879 p=0,382	178,5±136,71 (39,79-477,89) T=-1,927 p=0,078	Z=-0,516 p=0,606	94,6;21,34 (76,11-146,21) Z=-0,722 p=0,470	134,9;104,26 (39,79-277,16) Z=-1,922 p=0,055	Z=-1,031 p=0,303
Potasyum (mg)						
Çalışma başlangıcı	86,2;38,89 (31,31-118,11)	59,9;40,29 (36,36-122,63)	Z=-1,154 p=0,249	74,4;31,53 (37,84-124,83)	57,9;21,71 (35,01-69,44)	Z=-2,426 p=0,015*
Çalışma sonu	101,8;21,26 (71,74-163,27) Z=-1,712 p=0,087	102,7;39,23 (74,50-166,27) Z=-2,970 p=0,003*	Z=-0,317 p=0,751	103,6;27,93 (94,38-137,16) Z=-3,107 p=0,002*	85,3;37,13 (74,50-130,97) Z=-3,180 p=0,001*	Z=-2,061 p=0,039*
Kalsiyum (mg)						
Çalışma başlangıcı	72,2;26,51 (21,12-107,49)	52,9;17,80 (31,59-96,13)	Z=-1,974 p=0,048*	67,4±21,27 (41,55-112,34)	48,8±14,63 (22,70-76,76)	T=2,623 p=0,015*
Çalışma sonu	101,8;10,14 (82,25-140,43) Z=-2,900 p=0,004*	83,6;27,52 (70,59-142,06) Z=-2,970 p=0,003*	Z=-2,023 p=0,043*	102,8±12,80 (71,37-122,24) T=-4,906 p<0,001*	95,6±13,21 (80,63-122,24) T=-10,183 p<0,001*	T=1,010 p=0,321
Magnezyum (mg)						
Çalışma başlangıcı	90,3;46,77 (44,63-187,98)	77,0;56,36 (40,72-143,75)	Z=-1,154 p=0,249	88,3±24,30 (41,53-127,47)	67,6±22,11 (34,67-107,54)	T=2,304 p=0,030*
Çalışma sonu	129,0;27,62 (70,73-166,03) Z=-1,293 p=0,196	91,5;45,73 (81,07-176,03) Z=-2,132 p=0,033*	Z=-0,952 p=0,341	116,8±22,33 (88,83-153,57) T=-3,222 p=0,007*	103,7±31,86 (60,67-153,57) T=-2,818 p=0,016*	T=1,311 p=0,200
Fosfor (mg)						
Çalışma başlangıcı	206,8;75,72 (76,59-280,81)	178,6;74,72 (100,71-318,43)	Z=-1,154 p=0,249	185,6;81,25 (127,65-291,56)	143,6;60,86 (97,00-190,63)	Z=-2,863 p=0,004*
Çalışma sonu	251,8;160,83 (203,85-344,96) Z=-2,341 p=0,019*	237,0;92,83 (202,44-379,65) Z=-2,621 p=0,009*	Z=-0,516 p=0,606	287,1;88,80 (241,71-379,65) Z=-3,233 p=0,001*	237,4;74,45 (207,71-379,65) Z=-3,180 p=0,001*	Z=-2,22 p=0,026*

Çizelge 4.14. (devam) Bireylerin çalışma başlangıcı ve sonu diyet referans alım (DRI) yüzdelerini karşılama oranları

	Sabahcıl			Akşamcıl		
	Krono-diyeti (n=15)	Kontrol-diyeti (n=16)		Krono-diyeti (n=15)	Kontrol-diyeti (n=16)	
	$\bar{X}$±SS/Medyan;IQR Alt-Üst	$\bar{X}$±SS/Medyan;IQR Alt-Üst	T/Z p	$\bar{X}$±SS/Medyan;IQR Alt-Üst	$\bar{X}$±SS/Medyan;IQR Alt-Üst	T/Z p
Demir (mg)						
Çalışma başlangıcı	92,4;50,77 (43,36-164,55)	80,9;67,27 (43,64-161,82)	Z=-0,846 p=0,397	103,5;49,82 (54,55-164,82)	73,1±19,99 (40,45-106,36)	Z=-2,523 p=0,012*
Çalışma sonu	130,9;3,18 (80,91-160,00)	91,8;31,36 (68,18-169,09)	Z=-2,856 p=0,004*	118,1;35,45 (82,73-130,91)	96,7±14,15 (80,00-120,00)	Z=-2,382 p=0,017*
	Z=-1,572 p=0,116	Z=-1,083 p=0,279		Z=-0,785 p=0,433	T=-3,031 p=0,010*	
Çinko (mg)						
Çalışma başlangıcı	122,0;63,07 (58,27-171,60)	115,0;50,13 (61,33-260,93)	Z=-1,026 p=0,305	126,6;69,40 (68,93-290,27)	100,0;39,33 (64,00-155,07)	Z=-2,16 p=0,031*
Çalışma sonu	137,3;18,67 (116,00-164,00)	129,3;52,67 (97,33-170,67)	Z=-0,278 p=0,781	140,0;39,67 (84,00-180,00)	158,6;34,67 (98,67-170,67)	Z=-0,715 p=0,475
	Z=-0,979 p=0,328	Z=-1,433 p=0,152		Z=-0,785 p=0,433	Z=-3,181 p=0,001*	

* p<0,05, Independent Samples T-Test

2 Related Samples T-Test, Paired Samples T-Test

Çizelge 4.15'de bireylerin gruplara göre çalışma başlangıcı ve sonu öğün saatleri verilmiştir. Çalışma başlangıcı kahvaltı saati krono-sabahcıl, kontrol-sabahcıl, krono-akşamcıl ve kontrol-akşamcıl grupları için sırasıyla; 8:21±1:03; 8:39±0:50; 10:11±1:08 ve 10:19±1:17'dir. Çalışma sonu kahvaltı saati ise krono-sabahcıl, kontrol-sabahcıl, krono-akşamcıl ve kontrol-akşamcıl grupları için sırasıyla; 8:45±0:56; 8:27±0:58; 9:56±1:37 ve 10:31±1:27'dir. Kahvaltı saati çalışma başlangıcı ve sonu arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemektedir ($p>0,05$).

Çalışma başlangıcı akşam yemeği saati krono-sabahcıl, kontrol-sabahcıl, krono-akşamcıl ve kontrol-akşamcıl grupları için sırasıyla; 17:57±0:39; 17:51±0:42; 18:47±1:02 ve 18:31±0:59'dur. Çalışma sonu akşam yemeği saati krono-sabahcıl, kontrol-sabahcıl, krono-akşamcıl ve kontrol-akşamcıl grupları için sırasıyla; 18:08±0:29; 18:02±0:45; 18:30±0:49 ve 17:56±1:07'dir. Akşam yemeği saati çalışma başlangıcı ve sonu arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemektedir ($p>0,05$) (Çizelge 4.15).

Çizelge 4.15. Bireylerin gruplara göre çalışma başlangıcı ve sonu öğün saatleri

	Sabahcıl			Akşamcıl		
	Krono-diyeti (n=15)	Kontrol-diyeti (n=16)		Krono-diyeti (n=15)	Kontrol-diyeti (n=16)	
	$\bar{X}$±SS/Medyan;IQR Alt-Üst	$\bar{X}$±SS/Medyan;IQR Alt-Üst	T/Z p	$\bar{X}$±SS/Medyan;IQR Alt-Üst	$\bar{X}$±SS/Medyan;IQR Alt-Üst	T/Z p
Kahvaltı						
Çalışma başlangıcı	8:21±1:03 (7:00-11:30)	8:39±0:50 (7:30-10:00)	T=1,736 p=0,096	10:11±1:08 (9:45-12:30)	10:19±1:17 (9:00-12:30)	T=-0,345 p=0,733
Çalışma sonu	8:45±0:56 (7:00-10:00)	8:27±0:58 (7:00-10:00)	T=0,820 p=0,423	9:56±1:37 (9:00-12:30)	10:31±1:27 (8:45-12:30)	T=-1,431 p=0,168
	T=1,177 p=0,273	T=0,468 p=0,651		T=1,656 p=0,129	T=-0,443 p=0,667	
Kuşluk						
Çalışma başlangıcı	10:49±0:55 (10:00-12:30)	10:38±0:40 (10:00-12:00)	T=0,299 p=0,769	11:46±1:48 (10:00-13:30)	11:30±1:40 (10:00-13:30)	T=-0,952 p=0,354
Çalışma sonu	10:57±0:50 (10:00-12:30)	10:26±0:33 (10:00-11:15)	T=1,260 p=0,240	11:31±0:59 (10:30-13:30)	12:01±1:16 (10:15-14:30)	T=-0,974 p=0,344
	T=-0,492 p=0,640	T=-0,089 p=0,935		T=-1,277 p=0,238	T=-0,584 p=0,576	
Öğle yemeği						
Çalışma başlangıcı	12:12±0:29 (11:30-13:00)	12:33±0:48 (11:30-14:00)	T=-0,952 p=0,357	13:43±0:44 (12:45-15:00)	13:26±0:52 (12:00-14:30)	T=0,763 p=0,457
Çalışma sonu	12:49±0:49 (12:00-14:00)	12:54±0:52 (12:00-13:45)	T=-0,129 p=0,900	13:38±0:42 (12:45-15:00)	13:22±0:53 (12:15-15:00)	T=0,847 p=0,409
	T=-1,526 p=0,178	T=-1,296 p=0,265		T=0,248 p=0,810	T=0,446 p=0,667	
İkindi						
Çalışma başlangıcı	14:32±0:50 (13:30-16:00)	14:12±0:47 (12:50-15:30)	T=1,041 p=0,315	15:13±0:40 (14:15-16:15)	15:05±0:45 (13:50-16:00)	T=0,328 p=0,747
Çalışma sonu	14:15±1:19 (12:00-16:00)	14:03±0:53 (12:50-15:30)	T=0,480 p=0,641	15:18±0:45 (14:15-16:15)	15:11±1:15 (13:00-17:00)	T=0,155 p=0,879
	T=0,820 p=0,443	T=0,778 p=0,472		T=-0,306 p=0,768	T=-0,878 p=0,405	
Akşam yemeği						
Çalışma başlangıcı	17:57±0:39 (17:00-19:00)	17:51±0:42 (17:00-19:00)	T=0,376 p=0,713	18:47±1:02 (17:00-20:00)	18:31±0:59 (17:15-20:00)	T=0,506 p=0,620
Çalışma sonu	18:08±0:29 (17:30-19:00)	18:02±0:45 (17:15-19:30)	T=0,501 p=0,626	18:30±0:49 (17:00-19:30)	17:56±1:07 (17:00-20:00)	T=1,229 p=0,238
	T=-0,628 p=0,553	T=-1,917 p=0,104		T=0,644 p=0,538	T=1,507 p=0,175	

Çizelge 4.15. (devam) Bireylerin gruplara göre çalışma başlangıcı ve sonu öğün saatleri

	Sabahcıl			Akşamcıl		
	Krono-diyeti (n=15)	Kontrol-diyeti (n=16)		Krono-diyeti (n=15)	Kontrol-diyeti (n=16)	
	$\bar{X}$±SS/Medyan;IQR Alt-Üst	$\bar{X}$±SS/Medyan;IQR Alt-Üst	T/Z p	$\bar{X}$±SS/Medyan;IQR Alt-Üst	$\bar{X}$±SS/Medyan;IQR Alt-Üst	T/Z p
Gece						
Çalışma başlangıcı	20:19±0:28 (19:30-21:00)	19:58±0:27 (19:30-21:00)	T=1,270 p=0,225	21:03±0:50 (20:30-22:30)	21:28±1:09 (20:00-22:30)	T=1,108 p=0,284

Independent Samples T-Test
Paired Samples T-Test

4.6. Bireylerin Diyet Memnuniyetlerinin Değerlendirilmesi

Diyet Memnuniyet Ölçeği puanı ($\bar{\bar{X}}$±SS) krono-sabahcıl grubunda 33,1±8,72; kontrol-sabahcıl grubunda 30,5±7,05; krono-akşamcıl grubunda 31,0±8,99; kontrol-akşamcıl grubunda 30,1±5,94'dür. Diyet Memnuniyet Ölçeği puanı bakımından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmamaktadır (p>0,05) (Çizelge 4.16).

Çizelge 4.16. Bireylerin Diyet Memnuniyet Ölçeği puanı değerleri

	Sabahcıl				Akşamcıl			
	Krono-diyeti (n=15)	Kontrol-diyeti (n=16)			Krono-diyeti (n=15)	Kontrol-diyeti (n=16)		
	$\bar{\bar{X}}$±SS Alt-Üst	$\bar{\bar{X}}$±SS Alt-Üst	T	p	$\bar{\bar{X}}$±SS Alt-Üst	$\bar{\bar{X}}$±SS Alt-Üst	T	p
Diyet Memnuniyet Ölçeği puanı	33,1±8,72 (15,00-42,00)	30,5±7,05 (15,00-41,00)	0,903	0,374	31,0±8,99 (20,00-42,00)	30,1±5,94 (20,00-43,00)	0,311	0,758

Independent Samples T-Test

4.7. Bireylerin Antropometrik Ölçümlerinin ve Vücut Kompozisyonu Analiz Sonuçlarının Değerlendirilmesi

Çalışmaya katılan bireylerin çalışma başlangıcı ve sonu antropometrik ölçümleri ile vücut kompozisyonu analiz sonuçları Çizelge 4.17'de sunulmuştur. Çalışma başlangıcı vücut ağırlığı krono-sabahcıl, kontrol-sabahcıl, krono-akşamcıl ve kontrol-akşamcıl grupları için sırasıyla (85,6±13,79), (79,4;23,20), (86,6±12,89) ve (84,2±13,30) kg'dır. Çalışma başlangıcı BKİ krono-sabahcıl, kontrol-sabahcıl, krono-akşamcıl ve kontrol-akşamcıl grupları için sırasıyla 33,0±5,14; 32,1±6,43; 33,0±4,73 ve 32,2±5,29 kg/m^2'dir. Çalışma başlangıcı vücut ağırlığı, boy uzunluğu, BKİ, total vücut yağ yüzdesi, vücut su yüzdesi, kas kütlesi, visseral yağ yüzdesi, bel çevresi ve boyun çevresi bakımından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık yoktur (p>0,05).

Vücut ağırlığı krono-sabahcıl grubunda 85,6±13,79 kg'dan 75,5±12,80 kg'a; kontrol-sabahcıl grubunda 79,4;23,20 kg'dan 72,2;24,00 kg'a; krono-akşamcıl grubunda 86,6±12,89 kg'dan 78,0±11,96 kg'a; kontrol-akşamcıl grubunda 84,2±13,30 kg'dan 78,1±12,40 kg'a düşmüştür (p<0,05). Total vücut yağ yüzdesi krono-sabahcıl grubunda %38,0±3,93'den %35,3±4,40'a; kontrol-sabahcıl grubunda %37,1;7,20'den %36,9;8,40'a; krono-akşam grubunda %37,8±4,50'den %35,7±4,51'e; kontrol-akşamcıl grubunda %39,1±5,90'dan %38,3±6,04'e düşmüştür (p<0,05). Visseral yağ yüzdesi krono-akşamcıl grubunda %8'den

%7,03'e düşerken ($p<0,05$); krono-sabahcıl, kontrol-sabahcıl ve kontrol-akşamcıl gruplarında visseral yağ oranındaki değişme istatistiksel olarak anlamlı değildir ($p>0,05$). Boyun çevresi krono-sabahcıl grubunda 36,0;5,25 cm'den 35,0;5,00 cm'e; krono-akşamcıl grubunda 38,1±2,95 cm'den 35,0±3,17 cm'e düşerken ($p<0,05$); kontrol-sabahcıl ve kontrol-akşamcıl gruplarında boyun çevresindeki değişme istatistiksel olarak anlamlı değildir ($p>0,05$). Sonuç olarak çalışma sonunda vücut ağırlığı, BKİ, total vücut yağ yüzdesi, vücut su yüzdesi, kas kütlesi ve bel çevresi tüm gruplarda düşerken ($p<0,05$); visseral yağ yüzdesi sadece krono-akşamcıl grubunda; boyun çevresi sadece krono-sabahcıl ve krono-akşamcıl gruplarında düşmüştür ($p<0,05$).

Çizelge 4.17. Bireylerin çalışma başlangıcı ve sonu antropometrik ölçümleri ile vücut kompozisyonu analiz sonuçları

	Sabahcıl			Akşamcıl		
	Krono-diyeti (n=15)	Kontrol-diyeti (n=16)		Krono-diyeti (n=15)	Kontrol-diyeti (n=16)	
	$\bar{X}$±SS/Medyan;IQR Alt-Üst	$\bar{X}$±SS/Medyan;IQR Alt-Üst	T/Z p	$\bar{X}$±SS/Medyan;IQR Alt-Üst	$\bar{X}$±SS/Medyan;IQR Alt-Üst	T/Z p
Boy uzunluğu (cm)						
Çalışma başlangıcı	161,3±6,94 (147,00-174,00)	160,0±6,14 (150,00-171,00)	T=0,526 p=0,603	162,0±3,41 (155,00-167,00)	161,8±3,93 (156,50-171,50)	T=0,150 p=0,882
Vücut ağırlığı (kg)						
Çalışma başlangıcı	85,6±13,79 (68,70-113,40)	79,4;23,20 (64,50-125,80)	Z=-1,186 p=0,236	86,6±12,89 (65,70-111,10)	84,2±13,30 (66,10-108,20)	T=0,513 p=0,612
Çalışma sonu	75,5±12,80 (59,50-95,20) T=10,208 p<0,001*	72,2;24,00 (56,50-121,20) Z=-3,517 p<0,001*	Z=-0,395 p=0,693	78,0±11,96 (56,60-99,20) T=17,511 p<0,001*	78,1±12,40 (59,60-96,80) T=12,200 p<0,001*	T=-0,019 p=0,985
Beden kütle indeksi (kg/m^2)						
Çalışma başlangıcı	33,0±5,14 (25,50-42,20)	32,1±6,43 (25,40-45,00)	T=0,424 p=0,674	33,0±4,73 (25,07-40,8)	32,2±5,29 (26,50-43,30)	T=0,444 p=0,660
Çalışma sonu	29,0±5,12 (22,10-38,60) T=11,322 p<0,001*	29,5±6,42 (22,07-44,00) T=11,372 p<0,001*	T=-0,275 p=0,785	29,5±4,17 (21,60-36,75) T=13,396 p<0,001*	29,9±4,84 (23,90-38,80) T=10,073 p<0,001*	T=-0,253 p=0,802
Total vücut yağ yüzdesi (%)						
Çalışma başlangıcı	38,0±3,93 (32,90-45,00)	37,1;7,20 (32,10-48,50)	Z=-0,178 p=0,859	37,8±4,50 (25,00-42,40)	39,1±5,90 (28,50-50,10)	T=-0,692 p=0,495
Çalışma sonu	35,3±4,40 (28,70-43,50) T=5,205 p<0,001*	36,9;8,40 (32,10-46,60) Z=-2,160 p=0,031*	Z=-1,067 p=0,286	35,7±4,51 (22,90-40,70) T=12,301 p<0,001*	38,3±6,04 (28,10-49,10) T=3,905 p=0,001*	T=-1,367 p=0,182
Vücut su yüzdesi (%)						
Çalışma başlangıcı	46,2±2,69 (41,40-50,30)	47,1;4,90 (38,90-50,70)	Z=-0,138 p=0,890	46,4±3,02 (43,20-55,10)	45,4±4,14 (37,50-53,20)	T=0,728 p=0,473
Çalışma sonu	48,5±2,95 (43,60-52,90) T=-6,010 p<0,001*	47,3;5,30 (40,20-50,70) Z=-2,073 p=0,038*	Z=-1,601 p=0,109	48,1±2,98 (44,80-56,90) T=-12,849 p<0,001*	46,0±4,21 (38,60-53,50) T=-4,165 p=0,001*	T=-1,367 p=0,182
Kas kütlesi (kg)						
Çalışma başlangıcı	49,9±5,36 (43,40-59,20)	47,7±7,35 (39,00-65,80)	T=0,981 p=0,335	50,7±5,50 (44,30-63,90)	48,0±3,84 (41,20-55,90)	T=1,587 p=0,123
Çalışma sonu	46,5±5,99 (39,10-57,90) T=9,253 p<0,001*	43,9±7,98 (35,40-63,50) T=8,484 p<0,001*	T=0,988 p=0,331	47,8±5,29 (41,70-59,60) T=8,840 p<0,001*	45,1±4,10 (37,70-54,80) T=11,264 p<0,001*	T=1,632 p=0,114

Çizelge 4.17. (devam) Bireylerin çalışma başlangıcı ve sonu antropometrik ölçümleri ile vücut kompozisyonu analiz sonuçları

	Sabahcıl			Akşamcıl		
	Krono-diyeti (n=15)	Kontrol-diyeti (n=16)		Krono-diyeti (n=15)	Kontrol-diyeti (n=16)	
	$\bar{X}$±SS/Medyan;IQR Alt-Üst	$\bar{X}$±SS/Medyan;IQR Alt-Üst	T/Z p	$\bar{X}$±SS/Medyan;IQR Alt-Üst	$\bar{X}$±SS/Medyan;IQR Alt-Üst	T/Z p
Visseral yağ yüzdesi (%)						
Çalışma başlangıcı	8,3±2,55 (3,00-12,00)	7,7±3,46 (3,00-14,20)	T=0,578 p=0,568	8,0±2,18 (2,50-11,00)	7,6±3,31 (3,50-16,00)	T=0,308 p=0,760
Çalışma sonu	9,7±10,32 (2,50-46,00)	8,9±6,31 (3,00-29,00)	T=-1,035 p=0,309	7,0±2,19 (1,50-10,00)	9,6±8,65 (3,50-40,00)	T=-0,347 p=0,731
	T=-0,519 p=0,612	T=-0,706 p=0,491		T=7,250 p<0,001*	T=-0,853 p=0,407	
Bel çevresi (cm)						
Çalışma başlangıcı	108,5±15,19 (87,00-133,00)	104,0±14,15 (82,00-133,00)	T=0,793 p=0,435	106,7±11,72 (86,00-126,00)	101,5±13,73 (83,00-136,00)	T=1,071 p=0,294
Çalışma sonu	91,7±29,50 (6,00-127,00)	98,4±13,47 (3,00-123,00)	T=0,094 p=0,926	98,1±11,44 (74,00-112,00)	97,3±12,75 (81,00-129,00)	T=0,155 p=0,878
	T=2,331 p=0,038*	T=7,483 p<0,001*		T=5,367 p<0,001*	T=4,823 p<0,001*	
Boyun çevresi (cm)						
Çalışma başlangıcı	36,0;5,25 (34,00-44,00)	36,5±2,74 (32,00-42,00)	Z=-0,415 p=0,678	38,1±2,95 (33,50-44,00)	36,5;2,00 (34,50-40,00)	T=0,579 p=0,568
Çalışma sonu	35,0;5,00 (32,00-40,00)	35,2±2,66 (30,00-41,00)	Z=-0,623 p=0,533	35,0±3,17 (32,00-42,00)	36,0;1,25 (33,50-38,00)	T=-0,210 p=0,836
	Z=-2,282 p=0,023*	T=-0,789 p=0,443		T=9,594 p<0,001*	Z=-0,943 p=0,345	

* p<0,05, Independent Samples T-Test

2 Related Samples T-Test, Paired Samples T-Test

Bireylerin çalışma başlangıcı ve sonu BKİ, bel çevresi ve boyun çevresi sınıflaması Çizelge 4.18'de sunulmuştur. Krono-sabahcıl grubunda çalışma başlangıcında normal BKİ sınıfına giren birey bulunmazken, çalışma sonunda 5 (%33,3) kişi normal BKİ sınıflamasına dâhil olmuştur. Benzer şekilde kontrol-sabahcıl grubunda da çalışma başlangıcında normal BKİ sınıfına giren birey bulunmazken, çalışma sonunda 5 (%33,3) kişi normal BKİ sınıflamasına dâhil olmuştur. Krono-akşamcıl grubunda çalışma başlangıcında bel çevresi yüksek risk grubunda 14 (%93,3) kişi bulunurken, çalışma sonunda yüksek risk grubunda 12 (%80,0) kişi yer almaktadır. Kontrol-akşamcıl grubunda ise çalışma başlangıcında ve sonunda yüksek risk grubundaki kişi sayısı değişmemiş olup 14 (%87,5) kişidir. Krono-sabahcıl grubunda boyun çevresi bakımından risk grubunda yer alan 14 (%93,3) kişi bulunurken, çalışma sonunda bu sayı 8 (%53,3) kişiye düşmüştür. Kontrol-sabahcıl grubunda ise çalışma başlangıcında boyun çevresi bakımından risk grubunda 13 (%81,2) kişi yer almaktadır. Çalışma sonunda bu sayı 11 (%68,7) kişi olmuştur. Çalışma başlangıcı ve sonunda BKİ, bel çevresi ve boyun çevresi sınıflama kategorileri gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemektedir ($p>0,05$).

Çizelge 4.18. Bireylerin çalışma başlangıcı ve sonu BKİ, bel çevresi ve boyun çevresi sınıflaması

	Sabahcıl			Akşamcıl		
	Krono-diyeti (n=15)	Kontrol-diyeti (n=16)		Krono-diyeti (n=15)	Kontrol-diyeti (n=16)	
	S (%)	S (%)	χ^2 p	S (%)	S (%)	χ^2 p
BKİ						
Normal (BKİ=18,50-24,99 kg/m^2)						
Çalışma başlangıcı	-	-		-	-	
Çalışma sonu	5 (33,3)	5 (31,3)		1 (6,7)	3 (18,8)	
Fazla kilolu (BKİ=25,00-29,99 kg/m^2)						
Çalışma başlangıcı	5 (33,3)	7 (43,8)	Çalışma başlangıcı: χ^2=0,813 p=0,846 Çalışma sonu: χ^2=1,312 p=0,859	3 (20,0)	7 (43,8)	Çalışma başlangıcı: χ^2=2,189 p=0,534 Çalışma sonu: χ^2=1,973 p=0,578
Çalışma sonu	4 (26,7)	4 (25,0)		8 (53,4)	5 (31,3)	
I. Sınıf obezite (BKİ= 30,00-34,99 kg/m^2)						
Çalışma başlangıcı	5 (33,3)	4 (25,0)		8 (53,4)	6 (37,5)	
Çalışma sonu	3 (20,0)	4 (25,0)		4 (26,8)	5 (31,3)	
II. Sınıf obezite (BKİ= 35,00-39,99 kg/m^2)						
Çalışma başlangıcı	3 (20,0)	2 (12,5)		2 (13,3)	1 (6,3)	
Çalışma sonu	3 (20,0)	2 (12,5)		2 (13,3)	3 (18,8)	
III. Sınıf obezite (BKİ>40,00 kg/m^2)						
Çalışma başlangıcı	2 (13,4)	3 (18,7)		2 (13,3)	2 (12,5)	
Çalışma sonu	-	1 (6,2)		-	-	
	τb=0,768 p=0,001*[a]	τb=0,872 p<0,001*[a]		τb=0,789 p=0,001*[a]	τb=0,872 p<0,001*[a]	
Bel çevresi						
Normal (<80 cm)						
Çalışma başlangıcı	-	-	Çalışma başlangıcı χ^2=0,232 p=0,630 Çalışma sonu: χ^2=0,413 p=0,813	-	-	Çalışma başlangıcı: χ^2=0,464 p=0,496 Çalışma sonu: χ^2=0,964 p=0,617
Çalışma sonu	2 (13,3)	2 (12,5)		1 (6,7)	-	
Risk (80-88 cm)						
Çalışma başlangıcı	1 (6,7)	2 (12,5)		1 (6,7)	2 (12,5)	
Çalışma sonu	2 (13,3)	4 (25,0)		2 (13,3)	2 (12,5	
Yüksek risk (≥88 cm)						
Çalışma başlangıcı	14 (93,3)	14 (87,5)		14 (93,3)	14 (87,5)	
Çalışma sonu	11 (73,4)	10 (62,5)		12 (80,0)	14 (87,5)	
	τb=0,502 p=0,071*[a]	τb=0,614 p=0,018*[a]		τb=0,609 p=0,025*[a]	τb=0,000 p=1,000[a]	

Çizelge 4.18. (devam) Bireylerin çalışma başlangıcı ve sonu BKİ, bel çevresi ve boyun çevresi sınıflaması

	Sabahcıl			Akşamcıl		
	Krono-diyeti (n=15)	Kontrol-diyeti (n=16)		Krono-diyeti (n=15)	Kontrol-diyeti (n=16)	
	S (%)	S (%)	χ^2 p	S (%)	S (%)	χ^2 p
Boyun çevresi						
Normal (≤34 cm)						
Çalışma başlangıcı	1 (6,7)	3 (18,8)	Çalışma başlangıcı: χ^2=0,862 p=0,353 Çalışma sonu: χ^2=1,197 p=0,274	1 (6,7)	-	Çalışma başlangıcı: χ^2=0,964 p=0,326 Çalışma sonu: χ^2=5,787 p=0,033*
Çalışma sonu	7 (46,7)	5 (31,3)		7 (46,7)	1 (6,3)	
Riskli (>34 cm)						
Çalışma başlangıcı	14 (93,3)	13 (81,2)		14 (93,3)	13 (100,0)	
Çalışma sonu	8 (53,3) p=0,031*[b]	11 (68,7) p=0,500[b]		8 (53,3) p=0,031*[b]	15 (93,7) p=1,000[b]	

χ^2= Ki-Kare Analizi Testi
BKİ=Beden kütle indeksi
[a]: Kendal tau b analizi
[b]: McNemar test analizi

Çizelge 4.19'da bireylerin çalışma başlangıcı ve sonu antropometrik ölçümleri ve vücut kompozisyonu analizi değişimi verilmiştir. Vücut ağırlığı kaybı krono-sabahcıl, kontrol-sabahcıl, krono-akşamcıl ve kontrol-akşamcıl grupları için sırasıyla 8,6;2,17 kg; 6,3;2,60 kg; 8,9;3,53 kg ve 5,3;1,35 kg'dır ($p<0,05$). Vücut ağırlığı kaybı yüzdesi ise krono-sabahcıl, kontrol-sabahcıl, krono-akşamcıl ve kontrol-akşamcıl grupları için sırasıyla; %11,8±3,98; %8,3±3,06; %9,9±1,98; %7,2±1,94'dür (Tabloda gösterilmemiştir) ($p<0,05$). Vücut ağırlığı kaybı ve vücut ağırlığı kaybı yüzdesi krono-sabahcıl grubunda kontrol-sabahcıl grubuna kıyasla, krono-akşamcıl grubunda kontrol-akşamcıl grubunda kıyasla daha yüksektir ($p<0,05$). Total vücut yağ yüzdesindeki azalış krono-sabahcıl, kontrol-sabahcıl, krono-akşamcıl ve kontrol-akşamcıl grupları için sırasıyla 2,6±2,00; 0,7±1,20; 2,0±0,65 ve 0,7±0,77 iken; kas kütlesindeki azalış aynı gruplar için sırasıyla 3,4±1,45 kg; 3,7±1,75 kg; 2,8±1,25 kg ve 2,9±1,04 kg'dır. Total vücut yağ yüzdesindeki azalış krono-sabahcıl grubunda kontrol-sabahcıl grubuna kıyasla, krono-akşamcıl grubunda kontrol-akşamcıl grubunda kıyasla daha yüksektir ($p<0,05$). Ancak kas kütlesi kaybı gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemektedir ($p>0,05$). Boyun çevresi krono-sabahcıl grubunda 2,0;3,00 cm, kontrol-sabahcıl grubunda 1,0;1,00 cm ve krono-akşamcıl grubunda 3,0;2,00 cm ve kontrol-akşamcıl grubunda 0,0;1,25 cm azalmıştır. Boyun çevresindeki azalış krono-sabahcıl grubunda kontrol-sabahcıl grubuna kıyasla daha yüksektir ($p<0,05$) (Çizelge 4.19).

Çizelge 4.19. Bireylerin çalışma başlangıcı ve sonu antropometrik ölçümleri ve vücut kompozisyonu analizi değişimi

	Sabahcıl				Akşamcıl			
	Krono-diyeti (n=15)	Kontrol-diyeti (n=16)			Krono-diyeti (n=15)	Kontrol-diyeti (n=16)		
	$\bar{X}$±SS/Medyan;IQR Alt-Üst	$\bar{X}$±SS/Medyan;IQR Alt-Üst	T/Z	p	$\bar{X}$±SS/Medyan;IQR Alt-Üst	$\bar{X}$±SS/Medyan;IQR Alt-Üst	T/Z	p
ΔVücut ağırlığı (kg)	-8,6;2,17 [(-19,90)-(-6,40)]	-6,3;2,60 [(-11,80)-(-3,10)]	Z=-3,084	0,002*[b]	-8,9;3,53 [(-11,90)-(-5,90)]	-5,3;1,35 [(-11,40)-(-4,20)]	Z=-3,322	0,001*[b]
ΔBKİ (kg/m^2)	-3,4;1,78 [(-7,00)-(-2,10)]	-2,6;1,22 [(-4,50)-(-1,20)]	Z=-3,165	0,002*[b]	-3,6;1,52 [(-6,10)-(-2,40)]	-2,0;0,60 [(-4,50)-(-0,80)]	Z=-3,323	0,001*[b]
ΔTotal vücut yağ yüzdesi (%)	-2,6±2,00 [(-6,40)-(1,60)]	-0,7±1,20 [(-2,60)-(1,70)]	T=-3,338	0,002*[a]	-2,0±0,65 [(-3,60)-(-1,10)]	-0,7±0,77 [(-2,60)-(0,90)]	T=-5,121	p<0,001*[a]
ΔVücut su yüzdesi (%)	2,3±1,52 [(-1,30)-(5,10)]	0,6±1,08 [(-1,30)-(2,60)]	T=3,698	0,001*[a]	1,6±0,50 [(0,90)-(2,70)]	0,5±0,55 [(-0,70)-(1,30)]	T=5,814	p<0,001*[a]
ΔKas kütlesi (kg)	-3,4±1,45 [(-6,10)-(-0,90)]	-3,7±1,75 [(-7,10)-(-1,50)]	T=0,407	0,687[a]	-2,8±1,25 [(-4,40)-(-0,20)]	-2,9±1,04 [(-5,00)-(-1,10)]	Z=-0,178	0,859[b]
ΔVisseral yağ yüzdesi (%)	-1,0;1,38 [(-3,50)-(39,00)]	-0,5;0,50 [(-2,50)-(26,00)]	Z=-2,450	0,014*[b]	-1,0;1,00 [(-2,00)-(0,00)]	0,0;0,50 [(-1,00)-(36,00)]	Z=-3,378	0,001*[b]
ΔBel çevresi (cm)	-8,5;6,75 [(-20,00)-(-6,00)]	-4,0;5,00 [(-10,00)-(-2,00)]	Z=-2,511	0,012*[b]	-6,0;8,00 [(-25,50)-(-3,00)]	-3,0;3,00 [(-13,00)-(-2,00)]	Z=-2,645	0,008*[b]
ΔBoyun çevresi (cm)	-2,0;3,00 [(-6,00)-(-0,50)]	-1,0;1,00 [(-3,50)-(0,00)]	Z=-2,156	0,031*[b]	-3,0;2,00 [(-5,00)-(-1,00)]	0,0;1,25 [(-2,00)-(0,00)]	Z=-1,906	0,057[b]

* p<0,05; [a]: Independent Samples T-Test

[b]: Mann Whitney U Testi

BKİ: Beden kütle indeksi

4.8. Bireylerin Biyokimyasal Bulgularının Değerlendirilmesi

Bireylerin çalışma başlangıcı ve sonu biyokimyasal bulguları Çizelge 4.20'de sunulmuştur. Çalışma başlangıcı HbA1c (%) düzeyi krono-sabahcıl grubunda 5,8±0,50; kontrol-sabahcıl grubunda 5,6;0,70; krono-akşamcıl grubunda 5,8±0,31 ve kontrol-akşamcıl grubunda 5,6±0,47'dir ($p>0,05$). Çalışma başlangıcı TK düzeyi krono-sabahcıl, kontrol-sabahcıl, krono-akşamcıl ve kontrol-akşamcıl grupları için sırasıyla 198,7±35,11; 185,9±31,19; 192,3±35,09 ve 198,6±32,00 mg/dL'dir ($p>0,05$). Çalışma başlangıcı CRP krono-sabahcıl grubunda 2,6±1,52 mg/L, kontrol-sabahcıl grubunda 1,8;3,06 mg/L, krono-akşamcıl grubunda 4,9±3,51 mg/L ve kontrol-akşamcıl grubunda 4,5±2,71 mg/L'dir ($p>0,05$). Çalışma başlangıcı ve sonu biyokimyasal bulguların düzeyi kronotipe göre diyet müdahaleleri grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemektedir ($p>0,05$).

Krono-sabahcıl grubunda çalışma öncesi %5,8±0,50 olan HbA1c; çalışma sonunda %5,5±0,52 olacak şekilde düşmüştür ($p<0,05$). Krono-akşamcıl grubunda bu değer %5,8±0,31'den %5,4±0,34'e düşmüştür ($p<0,05$). Kontrol-sabahcıl grubunda %5,6;0,70'den %5,4;0,50'ye; kontrol-akşamcıl grubunda %5,6±0,47'den %5,3±0,49'a düşüş olduğu saptanmıştır ($p<0,05$). HDL-K seviyesi krono-akşamcıl grubunda 55,2±10,22 mg/dL'den 62,9±9,33 mg/dL'ye; kontrol-sabahcıl grubunda 53,9±13,48 mg/dL'den 58,6±14,54 mg/dL'ye yükselmiştir ($p<0,05$). Krono-sabahcıl ve kontrol-akşamcıl grubunun HDL-K düzeyi çalışma öncesi ve sonrasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermemektedir ($p>0,05$). LDL-K düzeyi sadece krono-sabahcıl grubunda istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstererek 119,9±31,51 mg/dL'den 102,2±27,61 mg/dL'ye düşmüştür ($p<0,05$). Fibrinojen düzeyi krono-sabahcıl grubunda 327,6±61,53'den 277,7±46,00'a; krono-akşamcıl grubunda 344,8±81,76'dan 280,2±46,57'ye; kontrol-sabahcıl grubunda 359,4±52,97'den 300,2±69,46'ya düşmüştür ($p<0,05$). Fibrinojen düzeyi bakımından kontrol-akşamcıl grubundaki değişim istatistiksel olarak anlamlı değildir ($p>0,05$) (Çizelge 4.20).

Krono-sabahcıl grubunda HbA1c, LDL-K ve fibrinojen düzeyi düşmüştür ($p<0,05$). Kontrol-sabahcıl grubunda HbA1c, insülin ve fibrinojen düzeyi düşerken ($p<0,05$); HDL-K düzeyi yükselmiştir ($p<0,05$). Krono-akşamcıl grubunda HbA1c ve fibrinojen düzeyi

düşerken ($p<0,05$); HDL-K düzeyi yükselmiştir ($p<0,05$). Kontrol-akşamcıl grubunda HbA1c düzeyi düşmüştür ($p<0,05$).

Çizelge 4.20. Bireylerin çalışma başlangıcı ve sonu biyokimyasal bulguları

	Sabahcıl			Akşamcıl		
	Krono-diyeti (n=15)	Kontrol-diyeti (n=16)		Krono-diyeti (n=15)	Kontrol-diyeti (n=16)	
	X̄±SS/Medyan;IQR Alt-Üst	X̄±SS/Medyan;IQR Alt-Üst	T/Z p	X̄±SS/Medyan;IQR Alt-Üst	X̄±SS/Medyan;IQR Alt-Üst	T/Z p
HbA1c (%)						
Çalışma başlangıcı	5,8±0,50 (5,10-6,90)	5,6;0,70 (4,80-9,30)	Z=-0,973 p=0,331	5,8±0,31 (5,30-6,40)	5,6±0,47 (5,10-6,40)	T=0,949 p=0,351
Çalışma sonu	5,5±0,52 (4,90-6,80)	5,4;0,50 (4,50-8,90)	Z=-0,663 p=0,508	5,4±0,34 (4,90-6,10)	5,3±0,49 (4,80-6,20)	T=0,659 p=0,517
	T=3,594 p=0,004*	Z=-3,325 p=0,001*		T=5,169 p<0,001*	T=4,406 p=0,002*	
İnsulin (açlık)						
Çalışma başlangıcı	8,8±3,87 (4,72-26,18)	11,0±4,86 (5,06-21,20)	T=-0,310 p=0,759	10,2±6,47 (4,75-23,49)	13,1±4,49 (4,26-20,42)	T=-0,615 p=0,544
Çalışma sonu	8,0±3,55 (3,16-15,16)	8,3±4,20 (2,62-19,11)	T=-0,184 p=0,855	10,1±5,97 (4,09-23,41)	16,6±12,50 (5,98-45,62)	T=-1,565 p=0,132
	T=1,481 p=0,165	T=2,621 p=0,020*		T=1,000 p=0,336	T=-0,717 p=0,494	
Glukoz (açlık) (mg/dL)						
Çalışma başlangıcı	96,3;13,31 (83,67-126,46)	92,7;9,91 (82,99-187,94)	Z=-0,567 p=0,570	99,2±11,08 (84,20-120,12)	92,4±7,97 (76,12-105,48)	T=1,741 p=0,096
Çalışma sonu	94,1;9,92 (81,29-127,3)	91,2;12,72 (82,91-206,61)	Z=-0,311 p=0,756	99,8±12,07 (80,81-126,23)	94,1±4,82 (88,76-117,87)	T=0,955 p=0,349
	Z=-0,220 p=0,826	Z=-0,170 p=0,865		T=-0,200 p=0,845	T=-0,630 p=0,547	
HOMA-IR						
Çalışma başlangıcı	2,2±1,16 (0,98-4,60)	2,8±2,15 (1,11-9,84)	T=-0,375 p=0,711	2,5±1,87 (1,12-6,42)	3,1±1,33 (1,54-4,85)	T=-0,105 p=0,918
Çalışma sonu	1,9±1,00 (0,77-3,51)	2,1±1,13 (0,57-4,72)	T=-0,336 p=0,739	2,2±1,21 (0,82-4,16)	4,1±2,99 (1,42-10,05)	T=-1,370 p=0,184
	T=1,788 p=0,101	T=2,046 p=0,060		T=0,753 p=0,467	T=-0,734 p=0,491	
TG (mg/dL)						
Çalışma başlangıcı	128,9±43,59 (71,68-195,99)	84,1;56,38 (60,01-233,44)	Z=-1,702 p=0,089	81,2;98,14 (28,94-269,00)	107,3±19,14 (80,60-136,11)	Z=-1,464 p=0,143
Çalışma sonu	109,3±35,59 (50,23-193,28)	100,6;39,90 (49,41-202,58)	Z=-0,175 p=0,861	110,8;44,44 (50,22-237,48)	139,7±72,96 (51,96-279,59)	Z=-0,657 p=0,511
	T=2,048 p=0,061	Z=-0,220 p=0,826		Z=-0,035 p=0,972	T=-1,667 p=0,134	
TK (mg/dL)						
Çalışma başlangıcı	198,7±35,11 (157,79-259,64)	185,9±31,19 (121,05-232,00)	T=0,778 p=0,443	192,3±35,09 (90,11-230,16)	198,6±32,00 (157,85-249,54)	T=-0,592 p=0,560
Çalışma sonu	182,5±33,34 (121,55-249,21)	188,3±30,25 (135,54-252,78)	T=-0,400 p=0,692	202,4±36,47 (116,70-249,93)	196,6±31,05 (152,78-257,36)	T=0,302 p=0,766
	T=1,901 p=0,080	T=-0,760 p=0,461		T=-2,771 p=0,017*	T=0,477 p=0,646	

Çizelge 4.20. (devam) Bireylerin çalışma başlangıcı ve sonu biyokimyasal bulguları

	Sabahcıl			Akşamcıl		
	Krono-diyeti (n=15)	Kontrol-diyeti (n=16)		Krono-diyeti (n=15)	Kontrol-diyeti (n=16)	
	X̄±SS/Medyan;IQR Alt-Üst	X̄±SS/Medyan;IQR Alt-Üst	T/Z p	X̄±SS/Medyan;IQR Alt-Üst	X̄±SS/Medyan;IQR Alt-Üst	T/Z p
HDL-K (mg/dL)						
Çalışma başlangıcı	53,0±7,24 (42,15-68,94)	53,9±13,48 (33,98-76,64)	T=-0,458 p=0,651	55,2±10,22 (38,33-67,57)	53,3±9,41 (41,22-70,48)	T=0,432 p=0,670
Çalışma sonu	64,2±37,40 (37,00-187,87)	58,6±14,54 (39,47-87,94)	T=0,471 p=0,642	62,9±9,33 (40,84-75,90)	55,6±10,31 (43,76-75,67)	T=1,871 p=0,074
	T=-1,147 p=0,272	T=-2,986 p=0,011*		T=-4,190 p=0,001*	T=-1,575 p=0,154	
LDL-K (mg/dL)						
Çalışma başlangıcı	119,9±31,51 (80,00-174,00)	110,5±23,41 (63,00-151,00)	T=0,716 p=0,480	114,7±27,47 (37,00-149,00)	115,2±36,63 (44,31-163)	T=-0,220 p=0,828
Çalışma sonu	102,2±27,61 (65,00-171,00)	108,9±23,64 (74,00-163,00)	T=-0,459 p=0,650	111,3±29,25 (43,00-153,00)	113,0±23,36 (82,00-154,00)	T=-0,377 p=0,710
	T=3,344 p=0,005*	T=0,579 p=0,572		T=0,672 p=0,515	T=0,222 p=0,830	
Nötrolfil/lenfosit						
Çalışma başlangıcı	2,4±0,93 (1,21-4,11)	2,6;1,70 (0,91-9,3)	Z=-0,726 p=0,468	2,3;0,46 (1,62-5,62)	2,2±0,68 (1,32-3,44)	Z=-0,977 p=0,328
Çalışma sonu	2,7±2,65 (1,06-12,07)	2,8;1,06 (1,20-4,20)	Z=-1,743 p=0,081	2,2;1,04 (1,68-3,50)	2,4±0,80 (1,35-3,92)	Z=-0,192 p=0,848
	T=-0,363 p=0,722	Z=-0,227 p=0,820		Z=-0,078 p=0,937	T=-0,727 p=0,484	
CRP (mg/L)						
Çalışma başlangıcı	2,6±1,52 (0,64-5,44)	1,8;3,06 (0,38-10,82)	Z=-0,306 p=0,760	4,9±3,51 (0,57-11,08)	4,5±2,71 (0,73-8,74)	T=0,522 p=0,607
Çalışma sonu	2,0±1,95 (0,00-6,88)	2,1;7,90 (0,30-17,87)	Z=-1,680 p=0,093	5,6±3,79 (0,6-13,05)	3,7±2,75 (0,00-9,48)	T=1,153 p=0,260
	T=1,146 p=0,271	Z=-1,789 p=0,074		T=-1,061 p=0,308	T=1,298 p=0,223	
Fibrinojen						
Çalışma başlangıcı	327,6±61,53 (235,00-434,00)	359,4±52,97 (264,00-449,00)	T=-0,819 p=0,420	344,8±81,76 (175,00-466,00)	295,0±59,13 (162,00-362,00)	T=-1,683 p=0,106
Çalışma sonu	277,7±46 (188,00-374,00)	300,2±69,46 (113,00-402,00)	T=-1,466 p=0,155	280,2±46,57 (175,00-331,00)	290,6±99,77 (5,98-391,00)	T=0,948 p=0,354
	T=-4,013 p=0,002*	T=-3,661 p=0,003*		T=-4,333 p=0,001*	T=0,125 p=0,903	

* p<0,05, Independent Samples T-Test

2 Related Samples T-Test, Paired Samples T-Test

CRP= C-reaktif protein, HbA1c= Hemoglobin A1c, TK: Total kolesterol, HDL-K=Yüksek dansiteli lipoprotein kolesterol, LDL-K=Düşük dansiteli lipoprotein kolesterol

Çizelge 4.21'de bireylerin çalışma sonu biyokimyasal bulgularındaki değişim verilmiştir. Plazma HbA1c seviyesindeki azalış krono-sabahcıl, kontrol-sabahcıl, krono-akşamcıl ve kontrol-akşamcıl grupları için sırasıyla 0,3;0,40; 0,2;0,10; 0,2;0,40 ve 0,3;0,28'dir. Bu değişim gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemektedir ($p>0,05$). Yüksek dansiteli lipoprotein kolesterol seviyesindeki artış krono-sabahcıl, kontrol-sabahcıl, krono-akşamcıl ve kontrol-akşamcıl grupları için sırasıyla 11,25±36,69; 4,7±5,89; 7,75±6,67 ve 2,29±4,36'dır. Plazma HDL-K seviyesindeki artış krono-akşamcıl grubunda kontrol-akşamcıl grubuna kıyasla daha yüksektir ($p<0,05$). LDL-K seviyesindeki düşüş krono-sabahcıl grubunda kontrol-sabahcıl grubuna kıyasla daha yüksek bulunmuştur ($p<0,05$). CRP kolesterol seviyesi krono-sabahcıl grubunda 0,6±1,91 azalırken; kontrol-sabahcıl grubunda 2,0±3,11 artmıştır ($p<0,05$). Fibrinojen seviyesindeki düşüş krono-sabahcıl grubunda kontrol-sabahcıl grubuna kıyasla daha yüksek bulunmuştur ($p<0,05$).

Çizelge 4.21. Bireylerin çalışma sonu biyokimyasal bulgularındaki değişim

	Sabahcıl				Akşamcıl			
	Krono-diyeti (n=15)	Kontrol-diyeti (n=16)			Krono-diyeti (n=15)	Kontrol-diyeti (n=16)		
	$\bar{X}$±SS/Medyan;IQR Alt-Üst	$\bar{X}$±SS/Medyan;IQR Alt-Üst	T/Z	p	$\bar{X}$±SS/Medyan;IQR Alt-Üst	$\bar{X}$±SS/Medyan;IQR Alt-Üst	T/Z	p
ΔHbA1c (%)	-0,3;0,40 [(-0,80)-(0,20)]	-0,2;0,10 [(-0,40)-(-0,10)]	Z=-0,922	p=0,356[b]	-0,2;0,40 [(-0,80)-(0,10)]	-0,3;0,28 [(-0,50)-(0,00)]	Z=-0,664	p=0,507[b]
ΔİnsülinΔ	-1,2;2,57 [(-3,14)-(3,90)]	-1,8;4,72 [(-13,54)-(1,68)]	Z=-1,036	p=0,300[b]	-1,2;5,64 [(-10,93)-(14,62)]	-0,6;24,66 [(-5,85)-(38,61)]	Z=-0,100	p=0,920[b]
ΔGlukoz (mg/dL)	-0,8±6,08 [(-9,00)-(10,45)]	1±10,11 [(-22,78)-(18,67)]	T=-0,567	p=0,576[a]	0,6±10,77 [(-17,81)-(19,62)]	1,8±8,34 [(-12,35)-(14,03)]	T=-0,277	p=0,784[a]
ΔTG (mg/dL)	-19,6±35,87 [(-119,34)-(20,98)]	-2,2±34,50 [(-59,45)-(49,01)]	T=-1,313	p=0,201[a]	0,2±30,68 [(-50,61)-(45,56)]	32,4±58,33 [(-28,64)-(143,48)]	T=-1,690	p=0,107[a]
ΔTK (mg/dL)	-16,1±31,84 [(-71,77)-(41,88)]	2,3±11,59 [(-22,39)-(20,78)]	T=-2,046	p=0,051[a]	10,0±13,13 [(-7,91)-(33,68)]	-2,2±13,83 [(-32,34)-(16,76)]	T=2,113	p=0,047*[a]
ΔHDL-K (mg/dL)	11,2±36,69 [(-9,98)-(135,07)]	4,7±5,89 [(-3,24)-(18,67)]	T=0,66	p=0,515[a]	7,7±6,67 [(1,42)-(24,05)]	2,2±4,36 [(-4,30)-(8,15)]	T=2,151	p=0,044*[a]
ΔLDL-K (mg/dL)	-17,0;26,00 [(-57,00)-(8,00)]	-2,5;16,25 [(-24,00)-(12,00)]	Z=-2,097	p=0,036*[b]	1,0;19,00 [(-58,10)-(17,00)]	-9,5;50,92 [(-42,00)-(68,69)]	Z=-0,802	p=0,422[b]
ΔNötrofil/lenfosit oranı	0,2±2,58 [(-2,51)-(9,15)]	-0,5±2,04 [(-7,05)-(1,70)]	T=0,887	p=0,383[a]	-0,2±1,13 [(-3,62)-(1,25)]	0,3±1,14 [(-0,97)-(2,00)]	T=-0,880	p=0,388[a]
ΔCRP	-0,6±1,91 [(-4,13)-(3,63)]	2,0±3,11 [(-1,63)-(7,67)]	T=-2,686	p=0,012*[a]	0,7±2,54 [(-2,99)-(7,15)]	-0,7±1,86 [(-4,03)-(2,59)]	T=1,584	p=0,127[a]
ΔFibrinojen	-37,0;52,00 [(-152,00)-(-2,00)]	-47,0;70,00 [(-187,00)-(17,00)]	Z=-0,161	p=0,872[b]	-37,5;111,00 [(-166,00)-(0,00)]	-9,0;50,50 [(-53,00)-(35,00)]	Z=-1,999	p=0,046*[b]

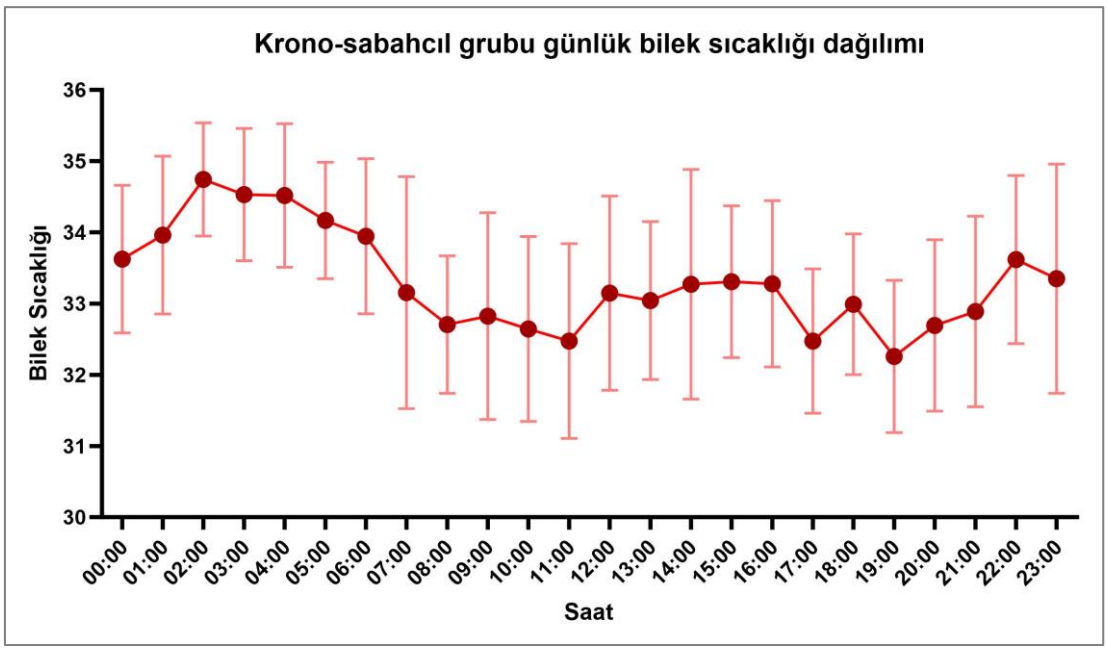
* p<0,05, [a]: Independent Samples T-Test

[b]: Mann Whitney U Testi

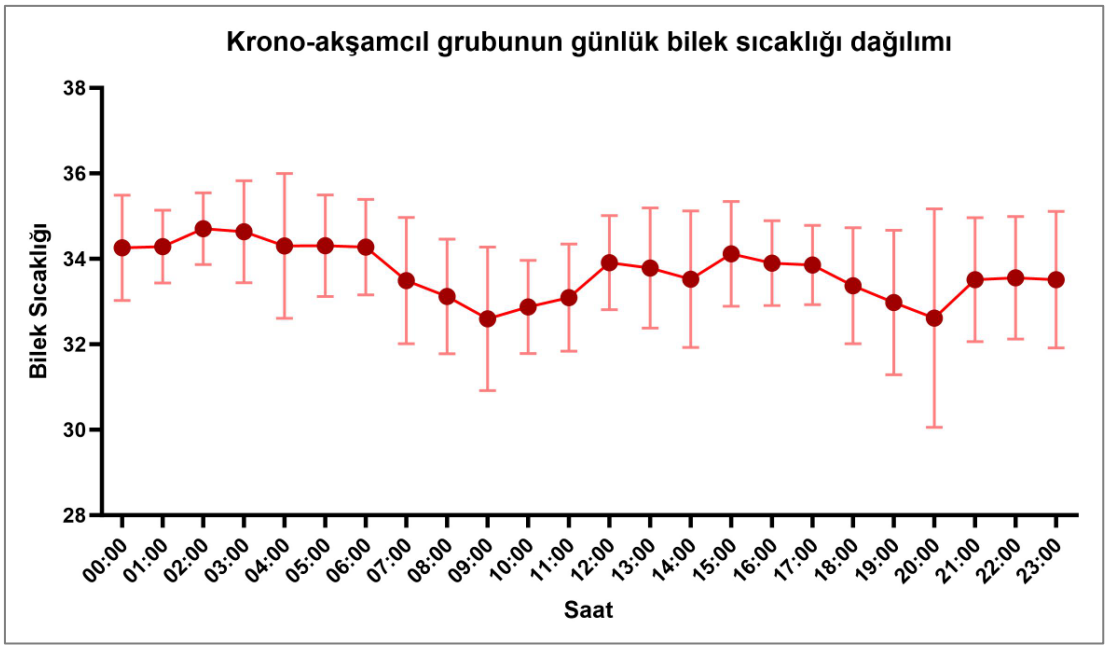
HbA1c= Hemoglobin A1c, TK: Total kolesterol, HDL-K=Yüksek dansiteli lipoprotein kolesterol, LDL-K=Düşük dansiteli lipoprotein kolesterol

4.9. Bireylerin Bilek Sıcaklığı Değerlerinin Değerlendirilmesi

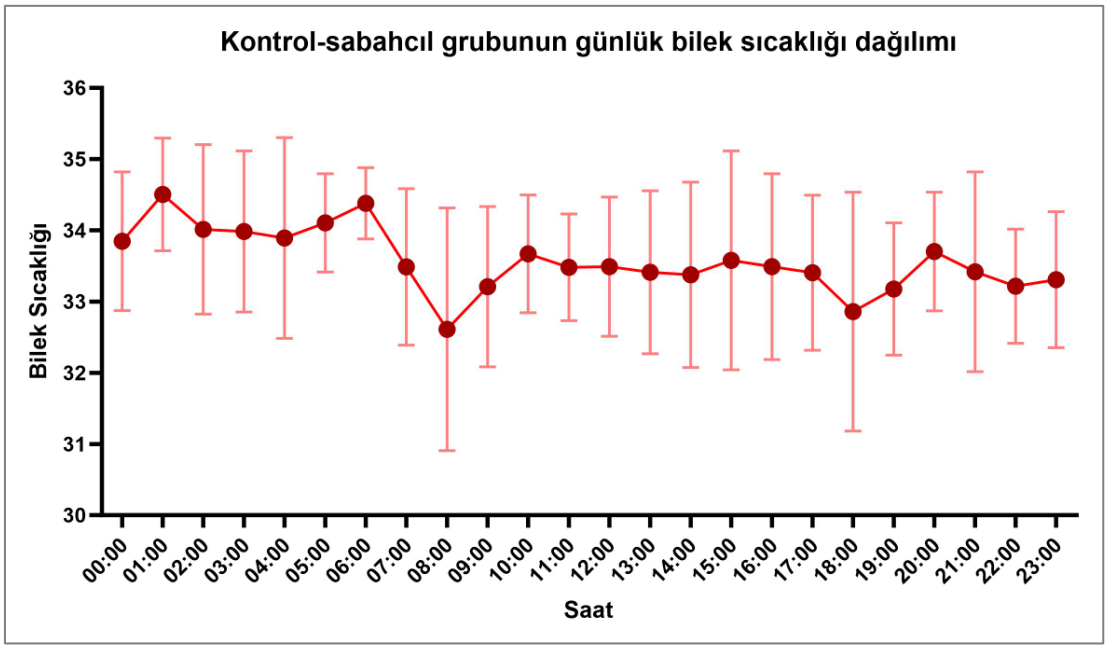
Krono-sabahcıl grubunun günlük bilek sıcaklığı ölçümleri Şekil 4.1'de; krono-akşamcıl grubunun günlük bilek sıcaklığı ölçümleri Şekil 4.2'de; kontrol-sabahcıl grubunun günlük bilek sıcaklığı ölçümleri Şekil 4.3'de; kontrol-akşamcıl grubunun günlük bilek sıcaklığı ölçümleri Şekil 4.4'de ve tüm grupların günlük bilek sıcaklığı ölçümlerinin ortak gösterimi Şekil 4.5'de sunulmuştur. Tüm gruplarda bilek sıcaklığının gece uyku saatlerinde yükselip; gündüz aktivite saatlerinde düştüğü görülmektedir (Şekil 4.5). Ayrıca grupların bilek sıcaklığı değerlerinin hata payı grafiği gösterimi Şekil 4.6-Şekil 4.10'da gösterilmektedir.



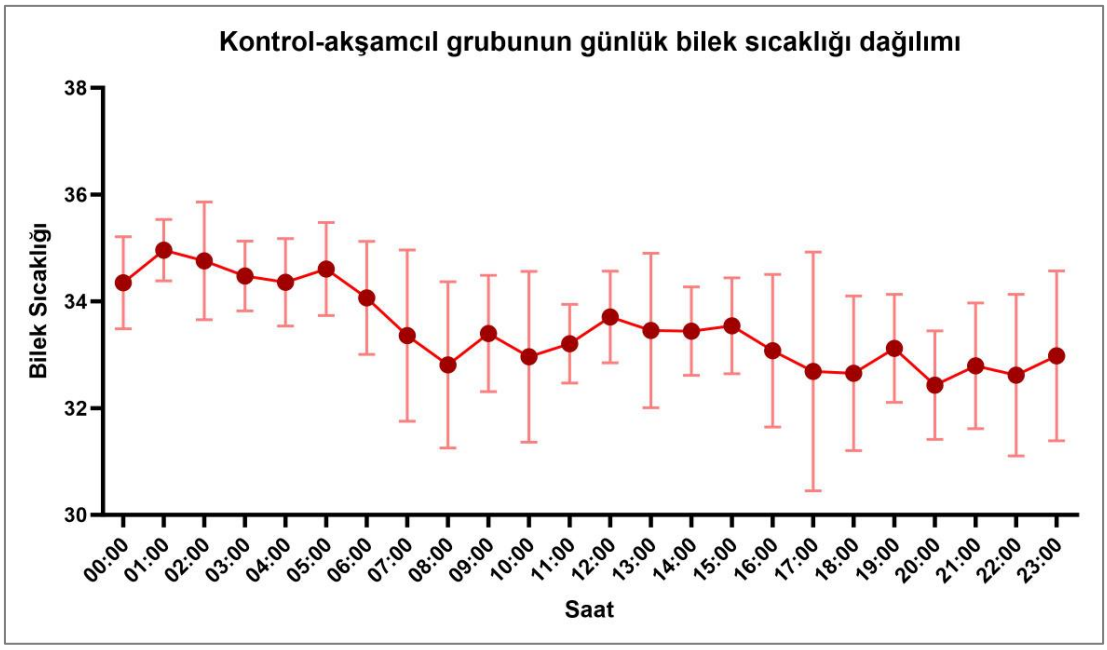
Şekil 4.1. Krono-sabahcıl grubu günlük bilek sıcaklığı ölçümleri



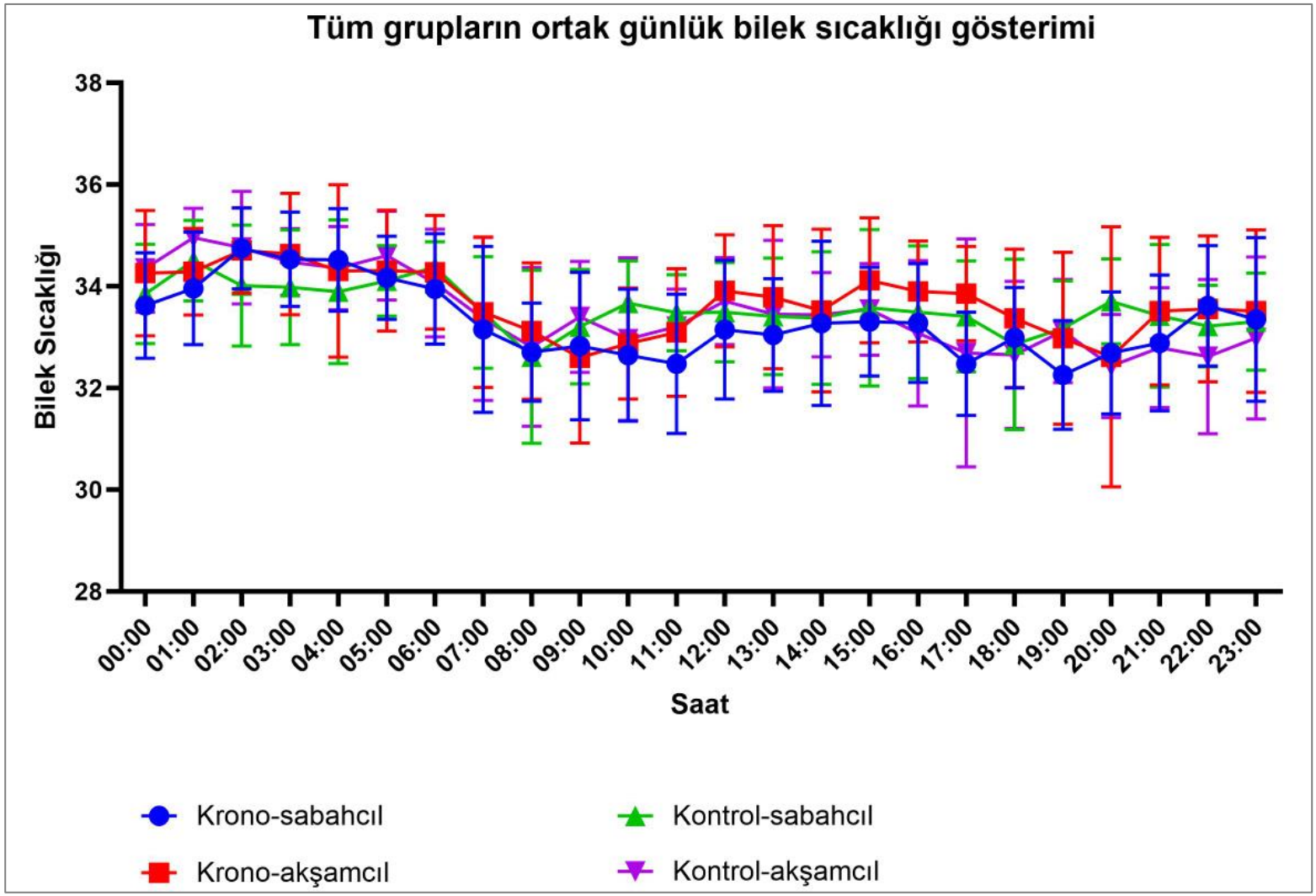
Şekil 4.2. Krono-akşamcıl grubunun günlük bilek sıcaklığı ölçümleri



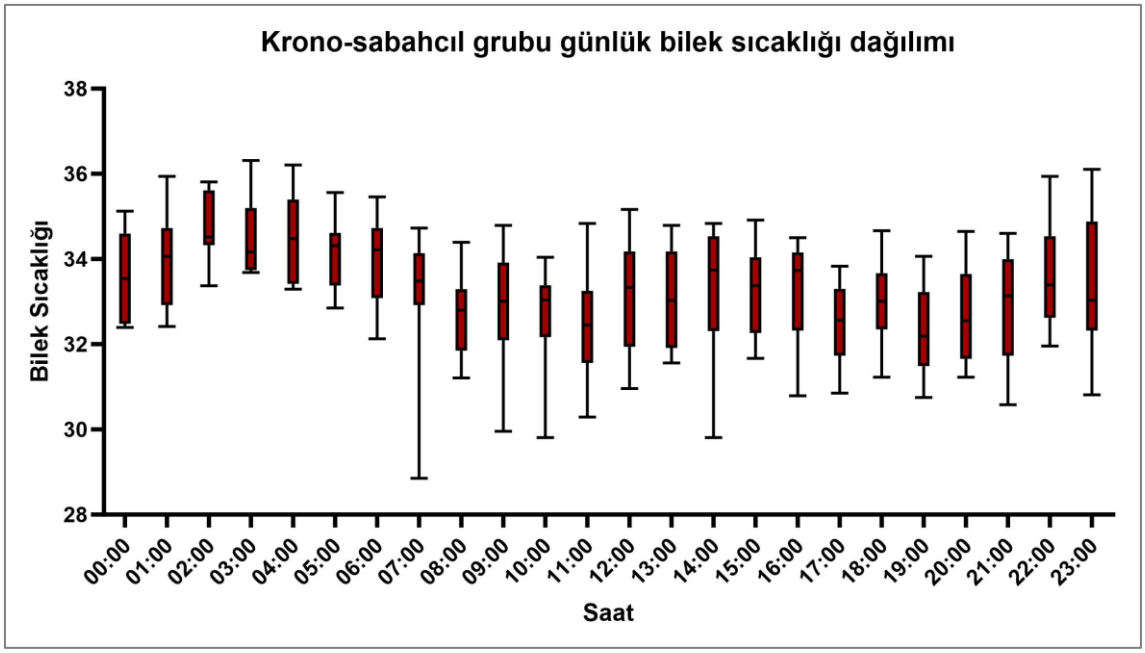
Şekil 4.3. Kontrol-sabahcıl grubunun günlük bilek sıcaklığı ölçümleri



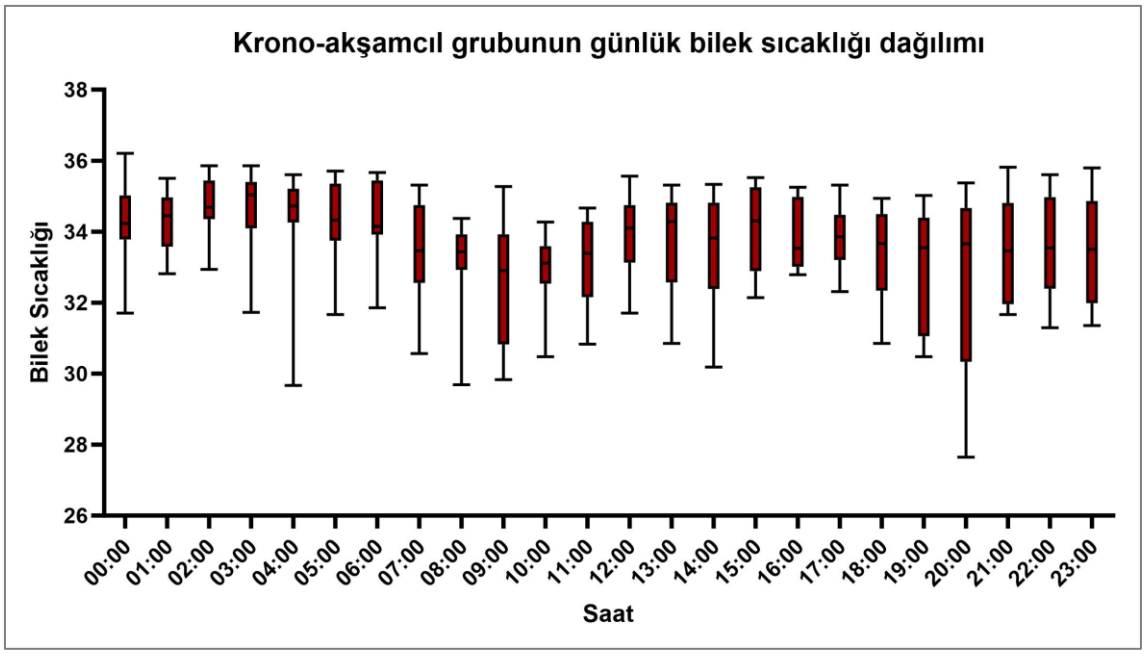
Şekil 4.4. Kontrol-akşamcıl grubunun günlük bilek sıcaklığı ölçümleri



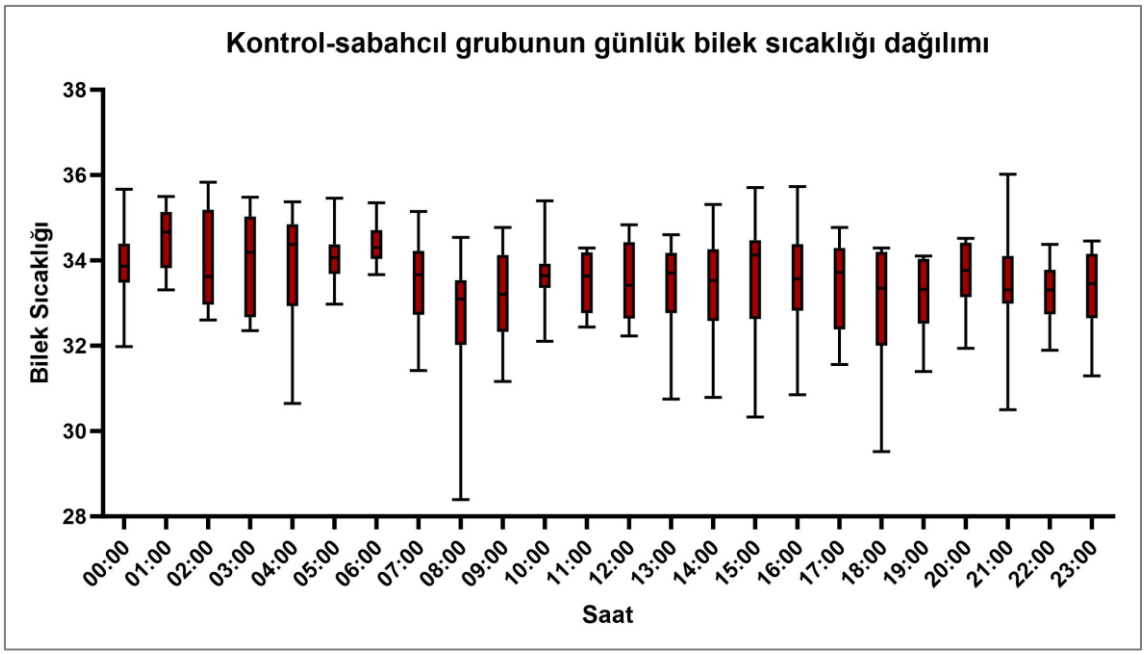
Şekil 4.5. Tüm grupların günlük bilek sıcaklığı ölçümü ortak gösterimi



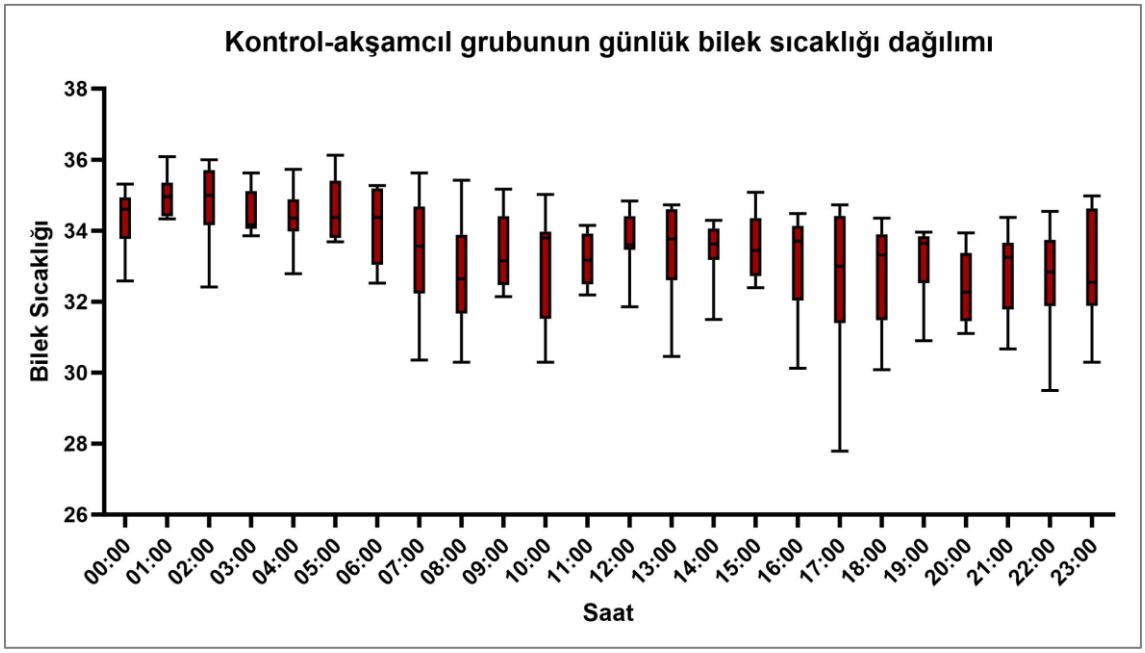
Şekil 4.6. Krono-sabahcıl grubu günlük bilek sıcaklığı ölçümleri



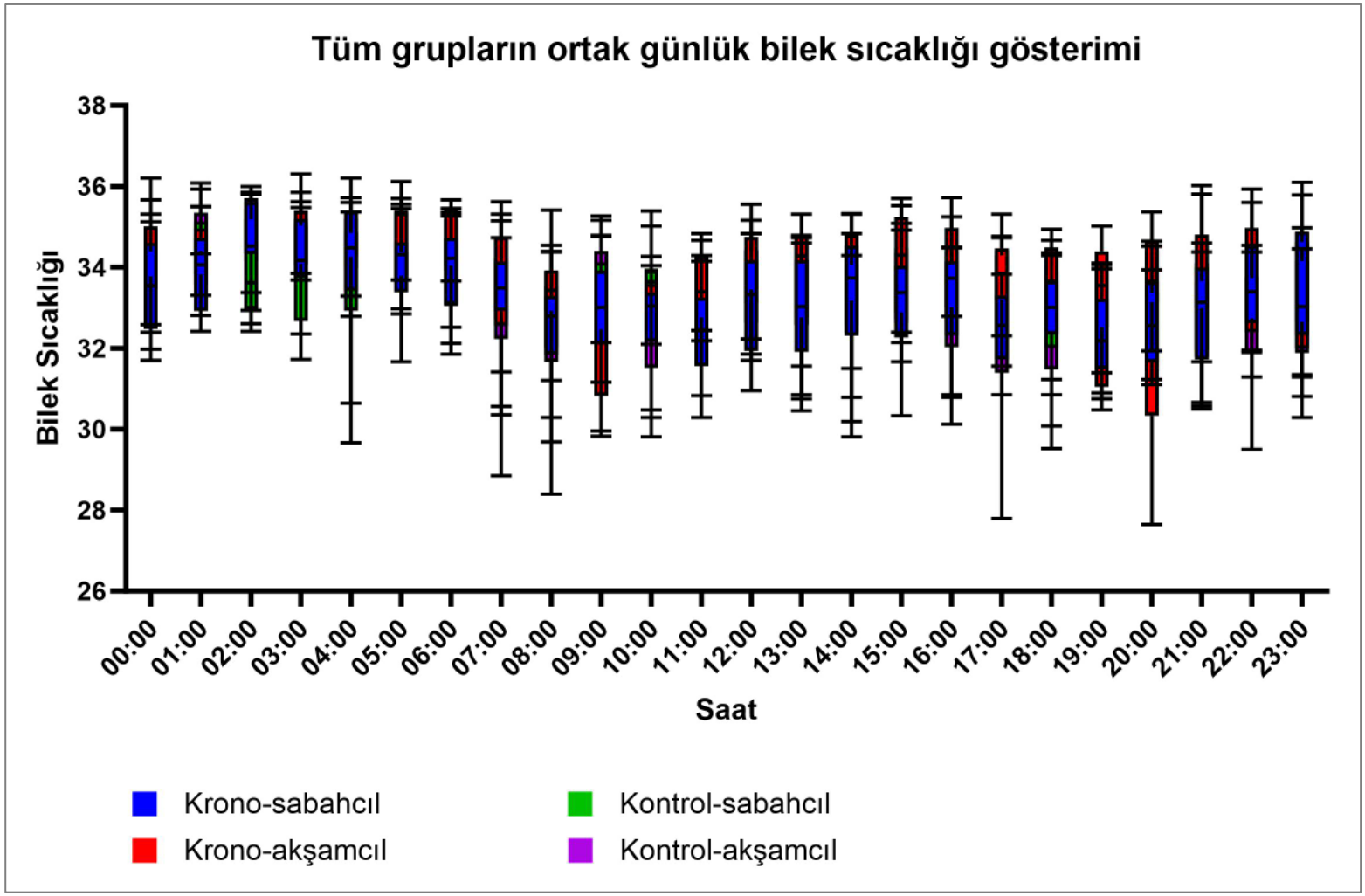
Şekil 4.7. Krono-akşamcıl grubunun günlük bilek sıcaklığı ölçümleri



Şekil 4.8. Kontrol-sabahcıl grubunun günlük bilek sıcaklığı ölçümleri



Şekil 4.9. Kontrol-akşamcıl grubunun günlük bilek sıcaklığı ölçümleri



Şekil 4.10. Tüm grupların günlük bilek sıcaklığı ölçümü ortak gösterimi

Bireylerin çalışma sırasında bilek sıcaklığı değerleri Çizelge 4.22'de sunulmuştur. Gece bilek sıcaklığı krono-sabahcıl, kontrol-sabahcıl, krono-akşamcıl ve kontrol-akşamcıl grupları için sırasıyla; 34,6±0,76°C; 34,1±0,78°C; 34,6±0,70°C; 34,0±0,64°C'dir ($p>0,05$). Öğle bilek sıcaklığı krono-sabahcıl, kontrol-sabahcıl, krono-akşamcıl ve kontrol-akşamcıl grupları için sıarasıyla; 32,9±0,68°C; 33,5±0,66°C; 33,4±0,89°C; 33,2±0,99°C'dir. Öğle bilek sıcaklığı krono-sabahcıl ve kontrol-sabahcıl grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermektedir ($p<0,05$). Ayrıca krono-sabahcıl, kontrol-sabahcıl, krono-akşamcıl ve kontrol-akşamcıl gruplarında gece bilek sıcaklığı değerinin öğle bilek sıcaklığı değerine kıyasla daha yüksek olduğu görülmüştür ($p<0,05$). Gece, öğle, ikindi ve akşam bilek sıcaklığı değerlerinin sabahcıl kronotip ve akşamcıl kronotip grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermediği bulunmuştur ($p>0,05$).

Çizelge 4.22. Bireylerin çalışma sırasında bilek sıcaklığı (°C)

	Sabahcıl				Akşamcıl					
	Krono-diyeti (n=15)	Kontrol-diyeti (n=16)			Krono-diyeti (n=15)	Kontrol-diyeti (n=16)				
	$\bar{X}$±SS Alt-Üst	$\bar{X}$±SS Alt-Üst	T	p	$\bar{X}$±SS Alt-Üst	$\bar{X}$±SS Alt-Üst	T	p	T	p
Gece bilek sıcaklığı (°C)	34,6±0,76 (33,52-35,53)	34,1±0,78 (32,54-35,01)	1,399	0,179	34,6±0,70 (33,30+-35,44)	34,0±0,64 (32,93-34,96)	1,765	0,095	-0,039	0,969[a]
Öğle bilek sıcaklığı (°C)	32,9±0,68 (31,51-33,85)	33,5±0,66 (32,51-34,49)	-2,111	0,049*	33,4±0,89 (31,77-34,53)	33,2±0,99 (31,51-34,41)	0,473	0,642	-0,355	0,725[a]
	T=8,870 P<0,001*	T=2,334 P=0,044*			T=6,264 P<0,001*	T=3,056 P=0,016*				
İkindi bilek sıcaklığı (°C)	33,2±0,94 (31,81-34,51)	33,3±0,93 (32,22-34,95)	-0,167	0,870	33,9±0,72 (32,79-34,89)	33,2±1,17 (31,24-34,63)	1,458	0,163	-0,997	0,325[a]
Akşam bilek sıcaklığı (°C)	33,2±0,97 (31,68-34,52)	32,9±0,6 (32,02-33,73)	0,618	0,544	33,3±1,13 (31,25-34,49)	32,9±0,67 (31,48-33,57)	0,844	0,410	-0,204	0,840[a]

* p<0,05, Independent Samples T-Test (Gece ve öğle saatleri arasında bilek sıcaklığı fark analizi için kullanılmıştır)
Paired Samples T-Test
[a]: Sabahcıl ve akşamcıl kronotipleri arasındaki istatistiksel fark

4.10. Bireylerin Kardiyolojik İncelemelerinin Değerlendirilmesi

Bireylerin çalışma başlangıcı ve sonu EKG bulguları Çizelge 4.23'de sunulmuştur. Çalışma başlangıcı kalp hızı krono-sabahcıl, kontrol-sabahcıl, krono-akşamcıl ve kontrol-akşamcıl grupları için sırasıyla (82,5;13,50), (82,2±10,17), (86,0±14,30) ve (80,2±8,48)'dir. Çalışma başlangıcı P dalgası krono-sabahcıl grubunda 41,5;42,00 msn; kontrol-sabahcıl grubunda 42,7±12,81 msn; krono-akşamcıl grubunda 42,0;22,00 msn ve kontrol-akşamcıl 49,5±21,12 msn'dir. Çalışma başlangıcı T dalgası krono-sabahcıl grubunda 39,5±20,29 msn; kontrol-sabahcıl grubunda 37,3±19,77 msn; krono-akşamcıl grubunda 26,1±16,74 msn ve kontrol-akşamcıl grubunda 27,2±14,26 msn'dir. Çalışma başlangıcı QRS aralığı ise krono-sabahcıl, kontrol-sabahcıl, krono-akşamcıl ve kontrol-akşamcıl grupları için sırasıyla (84,0;30,00); (82,0;15,50); (84,0;16,00) ve (78,0;19,00)'dır. Çalışma sonu QTc dispersiyonu krono-sabahcıl, kontrol-sabahcıl, krono-akşamcıl ve kontrol-akşamcıl grupları için sırasıyla 437,0;29,25 msn; 413,0;34,75 msn; 430,0;23,00 msn ve 429,5±24,05 msn'dir. Sabahcıl kronotipe sahip bireylerde çalışma sonu QTc dispersiyonu krono ve kontrol grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermektedir ($p<0,05$). Çalışma başlangıcı ve sonu kalp hızı, P dalgası, QRS kompleksi, T dalgası, PQ aralığı, QRS aralığı ve QT aralığının gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermediği saptanmıştır ($p>0,05$).

Kontrol-akşamcıl grubunda kalp atım hızı çalışma başlangıcında 80,2±8,48 iken çalışma sonunda 86,4±10,97 olmuştur ($p<0,05$). Kontrol-sabahcıl grubunda T dalgası çalışma başlangıcında 37,3±19,77 msn iken 41,5±22,29 msn olmuştur ($p<0,05$). Krono-akşamcıl grubunda T dalgası çalışma başlangıcında 26,1±16,74 msn iken çalışma sonunda 37,5±18,96 msn olmuştur ($p<0,05$). PQ aralığı krono-akşamcıl grubunda çalışma sonunda 142,0±17,75 msn'den 128,0±19,49 msn'ye düşmüştür ($p<0,05$). Benzer şekilde QRS aralığıda krono-akşamcıl grubunda çalışma sonunda 84,0;16,00 msn'den 68,0;12,00 msn'ye düşmüştür ($p<0,05$). Kontrol-sabahcıl grubunda da QRS aralığı çalışma sonunda 82,0;15,50 msn'den 72,0;5,50 msn'ye düşmüştür ($p<0,05$).

Krono-sabahcıl grubunda çalışma başlangıcı ve sonu arasında EKG parametrelerinde istatistiksel olarak anlamlı bir değişiklik olmamıştır ($p>0,05$). Kontrol-sabahcıl grubunda çalışma sonunda çalışma başlangıcına kıyasla T dalgası değeri artarken ($p<0,05$), PQ aralığı düşmüştür ($p<0,05$). Diğer parametrelerde istatistiksel olarak anlamlı bir değişim olmamıştır ($p>0,05$). Krono-akşamcıl grubunda çalışma sonunda çalışma başlangıcına kıyasla T dalgası

değeri artarken ($p<0,05$), PQ aralığı ve QRS aralığı değerleri düşmüştür ($p<0,05$). Diğer parametrelerde istatistiksel olarak anlamlı bir değişim olmamıştır ($p>0,05$). Kontrol-akşamcıl grubunda ise sadece kalp atım hızı değeri istatistiksel olarak anlamlı bir değişim göstermiş olup çalışma sonunda başlangıcına kıyasla yükselmiştir ($p<0,05$). Diğer parametrelerde istatistiksel olarak anlamlı bir değişim olmamıştır ($p>0,05$) (Çizelge 4.23).

Çizelge 4.23. Bireylerin çalışma başlangıcı ve sonu EKG bulguları

	Sabahcıl			Akşamcıl		
	Krono-diyeti (n=15)	Kontrol-diyeti (n=16)		Krono-diyeti (n=15)	Kontrol-diyeti (n=16)	
	X̄±SS/Medyan;IQR Alt-Üst	X̄±SS/Medyan;IQR Alt-Üst	T/Z p	X̄±SS/Medyan;IQR Alt-Üst	X̄±SS/Medyan;IQR Alt-Üst	T/Z p
Kalp hızı (HR)						
Çalışma başlangıcı	82,5;13,50 (62,00-145,00)	82,2±10,17 (64,00-100,00)	Z=-0,737 p=0,461	86,0±14,30 (60,00-106,00)	80,2±8,48 (58,00-97,00)	T=1,043 p=0,307
Çalışma sonu	83,0;19,00 (63,00-125,00)	80,3±11,35 (67,00-111,00)	Z=-1,290 p=0,197	84,0±7,93 (71,00-96,00)	86,4±10,97 (72,00-104,00)	T=-0,559 p=0,581
	Z=-0,944 p=0,345	T=-0,094 p=0,927		T=0,267 p=0,794	T=-2,291 p=0,048*	
P dalgası (msn)						
Çalışma başlangıcı	41,5;42,00 (20,00-113,00)	42,7±12,81 (19,00-69,00)	Z=-0,944 p=0,345	42,0;22,00 (31,00-90,00)	49,5±21,12 (16,00-90,00)	Z=-0,518 p=0,604
Çalışma sonu	60,5;45,00 (25,00-98,00)	43,9±26,47 (2,00-87,00)	Z=-1,518 p=0,129	63,0;39,00 (24,00-93,00)	58,0±20,53 (8,00-82,00)	Z=-0,165 p=0,869
	Z=-0,628 p=0,530	T=-0,269 p=0,793		Z=-1,423 p=0,155	T=-0,695 p=0,507	
QRS kompleksi (msn)						
Çalışma başlangıcı	37,0±24,71 (1,00-90,00)	42,6±35,55 (3,00-117,00)	T=-0,563 p=0,578	41,9±26,38 (3,00-93,00)	53,9±45,31 (3,00-179,00)	T=-0,899 p=0,377
Çalışma sonu	42,7±34,41 (5,00-124,00)	41,4±25,85 (16,00-91,00)	T=0,029 p=0,977	40,9±23,41 (11,00-84,00)	57,9±54,59 (2,00-191,00)	T=-0,930 p=0,362
	T=-0,673 p=0,513	T=0,825 p=0,428		T=0,177 p=0,863	T=-0,309 p=0,766	
T dalgası (msn)						
Çalışma başlangıcı	39,5±20,29 (9,00-77,00)	37,3±19,77 (16,00-91,00)	T=-0,123 p=0,903	26,1±16,74 (2,00-58,00)	27,2±14,26 (7,00-57,00)	T=-0,425 p=0,674
Çalışma sonu	43,5±20,25 (9,00-86,00)	41,5±22,29 (2,00-80,00)	T=0,354 p=0,726	37,5±18,96 (11,00-71,00)	33,6±20,8 (4,00-65,00)	T=0,339 p=0,738
	T=-1,413 p=0,181	p=T=-2,435 p=0,035*		T=-3,099 p=0,008*	T=-0,826 p=0,433	
PQ aralığı (msn)						
Çalışma başlangıcı	141,0;27,50 (70,00-154,00)	139,4±17,32 (100,00-178,00)	Z=-0,299 p=0,765	142,0±17,75 (118,00-172,00)	134,3±21,64 (94,00-180,00)	T=0,906 p=0,374
Çalışma sonu	125,0;45,50 (90,00-158,00)	130,0±11,85 (102,00-142,00)	Z=-0,515 p=0,606	128,0±19,49 (80,00-154,00)	124,2±14,86 (100,00-140,00)	T=0,167 p=0,869
	Z=-1,021 p=0,307	T=1,529 p=0,154		T=2,903 p=0,014*	T=1,542 p=0,162	

Çizelge 4.23. (devam) Bireylerin çalışma başlangıcı ve sonu EKG bulguları

	Sabahcıl			Akşamcıl		
	Krono-diyeti (n=15)	Kontrol-diyeti (n=16)		Krono-diyeti (n=15)	Kontrol-diyeti (n=16)	
	X̄±SS/Medyan;IQR Alt-Üst	X̄±SS/Medyan;IQR Alt-Üst	T/Z p	X̄±SS/Medyan;IQR Alt-Üst	X̄±SS/Medyan;IQR Alt-Üst	T/Z p
QRS aralığı (msn)						
Çalışma başlangıcı	84,0;30,00 (66,00-182,00)	82,0;15,50 (70,00-140,00)	Z=-0,392 p=0,695	84,0;16,00 (68,00-106,00)	78,0;19,00 (66,00-182,00)	T=-0,626 p=0,537
Çalışma sonu	76,0;23,00 (64,00-124,00)	72,0;5,50 (66,00-80,00)	Z=-1,527 p=0,127	68,0;12,00 (62,00-108,00)	70,0;13,00 (66,00-102,00)	T=0,529 p=0,602
	Z=-0,876 p=0,381	Z=-3,066 p=0,002*		Z=-2,356 p=0,018*	Z=-1,485 p=0,138	
QT aralığı (msn)						
Çalışma başlangıcı	371,8±42,12 (316,00-482,00)	357,5±19,2 (320,00-388,00)	T=1,459 p=0,157	354,9±23,53 (326,00-408,00)	372,8±26,17 (338,00-438,00)	T=-1,972 p=0,060
Çalışma sonu	368,5±34,64 (314,00-416,00)	363,0±27,67 (300,00-422,00)	T=0,754 p=0,458	366,1±18,09 (348,00-414,00)	362,8±31,19 (316,00-430,00)	T=0,106 p=0,917
	T=0,176 p=0,863	T=-0,664 p=0,520		T=-1,280 p=0,223	T=1,467 p=0,181	
QTc dispersiyonu (msn)						
Çalışma başlangıcı	428,5;33,00 (389,00-527,00)	413,0;15,75 (384,00-465,00)	Z=-1,471 p=0,141	421,0;20,00 (405,00-452,00)	430,9±31,44 (390,00-514,00)	Z=-1,172 p=0,241
Çalışma sonu	437,0;29,25 (408,00-479,00)	413,0;34,75 (377,00-472,00)	Z=-2,069 p=0,039*	430,0;23,00 (402,00-474,00)	429,5±24,05 (398,00-483,00)	Z=-0,205 p=0,837
	Z=-0,471 p=0,638	Z=-0,393 p=0,694		Z=-1,634 p=0,103	T=0,823 p=0,435	

* p<0,05, Independent Samples T-Test

2 Related Samples T-Test, Paired Samples T-Test

Bireylerin çalışma başlangıcı ve sonu efor testinin bulguları Çizelge 4.24'de sunulmuştur. Çalışma başlangıcı nabız atım değeri krono-sabahcıl grubunda 150,8±21,51; kontrol-sabahcıl grubunda 155,9±20,86; krono-akşamcıl grubunda 138,7±42,28 ve kontrol-akşamcıl grubunda 168,2±11,27'dir. Çalışma başlangıcı sistolik tansiyon düzeyi krono-sabahcıl grubunda 130,0;10; kontrol-sabahcıl grubunda 133,6±10,27; krono-akşamcıl grubunda 130,0;40,00 ve kontrol-akşamcıl grubunda 125,8±14,29'dur. Diastolik tansiyon seviyesi ise krono-sabahcıl, kontrol-sabahcıl, krono-akşamcıl ve kontrol-akşamcıl grupları için sırasıyla 79,0±7,01; 80,0;10,00; 74,5±11,28 ve 78,3±4,08'dir.

Çalışma başlangıcı eğim değeri krono-sabahcıl grubu için 13,6±1,67; kontrol-sabahcıl grubu için 14,6±0,92; krono-akşamcıl grubu için 14,6±0,96 ve kontrol-akşamcıl grubu için 15,0±1,00'dır. Çalışma başlangıcı hız değeri krono-sabahcıl grubunda 5,5;0,98; kontrol-sabahcıl grubunda 5,7±0,82; krono-akşamcıl grubunda 5,9±0,62 ve kontrol-akşamcıl grubunda 6,2±0,69'dur. Çalışma başlangıcı METS değeri ise krono-sabahcıl, kontrol-sabahcıl, krono-akşamcıl ve kontrol-akşamcıl grupları için sırasıyla 9,5;1,95; 10,0±1,58; 10,3±1,25 ve 11,0±1,39'dur. Çalışma başlangıcı ve sonu HR0, HRE1, HRE2, HRE3, nabız atım, sistolik tansiyon, diastolik tansiyon, eğim, hız ve METS değerleri gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemektedir ($p>0,05$).

HRE1 değeri krono-akşamcıl grubunda çalışma öncesi 124,3±9,87 iken çalışma sonunda 120,0±10,21'e düşmüştür ($p<0,05$). Kontrol-akşamcıl grubunda da HRE1 değeri çalışma başlangıcında 134,7±12,58 iken 125,2±9,45'e düşmüştür ($p<0,05$). HRE3 değeri ise krono-akşamcıl grubunda 156,1±18,85'den 150,0±13,11'e düşmüştür ($p<0,05$). HR0, HRE2, nabız atım, sistolik tansiyon, diastolik tansiyon, eğim, hız ve METS değerleri tüm gruplarda çalışma başlangıcı ve sonu istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemektedir ($p>0,05$) (Çizelge 4.24).

Çizelge 4.24. Bireylerin çalışma başlangıcı ve sonu efor testinin bulguları

	Sabahcıl			Akşamcıl		
	Krono-diyeti (n=15)	Kontrol-diyeti (n=16)		Krono-diyeti (n=15)	Kontrol-diyeti (n=16)	
	X̄±SS/Medyan;IQR Alt-Üst	X̄±SS/Medyan;IQR Alt-Üst	T/Z p	X̄±SS/Medyan;IQR Alt-Üst	X̄±SS/Medyan;IQR Alt-Üst	T/Z p
HR0						
Çalışma başlangıcı	94,0±25,03 (71,00-166,00)	92,7±8,51 (75,00-113,00)	T=0,205 p=0,839	91,6±12,69 (64,00-117,00)	92,5±11,94 (71,00-118,00)	T=0,666 p=0,511
Çalışma sonu	91,0±13,34 (72,00-120,00)	92,0±9,63 (77,00-107,00)	T=0,191 p=0,851	89,4±11,69 (69,00-112,00)	91,2±6,26 (85,00-102,00)	T=-0,276 p=0,786
	T=0,532 p=0,605	T=0,390 p=0,705		T=0,512 p=0,618	T=0,247 p=0,813	
HRE1						
Çalışma başlangıcı	120,0;15,25 (108,00-172,00)	123,0;12,00 (27,00-150,00)	Z=-0,600 p=0,549	124,3±9,87 (110,00-148,00)	134,7±12,58 (95,00-157,00)	T=-0,241 p=0,812
Çalışma sonu	118,0;26,25 (101,00-153,00)	118,0;15,00 (99,00-140,00)	Z=-0,432 p=0,666	120,0±10,21 (97,00-136,00)	125,2±9,45 (115,00-144,00)	T=-1,047 p=0,307
	Z=-1,378 p=0,168	Z=-1,584 p=0,113		T=2,236 p=0,045*	T=3,258 p=0,017*	
HRE2						
Çalışma başlangıcı	131,3±37,47 (66,00-189,00)	139,3±13,47 (113,00-172,00)	T=-0,704 p=0,488	140,1±12,97 (118,00-164,00)	154,0±11,92 (105,00-170,00)	T=-0,959 p=0,346
Çalışma sonu	135,2±14,75 (113,00-172,00)	135,8±12,12 (115,00-156,00)	T=-0,412 p=0,685	136,9±12,66 (111,00-156,00)	147,4±9,25 (132,00-164,00)	T=-1,194 p=0,246
	T=-,431 p=0,676	T=0,924 p=0,377		T=1,284 p=0,224	T=1,913 p=0,104	
HRE3						
Çalışma başlangıcı	146,0;34,50 (64,00-168,00)	159,5±16,75 (118,00-187,00)	Z=-1,428 p=0,153	156,1±18,85 (123,00-176,00)	166,6±11,27 (128,00-176,00)	T=-0,854 p=0,401
Çalışma sonu	149,0;33,50 (130,00-192,00)	155,7±14,35 (135,00-178,00)	Z=-1,093 p=0,274	150,0±13,11 (128,00-170,00)	159,5±8,78 (150,00-172,00)	T=-1,369 p=0,188
	Z=-0,296 p=0,767	T=0,871 p=0,406		T=2,322 p=0,043*	T=1,891 p=0,117	
Nabız atım						
Çalışma başlangıcı	150,8±21,51 (120,00-202,00)	155,9±20,86 (115,00-187,00)	T=-0,630 p=0,534	138,7±42,28 (9,54-180,00)	168,2±11,27 (128,00-180,00)	T=-1,506 p=0,166
Çalışma sonu	148,0±18,99 (130,00-194,00)	154,0±16,85 (123,00-180,00)	T=-0,581 p=0,567	149,3±15,59 (127,00-176,00)	158,8±10,30 (148,00-180,00)	T=-1,639 p=0,116
	T=0,939 p=0,368	T=0,470 p=0,649		T=-0,841 p=0,417	T=1,816 p=0,119	
Sistolik tansiyon						
Çalışma başlangıcı	130,0;10 (110,00-160,00)	133,6±10,27 (120,00-150,00)	Z=-0,245 p=0,807	130,0;40,00 (100,00-170,00)	125,8±14,29 (100,00-160,00)	Z=-0,028 p=0,978
Çalışma sonu	130,0;17,50 (110,00-220,00)	129,0±17,00 (100,00-160,00)	Z=-0,897 p=0,370	110,0;30,00 (110,00-200,00)	126,6±12,11 (100,00-140,00)	Z=-0,379 p=0,704
	Z=-0,264 p=0,792	T=1,000 p=0,341		Z=-0,731 p=0,465	T=-0,121 p=0,908	

Çizelge 4.24. (devam) Bireylerin çalışma başlangıcı ve sonu efor testinin bulguları

	Sabahcıl			Akşamcıl		
	Krono-diyeti (n=15)	Kontrol-diyeti (n=16)		Krono-diyeti (n=15)	Kontrol-diyeti (n=16)	
	X̄±SS/Medyan;IQR Alt-Üst	X̄±SS/Medyan;IQR Alt-Üst	T/Z p	X̄±SS/Medyan;IQR Alt-Üst	X̄±SS/Medyan;IQR Alt-Üst	T/Z p
Diastolik tansiyon						
Çalışma başlangıcı	79,0±7,01 (70,00-90,00)	80,0;10,00 (0,00-90,00)	Z=-0,978 p=0,328	74,5±11,28 (60,00-100,00)	78,3±4,08 (70,00-80,00)	T=-0,363 p=0,720
Çalışma sonu	74,5±10,36 (60,00-110,00)	70,0;10,00 (60,00-80,00)	Z=-0,063 p=0,950	74,5±10,36 (60,00-100,00)	73,3±5,16 (60,00-80,00)	T=0,848 p=0,406
	T=1,614 p=0,138	Z=-0,577 p=0,564		T=0,000 p=1,000	T=2,236 p=0,076	
Eğim						
Çalışma başlangıcı	13,6±1,67 (10,00-16,00)	14,6±0,92 (12,00-16,00)	T=-1,721 p=0,097	14,6±0,96 (14,00-16,00)	15,0±1,00 (14,00-16,00)	T=-0,830 p=0,415
Çalışma sonu	13,8±1,59 (10,00-16,00)	14,5±1,29 (12,00-16,00)	T=-0,895 p=0,381	14,1±1,28 (12,00-16,00)	14,2±1,38 (12,00-16,00)	T=-0,940 p=0,358
	T=-0,561 p=0,586	T=0,265 p=0,796		T=1,389 p=0,190	T=1,109 p=0,310	
Hız						
Çalışma başlangıcı	5,5;0,98 (2,70-9,80)	5,7±0,82 (4,00-6,80)	Z=-1,029 p=0,303	5,9±0,62 (5,50-6,80)	6,2±0,69 (5,50-6,80)	T=-0,997 p=0,328
Çalışma sonu	5,5;0,98 (2,70-6,80)	5,8±0,88 (4,00-6,80)	Z=-0,789 p=0,430	5,5±0,89 (4,00-6,80)	5,6±0,95 (4,00-6,80)	T=-0,902 p=0,377
	Z=0,000 p=1,000	T=-1,000 p=0,341		T=1,447 p=0,173	T=1,422 p=0,205	
METS						
Çalışma başlangıcı	9,5;1,95 (4,73-12,14)	10,0±1,58 (6,87-12,14)	Z=-1,162 p=0,245	10,3±1,25 (9,54-12,14)	11,0±1,39 (9,54-12,14)	T=-0,997 p=0,328
Çalışma sonu	9,5;1,95 (4,73-12,14)	10,2±1,70 (6,87-12,14)	Z=-0,361 p=0,718	9,7±1,69 (6,87-12,14)	9,9±1,81 (6,87-12,14)	T=-0,933 p=0,361
	Z=-1,289 p=0,197	T=-1,000 p=0,341		T=1,400 p=0,187	T=1,438 p=0,201	

* p<0,05, Independent Samples T-Test

2 Related Samples T-Test, Paired Samples T-Test

HR=Kalp atım hızı, METS=Metabolik eşdeğeri

Çizelge 4.25'de bireylerin çalışma başlangıcı ve sonu ekokardiyografi bulguları sunulmuştur. Çalışma başlangıcı mitral E dalgası krono-sabahcıl grubu için 72,6±18,92; kontrol-sabahcıl grubu için 29,6±3,50; krono-akşamcıl grubu için 80,6±21,05 ve kontrol-akşamcıl grubu için 77,6±16,58'dir. Çalışma başlangıcı mitral A dalgası krono-sabahcıl grubunda 74,4±16,11; kontrol-sabahcıl grubunda 75,0±12,62; krono-akşamcıl grubunda 72,4±23,49 ve kontrol-akşamcıl grubunda 73,0±12,23'dür. Çalışma başlangıcı LV bazal çap değeri krono-sabahcıl, kontrol-sabahcıl, krono-akşamcıl ve kontrol-akşamcıl grupları için sırasıyla 33,2±2,81; 38,6±3,44; 37,5±7,12 ve 36,5±5,99'dur. Asenda aorta değeri krono-sabahcıl, kontrol-sabahcıl, krono-akşamcıl ve kontrol-akşamcıl grupları için sırasıyla 30,2±3,99; 31,0±3,30; 31,4±3,50 ve 28,5±1,55'dir (Çizelge 4.25).

Çalışma başlangıcı ve sonu EF, TAPSE, İVS, LA, LVD, LVS, PWMAX, mitral E, mitral A, mitral MDZ, mitral İVRT, mitral İVKT, mitral ET, septal S, septal E, septal A, septal İVRT, septal İVKT, septal ET, lateral E, lateral A ve aort kök gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemektedir ($p>0,05$). Ancak çalışma başlangıcı LV bazal çağ değeri krono-sabahcıl ve kontrol-sabahcıl grupları arasında ve çalışma başlangıcı asenda aorta değeri krono-akşamcıl ve kontrol-akşamcıl grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermektedir ($p<0,05$) (Çizelge 4.25).

TAPSE değeri kontrol-sabahcıl grubunda çalışma başlangıcında 25,3±2,42 iken çalışma sonunda 28,8±2,04 olmuştur ($p<0,05$). LA değeri kontrol-sabahcıl grubunda 29,6±3,50'den 32,6±1,86'ya; kontrol-akşamcıl grubunda 29,2±3,05'den 31,7±3,49'a yükselmiştir ($p<0,05$). LVS ise krono-akşamcıl grubunda çalışma başlangıcında 25,9±4,63 iken çalışma sonunda 21,85±3,83 olmuştur ($p<0,05$). Septal İVKT kontrol-sabahcıl grubunda çalışma başlangıcında ve sonunda sırasıyla 58,4±14,77 ve 71,3±21,48'dir ($p<0,05$). Aort kök değeri krono-akşamcıl grubunda 24,6±3,21'den 23,4±2,67'ye düşmüştür ($p<0,05$). Krono-akşamcıl grubunda LVS ve aort kök değerleri çalışma başlangıcı ve sonunda istatistiksel olarak anlamlı farklılık gösterirken ($p<0,05$), kontrol-sabahcıl grubunda TAPSE, LA, septal İVKT değerleri; kontrol-akşamcıl grubunda sadece LA değeri istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermektedir ($p<0,05$) (Çizelde 4.25).

Çizelge 4.25. Bireylerin çalışma başlangıcı ve sonu ekokardiyografi bulguları

	Sabahcıl			Akşamcıl		
	Krono-diyeti (n=15)	Kontrol-diyeti (n=16)		Krono-diyeti (n=15)	Kontrol-diyeti (n=16)	
	X̄±SS/Medyan;IQR Alt-Üst	X̄±SS/Medyan;IQR Alt-Üst	T/Z p	X̄±SS/Medyan;IQR Alt-Üst	X̄±SS/Medyan;IQR Alt-Üst	T/Z p
EF						
Çalışma başlangıcı	65,0±0,00 (65,00-65,00)	65,0±0,00 (65,00-65,00)	-	65,0±0,00 (65,00-65,00)	65,0±0,00 (65,00-65,00)	-
Çalışma sonu	65,0±0,00 (65,00-65,00) -	65,0±0,00 (65,00-65,00) -	-	65,0±0,00 (65,00-65,00) -	65,0±0,00 (65,00-65,00) -	-
TAPSE						
Çalışma başlangıcı	25,9±4,75 (21,00-33,00)	25,4±2,46 (22,00-29,00)	T=0,258 p=0,800	24,7±2,74 (20,00-29,00)	24,2±3,53 (18,00-30,00)	T=0,376 p=0,710
Çalışma sonu	26,9±3,03 (22,00-30,00) T=-0,505 p=0,631	28,5±2,00 (26,00-32,00) T=-4,583 p=0,006*	T=-1,281 p=0,218	26,9±2,98 (22,00-32,00) T=-1,805 p=0,101	26,1±2,47 (22,00-30,00) T=-1,570 p=0,151	T=0,657 p=0,518
İVS						
Çalışma başlangıcı	10,1±1,83 (8,00-14,00)	10,0±2,38 (8,00-15,00)	T=0,106 p=0,917	9,7±2,24 (8,00-14,00)	8,7±0,80 (7,00-10,00)	T=1,484 p=0,152
Çalışma sonu	11,3±7,41 (8,00-32,00) T=1,826 p=0,142	9,7±1,16 (8,00-12,00) T=0,418 p=0,697	T=0,582 p=0,568	9,1±1,00 (8,00-11,00) T=0,725 p=0,489	8,8±0,63 (8,00-10,00) T=-0,557 p=0,591	T=0,756 p=0,457
LA						
Çalışma başlangıcı	30,7±2,45 (27,00-34,00)	31,0±3,37 (26,00-36,00)	T=-0,228 p=0,822	33,1±6,07 (24,00-43,00)	30,3±3,33 (24,00-36,00)	T=1,486 p=0,150
Çalışma sonu	32,6±3,23 (27,00-38,00) T=-0,822 p=0,438	30,6±4,75 (20,00-35,00) T=-3,000 p=0,030*	T=1,150 p=0,265	32,0±4,08 (22,00-38,00) T=0,165 p=0,873	31,8±3,49 (27,00-38,00) T=-2,475 p=0,038*	T=0,135 p=0,894
LVD						
Çalışma başlangıcı	41,5±5,72 (29,00-49,00)	42,8±2,64 (40,00-48,00)	T=-0,626 p=0,540	44,1±3,34 (40,00-52,00)	43,2±4,21 (35,00-49,00)	T=0,597 p=0,556
Çalışma sonu	41,3±3,55 (32,00-45,00) T=0,724 p=0,492	43,8±2,23 (41,00-48,00) T=0,378 p=0,731	T=-1,793 p=0,090	43,9±3,35 (38,00-51,00) T=0,433 p=0,673	43,2±2,44 (40,00-47,00) T=-0,967 p=0,362	T=0,527 p=0,603

Çizelge 4.25. (devam) Bireylerin çalışma başlangıcı ve sonu ekokardiyografi bulguları

	Sabahcıl			Akşamcıl		
	Krono-diyeti (n=15)	Kontrol-diyeti (n=16)		Krono-diyeti (n=15)	Kontrol-diyeti (n=16)	
	X̄±SS/Medyan;IQR Alt-Üst	X̄±SS/Medyan;IQR Alt-Üst	T/Z p	X̄±SS/Medyan;IQR Alt-Üst	X̄±SS/Medyan;IQR Alt-Üst	T/Z p
LVS						
Çalışma başlangıcı	23,3±4,13 (16,00-29,00)	23,7±2,49 (20,00-28,00)	T=-0,234 p=0,818	25,9±4,63 (17,00-35,00)	23,6±3,74 (20,00-32,00)	T=1,313 p=0,200
Çalışma sonu	23,3±4,14 (17,00-32,00)	21,5±3,34 (19,00-29,00)	T=1,044 p=0,311	22,2±3,93 (16,00-28,00)	22,2±3,52 (16,00-26,00)	T=0,009 p=0,993
	T=-0,400 p=0,700	T=3,153 p=0,051		T=2,680 p=0,020*	T=0,462 p=0,657	
PWMAX						
Çalışma başlangıcı	9,5±1,59 (8,00-12,00)	7,9±2,90 (0,90-11,00)	T=1,420 p=0,175	9,0±1,83 (7,00-12,00)	7,2±2,66 (0,80-9,00)	T=1,815 p=0,083
Çalışma sonu	8,3±1,12 (7,00-11,00)	8,6±0,74 (8,00-10,00)	T=-0,624 p=0,542	8,6±0,97 (7,00-10,00)	7,6±2,43 (0,80-9,00)	T=1,234 p=0,233
	T=1,500 p=0,208	T=-0,785 p=0,468		T=0,155 p=0,880	T=-1,458 p=0,179	
Mitral E						
Çalışma başlangıcı	74,1±17,29 (47,00-98,00)	85,0±17,28 (61,00-119,00)	T=-1,372 p=0,188	81,5±20,45 (42,00-117,00)	74,5±16,87 (47,00-107,00)	T=0,988 p=0,332
Çalışma sonu	70,0±15,74 (53,00-110,00)	73,8±18,51 (46,00-99,00)	T=-0,503 p=0,621	77,4±20,14 (54,00-127,00)	75,9±15,60 (57,00-102,00)	T=0,200 p=0,843
	T=-0,119 p=0,909	T=0,813 p=0,453		T=0,318 p=0,756	T=0,318 p=0,758	
Mitral A						
Çalışma başlangıcı	71,9±17,99 (40,00-107,00)	74,7±12,08 (59,00-97,00)	T=-0,408 p=0,688	72,9±22,61 (40,00-120,00)	68,0±13,43 (49,00-87,00)	T=0,691 p=0,496
Çalışma sonu	70,0±19,89 (50,00-120,00)	65,7±9,81 (54,00-81,90)	T=0,559 p=0,583	71,1±19 (42,00-106,00)	72,9±12,12 (55,00-87,00)	T=-0,258 p=0,799
	T=0,239 p=0,817	T=1,361 p=0,232		T=0,324 p=0,751	T=0,022 p=0,983	
Mitral MDZ						
Çalışma başlangıcı	138,1±43,90 (60,00-194,00)	133,2±46,33 (60,00-200,00)	T=0,208 P=0,839	141,2±32,38 (99,00-198,00)	176,1±143,21 (100,00-618,00)	T=-0,712 p=0,485
Çalışma sonu	148,0±19,78 (120,00-170,00)	147,1±22,69 (120,00-180,00)	T=0,099 P=0,922	153,6±33,23 (120,00-257,00)	242,4±339,59 (92,00-1144,00)	T=-0,984 p=0,336
	T=-1,619 p=0,166	T=0,697 p=0,524		T=-0,739 p=0,481	T=-0,609 p=0,565	

Çizelge 4.25. (devam) Bireylerin çalışma başlangıcı ve sonu ekokardiyografi bulguları

	Sabahcıl			Akşamcıl		
	Krono-diyeti (n=15)	Kontrol-diyeti (n=16)		Krono-diyeti (n=15)	Kontrol-diyeti (n=16)	
	X̄±SS/Medyan;IQR Alt-Üst	X̄±SS/Medyan;IQR Alt-Üst	T/Z p	X̄±SS/Medyan;IQR Alt-Üst	X̄±SS/Medyan;IQR Alt-Üst	T/Z p
Mitral İVRT						
Çalışma başlangıcı	72,5±19,29 (46,00-106,00)	80,6±14,77 (50,00-95,00)	T=-0,958 p=0,353	73,7±18,85 (56,00-120,00)	80,5±13,35 (53,00-100,00)	T=-0,979 p=0,339
Çalışma sonu	69,7±15,16 (39,00-99,00)	66,8±15,43 (42,00-92,00)	T=0,402 p=0,693	79,6±18,45 (53,00-116,00)	75,9±9,62 (60,00-92,00)	T=0,553 p=0,586
	T=0,676 p=0,524	T=1,514 p=0,190		T=-0,480 p=0,644	T=1,714 p=0,137	
Mitral İVKT						
Çalışma başlangıcı	67,3±16,55 (49,00-99,00)	60,2±14,40 (42,00-88,00)	T=0,935 p=0,364	66,5±14,12 (39,00-92,00)	70,5±12,91 (56,00-95,00)	T=-0,709 p=0,486
Çalışma sonu	70,1±7,44 (60,00-85,00)	64,6±18,15 (33,00-90,00)	T=0,922 p=0,369	68,8±16,25 (42,00-95,00)	72,8±17,74 (53,00-102,00)	T=-0,548 p=0,590
	T=0,426 p=0,685	T=-0,187 p=0,859		T=-0,109 p=0,916	T=1,206 p=0,273	
Mitral ET						
Çalışma başlangıcı	229,2±33,77 (151,00-261,00)	222,7±26,95 (197,00-275,00)	T=0,433 p=0,671	216,1±24,52 (190,00-270,00)	221,0±16,98 (190,00-246,00)	T=-0,546 p=0,591
Çalışma sonu	234,2±38,36 (162,00-292,00)	232,0±27,36 (189,00-261,00)	T=0,143 p=0,888	223,2±26,05 (158,00-261,00)	238,4±29,02 (201,00-296,00)	T=-1,318 p=0,202
	T=0,132 p=0,899	T=-1,169 p=0,295		T=0,109 p=0,916	T=-1,910 p=0,098	
Septal S						
Çalışma başlangıcı	6,6±2,67 (5,00-13,00)	6,9±1,01 (5,80-8,58)	T=-0,325 p=0,750	7,3±1,44 (5,20-9,70)	6,3±1,07 (4,80-7,70)	T=1,710 P=0,105
Çalışma sonu	6,4±0,90 (5,40-7,90)	7,1±1,41 (5,60-9,20)	T=-1,298 p=0,212	7,1±1,12 (5,70-9,20)	6,8±1,66 (4,70-9,10)	T=0,482 p=0,635
	T=0,706 p=0,506	T=-1,472 p=0,201		T=-0,550 p=0,596	T=-2,552 p=0,063	
Septal E						
Çalışma başlangıcı	8,6±2,18 (6,00-12,00)	9,2±1,37 (7,50-12,10)	T=-0,810 p=0,429	9,2±1,91 (6,90-13,00)	8,4±1,90 (5,00-13,00)	T=1,056 p=0,302
Çalışma sonu	8,9±1,76 (5,10-11,00)	9,2±1,93 (6,50-12,00)	T=-0,449 p=0,659	9,2±1,47 (7,30-12,00)	9,2±1,82 (6,70-13,40)	T=0,013 p=0,990
	T=-0,091 p=0,930	T=-1,126 p=0,311		T=-0,378 p=0,713	T=-0,726 p=0,486	

Çizelge 4.25. (devam) Bireylerin çalışma başlangıcı ve sonu ekokardiyografi bulguları

	Sabahcıl			Akşamcıl		
	Krono-diyeti (n=15)	Kontrol-diyeti (n=16)		Krono-diyeti (n=15)	Kontrol-diyeti (n=16)	
	X̄±SS/Medyan;IQR Alt-Üst	X̄±SS/Medyan;IQR Alt-Üst	T/Z p	X̄±SS/Medyan;IQR Alt-Üst	X̄±SS/Medyan;IQR Alt-Üst	T/Z p
Septal A						
Çalışma başlangıcı	8,8±2,86 (5,00-15,00)	8,2±1,83 (5,40-11,00)	T=0,528 p=0,604	8,7±1,55 (6,80-12,00)	8,5±3,51 (6,00-20,00)	T=0,185 p=0,854
Çalışma sonu	8,2±1,26 (6,10-10,00)	9,2±1,78 (6,80-12,20)	T=-1,433 p=0,169	8,4±2,04 (5,30-12,40)	7,8±1,92 (5,50-12,00)	T=0,713 p=0,483
	T=0,610 p=0,561	T=0-,680 p=0,526		T=0,031 p=0,976	T=-0,312 p=0,762	
Septal İVRT						
Çalışma başlangıcı	83,1±35,96 (45,00-153,00)	69,8±17,35 (42,00-92,00)	T=0,824 p=0,427	79,8±16,67 (53,00-108,00)	70,0±14,76 (50,00-95,00)	T=1,378 p=0,185
Çalışma sonu	71,0±16,98 (46,00-109,00)	70,8±14,62 (53,00-92,00)	T=0,017 p=0,987	74,1±17,58 (40,00-109,00)	78,0±11,83 (60,00-95,00)	T=-0,550 p=0,588
	T=1,084 p=0,328	T=-0,251 p=0,818		T=0,5030 p=0,627	T=-0,490 p=0,645	
Septal İVKT						
Çalışma başlangıcı	73,4±21,35 (53,00-100,00)	58,7±13,51 (39,00-70,00)	T=1,541 p=0,149	71,4±18,97 (49,00-110,00)	61,6±13,32 (42,00-77,00)	T=1,378 p=0,185
Çalışma sonu	66,3±12,91 (53,00-90,00)	68,8±19,26 (50,00-100,00)	T=-0,341 p=0,737	67,3±11,73 (46,00-88,00)	73,9±13,72 (56,00-95,00)	T=-1,193 p=0,247
	T=0,700 p=0,515	T=-3,168 p=0,034*		T=0,553 p=0,594	T=-1,167 p=0,296	
Septal ET						
Çalışma başlangıcı	269,2±29,15 (229,00-300,00)	239,0±22,48 (215,00-271,00)	T=2,177 p=0,051	231,7±24,60 (185,00-273,00)	221,1±64,07 (59,00-280,00)	T=0,508 p=0,618
Çalışma sonu	240,1±26,09 (204,00-289,00)	254,8±30,50 (218,00-292,00)	T=-1,108 p=0,284	249,0±18,95 (200,00-268,00)	245,0±26,99 (204,00-285,00)	T=0,408 p=0,687
	T=2,579 p=0,061	T=-1,894 p=0,131		T=-1,237 p=0,247	T=-0,981 p=0,372	
Lateral E						
Çalışma başlangıcı	23,3±32,78 (6,00-90,00)	10,2±2,56 (7,20-13,20)	T=0,976 p=0,352	11,5±2,81 (8,00-16,00)	12,4±2,87 (7,60-16,00)	T=-0,610 p=0,551
Çalışma sonu	12,0±2,34 (10,00-15,00)	9,7±2,16 (8,00-12,90)	T=1,635 p=0,133	11,2±2,64 (7,10-15,00)	13,5±4,05 (8,50-18,00)	T=-1,436 p=0,173
	T=-0,757 p=0,504	T=0,000 p=1,000		T=0,208 p=0,840	T=-0,170 p=0,876	

Çizelge 4.25. (devam) Bireylerin çalışma başlangıcı ve sonu ekokardiyografi bulguları

	Sabahcıl			Akşamcıl		
	Krono-diyeti (n=15)	Kontrol-diyeti (n=16)		Krono-diyeti (n=15)	Kontrol-diyeti (n=16)	
	X̄±SS/Medyan;IQR Alt-Üst	X̄±SS/Medyan;IQR Alt-Üst	T/Z p	X̄±SS/Medyan;IQR Alt-Üst	X̄±SS/Medyan;IQR Alt-Üst	T/Z p
Lateral A						
Çalışma başlangıcı	17,5±21,00 (5,20-60,00)	10,8±2,69 (8,20-15,00)	T=0,774 p=0,457	10,1±2,93 (5,70-17,00)	8,5±2,73 (5,00-13,00)	T=1,174 p=0,257
Çalışma sonu	8,8±1,90 (6,60-12,00)	11,0±1,14 (9,50-12,00)	T=-2,099 p=0,062	10,1±1,56 (7,20-13,00)	8,3±1,95 (7,00-12,00)	T=1,991 p=0,066
	T=0,055 p=0,960	T=0,676 p=0,569		T=-0,897 p=0,396	T=1,252 p=0,299	
LV bazal çap						
Çalışma başlangıcı	33,2±2,81 (30,00-38,00)	38,6±3,44 (34,00-42,00)	T=-2,95 p=0,015*	37,5±7,12 (30,00-49,00)	36,5±5,99 (32,00-53,00)	T=0,314 p=0,757
Çalışma sonu	35,8±5,95 (30,00-48,00)	37,0±1,83 (35,00-40,00)	T=-0,506 p=0,620	35,2±5,00 (31,00-50,00)	33,9±3,76 (30,00-40,00)	T=0,680 p=0,504
	T=-2,005 p=0,101	T=0,501 p=0,651		T=1,439 p=0,210	T=1,139 p=0,292	
Asenda aorta						
Çalışma başlangıcı	30,2±3,99 (25,00-35,00)	31,0±3,30 (26,00-35,00)	T=-0,410 p=0,688	31,4±3,50 (24,00-37,00)	28,5±1,55 (26,00-32,00)	T=2,884 p=0,009*
Çalışma sonu	31,4±4,93 (25,00-41,00)	33,4±3,15 (29,00-37,00)	T=-0,965 p=0,348	31,0±3,63 (24,00-37,00)	29,1±2,08 (26,00-32,00)	T=1,475 p=0,155
	T=0,176 p=0,867	T=-3,138 p=0,035*		T=0,965 p=0,372	T=-0,732 p=0,483	
Aort kök						
Çalışma başlangıcı	23,4±1,82 (21,00-25,00)	23,6±2,52 (21,00-26,00)	T=0,320 p=0,757	24,7±3,21 (21,00-27,00)	22,2±1,62 (20,00-25,00)	T=1,868 p=0,089
Çalışma sonu	24,6±3,23 (20,00-30,00)	23,8±1,81 (22,00-26,00)	T=0,627 p=0,538	23,6±2,59 (18,00-28,00)	22,8±1,23 (21,00-24,00)	T=0,869 p=0,394
	T=1,890 p=1,999	T=0,378 p=0,742		T=4,000 p=0,049*	T=-1,168 p=0,296	

* p<0,05, Independent Samples T-Test

Paired Samples T-Test.

EF=Ejeksiyon fraksiyonu, PWMAX=maksimum pulmoner dalga, LVD=sol ventrikül diastolik volüm, LVS=sol ventrikül sistolik volüm, LA=sol atrium, LV=sol ventrikül, IVS=interventriküler septum, TAPSE=triküspit annular plan sistolik ekskürsiyon, ET=ejeksiyon zamanı, IVRT=izovolemik relaksasyon zamanı, IVKT=izovolemik kontraksiyon zamanı, MDZ=mitral deselerasyon zamanı

4.11. Bireylerin Kardiyometabolik Risk Faktörleri ile Diğer Değişkenlerin İlişkisinin Değerlendirilmesi

Korelasyon tablolarında tüm parametreler için korelasyon analizi yapılmış ancak anlamlı çıkan parametreler çizelgelerde gösterilmiştir.

Çizelge 4.26'da sabahcıl krono ve kontrol gruplarında değişen antropometrik ölçümlerin biyokimyasal parametreler ile ilişkisi verilmiştir. Krono-sabahcıl grubunda vücut ağırlığı değişimi ile kolesterol değişimi arasında (r=-0,715, p=0,004); Kontrol-sabahcıl grubunda vücut ağırlığı değişimi ile fibrinojen değişimi arasında negatif korelasyon (r=-0,613, p=0,015); olduğu saptanmıştır. Kontrol-sabahcıl grubunda BKİ'deki değişim ile fibrinojen değişimi arasında negatif (r=-0,614, p=0,015) bulunmaktadır. Kontrol-sabahcıl grubunda visseral yağ yüzdesindeki değişim ile kolesterol seviyesindeki değişim arasında negatif yönlü korelasyon olduğu saptanmıştır (r=-0,781, p=0,001). Krono-sabahcıl grubunda bel çevresindeki değişim ile HDL-K seviyesindeki değişim arasında pozitif korelasyon bulunmaktadır (r=0,630, p=0,021). Boyun çevresindeki (kontrol-sabahcıl grubu için) (r=-0,772, p=0,001) değişim ile fibrinojen seviyesindeki değişim arasında negatif yönlü istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki olduğu saptanmıştır (p<0,05).

Çizelge 4.26. Sabahcıl krono ve kontrol gruplarında değişen antropometrik ölçümlerin biyokimyasal parametreler ile ilişkisi

		Krono-Sabahcıl (n=15)			Kontrol-Sabahcıl (n=16)		
		ΔKolesterol (mg/dL)	ΔHDL-K (mg/dL)	ΔFibrinojen	ΔKolesterol (mg/dL)	ΔLDL-K (mg/dL)	ΔFibrinojen
ΔVücut ağırlığı (kg)	r	-0,715*	-0,068	-0,534	0,121	0,026	-0,613*
	p	0,004	0,817	0,060	0,681	0,928	0,015
ΔBKİ (kg/m^2)	r	-0,282	0,233	-0,380	0,123	0,057	-0,614*
	p	0,329	0,422	0,201	0,675	0,845	0,015
ΔTotal vücut yağ yüzdesi (%)	r	-0,125	0,117	-0,314	-0,409	-0,435	-0,178
	p	0,669	0,691	0,297	0,146	0,120	0,525
ΔVücut su yüzdesi (%)	r	0,235	-0,143	0,335	0,475	0,522	0,216
	p	0,418	0,626	0,263	0,086	0,056	0,438
ΔKas kütlesi (kg)	r	-0,165	-0,059	-0,659*	0,073	0,104	-0,147
	p	0,573	0,840	0,014	0,805	0,724	0,602
ΔVisseral yağ yüzdesi (%)	r	-0,425	-0,094	-0,365	-0,781*	-0,231	-0,381
	p	0,130	0,749	0,220	0,001	0,427	0,161
ΔBel çevresi (cm)	r	0,000	0,630*	-0,363	0,192	-0,052	-0,527
	p	1,000	0,021	0,246	0,529	0,866	0,053
ΔBoyun çevresi (cm)	r	-0,177	-0,222	0,143	0,095	-0,104	-0,772*
	p	0,563	0,467	0,658	0,758	0,736	0,001

* p<0,05, Spearman korelasyonu
BKİ=Beden kütle indeksi, HDL-K=Yüksek dansiteli lipoprotein kolesterol, LDL-K=Düşük dansiteli lipoprotein kolesterol

Çizelge 4.27'de Akşamcıl krono ve kontrol gruplarında değişen antropometrik ölçümlerin biyokimyasal parametreler ile ilişkisi verilmiştir. Krono-akşamcıl grubunda kolesterol

seviyesindeki değişim ile vücut su yüzdesindeki değişim arasında pozitif (r=0,590, p=0,034); anlamlı korelasyon bulunmaktadır. Krono-akşamcıl grubunda HDL-K seviyesindeki değişim ile vücut su yüzdesindeki değişim arasında istatistiksel olarak anlamlı pozitif korelasyon olduğu saptanmıştır (r=0,656, p=0,015). Krono-akşamcıl grubunda insülin düzeyindeki değişim ile kas kütlesindeki değişim arasında anlamlı pozitif ilişki bulunmaktadır (r=0,564; p=0,045) (Çizelge 4.27).

Kontrol-akşamcıl grubunda HbA1c seviyesindeki değişim ile total vücut yağ yüzdesindeki (r=-0,688, p=0,041) ve visseral yağ yüzdesindeki değişim arasında negatif korelasyon olduğu saptanmıştır (r=-0,697, p=0,037). Kontrol-akşamcıl grubunda HDL-K seviyesindeki değişim ile bel çevresindeki değişim arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki olduğu saptanmıştır (r=-0,761, p=0,017). Kontrol-akşamcıl grubunda insülin seviyesindeki değişim ile kas kütlesindeki değişim arasında negatif yönlü anlamlı bir ilişki saptanmıştır (r=-0,678, p=0,045) (Çizelge 4.27).

Çizelge 4.27. Akşamcıl krono ve kontrol gruplarında değişen antropometrik ölçümlerin biyokimyasal parametreler ile ilişkisi

		Krono-Akşamcıl (n=15)				Kontrol-Akşamcıl (n=16)		
		ΔİnsülinΔ	ΔKolesterol (mg/dL)	ΔHDL-K (mg/dL)	ΔFibrinojen	ΔHbA1c (%)	ΔİnsülinΔ	ΔHDL (mg/dL)
ΔVücut ağırlığı (kg)	r	0,346	0,286	-0,148	0,182	-0,339	-0,050	0,395
	p	0,247	0,344	0,629	0,533	0,372	0,898	0,293
ΔBKİ (kg/m^2)	r	0,363	0,352	-0,017	0,013	-0,148	-0,333	0,519
	p	0,223	0,238	0,957	0,964	0,705	0,381	0,152
ΔTotal vücut yağ yüzdesi (%)	r	0,094	-0,378	-0,314	-0,391	-0,688*	0,226	0,142
	p	0,760	0,203	0,295	0,167	0,041	0,559	0,715
ΔVücut su yüzdesi (%)	r	0,050	0,590*	0,656*	0,278	0,529	-0,250	-0,450
	p	0,872	0,034	0,015	0,336	0,143	0,516	0,224
ΔKas kütlesi (kg)	r	0,564*	0,060	-0,088	0,359	-0,165	-0,678*	0,167
	p	0,045	0,845	0,775	0,208	0,672	0,045	0,668
ΔVisseral yağ yüzdesi (%)	r	0,164	-0,124	0,222	0,053	-0,697*	-0,186	-0,019
	p	0,593	0,686	0,466	0,857	0,037	0,631	0,962
ΔBel çevresi (cm)	r	0,227	-0,064	0,049	-0,524	-0,586	-0,051	-0,761*
	p	0,479	0,844	0,879	0,066	0,127	0,904	0,017
ΔBoyun çevresi (cm)	r	-0,049	-0,412	-0,063	0,058	-0,248	0,012	0,059
	p	0,879	0,183	0,845	0,851	0,553	0,978	0,881

* p<0,05, Spearman korelasyonu
BKİ=Beden kütle indeksi, HbA1c= Hemoglobin A1c, HDL-K=Yüksek dansiteli lipoprotein kolesterol

Çizelge 4.28'de değişen antropometrik ölçümlerin Pittsburgh Uyku Kalite İndeksi puanı değişimi ile ilişkisi verilmiştir. Krono-sabahcıl grubunda vücut ağırlığı (r=0,565, p=0,044) ve boyun çevresindeki değişimi arttıkça PUKİ puandaki değişim artmaktadır (r=0,661, p=0,027). Kontrol-sabahcıl grubunda total vücut yağ yüzdesindeki değişim arttıkça PUKİ

puandaki değişim artmakta (r=0,713, p=0,003); vücut su yüzdesindeki değişim arttıkça PUKİ puandaki değişim azalmaktadır (r=-0,689, p=0,004) (Çizelge 4.28).

Çizelge 4.28. Değişen antropometrik ölçümlerin Pittsburgh Uyku Kalite İndeksi puanı değişimi ile ilişkisi

		Sabahcıl (n=31)		Akşamcıl (n=31)	
		Krono-Sabahcıl (n=15)	Kontrol-Sabahcıl (n=16)	Krono-Akşamcıl (n=15)	Kontrol-Akşamcıl (n=16)
		ΔPUKİ puanı	ΔPUKİ puanı	ΔPUKİ puanı	ΔPUKİ puanı
ΔVücut ağırlığı (kg)	r	0,565*	0,362	-0,259	0,222
	p	0,044	0,185	0,393	0,466
ΔBKİ (kg/m^2)	r	0,169	0,402	0,144	0,242
	p	0,582	0,137	0,640	0,425
ΔTotal vücut yağ yüzdesi (%)	r	0,430	0,713*	-0,057	0,240
	p	0,143	0,003	0,852	0,429
ΔVücut su yüzdesi (%)	r	-0,550	-0,689*	-0,049	-0,491
	p	0,052	0,004	0,874	0,088
ΔKas kütlesi (kg)	r	0,250	-0,116	-0,117	0,319
	p	0,411	0,681	0,703	0,288
ΔVisseral yağ yüzdesi (%)	r	0,509	0,028	0,421	0,290
	p	0,076	0,922	0,152	0,336
ΔBel çevresi (cm)	r	0,378	0,193	-0,269	0,187
	p	0,251	0,508	0,398	0,581
ΔBoyun çevresi (cm)	r	0,661*	0,271	0,407	-0,174
	P	0,027	0,348	0,189	0,609

* p<0,05, Spearman korelasyonu
BKİ=Beden kütle indeksi, PUKİ=Pittsburgh Uyku Kalite İndeksi

Çizelge 4.29'da değişen antropometrik ölçümlerin REM uyku değişimi ile ilişkisi verilmiştir. Antropometrik verilerdeki değişimin REM uykudaki değişimle istatistiksel olarak anlamlı olmadığı bulunmuştur (p>0,05) (Çizelge 4.29).

Çizelge 4.29. Değişen antropometrik ölçümlerin REM uyku değişimi ile ilişkisi

		Sabahcıl (n=31)		Akşamcıl (n=31)	
		Krono-Sabahcıl (n=15)	Kontrol-Sabahcıl (n=16)	Krono-Akşamcıl (n=15)	Kontrol-Akşamcıl (n=16)
		ΔREM uyku	ΔREM uyku	ΔREM uyku	ΔREM uyku
ΔVücut ağırlığı (kg)	r	-0,030	0,282	-0,086	0,149
	p	0,922	0,401	0,872	0,628
ΔBKİ (kg/m^2)	r	0,338	0,223	0,086	0,178
	p	0,258	0,509	0,872	0,561
ΔTotal vücut yağ yüzdesi (%)	r	-0,311	-0,077	-0,200	0,109
	p	0,301	0,821	0,704	0,723
ΔVücut su yüzdesi (%)	r	0,451	-0,077	0,353	-0,394
	p	0,122	0,821	0,492	0,182
ΔKas kütlesi (kg)	r	0,038	0,182	-0,143	0,132
	p	0,901	0,593	0,787	0,666
ΔVisseral yağ yüzdesi (%)	r	-0,104	0,183	-0,091	0,394
	p	0,735	0,590	0,864	0,183
ΔBel çevresi (cm)	r	-0,492	-0,006	0,441	0,283
	p	0,124	0,986	0,381	0,429
ΔBoyun çevresi (cm)	r	-0,345	0,474	-0,551	-0,128
	p	0,299	0,166	0,257	0,724

* p<0,05, Spearman Korelasyonu
BKİ=Beden kütle indeksi

Çizelge 4.30'da sabahcıl krono ve kontrol gruplarında alınan günlük enerji ve besin ögesi miktarlarındaki değişimin antropometrik ölçümler ile ilişkisi verilmiştir. Krono-sabahcıl grubunda bel çevresindeki değişim ile günlük E vitamini alımındaki değişim arasında pozitif anlamlı ilişki olduğu saptanmıştır (r=0,763, p=0,006).

Kontrol-sabahcıl grubunda vücut ağırlığı değişimi ile pridoksin (r=-0,720, p=0,006) ve potasyum (r=-0,599, p=0,031) alımındaki değişim arasında anlamlı negatif ilişki olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.30).

Çizelge 4.30. Sabahcıl krono ve kontrol gruplarında alınan günlük enerji ve besin ögesi miktarlarındaki değişimin antropometrik ölçümler ile ilişkisi

		Krono-sabahcıl (n=15)			Kontrol-sabahcıl (n=16)			
		ΔVücut ağırlığı (kg)	ΔBel çevresi (cm)	ΔBoyun çevresi (cm)	ΔVücut ağırlığı (kg)	ΔTotal vücut yağ yüzdesi (%)	ΔBel çevresi (cm)	ΔBoyun çevresi (cm)
ΔEnerji (kkal)	r	0,022	0,317	-0,055	-0,330	-0,342	-0,138	0,183
	p	0,943	0,342	0,873	0,271	0,253	0,668	0,569
ΔKarbonhidrat (g)	r	-0,017	0,372	0,009	-0,335	-0,391	0,064	-0,014
	p	0,957	0,259	0,979	0,263	0,186	0,844	0,965
ΔProtein (g)	r	-0,050	0,152	-0,178	-0,473	-0,287	-0,440	0,218
	p	0,872	0,656	0,600	0,103	0,343	0,153	0,495
ΔYağ (g)	r	-0,044	0,290	-0,110	-0,005	-0,273	-0,025	0,211
	p	0,886	0,388	0,748	0,986	0,367	0,939	0,510
ΔDYA (g)	r	0,132	-0,092	-0,014	0,025	-0,088	0,069	0,317
	p	0,667	0,788	0,968	0,936	0,774	0,831	0,315
ΔTDYA (g)	r	0,132	0,239	-0,059	-0,110	-0,322	0,050	-0,380
	p	0,667	0,479	0,862	0,721	0,283	0,878	0,223
ΔÇDYA (g)	r	-0,165	0,464	-0,174	-0,357	-0,377	-0,301	0,359
	p	0,590	0,150	0,609	0,231	0,204	0,341	0,252
ΔOmega-6 (g)	r	-0,121	0,354	-0,073	-0,324	-0,347	-0,245	0,401
	p	0,694	0,285	0,831	0,280	0,245	0,443	0,196
ΔKolesterol (mg)	r	0,069	0,193	-0,169	-0,148	0,041	0,035	-0,134
	p	0,823	0,569	0,619	0,629	0,893	0,913	0,678
ΔDiyet lifi (g)	r	0,030	0,441	-0,078	-0,319	-0,410	0,206	-0,725*
	p	0,922	0,174	0,820	0,289	0,164	0,521	0,008
ΔÇözünebilir diyet lifi (g)	r	0,110	0,156	0,069	-0,170	-0,424	0,170	-0,556
	p	0,720	0,646	0,841	0,578	0,149	0,597	0,060
ΔÇözünmez diyet lifi (g)	r	0,025	0,455	-0,142	-0,434	-0,488	0,121	-0,648*
	p	0,936	0,159	0,677	0,138	0,091	0,709	0,023
ΔRetinol (µg)	r	0,242	-0,276	-0,128	0,049	-0,022	0,043	0,366
	p	0,426	0,412	0,707	0,873	0,943	0,896	0,242
ΔE vitamini (mg)	r	-0,033	0,763*	-0,169	-0,137	-0,237	-0,326	0,500
	p	0,915	0,006	0,619	0,655	0,436	0,301	0,098
ΔTiamin (mg)	r	0,107	0,336	0,064	-0,476	-0,353	-0,149	-0,246
	p	0,727	0,313	0,852	0,100	0,237	0,644	0,440
ΔRiboflavin (mg)	r	0,146	0,225	-0,114	-0,206	-0,498	-0,165	-0,039
	p	0,635	0,505	0,738	0,499	0,083	0,608	0,905
ΔNiasin (mg)	r	-0,121	0,336	-0,252	-0,352	0,019	-0,216	0,458
	p	0,694	0,313	0,455	0,239	0,950	0,499	0,135

Çizelge 4.30. (devam) Sabahcıl krono ve kontrol gruplarında alınan günlük enerji ve besin ögesi miktarlarındaki değişimin antropometrik ölçümler ile ilişkisi

		Krono-sabahcıl (n=15)			Kontrol-sabahcıl (n=16)			
		ΔVücut ağırlığı (kg)	ΔBel çevresi (cm)	ΔBoyun çevresi (cm)	ΔVücut ağırlığı (kg)	ΔTotal vücut yağ yüzdesi (%)	ΔBel çevresi (cm)	ΔBoyun çevresi (cm)
ΔPridoksin (mg)	r	0,044	0,446	-0,165	-0,720**	-0,521	-0,684*	-0,162
	p	0,886	0,169	0,628	0,006	0,068	0,014	0,615
ΔPantotenik asit (mg)	r	-0,091	0,294	-0,156	-0,549	-0,303	-0,482	0,155
	p	0,768	0,380	0,648	0,052	0,314	0,112	0,631
ΔBiotin (µg)	r	-0,066	0,294	-0,114	-0,154	-0,567*	-0,074	-0,345
	p	0,830	0,380	0,738	0,616	0,043	0,818	0,272
ΔB_{12} vitamini (µg)	r	-0,121	0,143	-0,032	0,126	-0,287	0,064	0,169
	p	0,694	0,676	0,925	0,681	0,343	0,844	0,599
ΔPotasyum (mg)	r	0,030	0,271	-0,174	-0,599*	-0,287	-0,337	-0,472
	p	0,922	0,420	0,609	0,031	0,343	0,284	0,121
ΔKalsiyum (mg)	r	0,278	-0,060	-0,197	-0,165	-0,394	0,064	-0,310
	p	0,358	0,861	0,562	0,590	0,183	0,844	0,327
ΔMagnezyum (mg)	r	0,058	0,428	-0,092	-0,302	-0,342	0,089	-0,648*
	p	0,851	0,190	0,789	0,316	0,253	0,784	0,023
ΔFosfor (mg)	r	0,017	0,234	-0,146	-0,280	-0,490	-0,184	-0,162
	p	0,957	0,488	0,667	0,354	0,089	0,566	0,615
ΔDemir (mg)	r	0,151	0,483	0,092	-0,390	-0,620*	0,053	-0,662*
	p	0,622	0,133	0,789	0,188	0,024	0,870	0,019
ΔÇinko (mg)	r	-0,008	0,382	0,059	-0,168	-0,506	0,195	-0,247
	p	0,979	0,247	0,862	0,584	0,078	0,543	0,439

* p<0,05, Spearman korelasyonu

DYA=Doymuş yağ asitleri, TDYA=Tekli doymamış yağ asitleri, ÇDYA=Çoklu doymamış yağ asitleri

Çizelge 4.31'de akşamcıl krono ve kontrol gruplarında alınan günlük enerji ve besin ögesi alım miktarlarındaki değişimin antropometrik ölçümler ile ilişkisi verilmiştir. Krono-akşamcıl grubunda total vücut yağ yüzdesindeki değişim ile günlük DYA (r=-0,631, p=0,016), kolesterol (r=-0,540, p=0,046) ve çinko (r=-0,648, p=0,012) alımındaki değişim arasında negatif anlamlı korelasyon bulunmaktadır (p<0,05). Krono-akşamcıl grubunda visseral yağ yüzdesindeki değişimi ile günlük çinko alımındaki değişim arasında (r=-0,570, p=0,033); bel çevresi ile günlük magnezyum alımındaki değişim arasında (r=-0,567, p=0,043); boyun çevresindeki değişim ile günlük diyet enerjisi (r=-0,569, p=0,042), omega-6 yağ asidi (r=-0,572, p=0,041) ve E vitamini (r=-0,633, p=0,020) alımındaki değişim arasında anlamlı negatif ilişki olduğu bulunmuştur. Kontrol-akşamcıl grubunda vücut ağırlığındaki değişim ile günlük diyet enerjisi (r=-0,681, p=0,010), karbonhidrat (r=-0,720, p=0,006), protein (r=-0,588, p=0,035), yağ (r=-0,582, p=0,037), DYA (r=-0,566, p=0,044), toplam diyet lifi (r=-0,643, p=0,018), çözünebilir diyet lifi (r=-0,637, p=0,019=, retinol (r=-0,615, p=0,025), tiamin (r=-0,693, p=,0009), riboflavin (r=-0,610, p=0,027), potasyum (r=-0,868, p=0,001), kalsiyum (r=-0,830, p=0,001), magnezyum (r=-0,736, p=0,004), fosfor (r=-0,731, p=0,005) ve demir (r=-0,764, p=0,002) alımındaki değişim arasında; bel çevresindeki değişim ile günlük protein alımındaki değişim arasında (r=-0,648, p=0,043) istatistiksel olarak anlamlı negatif korelasyon bulunmaktadır (Çizelge 4.31).

Çizelge 4.31. Akşamcıl krono ve kontrol gruplarında değişen tüketilen besin ögesi miktarının antropometrik ölçümler ile ilişkisi

		Krono-Akşamcıl (n=15)					Kontrol-Akşamcıl (n=16)		
		ΔVücut ağırlığı (kg)	ΔTotal vücut yağ yüzdesi (%)	ΔVisseral yağ yüzdesi (%)	ΔBel çevresi (cm)	ΔBoyun çevresi (cm)	ΔVücut ağırlığı (kg)	ΔBel çevresi (cm)	ΔBoyun çevresi (cm)
ΔEnerji (kkal)	r	0,046	-0,064	-0,364	-0,406	-0,569*	-0,681*	-0,299	0,419
	p	0,876	0,828	0,201	0,168	0,042	0,010	0,401	0,229
ΔKarbonhidrat (g)	r	0,235	-0,282	-0,387	-0,156	-0,127	-0,720*	-0,112	0,443
	p	0,418	0,328	0,171	0,611	0,679	0,006	0,758	0,200
ΔProtein (g)	r	-0,371	-0,066	-0,524	-0,298	-0,083	-0,588*	-0,648*	0,111
	p	0,191	0,822	0,054	0,323	0,788	0,035	0,043	0,761
ΔYağ (g)	r	0,037	-0,079	-0,290	-0,484	-0,552	-0,582*	-0,337	0,191
	p	0,899	0,787	0,315	0,094	0,050	0,037	0,342	0,598
ΔDYA (g)	r	0,064	-0,631*	-0,420	-0,378	-0,022	-0,566*	-0,305	0,252
	p	0,829	0,016	0,135	0,202	0,943	0,044	0,391	0,482
ΔTDYA (g)	r	0,002	-0,141	-0,183	-0,509	-0,423	-0,275	-0,305	0,252
	p	0,994	0,630	0,531	0,076	0,150	0,364	0,391	0,482
ΔÇDYA (g)	r	0,073	0,075	-0,338	-0,376	-0,539	-0,369	0,200	-0,130
	p	0,805	0,799	0,237	0,206	0,058	0,215	0,579	0,721
ΔOmega-6 (g)	r	0,160	0,040	-0,255	-0,359	-0,572*	-0,231	0,262	-0,203
	p	0,584	0,893	0,379	0,229	0,041	0,448	0,465	0,574
ΔKolesterol (mg)	r	-0,358	-0,540*	-0,422	-0,242	-0,160	-0,099	-0,362	0,388
	p	0,208	0,046	0,133	0,426	0,601	0,748	0,305	0,268
ΔToplam diyet lifi (g)	r	0,029	0,104	-0,225	-0,067	0,301	-0,643*	-0,243	0,332
	p	0,923	0,724	0,440	0,828	0,317	0,018	0,499	0,348
ΔÇözünebilir diyet lifi (g)	r	-0,121	0,337	-0,134	-0,050	0,312	-0,637*	-0,305	0,419
	p	0,681	0,238	0,647	0,871	0,299	0,019	0,391	0,229
ΔÇözünmez diyet lifi (g)	r	0,037	0,015	-0,195	-0,017	0,298	-0,505	-0,243	0,172
	p	0,899	0,958	0,505	0,957	0,322	0,078	0,499	0,634
ΔRetinol (µg)	r	0,257	-0,417	-0,176	-0,083	-0,022	-0,615*	-0,505	0,535
	p	0,375	0,138	0,547	0,786	0,943	0,025	0,137	0,111
ΔE vitamini (mg)	r	-0,055	-0,104	-0,369	-0,203	-0,633*	-0,401	-0,125	0,339
	p	0,852	0,724	0,195	0,506	0,020	0,174	0,732	0,339
ΔTiamin (mg)	r	0,202	-0,092	0,028	-0,389	-0,315	-0,693*	-0,135	0,550
	p	0,488	0,755	0,925	0,188	0,295	0,009	0,710	0,100
ΔRiboflavin (mg)	r	-0,389	0,028	-0,135	-0,457	-0,264	-0,610*	-0,586	0,388
	p	0,169	0,925	0,646	0,117	0,383	0,027	0,075	0,268
ΔNiasin (mg)	r	-0,490	0,179	-0,366	-0,250	0,119	-0,456	-0,549	-0,074
	p	0,075	0,541	0,198	0,409	0,699	0,117	0,101	0,839

Çizelge 4.31. (devam) Akşamcıl krono ve kontrol gruplarında değişen tüketilen besin ögesi miktarının antropometrik ölçümler ile ilişkisi

		Krono-Akşamcıl (n=15)					Kontrol-Akşamcıl (n=16)		
		ΔVücut ağırlığı (kg)	ΔTotal vücut yağ yüzdesi (%)	ΔVisseral yağ yüzdesi (%)	ΔBel çevresi (cm)	ΔBoyun çevresi (cm)	ΔVücut ağırlığı (kg)	ΔBel çevresi (cm)	ΔBoyun çevresi (cm)
ΔPridoksin (mg)	r	-0,103	0,098	-0,167	-0,354	-0,230	-0,522	-0,430	0,339
	p	0,725	0,738	0,568	0,236	0,450	0,067	0,215	0,339
ΔPantotenik asit (mg)	r	0,279	-0,029	0,271	-0,253	-0,296	-0,209	-0,212	0,117
	p	0,334	0,923	0,348	0,404	0,327	0,494	0,557	0,748
ΔBiotin (µg)	r	-0,209	-0,192	-0,188	-0,476	-0,315	-0,489	-0,461	0,252
	p	0,474	0,511	0,520	0,100	0,295	0,090	0,180	0,482
ΔB_{12} vitamini (µg)	r	-0,292	-0,304	-0,318	-0,309	-0,072	-0,264	-0,386	-0,492
	p	0,311	0,290	0,269	0,305	0,816	0,384	0,270	0,148
ΔPotasyum (mg)	r	0,209	-0,187	-0,158	-0,440	-0,119	-0,868**	-0,399	0,443
	p	0,474	0,521	0,590	0,133	0,699	0,000	0,253	0,200
ΔKalsiyum (mg)	r	-0,055	-0,454	-0,213	-0,206	-0,011	-0,830**	-0,349	0,437
	p	0,852	0,103	0,464	0,500	0,971	0,000	0,323	0,207
ΔMagnezyum (mg)	r	-0,371	0,159	-0,148	-0,567*	-0,091	-0,736**	-0,212	0,560
	p	0,191	0,588	0,613	0,043	0,767	0,004	0,557	0,092
ΔFosfor (mg)	r	-0,420	-0,084	-0,417	-0,487	0,011	-0,731**	-0,318	0,289
	p	0,135	0,776	0,138	0,092	0,971	0,005	0,371	0,418
ΔDemir (mg)	r	-0,165	-0,077	-0,364	-0,470	-0,221	-0,764**	-0,181	0,585
	p	0,573	0,793	0,201	0,105	0,468	0,002	0,617	0,076
ΔÇinko (mg)	r	-0,068	-0,648*	-0,570*	-0,167	0,171	00,000	-0,050	-0,388
	p	0,817	0,012	0,033	0,586	0,576	10,000	0,891	0,268

* p<0,05, Spearman korelasyonu

DYA=Doymuş yağ asitleri, TDYA=Tekli doymamış yağ asitleri, DYA=Çoklu doymamış yağ asitleri

Çizelge 4.32'de sabahcıl krono ve kontrol gruplarında alınan günlük enerji ve besin ögesi miktarlarındaki değişimin biyokimyasal bulgular ile ilişkisi verilmiştir. Krono-sabahcıl grubunda HDL-K düzeyindeki değişim ile günlük ÇDYA (r=0,608, p=0,036) ve E vitamini (r=0,755, p=0,005) alımındaki değişim arasında anlamlı pozitif korelasyon bulunmaktadır (p<0,05). Ayrıca insülin düzeyindeki değişim ile günlük protein (r=-0,691, p=0,019), kolesterol (r=-0,636, p=0,035) ve B_{12} vitamini (r=-0,773, p=0,005) alımındaki değişim arasında anlamlı negatif ilişki bulunmaktadır (p<0,05).

Kontrol-sabahcıl grubunda HbA1c düzeyindeki değişim ile günlük TDYA (r=0,735, p=0,010) alımındaki değişim arasında anlamlı pozitif korelasyon bulunmaktadır. Günlük DYA (r=-0,666, p=0,018) ve B_{12} vitamini (r=-0,622, p=0,031) alımındaki değişim arasında negatif anlamlı ilişki olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.32).

Çizelge 4.32. Sabahcıl krono ve kontrol gruplarında alınan günlük enerji ve besin ögesi miktarlarındaki değişimin biyokimyasal bulgular ile ilişkisi

		Krono-sabahcıl (n=15)		Kontrol-sabahcıl (n=16)		
		ΔHDL-K (mg/dL)	ΔİnsülinΔ	ΔHbA1c (%)	ΔİnsülinΔ	ΔFibrinojen
ΔEnerji (kkal)	r	0,462	-0,500	0,047	-0,147	0,263
	p	0,131	0,117	0,891	0,649	0,409
ΔKarbonhidrat (g)	r	0,469	-0,345	-0,132	-0,357	0,371
	p	0,124	0,298	0,699	0,255	0,235
ΔProtein (g)	r	0,427	-0,691*	0,137	-0,014	-0,004
	p	0,167	0,019	0,689	0,966	0,991
ΔYağ (g)	r	0,490	-0,264	0,160	0,049	0,098
	p	0,106	0,433	0,638	0,880	0,762
ΔDYA (g)	r	0,091	-0,136	0,028	0,095	0,023
	p	0,779	0,689	0,934	0,770	0,944
ΔTDYA (g)	r	0,322	-0,509	0,735*	0,280	-0,109
	p	0,308	0,110	0,010	0,379	0,737
ΔÇDYA (g)	r	0,608*	-0,055	0,024	-0,217	0,469
	p	0,036	0,873	0,945	0,499	0,124
ΔOmega 6 (g)	r	0,573	-0,155	-0,028	-0,161	0,424
	p	0,051	0,650	0,934	0,618	0,170
ΔKolesterol (mg)	r	0,441	-0,636*	0,353	0,392	-0,256
	p	0,152	0,035	0,287	0,208	0,422
ΔToplam diyet lifi (g)	r	0,399	00,000	-0,085	0,147	0,154
	p	0,199	10,000	0,804	0,649	0,632
ΔÇözünebilir diyet lifi (g)	r	0,119	-0,045	0,198	00,000	-0,035
	p	0,713	0,894	0,560	10,000	0,914
ΔÇözünmez diyet lifi (g)	r	0,294	-0,082	-0,165	0,126	0,249
	p	0,354	0,811	0,628	0,697	0,436
ΔRetinol (µg)	r	0,098	-0,327	0,509	0,203	-0,203
	p	0,762	0,326	0,110	0,527	0,527
ΔE vitamini (mg)	r	0,755**	-0,027	0,363	-0,217	0,305
	p	0,005	0,937	0,273	0,499	0,336
ΔTiamin (mg)	r	0,524	-0,518	0,235	-0,193	0,333
	p	0,080	0,102	0,486	0,549	0,290
ΔRiboflavin (mg)	r	0,497	-0,591	0,201	0,214	-0,140
	p	0,101	0,056	0,554	0,505	0,664
ΔNiasin (mg)	r	0,434	-0,518	0,268	-0,154	0,112
	p	0,159	0,102	0,425	0,633	0,729

Çizelge 4.32. (devam) Sabahcıl krono ve kontrol gruplarında alınan günlük enerji ve besin ögesi miktarlarındaki değişimin biyokimyasal bulgular ile ilişkisi

		Krono-sabahcıl (n=15)			Kontrol-sabahcıl (n=16)	
		ΔHDL-K (mg/dL)	ΔİnsülinA	ΔHbA1c (%)	ΔİnsülinB	ΔFibrinojen
ΔPridoksin (mg)	r	0,420	-0,445	0,146	0,077	0,620*
	p	0,175	0,170	0,668	0,812	0,032
ΔPantotenik Asit (mg)	r	0,553	-0,455	0,071	-0,119	0,284
	p	0,062	0,160	0,837	0,713	0,372
ΔBiotin (µg)	r	0,510	-0,318	0,372	0,357	-0,109
	p	0,090	0,340	0,260	0,255	0,737
ΔB_{12} vitamini (µg)	r	0,322	-0,773*	0,273	0,524	-0,448
	p	0,308	0,005	0,416	0,080	0,144
ΔPotasyum (mg)	r	0,266	-0,382	-0,193	-0,126	0,553
	p	0,404	0,247	0,570	0,697	0,062
ΔKalsiyum (mg)	r	0,112	-0,227	0,094	0,161	0,025
	p	0,729	0,502	0,783	0,618	0,940
ΔMagnezyum (mg)	r	0,252	-0,336	-0,235	-0,112	0,182
	p	0,430	0,312	0,486	0,729	0,571
ΔFosfor (mg)	r	0,364	-0,509	0,028	0,014	-0,011
	p	0,245	0,110	0,934	0,966	0,974
ΔDemir (mg)	r	0,266	-0,273	-0,061	0,105	0,364
	p	0,404	0,417	0,858	0,746	0,244
ΔÇinko (mg)	r	0,434	-0,227	0,252	0,312	-0,137
	p	0,159	0,502	0,454	0,324	0,672

* p<0,05, Spearman korelasyonı

DYA=Doymuş yağ asitleri, TDYA=Tekli doymamış yağ asitleri, ÇDYA=Çoklu doymamış yağ asitleri, HbA1c= Hemoglobin A1c, HDL-K=Yüksek dansiteli lipoprotein kolesterol

Çizelge 4.33’de akşamcıl krono ve kontrol gruplarında alınan günlük enerji ve besin ögesi miktarlarındaki değişimin antropometrik ölçümler ile ilişkisi verilmiştir. Krono-akşamcıl grubunda fibrinojen düzeyindeki değişim ile günlük pantotenik asit alımındaki değişim arasında pozitif anlamlı korelasyon bulunmaktadır (r=0,555, p=0,049).

Çizelge 4.33. Akşamcıl krono ve kontrol gruplarında alınan günlük enerji ve besin ögesi miktarlarındaki değişimin antropometrik ölçümler ile ilişkisi

		Krono-Akşamcıl (n=15)			Kontrol-Akşamcıl (n=16)
		ΔHbA1c (%)	ΔİnsülinFibrinojen	ΔFibrinojen	ΔFibrinojen
ΔEnerji (kkal)	r	0,029	0,294	-0,220	-0,333
	p	0,922	0,354	0,471	0,420
ΔKarbonhidrat (g)	r	0,117	0,014	-0,148	-0,119
	p	0,690	0,966	0,629	0,779
ΔProtein (g)	r	-0,082	0,294	-0,236	-0,619
	p	0,781	0,354	0,437	0,102
ΔYağ (g)	r	0,142	0,343	0,060	-0,429
	p	0,629	0,276	0,845	0,289
ΔDYA (g)	r	0,235	-0,245	0,214	-0,429
	p	0,420	0,443	0,482	0,289
ΔTDYA (g)	r	0,210	0,552	0,110	-0,452
	p	0,471	0,063	0,721	0,260
ΔÇDYA (g)	r	-0,097	0,364	-0,165	0,452
	p	0,741	0,245	0,590	0,260
ΔOmega-6 (g)	r	0,027	0,545	-0,165	0,429
	p	0,928	0,067	0,590	0,289
ΔKolesterol (mg)	r	0,029	0,175	0,110	-0,548
	p	0,922	0,587	0,721	0,160
ΔToplam diyet lifi (g)	r	0,385	0,224	-0,379	0,381
	p	0,174	0,484	0,201	0,352
ΔÇözünebilir diyet lifi (g)	r	-0,093	0,182	-0,522	0,381
	p	0,752	0,572	0,067	0,352
ΔÇözünmez diyet lifi (g)	r	0,423	0,343	-0,335	0,548
	p	0,132	0,276	0,263	0,160
ΔRetinol (µg)	r	-0,228	0,063	0,280	-0,310
	p	0,433	0,846	0,354	0,456
ΔE vitamini (mg)	r	0,033	0,476	-0,275	-0,095
	p	0,910	0,118	0,364	0,823
ΔTiamin (mg)	r	-0,082	0,480	0,267	0,146
	p	0,781	0,114	0,378	0,729
ΔRiboflavin (mg)	r	-0,348	0,270	0,085	-0,524
	p	0,223	0,397	0,782	0,183
ΔNiasin (mg)	r	0,058	0,014	-0,401	-0,452
	p	0,845	0,966	0,174	0,260

Çizelge 4.33. (devam) Akşamcıl krono ve kontrol gruplarında alınan günlük enerji ve besin ögesi miktarlarındaki değişimin antropometrik ölçümler ile ilişkisi

		Krono-Akşamcıl (n=15)			Kontrol-Akşamcıl (n=16)
		ΔHbA1c (%)	ΔİnsülinFibrinojen		ΔFibrinojen
ΔPridoksin (mg)	r	-0,332	0,473	0,072	0,214
	p	0,246	0,121	0,816	0,610
ΔPantotenik Asit (mg)	r	-0,148	0,245	0,555*	-0,548
	p	0,613	0,443	0,049	0,160
ΔBiotin (µg)	r	0,002	0,469	0,154	-0,405
	p	0,994	0,124	0,616	0,320
ΔB_{12} vitamini (µg)	r	0,323	0,140	0,159	-0,690
	p	0,260	0,665	0,603	0,058
ΔPotasyum (mg)	r	0,139	0,378	0,231	0,024
	p	0,635	0,226	0,448	0,955
ΔKalsiyum (mg)	r	0,164	-0,049	0,176	-0,095
	p	0,576	0,880	0,566	0,823
ΔMagnezyum (mg)	r	-0,288	0,049	-0,049	0,333
	p	0,319	0,880	0,873	0,420
ΔFosfor (mg)	r	-0,131	0,189	-0,033	-0,048
	p	0,656	0,557	0,915	0,911
ΔDemir (mg)	r	0,347	0,336	0,011	-0,095
	p	0,224	0,286	0,972	0,823
ΔÇinko (mg)	r	0,571*	-0,133	0,038	-0,595
	p	0,033	0,681	0,901	0,120

* p<0,05, Spearman korelasyonu

DYA=Doymuş yağ asitleri, TDYA=Tekli doymamış yağ asitleri, ÇDYA=Çoklu doymamış yağ asitleri, HbA1c= Hemoglobin A1c

5. TARTIŞMA

Sirkadiyen sistem birçok fizyolojik süreçte kritik bir rol oynamaktadır. Vardiyalı çalışma, akşamcıl kronotip, uyku bozuklukları, sosyal jetlag ve geç saatte yemek yeme alışkanlıkları gibi faktörler neredeyse tüm organ ve dokularda bulunan sirkadiyen ritimlerin bozukluklarına yol açabilmekte ve yüksek BKİ, yüksek kan basıncı, dislipidemi, disglisemi, inflamasyon ve diyabet gibi komplikasyonlar ile sonuçlanmaktadır [260]. Akşamcıl bireylerin sabahcıl bireylere kıyasla sahip oldukları olumsuz yaşam tarzı alışkanlıkları sebebiyle kardimetabolik hastalıklar ile sonuçlanan kronodisrüpsiyona yatkınlığının daha fazla olduğu bildirilmektedir [261]. Öğün içeriğinin ve zamanlamasının sirkadiyen sistemdeki rolünü açıklayan krono-beslenme yaklaşımının vücut ağırlığı kontrolü, hipertansiyon, dislipidemi ve diyabet yönetimindeki olumlu etkileri nedeniyle kardiyometabolik hastalık riskini pek çok olası mekanizma ile azaltabilecek umut verici bir strateji olabileceği vurgulanmaktadır [15, 17, 262-265].

Bu çalışmanın amacı; yetişkin fazla kilolu ve obez kadınlarda kronotipe dayalı diyetin beslenme alışkanlıkları, antropometrik ölçümler, biyokimyasal parametreler ve kardiyolojik faktörler gibi kardiyometabolik risk belirteçleri üzerine etkilerinin belirlenmesidir. Çalışma sonuçları Bireylerin Kronotip Anket Puanı, Yaş, Sosyo-Demografik Özellikler ve Sağlık Durumlarının Değerlendirilmesi, Bireylerin Beslenme Alışkanlıklarının Değerlendirilmesi, Bireylerin Fiziksel Aktivite Düzeylerinin Değerlendirilmesi, Bireylerin Ekran ve Uyku Süreleri, Uyku Kalitesi ve Akıllı Saat Parametrelerinin Değerlendirilmesi, Bireylerin Günlük Enerji ve Besin Ögesi Alımları ve Öğün Saatlerinin Değerlendirilmesi, Bireylerin Diyet Memnuniyetlerinin Değerlendirilmesi, Bireylerin Antropometrik Ölçümlerinin ve Vücut Kompozisyonu Analiz Sonuçlarının Değerlendirilmesi, Bireylerin Biyokimyasal Bulgularının Değerlendirilmesi, Bireylerin Bilek Sıcaklığı Değerlerinin Değerlendirilmesi, Bireylerin Kardiyolojik İncelemelerinin Değerlendirilmesi ve Bireylerin Kardiyometabolik Risk Faktörleri ile Diğer Değişkenlerin İlişkisinin Değerlendirilmesi başlıkları altında tartışılmıştır.

5.1. Bireylerin Kronotip Anket Puanı, Yaş, Sosyo-Demografik Özellikler ve Sağlık Durumlarının Değerlendirilmesi

Kronotip "endojen sirkadiyen ritmikliğinin en belirgin davranışsal ifadesi" olarak tanımlanmaktadır. Sabah saatlerinde aktif olan ve daha erken saatte uyuma alışkanlığı olan bireyler sabahcıl kronotip, günün daha ileri saatlerinde aktif olan ve daha geç saatte uyuma alışkanlığı olan bireyler akşamcıl kronotip olarak değerlendirilmektedir [266]. Yaş, cinsiyet, eğitim süresi ve çalışma durumu gibi sosyodemografik özelliklerin sabahcıl ve akşamcıl kronotiplere göre farklılık gösterebileceği bildirilmektedir [267]. Yapılan çalışmalarda akşamcıl kronotipe kıyasla sabahcıl kronotipe sahip olan bireylerin yaş ortalamaları daha yüksek bulunurken [199, 268-270]; tam tersi [267], ya da yaş ile ilişkili olmadığı gibi sonuçlar bulunmuştur [271]. Bu çalışmada ise çalışma başlangıcında gruplar arası homojenliğin sağlanması için yaş dağılımının eşit olmasına dikkat edilmiştir. Kronotipler arasında yaş farkına bakılmamış olup sabahcıl ve akşamcıl kronotiplerde diyet gruplarının yaşları benzer bulunmuştur ($p>0,05$) (Çizelge 4.1).

Depresif semptomlar ve kronotip arasındaki ilişkiyi inceleyen bir çalışmada, akşamcıl kronotipe sahip bireylerin (14,82±3,94 yıl) ortalama eğitim süresinin, sabahcıl (12,76±4,91 yıl) ve ara (12,71±3,77 yıl) kronotipe sahip bireylerden istatistiksel anlamlı olarak daha yüksek olduğu saptanmıştır [268]. Başka bir çalışmada ortalama eğitim süresi sabahcıl, ara ve akşamcıl kronotipler için sırasıyla; 11,9±3,3 yıl; 13,2±3,2 yıl ve 13,1±3,2 yıl olarak bulunmuştur. Sabahcıl kronotipe sahip bireylerin %73,2'si, ara kronotipe sahip bireylerin %74,7'si ve akşamcıl kronotipe sahip bireylerin %66,8'inin güncel olarak bir işte çalıştığı bulunmuştur [269]. Kronotip ve obezite arasındaki ilişkiyi inceleyen bir çalışmada ise sabahcıl kronotipe sahip bireylerin %35'i; ara kronotipe sahip bireylerin %26'sı; akşamcıl kronotipe sahip bireylerin %18'i düşük eğitim düzeyine sahiptir ve eğitim düzeyi bakımından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmaktadır [199]. Bu çalışmada yaş, medeni durum, eğitim durumu, çalışma durumu, meslek ve bireylerin yaşadığı yer bakımından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0,05$). Bu durum, diyet müdahalesinde gruplar arasında eğitim düzeyi açısından oluşabilecek farklılığı engellemesi açısından önemlidir.

Kesitsel bir araştırmanın sonuçlarına göre sabahcıl kronotipte sigara içme oranı %34,2 iken; ara kronotipte %38,2 ve akşamcıl kronotipte %56,4'dür [269]. Orta yaşlı (ortalama

yaş=37±16 yıl) 506 kadında yapılan başka bir kesitsel çalışmanın sonuçlarına göre ise, akşamcıl bireylerde sigara içme alışkanlığının daha fazla görüldüğü bildirilmektedir [272]. Benzer bir araştırmanın sonuçlarına göre sigara içen kişi oranının sabahcıl bireylerde %8,8 akşamcıl bireylerde %18,6 olduğu görülmüştür [273]. Başka çalışmada ise akşamcıl bireylerde sigara içme alışkanlığının diğer gruplardan istatistiksel anlamlı olarak daha yüksek olduğu bulunmuştur [199]. Bu çalışmada da literatüre paralel olarak krono-sabahcıl, krono-akşamcıl ve kontrol-sabahcıl gruplarının tamamı (%100,0) sigara kullanmamaktadır. Kontrol-akşamcıl grubunun ise %31,5'i kullanmaktadır. Kronotipe göre diyet müdahaleleri grupları arasında sigara kullanımı bakımından istatiksel anlamlı farklılık bulunmaktadır ($p<0,05$). Akşamcıl bireylerde sigara kullanımını gösteren bu bulgu literatürü destekler niteliktedir.

5.2. Bireylerin Beslenme Alışkanlıklarının Değerlendirilmesi

Yetersiz ve dengesiz beslenme alışkanlıklarının sabahcıl bireylere kıyasla akşamcıl bireylerde bu alışkanlıkların daha sıklıkla görüldüğü bilinmektedir [274]. Yetişkinlerde kronotip ile beslenme alışkanlıkları arasındaki ilişkinin incelendiği 36 kesitsel çalışmanın derlemesinde; sabahcıl bireylere kıyasla akşamcıl bireylerde obezite ile ilgili sağlıksız beslenme davranışlarının daha sık görüldüğü ve bu bireylerde diyet müdahalesi ile vücut ağırlığı kaybındaki başarının daha düşük olduğu görülmüştür [165]. Kronotip ve beslenme alışkanlıkları arasındaki ilişkiyi inceleyen kesitsel bir çalışmada ise; akşamcıl bireylerin sağlıksız atıştırmalık ve kafein alımlarının daha yüksek, meyve ve sebze tüketimlerinin daha düşük olduğu görülmüştür [275]. Ulusal FINRISK 2007 çalışmasından 4493 bireyin dâhil olduğu kesitsel araştırmada akşamcıl bireylerin tam tahıl, çavdar, patates, balık, meyve ve sebze tüketiminin daha az; şarap ve çikolata tüketimlerinin daha fazla olduğu görülmüştür [276]. Yetişkin 783 bireyde akşamcıl bireylerin daha az meyve ve sebze tüketimi ve daha fazla sağlıksız/yağda kızartılmış yiyecek ve alkolsüz içecek tüketimi olduğu saptanmıştır [203]. Kronotip farklılıklarının beslenme alışkanlıkları üzerine etkilerini inceleyen bir çalışmada ise kurubaklagil, yeşil yapraklı sebze, yumurta, şekerli/tuzlu atıştırmalık ve şekerli içecek tüketimleri ile MEQ skoru arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki olduğu görülmüştür. Sonuç olarak akşamcıl kronotipin yetersiz ve dengesiz beslenmeye yol açabileceği öne sürülmektedir [277]. Bu çalışmada krono-sabahcıl grubunun %53,3'ü, kontrol-sabahcıl grubunun %31,3'ü, krono-akşamcıl grubunun %73,3'ü, kontrol-akşamcıl grubunun %62,5'i düzenli beslenmediğini beyân etmiştir. Kronotipe göre diyet müdahale

grupları arasında yeterli ve dengeli beslenme beyan durumu ve gece ara öğün çeşidi bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır (p>0,05) (Çizelge 4.4). Bununla birlikte bireylerin beyanına göre akşamcıl bireylerde hem müdahale grubunda hem de kontrol grubunda yetersiz ve dengesiz beslenme alışkanlığının sabahcıl bireylere kıyasla daha yüksek olduğu görülmüştür. Bu durum özellikle akşamcıl kronotipe sahip bireylerde beslenme alışkanlıklarının sorgulanmasının önemli olduğunu ortaya koymaktadır.

Brezilya'da lisans öğrencilerinde akşamcıl kronotip ile beslenme alışkanlıkları arasındaki ilişkiyi inceleyen çalışmada sabahcıl bireyler ile kıyaslandığında akşamcıl bireylerin kahvaltı atlama sıklığının daha fazla olduğu bulunmuştur [278]. Kronotipin günlük beslenme alışkanlıkları ile ilişkili olup olmadığının araştırıldığı bir araştırmada ise kronotipteki bir saatlik gecikmenin düzenli kahvaltı atlama oranını 4,0 kat daha artırdığı saptanmıştır [279]. Ancak 18 yaş üzeri 850 İranlı bireyin dâhil olduğu kesitsel çalışmada kronotip ve kahvaltı atlama alışkanlığı arasında istatistiksel olarak anlamlı bir korelasyon olmadığı görülmüştür [280]. Başka bir çalışmada akşamcıl erkek bireylerin daha sık kahvaltı atlama alışkanlığına sahip olduğu; akşamcıl kadınların ise fast-food tüketme alışkanlıklarının daha yüksek olduğu bildirilmektedir [281]. Japon işçilerde kahvaltı türü ve kronotip arasındaki ilişki incelendiğinde sabahcıl bireylerin geleneksel Japon kahvaltısı tükettiği; akşamcıl bireylerin ise daha sıklıkla tahıl gevreği tükettiği görülmüştür [282]. Benzer şekilde Japon bireylerde kahvaltı tarzı ve kronotip arasındaki ilişkinin incelendiği başka bir çalışmada geleneksel Japon kahvaltısı tüketiminin sabahcıl bireylerde, tahıl gevreği tüketiminin akşamcıl bireylerde daha yüksek olduğu görülmüştür [283]. Bir sistemik incelemenin sonuçlarına göre ise akşamcıl bireylerin geç saatte yemek yeme, kahvaltı atlama, işlenmiş besin tüketimi gibi sağlıksız beslenme davranışlarının sabahcıl bireylere kıyasla daha yüksek olduğu saptanmıştır [284]. Bu çalışmada en çok atlanan ana öğün tüm gruplarda öğle öğünüyken; tüm gruplarda bireylerin çoğunluğu düzenli olarak kahvaltı yapma alışkanlığına sahiptir. Kronotipe göre diyet müdahaleleri grupları arasında ana öğün sayısı, ana öğün atlama durumu, atlanan ana öğün çeşidi ve nedeni, ara öğün sayısı, ara öğün atlama durumu, atlanan ara öğün çeşidi ve nedeni, gece ara öğün çeşidi, gece uykudan uyanıp yeme alışkanlığı, düzenli kahvaltı yapma alışkanlığı, kahvaltı yeri ve çeşidi, öğün süreleri bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır (p>0,05) (Çizelge 4.4, Çizelge 4.5 ve Çizelge 4.7). Çalışma başlangıcında düzensiz beslenme alışkanlıkları olan bireylerin dışlanması nedeniyle yukarıda bahsedilen beslenme alışkanlıkları bakımından kronotipe

göre diyet müdahaleleri grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılığın bulunmadığı düşünülmektedir.

Bireylerin yemek yedikleri yer sorgulandığında ev dışında yemek yeme durumu, sıklığı ve yemek yenilen yer kronotipe göre diyet müdahaleleri grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık görülmemiştir ($p>0,05$). Ancak ev dışında yenilen öğün cinsi incelendiğinde krono-sabahcıl grubunun %70,0'ının akşam öğününü, kontrol-sabahcıl grubunun %75,0'ının öğle öğününü dışarda yediği görülmüştür ($p<0,05$) (Çizelge 4.6). Çalışma başlangıcında beslenme alışkanlıkları bakımından kronotipe göre diyet müdahaleleri grupları arası istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığın olmaması, bireylerde diyet müdahalesinin etkinliğini değerlendirmede önemlidir. Bu sebeple kronotipe göre diyet müdahaleleri grupları arası istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığın olmaması istenilen ve beklenen bir durumdur.

Duygusal yeme; duygu durumunun iştah üzerine etkilerini açıklamaktadır [285]. Özellikle sinirlilik ve üzüntü gibi olumsuz duygu durumunun yemek yeme davranışını tetikleyerek obezite riskini artırdığı bildirilmektedir [286]. Vardiyalı çalışan hemşireler ile yürütülen bir çalışmada vardiya görevinin ve stresin beslenme alışkanlıklarını etkilediği; stres altında fast-food ve atıştırmalık tüketiminin daha fazla olduğu bildirilmiştir [287]. Bu çalışmada krono-sabahcıl grubunun %66,7'si, kontrol-sabahcıl grubunun %86,7'si, krono-akşamcıl grubunun %100,0'ı, kontrol-akşamcıl grubunun %81,2'si duygu durumunun yemek yeme durumunu etkilediğini bildirmiştir. Tüm gruplarda bireylerin çoğunluğu stresliyken iştahının arttığını ifade etmiştir ve kronotipe göre diyet müdahaleleri grupları arasında duygu durumunun yemek yeme davranışını etkileme durumu; sevinçliyken, üzgünken, sinirliyken ve stresliyken iştah değişim durumu istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemektedir ($p>0,05$) (Çizelge 4.8). Bu çalışmada literatüre paralel olarak bireylerin çoğunluğunun duygu durumunun iştahı etkilediği görülmüştür.

Brezilyalı lisans öğrencilerinde kronotip, sosyal jetlag, uyku bozuklukları ve beslenme alışkanlıkları arasındaki ilişki incelendiğinde akşamcıl bireylerin kahvaltı ve öğle yemeği tüketim saatlerinin daha geç olduğu ve et tüketimlerinin daha fazla olduğu bulunmuştur [288]. Obez 119 katılımcıda beslenme alışkanlıkları ve kronotip arasındaki ilişkiyi inceleyen başka bir çalışmada ise akşamcıl kronotipe sahip bireylerde öğün saatlerinin günün daha geç saatlerine kaydığı bulunmuştur [274]. Benzer şekilde kronotipin beslenme alışkanlıkları,

öğün zamanlaması ve obezite üzerindeki etkilerini araştıran bir sistematik incelemenin sonuçlarına göre; akşamcıl kronotipe sahip bireylerin gece öğünlerini daha geç saatte tüketme alışkanlığına sahip olduğu görülmüştür [289]. Bu çalışmada kahvaltı, kuşluk, öğle yemeği, ikindi ve akşam yemeği tüketim saati çalışma başlangıcı ve sonunda hem sabahcıl bireylerde hem de akşamcıl bireylerde krono ve kontrol grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemektedir ($p>0,05$). Ayrıca tüm öğünlerin tüketim saatleri krono-sabahcıl, kontrol-sabahcıl, krono-akşamcıl ve kontrol-akşamcıl gruplarında çalışma sonunda istatistiksel olarak anlamlı bir değişim göstermemiştir ($p>0,05$) (Çizelge 4.15). Öğün tüketim saatlerinin hem sabahcıl bireylerde hem de akşamcıl bireylerde krono ve kontrol grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemesi gruplar arası homojenliğin sağlanması ve uygulanan diyet müdahalesinin etkilerinin daha iyi anlaşılması için önemlidir. Çalışma sonunda öğün tüketim saatlerinin tüm çalışma gruplarında istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemesi; çalışmaya başlamadan önce bireylere araştırmacı tarafından yapılan çalışma süresince öğün saatlerinde değişiklik yapılmaması önerisine bireylerin yüksek uyum sağladığını göstermektedir.

5.3. Bireylerin Fiziksel Aktivite Düzeylerinin Değerlendirilmesi

Obezite, kardiyovasküler hastalık risk faktörlerinin artmış prevalansıyla ilişkili olması sebebiyle tüm dünyada büyük bir halk sağlığı problemi olmaya devam etmektedir. Fiziksel aktivite ve egzersiz antrenmanları negatif enerji dengesi oluşturması nedeniyle vücut ağırlığı kaybını hızlandırarak obezite ve kardiyovasküler hastalık riskinde düşüş sağlamaktadır [290]. Fiziksel aktivite ve egzersiz obez bireylerde vücut ağırlığı ve vücut yağ kütlesi kaybına, iç organ yağlanmasında azalmaya yol açmakta ve vücut ağırlığı kaybından sonra vücut ağırlığı korunmasına yardımcı olmaktadır [291].

Akşamcıl bireylerin sabahcıl bireylere kıyasla daha düşük fiziksel aktivite düzeyine sahip olduğu ve günün daha uzun bir kısmını sedanter olarak geçirdikleri bildirilmektedir [292]. Kronotip ve obezite arasındaki ilişkide sağlıklı beslenmenin etkilerini araştıran bir çalışmada, sabahcıl kronotipe sahip bireylerin %13'ünün; ara kronotipe sahip bireylerin %18'inin; akşamcıl kronotipe sahip bireylerin %24'ünün fiziksel aktivite düzeyi açısından inaktif olduğu bulunmuştur. İnaktivite açısından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmıştır [199]. İleri yaşlı 116 yetişkin bireyin dâhil edildiği çalışmada sabahcıl kronotipin kötü uyku kalitesi ve fiziksel inaktivite arasındaki ilişkiyi hafifletebileceği

bulunmuştur [293]. Benzer şekilde ileri yaşlı 170 birey ile yürütülen başka bir çalışmada, akşamcıl bireylerin günlük fiziksel aktivite düzeylerinin daha düşük olduğu ve düşük fiziksel aktiviteye sahip bireylerin de demans gelişme riskinin 3,05-3,67 kat daha yüksek olduğu görülmüştür [294]. Adölesan kızlar ile yürütülen bir çalışmada ise, akşamcıl bireyler ile karşılaştırıldığında sabahcıl bireylerin daha az sedanter zaman geçirdiği (10 dakika/gün) ve hafta içi daha yüksek fiziksel aktivite düzeyine (1,3 mg/gün, ~30 dakika yavaş yürüyüş) sahip oldukları bulunmuştur [295]. Tip 2 diyabetli 635 birey ile yürütülen bir gözlemsel çalışmada ise akşamcıl kronotipe sahip bireylerin sabahcıl kronotipe sahip bireyler ile kıyaslandığında günlük sedanter geçirdikleri zamanın daha fazla ve orta-şiddetli fiziksel aktivite düzeylerinin daha düşük olduğu bildirilmektedir [296]. Kuzey Finlandiya Doğum Kohortu 1966 araştırması sonuçlarına göre akşamcıl kronotip ile kıyaslandığında sabahcıl kronotipe sahip bireylerde fiziksel aktivite düzeyinin daha yüksek olduğu saptanmıştır [297]. Bunun yanı sıra birçok çalışmada akşamcıl kronotipe sahip bireylerde sabahcıl bireyler ile kıyaslandığında fiziksel aktivite düzeyinin daha düşük olduğu bulunmuştur [298-301].

Bu çalışmada ise literatür ile uyumlu olarak sabahcıl bireylerin akşamcıl bireylerden daha aktif olduğu görülmüştür. Kronotipe göre diyet müdahale grupları arasında fiziksel aktivite ve MET skoru bakımından istatistiksel olarak anlamlı farklılığın olmaması bireylerde tek başına diyet müdahalesinin etkinliğini değerlendirme konusunda avantaj sağladığı düşünülmektedir (Çizelge 4.10).

Bu çalışmada ayrıca Xiaomi Mi band 5 kullanılarak çalışma süresince bireylerin çalışma başında ve sonunda adım, toplam mesafe, toplam süre, toplam kalori, derin uyku, hafif uyku, rem uyku, uyanık zaman, uyku puan ve stres düzeylerine bakılmıştır. Xiaomi Mi band 2'nin çeşitli hızlarda (1,28 km/saat; 1,92 km/saat ve 2,88 km/saat) bir koşu bandı yürüme testi olan altı dakikalık yürüme testi ile merdiven çıkma testi sırasında ve egzersiz ile dinlenme sırasında kalp atım hızını ölçmek için geçerlik ve güvenirliğini değerlendiren çalışmada Mi Band 2'nin kalp atım hızını ölçme geçerliği ve güvenirliği klinik veya araştırma amaçlı kullanıma yeterince uygun olmasa da günlük kullanımda altı dakikalık yürüme testi ve merdiven çıkma sırasında iyi bir iç tutarlılık gösterdiği görülmüştür [302]. Yaş aralığı 12-18 olan adölesanlarda dört nesil Xiaomi Mi Band bilekliklerinin (2,3,4 ve 5) geçerlik ve güvenirliğinin test edildiği araştırmada Xiaomi Mi Band bilekliklerinin farklı modellerinin karşılaştırılabilir nitelikte olduğu, adım sayısını ölçmek için iyi bir geçerlilik sağladığı, bireyleri fiziksel aktivite önerilerini karşılayan veya karşılamayan olarak doğru bir şekilde

sınıflandırdığı saptanmıştır [303]. Bu çalışmada ise çalışma başlangıcı ve sonu adım, toplam mesafe, toplam süre ve toplam kalori değerleri krono-sabahcıl, kontrol-sabahcıl, krono-akşamcıl ve kontrol-akşamcıl gruplarında istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemektedir ($p>0,05$). Bu bulgular çalışmaya başlamadan önce bireylere araştırmacı tarafından yapılan çalışma süresince fiziksel aktivite düzeylerini değiştirmemeleri önerisine bireylerin uyum sağladığını göstermektedir. Bu durum diyet müdahalesinin etkinliği daha iyi anlayabilmek için önemlidir.

5.4. Bireylerin Uyku Süreleri, Uyku Kalitesi ve Akıllı Saat Parametrelerinin Değerlendirilmesi

5.4.1. Diyet müdahalesi öncesi

Kötü uyku kalitesi kardiyometabolik morbidite için önemli bir risk faktörüdür [304]. Uyku yetersizliği obezite, Tip 2 diyabet ve kardiyovaksüler hastalık riski ile ilişkilendirilmektedir [305]. Ayrıca kötü uyku kalitesi; işlevsellik ve konsantrasyon da dâhil olmak üzere birçok bilişsel faktörü olumsuz yönde etkilemektedir. Akşamcıl kronotip de kötü uyku kalitesi ile ilişkilendirilmektedir [306]. Fazla kilolu ve obez 266 kadında DASH ve Akdeniz diyeti puanları ile mental sağlık, uyku kalitesi ve sirkadiyen ritim arasındaki ilişkiyi araştırmak amacıyla yürütülen bir çalışmada her iki diyet puanı ile uyku kalitesi arasında pozitif korelasyon olduğu bulunmuştur [307]. Orta yaşlı (ortalama yaş=37±16 yıl) 506 kadında yapılan başka bir kesitsel çalışmanın sonuçlarına göre ise sabahcıl bireylerde PUKİ puanın daha düşük olduğu ve uyku kalitesinin daha yüksek olduğu bulunmuştur [272]. Knutson, K.L. ve von Schantz, M. [273]'nin mortalite riski ve kronotip arasındaki ilişkiyi incelediği araştırmada sabahcıl bireylerde ortalama uyku süresi 7,1±1,1 saat iken akşamcıl bireylerde 7,1±1,2 saat olduğu görülmüştür [273]. Kronotip, BKİ ve uyku kalitesi arasındaki ilişkiyi inceleyen kesitsel bir çalışmada uyku süresinin yüksek BKİ için bağımsız bir risk faktörü olduğu saptanmıştır [275]. Bu çalışmada ise çalışma başlangıcında kono-sabahcıl grubunun %61,5'i, kontrol-sabahcıl grubunun %73,3'ü, krono-akşamcıl grubunun %38,5'i ve kontrol-akşamcıl grubunun %57,1'i kötü uyku kalitesine (5-17 puan) sahip olduğu ve çalışma başlangıcı uyku verileri kronotipe göre diyet müdahaleleri grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık olmadığı görülmüştür ($p>0,05$) (Çizelge 4.11). Litaratürle kıyaslandığında bu çalışmada akşamcıllardan çok sabahcıl bireylerin uyku kalitesi daha düşük bulunsa da uyku kalitesinin beslenme ve vücut ağırlığı ile ilişkili bir faktör olduğu

düşünüldüğünde özellikle vücut ağırlığı normalin üstünde olan bireylerde uyku kalitesinin sorgulanması gereken bir parametre olduğu unutulmamalıdır.

Bazı uyku parametreleri ölçen giyilebilir cihazların (akıllı saat vb.) kullanımı, bireylerde uyku kalitesinin günlük aktivitelere etkisini belirlemeye yardımcı olmaktadır. Xiaomi Mi Band 2 kullanılarak bireylerde yaşam kalitesini, uyku kalitesini, bilişsel durumu ve günlük işlevselliği değerlendirmek için farklı değerlendirme araçları kullanılan çalışmada Xiaomi Mi Band 2, yaşlı yetişkinlerin uykusunu değerlendirmek ve yaşlı bakımevi sakinlerinin sağlık durumu ve yaşam kalitesi ile ilgili bazı faktörler üzerindeki etkisini belirlemek için objektif bir araç olabileceği görülmüştür. Ayrıca uykunun; günlük aktivite düzeyini, bilişsel durumu, yaşam kalitesini ve günlük yaşam aktivitelerindeki bağımlılık düzeyini etkileyebileceği ve benzer şekilde çevresel faktörlerin de uyku kalitesini etkileyebileceği bulunmuştur [308]. Xiaomi Mi Band 5'in uyku aşamalarını ölçmede performansının polisomnografiyle karşılaştırıldığı çalışmada ise Xiaomi Mi Band 5, özellikle uyku sorunu olmayan kişiler için uykuyu izlemek ve uyku düzenindeki değişiklikleri tespit etmek için potansiyel olarak kullanılabileceği bildirilmektedir [309]. Xiaomi Mi Band 5 kullanılan bu çalışmada ise çalışma başlangıcı derin uyku, hafif uyku, uyanık zaman, uyku puanı ve stres düzeyi bakımından kronotipe göre diyet müdahalesi grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmamıştır ($p>0,05$). Ancak çalışma başlangıcı REM uyku süresinin kontrol-akşamcıl grubunda, krono-akşamcıl grubuna kıyasla daha düşük olduğu ($p<0,05$), çalışma sonu uyanık zaman süresinin ise kontrol-sabahcıl grubunda krono-sabahcıl grubuna kıyasla daha düşük olduğu bulunmuştur ($p<0,05$) (Çizelge 4.12). Özellikle kontrol-akşamcıl grubuna diğer gruplara kıyasla çalışma başlangıcı REM uyku süresinin daha düşük olması; kardiyometabolik morbidite için önemli bir risk faktörü olan kötü uyku kalitesi açısından özellikle akşamcıl bireylerin dikkatle değerlendirilmesi gerektiğini desteklemektedir.

5.4.2. Diyet müdahalesi sonrası

Besin ögelerinin uyku kalitesinin düzenlenmesinde pek çok süreçte rol oynaması, diyet ve uyku arasında bir bağlantı olduğunu düşündürmektedir [310]. Beslenme ve uyku alışkanlıkları arasında çift yönlü bir ilişki bulunmaktadır. Diyet kalitesi ve belirli besin ögesi alımı, uyku süresini ve kalitesini değiştiren düzenleyici hormonal yolakları etkileyebilmektedir. Uyku durumu da biyolojik ve davranışsal mekanizmalar yoluyla toplam enerji alımının yanı sıra belirli besin ögelerinin alımını etkilemektedir. Ayrıca aşırı uyku

süresinin; uyku düzenini, hormonal seviyeyi ve sirkadiyen ritimleri değiştirdiği ve sonuç olarak da vücut ağırlığı artışına yol açarak obezite, Tip 2 diyabet ve kardiyovasküler hastalık gibi kronik hastalıkların gelişimi için bir risk faktörü haline geldiği bildirilmektedir [311]. Yirmi dokuz çalışmanın sistematik incelemesinde sağlıklı besinlerin tüketimi daha iyi uyku kalitesiyle ilişkilendirilirken; işlenmiş besinlerin ve serbest şeker bakımından zengin besinlerin tüketimi kötü uyku kalitesi ile ilişkilendirilmiştir [312].

Obstrüktif uyku apnesi olan 30-65 yaş arası obez erkek bireylerde vücut ağırlığı kaybını sağlamak amacıyla 7 hafta boyunca çok düşük enerjili bir diyet (2,3 MJ/gün) tedavisi uygulanmıştır. Daha sonrasında iki hafta boyunca kademeli olarak normal beslenmeye geçilmiş ve 9. haftada 6,3 MJ/gün'e ulaşılmıştır. Kontrol grubu ise kendi beslenme düzenini devam ettirmiştir. Sonuç olarak düşük enerjili diyetin obez erkeklerde obstrüktif uyku apnesini iyileştirdiği, en büyük etkinin ise hastalık şiddeti en yüksek olan hastalarda görüldüğü bulunmuştur [313]. Bu çalışmada ise hipokalorik diyet sonrasında PUKİ toplam skoru tüm gruplarda düşmüştür ($p<0,05$). Uyku bozukluğu puanı sadece krono-sabahcıl grubunda düşmüştür ($p<0,05$). Ayrıca çalışma başlangıcında krono-sabahcıl grubunda iyi uyku kalitesine sahip olan 5 (%38,5) kişi varken, çalışma sonrasında bu sayı 11 (%78,6)'e çıkmıştır ($p<0,05$). Diğer grupların uyku kalitesinde istatistiksel olarak anlamlı bir değişim olmadığı saptanmıştır ($p>0,05$) (Çizelge 4.11). PUKİ toplam skorunun tüm gruplarda düştüğü ($p<0,05$) ve bu sebeple tüm gruplarda uyku kalitesinin arttığı görülmekle birlikte uyku bozukluğu puanının sadece krono-sabahcıl grubunda düşmesi ve sadece krono-sabahcıl grubunda iyi uyku kalitesine sahip birey sayısının artması kronotipe dayalı diyetin uyku kalitesini iyileştirmede standart hipokalorik diyete kıyasla daha etkili olabileceği, bu etkinin özellikle sabahcıl kronotipe sahip bireylerde daha belirgin olduğunu düşündürmektedir.

Krono-sabahcıl grubunun akıllı saat ile elde edilen hafif uyku süresinin çalışma sonunda arttığı bulunmuştur ($p<0,05$). Diğer grupların hafif uyku süresinde istatistiksel olarak anlamlı bir değişim olmamıştır ($p>0,05$). REM uyku süresi ise kontrol-akşamcıl grubunda çalışma sonunda artmıştır ($p<0,05$). Diğer grupların REM uyku süresinde istatistiksel olarak anlamlı bir değişim olmamıştır ($p>0,05$) (Çizelge 4.12). Çalışma başlangıcında REM uyku süresi bakımından kontrol-akşamcıl grubunun en düşük değere sahip olması; kontrol-akşamcıl grubunda diyet müdahalesinin REM uyku süresi üzerindeki etkisinin en belirgin olmasını açıklamaktadır. Hafif uyku süresinin sadece krono-sabahcıl grubunda artması

kronotipe dayalı diyetin uyku süresini artırmada standart hipokalorik diyete kıyasla daha etkili olabileceğini düşündürmektedir. Litaratürde kronotipe dayalı beslenmenin uykuya etkisini araştıran başka bir çalışmanın olmaması nedeniyle bu sonuçların yapılacak çalışmalara ışık tutacağı düşünülmektedir.

5.5. Bireylerin Günlük Enerji ve Besin Ögesi Alımları ve Öğün Saatlerinin Değerlendirilmesi

5.5.1. Diyet müdahalesi öncesi

Krono-beslenme bir diğer deyişle besin alımının sirkadiyen zamanlaması; besinlerin, biyoaktif bileşiklerin ve besinlerin sağlık üzerine olan etkileri aracılığıyla periferal saatleri düzenlemeyi hedeflemektedir. Krono-beslenme bilimi ayrıca kronotip ve besin alım düzeyleri arasındaki ilişkiyi de incelemektedir [314]. Genç Japon kadınlarda kronotip ile besin alım düzeyi arasında ilişkiyi incelemek amacıyla yapılan kesitsel araştırmada akşamcıl bireylerde protein ve karbonhidrattan gelen enerji oranı, kolesterol, potasyum, kalsiyum, magnezyum, demir, çinko, A vitamini, D vitamini, tiamin, riboflavin, B_6 vitamini ve folat alımlarının daha düşük; alkol ve yağdan gelen enerji oranının daha yüksek olduğu bulunmuştur [315]. Japon 20-59 yaş arası bireylerin katıldığı kesitsel başka bir çalışmada ise çoklu regresyon analizi sonucunda sabahcıl bireylerin günlük potasyum, diyet lifi, magnezyum, fosfor ve K vitamini alımlarının daha yüksek olduğu saptanmıştır [316]. Benzer şekilde genç Japon kadınlarda yapılan bir çalışmada akşamcıl bireylerin protein, kalsiyum, magnezyum, çinko, D vitamini, riboflavin, B_6 vitamini ve sebze alımlarının sabahcıl bireylere kıyasla daha düşük olduğu saptanmıştır. Ayrıca daha geç saatte uyuyan bireylerin protein, kolesterol, potasyum, kalsiyum, magnezyum, çinko, D vitamini, riboflavin, B_6 vitamini ve B_{12} vitamini alımlarının daha düşük olduğu bulunmuştur [317]. Obstrüktif uyku apnesi hastalarında yapılan bir araştırmada ise sabahcıl bireylerin yağ, TDYA ve B_{12} vitamini alımının daha yüksek olduğu görülmüştür [318]. Lisans öğrencilerinde kronotip ile besin alım düzeyleri arasında ilişkiyi inceleyen çalışmada da sabahcıl bireyler ile kıyaslandığında akşamcıl bireylerin daha yüksek toplam enerji, karbonhidrat ve yağ alımına sahip olduğu bulunmuştur [278]. Başka bir çalışmada ise akşamcıl bireylerin sabahcıl bireylere kıyasla daha fazla yağ; daha az D vitamini alımına sahip olduğu saptanmıştır [276].

Akşamcıl kronotip yetersiz ve dengesiz beslenme alışkanlıkları ile ilişkilendirilmektedir [319]. Sağlıksız beslenme alışkanlıklarına sahip akşamcıl bireylerde enerji ve makro besin

alım zamanlamasının günün daha ileri saatlerine ertelenmesi gelecekteki obezite ve metabolik hastalık riskini artırmaktadır [320]. Beslenme alışkanlıklarında kronotip farklılıklarını inceleyen bir sistematik incelemenin sonuçlarına göre sabahcıl ve akşamcıl bireylerin enerji ve makro besin ögesi alımlarının benzer olduğu saptanmıştır [321]. Başka bir çalışmada 65 yaş üzeri 1618 kadın bireyde kronotip ile beslenme alışkanlıkları arasındaki ilişki incelenmiştir. Sonuç olarak akşamcıl bireylerin D vitamini alımlarının daha düşük olduğu bulunmuştur. Diğer besin ögeleri ve kronotip arasında istatistiksel olarak anlamlı herhangi bir ilişki saptanmamıştır [322]. Kesitsel prospektif bir çalışmada diyet enerji yoğunluğunun kronotipe bağlı olarak kardiyometabolik sağlığı etkileyip etkilemediği araştırmış ve sonuç olarak sabahcıl bireyler ile kıyaslandığında akşamcıl bireylerin diyet kalitesinin daha düşük olduğu; bitkisel protein, diyet lifi, meyve ve sebze alımlarının ve diyet enerji yoğunluğunun yüksek olduğu belirlenmiştir [323].

Bu çalışmada akşamcıl bireylerde sabahcıl bireylere kıyasla besin ögeleri DRI karşılama oranlarının daha düşük olduğu görülmektedir (Çizelge 4.14). Bu bulgular literatüre paralel olarak akşamcıl bireylerde sağlıksız beslenme alışkanlıklarının daha sık görüldüğünü destekler niteliktedir.

5.5.2. Diyet müdahalesi sonrası

Obezite tedavisinde vücut ağırlığı kaybı için günlük enerji alımının azaltılması önerilmektedir. Ancak uzun vadeli vücut ağırlığı kaybı obezite yönetiminde sorun teşkil etmeye devam etmektedir. Bu sebeple obezitenin tedavisinde yeni beslenme yaklaşımlarına ihtiyaç duyulmaktadır [324].

Yeni bir beslenme bilim alanı olan krono-beslenme; öğün zamanlaması ve sirkadiyen ritim arasındaki ilişkiyi ifade etmektedir [325]. Öğün zamanlaması sirkadiyen saat sistemini etkileyebileceği gibi biyolojik ritimlerin senkronizasyonunun bozulması da beslenme durumunu olumsuz yönde etkileyebilmektedir. Sadece öğün zamanlamasının değil aynı zamanda öğünlerin enerji dağılımının da besin ögesi metabolizmasını etkileyerek metabolik hastalıklar ile ilişkili olabileceği bildirilmektedir. Bu nedenle krono-beslenme yaklaşımlarının kardiyometabolik sağlığı geliştirmede önemli olduğu vurgulanmaktadır [326]. Kahvaltı enerji içeriğinin metabolik çıktılar üzerine etkilerinin araştırıldığı bir çalışmada günlük toplam enerjinin ≥%20'si kadar enerji içeren yüksek enerjili kahvaltı

müdahalesi, günlük toplam enerjinin ≤%10'u kadar enerji içeren düşük enerjili kahvaltı müdahalesi ile kıyasladığında yüksek enerjili kahvaltı tüketiminin diğer öğünlerde alınan enerji miktarını etkilemediği bildirilmektedir [327].

Bireylerin kronotipinin, krono-beslenme ve kardiyometabolik sağlık çıktıları arasındaki ilişkiyi nasıl etkilediğini araştıran çalışma sayısı oldukça azdır. Kronotipin beslenme alışkanlıklarını nasıl etkilediğini veya bunlardan nasıl etkilendiğini anlamak, kronik hastalık gelişimini önlemek için uygun beslenme stratejilerinin geliştirilmesine rehberlik etmede oldukça önemlidir. Ayrıca enerji ve besin ögesi alımlarının gün içerisinde dağılımının sağlık bulguları üzerine etkilerinin istatistiksel analizlerini içeren daha ileri çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır [122]. Literatürde kronotip ve beslenme alışkanlıkları arasındaki ilişkiyi değerlendiren çalışmalar [314-323] bulunsa da bireylerin kronotipine göre ayarlanmış diyet müdahalesinin etkilerini araştıran bilgimiz dahilinde tek bir araştırma bulunmaktadır. Galindo Muñoz ve ark. [235]'nın yaptığı bu çalışmada bireylerin kronotipine göre ayarlanmış diyet müdahalesinin standart hipokalorik diyete kıyasla antropometrik bulguları iyileştirmede daha etkili olduğu bulunmuştur. Ancak bu çalışmada bireylerin çalışma başlangıcında ve sonunda enerji ve besin ögesi alım düzeyleri hakkında bilgi verilmemiş ve kardiyometabolik risk parametreleri ile ilişkisi değerlendirilmemiştir [235].

Bu çalışmada uygulanan hipokalorik diyetin enerji miktarı ve makro besin ögelerinin enerjiye katkı yüzdeleri tüm bireyler için aynı şekilde hesaplanmıştır. Günlük diyet enerjisi alımı krono-sabahcıl ve krono-akşamcıl grubunda çalışma başlangıcına kıyasla çalışma sonunda azalırken ($p<0,05$); kontrol-sabahcıl ve kontrol-akşamcıl gruplarında diyet enerjisi alımındaki değişim istatistiksel olarak anlamlı değildir ($p>0,05$). Bu çalışmada krono-sabahcıl ve krono-akşamcıl gruplarında günlük enerji alımının çalışma sonunda düşmesi ($p<0,05$) ancak kontrol-sabahcıl ve kontrol-akşamcıl gruplarında istatistiksel olarak anlamlı farklılığın olmamasının ($p>0,05$) sebebinin; çalışma başlangıcında kontrol-sabahcıl ve kontrol-akşamcıl gruplarının daha düşük enerji alımına sahip olmasıdır. Günlük karbonhidrat alımı krono-akşamcıl grubunda düşerken ($p<0,05$); kontrol-akşamcıl grubunda yükselmiştir ($p<0,05$). Krono-sabahcıl ve kontrol-sabahcıl gruplarında günlük karbonhidrat alımı çalışma sonunda çalışma başlangıcına kıyasla istatistiksel olarak anlamlı bir değişim olmamıştır ($p>0,05$). Günlük yağ alımı ise krono-sabahcıl, kontrol-sabahcıl ve krono-akşamcıl gruplarında azalmıştır ($p<0,05$) (Çizelge 4.13).

Krono-sabahcıl grubunda ayrıca çalışma sonu DYA, TDYA, ÇDYA, omega 6 yağ asidi ve E vitamini alımı azalırken ($p<0,05$); riboflavin, pantotenik asit, biotin, B_{12} vitamini, kalsiyum ve fosfor alımı artmıştır ($p<0,05$). Kontrol-sabahcıl grubunda çalışma sonu TDYA, ÇDYA ve omega-6 yağ asidi, retinol ve E vitamini alımı düşerken ($p<0,05$); diyet lifi, çözünmez lif, tiamin, riboflavin, pridoksin, biotin, potasyum, kalsiyum, magnezyum ve fosfor alımı yükselmiştir ($p<0,05$). Krono-akşamcıl grubunda çalışma sonu DYA, TDYA, ÇDYA ve omega-6 yağ, retinol ve E vitamini alımı azalırken ($p<0,05$); diyet lifi, çözünebilir lif, çözünmez lif, tiamin, riboflavin, pridoksin, pantotenik asit, biotin, B_{12} vitamini, potasyum, kalsiyum, magnezyum ve fosfor alımı artmıştır ($p<0,05$). Kontrol-akşamcıl grubunda ise çalışma sonu ÇDYA ve omega-6 yağ asidi alımı düşerken ($p<0,05$); karbonhidrat, kolesterol, protein, diyet lifi, çözünebilir lif, çözünmez lif, tiamin, riboflavin, niasin, pridoksin, pantotenik asit, biotin, B_{12} vitamini, potasyum, kalsiyum, magnezyum, fosfor, demir ve çinko alımı yükselmiştir ($p<0,05$) (Çizelge 4.13).

Bu çalışmada ayrıca çalışma sonunda krono-sabahcıl grubunda B_{12} vitamini, riboflavin, pantotenik asit, kalsiyum ve fosfor ($p<0,05$); kontrol-sabahcıl grubunda B_6 vitamini, tiamin, riboflavin, biotin, kalsiyum, magnezyum, fosfor ve potasyum ($p<0,05$); krono-akşamcıl grubunda B_6 vitamini, B_{12} vitamini, tiamin, riboflavin, biotin, pantotenik asit, kalsiyum, magnezyum, fosfor ve potasyum ($p<0,05$); kontrol-akşamcıl grubunda ise B_6 vitamini, B_{12} vitamini, niasin, tiamin, riboflavin, biotin, pantotenik asit, kalsiyum, demir, magnezyum, fosfor, potasyum ve çinko DRI karşılama yüzdesi artmıştır ($p<0,05$) (Çizelge 4.14). Tüm gruplarda çeşitli vitamin ve minerallerin DRI karşılama yüzdelerinin artmış olması uygulanan diyet tedavisinin tüm gruplarda beslenme alışkanlıklarını değiştirerek diyet bileşimini olumlu yönde etkilediğini ve böylece kardiyometabolik sağlığa olumlu etki edebileceğini göstermektedir.

5.6. Bireylerin Diyet Memnuniyetlerinin Değerlendirilmesi

Obez bireylerde başarılı vücut ağırlığı kaybının sağlanmasında uygulanan diyete bireyin uyumunun yüksek olması oldukça önemlidir [328]. Diyete uyumu artıran önemli bir faktör de, diyet memnuniyetinin yüksek olmasıdır. Diyet uyumu ve diyet memnuniyeti yüksek olan bireylerde ağırlık kaybının daha yüksek olduğu bilinmektedir [329]. Obez kadınlarda vücut ağırlığı kaybı sağlamak amacıyla sadece az yağlı diyet ve az yağlı+sebze/meyveden zengin diyet olmak üzere iki diyet farklı müdahalesi uygulanmış ve sonuç olarak her iki grupta da

diyet memnuniyet anketi ile saptanan diyet memnuniyetinin yüksek olduğu ve gruplar arasında diyet memnuniyetinin istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermediği bulunmuştur [330]. Obez bireylerde kardiyovasküler sağlığı geliştirmek ve vücut ağırlığı kaybı sağlamak amacıyla tam tahıllı besinlerden zengin hipokalorik diyet ve tam tahıl içermeyen hipokalorik diyet müdahalesi uygulanan araştırmada her iki grupta da diyet memnuniyetinin yüksek olduğu ancak tam tahıllı besinlerden zengin hipokalorik diyet grubundaki bireylerin yemek planlama ve hazırlıklarını daha zor olarak değerlendirdikleri bulunmuştur [331]. Vücut ağırlığı kaybı sağlamak amacıyla iki farklı yüksek proteinli hipokalorik diyet müdahalesi (haftada 4 ve daha fazla yağsız et tüketimine izin verilen diyet müdahalesi ya da tüm kırmızı et ürünlerinin kısıtlandığı diyet müdahalesi) uygulanan çalışmada ise her iki grupta da gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık olmaksızın diyet memnuniyetinin yüksek olduğu saptanmıştır [329]. Başka bir araştırmada düşük karbonhidratlı diyetlerle karşılaştırıldığında, yüksek karbonhidratlı diyetin diyet memnuniyetinin daha yüksek olduğu görülmüştür [332].

Geleneksel diyet danışmanlığı ve akıllı telefon uygulama önerileri olmak üzere iki farklı yöntem ile Akdeniz diyet müdahalesi uygulanan bir çalışmada iki grupta da diyet memnuniyetin yüksek olduğu, gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermediği bulunmuştur [333]. Benzer şekilde tam tahıllı besinlerden zengin ketojenik diyet ve minimum düzeyde işlenmiş, tam tahıllı besinlerden zengin diyet arasında [334]; öğün içeriği temelli diyet ve öğün zamanı temelli diyet arasında [335] diyet memnuniyeti istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemektedir. Bu çalışmada da istatistiksel olarak anlamlı olmasa da Diyet Memnuniyet Ölçeği puanının krono-sabahcıl grubunda kontrol-sabahcıl grubuna kıyasla daha yüksek; krono-akşamcıl grubunda kontrol-akşamcıl grubuna kıyasla daha yüksek olduğu görülmüştür ($p>0,05$) (Çizelge 4.16). Bu bulgular istatistiksel olarak anlamlı olmasa da bireylerin kronotipine uygun diyet tedavisinin standart hipokalorik diyete kıyasla daha yüksek diyet memnuniyeti sağladığını göstermektedir.

5.7. Bireylerin Antropometrik Ölçümlerinin ve Vücut Kompozisyonu Analiz Sonuçlarının Değerlendirilmesi

5.7.1. Diyet müdahalesi öncesi

Akşamcıl kronotipe sahip bireylerde yetersiz ve dengesiz beslenme alışkanlıkları ve sedanter yaşam tarzı nedeniyle obezite riskinin sabahcıl kronotipe sahip bireylerden daha yüksek

olduğu görülmektedir [274, 275, 284, 321]. Akşamcıl bireylerde obezite sıklığının yüksek olmasının diğer nedenleri de bu bireylerde sıklıkla görülen insülin duyarlılığı, melatonin, adiponektin, leptin ve saat genlerinin fonksiyonundaki bozukluktur [336]. Üniversite öğrencilerinde kronotip, beslenme alışkanlıkları ve antropometrik ölçümler arasındaki ilişkinin incelendiği bir çalışmada MEQ puanındaki her 1 puanlık artışın BKİ'de %4'lük artışa yol açtığı görülmüştür [337]. Ancak İranlı 850 bireyin katıldığı kesitsel araştırmada ise kronotip ve antropometrik ölçümler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki saptanmamıştır [280].

Kardiyometabolik hastalıklar ile ilişkilendirilen abdominal obezitenin de akşamcıl bireylerde sabahcıl bireylere kıyasla daha yüksek olduğu bildirilmektedir. Yetişkin 416 bireyin (%69,5 kadın; ortalama yaş= 50±13 yıl) dâhil edildiği araştırmada akşamcıl bireylerde bel çevresinin ve visseral yağlanmanın daha yüksek olduğu bulunmuştur [213]. Yu ve ark. [270]'nın kronotip ve metabolik bozukluklar arasındaki ilişkiyi incelemek amacıyla yürüttüğü çalışmada total yağ kütlesi ve yağsız kütlenin kronotip grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gösterdiği bulunmuştur. Total vücut yağının akşamcıl bireylerde daha yüksek; yağsız vücut kütlesinin sabahcıl bireylerde daha yüksek olduğu görülmüştür. Ancak bel çevresi ve BKİ gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemektedir [270]. Bu çalışmada çalışma başlangıcında antropometrik ölçümler, vücut kompozisyon analizi sonuçları ve BKİ sınıflaması, bel çevresi, bel-kalça oranı ve bel-boy oranı risk sınıflaması açısından kronotipe göre diyet müdahaleleri grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır ($p>0,05$) (Çizelge 4.17 ve Çizelge 4.18). Bu çalışmaya fazla kilolu ve obez bireylerin dahil edilmesi ve çalışmada uygulanan diyet tedavisinin kardiyometabolik sağlık üzerine etkilerinin daha net anlaşılması ve gruplar arası homojenliği sağlamak için grupların ortalama BKİ değerlerinin benzer olmasına dikkat edilmesi nedeniyle kronotipe göre diyet müdahaleleri grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık çıkmaması beklenen bir sonuçtur. Ancak kronotipin vücut ağırlığı ve vücut kompozisyonu üzerine etkilerinin olduğunu gösteren çalışma sonuçları özellikle akşamcıl kronotipe sahip bireylerde obezite riskinin daha yüksek olduğuna dikkat çekmektedir.

5.7.2. Diyet müdahalesi sonrası

Hipokalorik diyet obezite ve obezite ile ilişkili komplikasyonların ağırlık kaybı tedavisinde oldukça önemlidir. Hipokalorik diyetlerin sağladığı ağırlık kaybı obez bireylerin metabolik

profilinin iyileşmesini desteklemektedir [338]. Beslenme alışkanlıklarını etkileyen önemli bir faktör olan kronotip ise diyet müdahalesinin sonuçlarını etkileyebilmektedir [339]. Literatürde bireylerin kronotipine göre ayarlanmış diyet müdahalesinin etkilerini araştıran bilgimiz dahilinde tek bir araştırma bulunmaktadır. Galindo Muñoz ve ark. [235]'nın 18-65 yaş arası fazla kilolu ve obez (BKİ>25 kg/m^2) 209 bireyde kronotipine göre ayarlanmış diyet müdahalesi ve standart hipokalorik diyet müdahalesinin etkilerini karşılaştırdığı çalışmada bireylerin kronotipine göre ayarlanmış diyet müdahalesi sonrası vücut ağırlığı, BKİ ve bel çevresi düzeyindeki düşüşün daha yüksek olduğu bulunmuştur [235].

Enerji yoğunluğunun farklı öğünlere göre değiştirildiği başka bir çalışmada ise metabolik sendromu olan fazla kilolu ve obez kadın bireylerde vücut ağırlığı kaybı sağlamak amacıyla iki farklı izokalorik diyet (~1400 kkal) müdahalesi oluşturulmuştur. Bu diyet müdahalelerinden biri yüksek enerjili kahvaltı müdahalesi (kahvaltı: 700 kkal, öğle yemeği: 500 kkal, akşam yemeği: 200 kkal), biri yüksek enerjili akşam yemeği müdahalesidir (kahvaltı: 200 kkal, öğle yemeği: 500 kkal, akşam yemeği: 700 kkal). Çalışma sonucunda yüksek enerjili kahvaltı grubunda vücut ağırlığı kaybı ve bel çevresi değerindeki düşüşünün daha yüksek olduğu bulunmuştur [340].

Bu çalışmada ise çalışma sonunda vücut ağırlığı kaybı krono-sabahcıl grubunda 8,6 kg; kontrol-sabahcıl grubunda 6,3 kg; krono-akşamcıl grubunda 8,9 kg; kontrol-akşamcıl grubunda 5,3 kg'dır ve tüm gruplarda vücut ağırlığı çalışma sonunda düşmüştür ($p<0,05$) (Çizelge 4.19). Vücut ağırlığı kaybı yüzdesi ise krono-sabahcıl, kontrol-sabahcıl, krono-akşamcıl ve kontrol-akşamcıl grupları için sırasıyla; %11,8±3,98; %8,3±3,06; %9,9±1,98; %7,2±1,94'dür (Tabloda gösterilmemiştir) ($p<0,05$). Vücut ağırlığı kaybı en yüksek krono-akşamcıl grubunda iken, vücut ağırlığı kaybı yüzdesi en yüksek krono-sabahcıl grubunda olmuştur. Çalışma sonunda çalışma başlangıcına göre total vücut yağ yüzdesinin tüm gruplarda düştüğü görülürken ($p<0,05$); visseral yağ yüzdesinin sadece krono-akşamcıl grubunda düştüğü ($p<0,05$) ancak krono-sabahcıl, kontrol-sabahcıl ve kontrol-akşamcıl gruplarında istatistiksel olarak anlamlı bir değişim göstermediği saptanmıştır ($p>0,05$). Boyun çevresi krono-sabahcıl ve krono-akşamcıl gruplarında düşerken ($p<0,05$); kontrol-sabahcıl ve kontrol-akşamcıl gruplarında boyun çevresindeki değişim istatistiksel olarak anlamlı değildir ($p>0,05$) (Çizelge 4.17). Vücut ağırlığı kaybı en yüksek krono-akşamcıl grubunda olması, visseral yağ yüzdesinin sadece krono-akşamcıl grubunda düşmesi ve boyun çevresinin krono-sabahcıl ve krono-akşamcıl gruplarında düşmesi; vücut ağırlığı

kaybında ve boyun çevresi gibi antropometrik ölçümlerin iyileştirilmesinde kronotipe dayalı diyetin standart hipokalorik diyete kıyasla daha etkili olabileceğini göstermektedir.

Ayrıca bu çalışmada vücut ağırlığı, BKİ, total vücut yağ yüzdesi, visseral yağ yüzdesi ve bel çevresi değerlerindeki düşüş krono-sabahcıl grubunda kontrol-sabahcıl grubuna kıyasla, krono-akşamcıl grubunda kontrol-akşamcıl grubunda kıyasla daha yüksektir ($p<0,05$). Boyun çevresindeki düşüş ise krono-sabahcıl grubunda kontrol-sabahcıl grubuna kıyasla daha yüksektir ($p<0,05$). Ancak kas kütlesindeki değişim gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemektedir ($p>0,05$) (Çizelge 4.19). Bu bulgular kronotipe dayalı diyetin vücut ağırlığı, BKİ, total vücut yağ yüzdesi, visseral yağ yüzdesi, bel çevresi ve boyun çevresi değerlerini düşürmede standart hipokalorik diyete karşı daha etkili olabileceğini; ancak kas kütlesi kaybı açısından standart hipokalorik diyet ile benzer olduğunu göstermektedir. Ayrıca kronotipe dayalı diyet müdahalesinde bireylerin diyet memnuniyetlerinin standart hipokalorik diyetten yüksek oluşu da obez bireylerde kronotipe dayalı diyet müdahalesinin başarısını artırdığı düşünülmektedir.

5.8. Bireylerin Biyokimyasal Bulgularının Değerlendirilmesi

5.8.1. Diyet müdahalesi öncesi

Sirkadiyen sistem glukoz metabolizmasında önemli bir rol oynamaktadır [341]. Geç saatte uyku alışkanlığı olan bireylerin uyku sırasında plazma glukoz konsantrasyonlarının daha yüksek olduğu bildirilmektedir [342]. Akşamcıl kronotip; metabolik sendrom, artmış Tip 2 diyabet riski ve diyabetik kişilerde zayıf glisemik kontrol ile ilişkilidir. Akşamcıl bireylerin plazma HbA1c konsantrasyonun da sabahcıl bireylere kıyasla daha yüksek olduğu bulunmuştur [214]. Tip 2 diyabeti olan 140 hasta ile yürütülen bir çalışmada akşamcıl bireylerde açlık plazma glukozu ve HbA1c konsantrasyonlarının daha yüksek olduğu görülmüştür [343].

Akşamcıl kronotip ve geç saatte uyuma alışkanlığı yüksek kardiyovasküler hastalık riski ile ilişkilendirilmektedir. Akşamcıl bireylerde sabahcıl bireylere kıyasla daha yüksek olan kardiyovasküler hastalık riskinin; yüksek plazma TG, TK, LDL-K, çok düşük dansiteli lipoprotein kolesterol (VLDL-K), açlık glukozu, insülin, HbA1c ve kan basıncı seviyeleri ile ilişkili olduğu bilinmektedir [344-347]. Bir meta-analiz sonuçlarına göre sabahacıl

bireylere kıyasla akşamcıl bireylerin plazma açlık glukozu ve TK seviyelerinin daha yüksek; HDL-K seviyesinin daha düşük olduğu saptanmıştır [348].

Sirkadiyen ritim bozukluklarına yol açtığı bilinen yetersiz uyku durumunun inflamasyon ile yakından ilişkili olduğu bildirilmektedir. Ortalama yaşın 18,68±0,99 yıl olduğu 723 birey ile yürütülen kesitsel bir çalışmada akşamcıl bireylerde plazma IL-1β, ve IL-6 seviyelerinin daha yüksek olduğu bulunmuştur [232]. Ayrıca akşamcıl bireylerde yüksek duyarlıklı C reaktif protein (hsCRP) seviyeleri ile ilişkili olan semptomların daha sık görüldüğü bildirilmektedir [349]. Başka bir kesitsel çalışmanın sonuçlarına göre kısa uyku zamanı yüksek CRP seviyesi ile; akşamcıl kronotip ise düşük IL-6 seviyesi ile ilişkili bulunmuştur [350]. Tip 2 diyabetik ve prediyabetik 163 bireyde kronotip ve inflamasyon arasındaki ilişkiyi incelemek amacıyla yürütülen bir araştırmada akşamcıl kronotip ile yüksek hs-CRP seviyesi arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki olduğu saptanmıştır [351]. Sağlıklı 28 genç yetişkinin dâhil edildiği çalışmada ise akşamcıl bireylerde CRP konsantrasyonun daha yüksek olduğu görülmüştür [352].

Bu çalışmada çalışma başlangıcı tüm biyokimyasal bulguların düzeyi kronotipe göre diyet müdahaleleri grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermediği bulunmuştur ($p>0,05$) (Çizelge 4.20). Bu çalışmada çalışmanın temel hipotezleri içerisinde yer almaması sebebi ile biyokimyasal bulgular bakımından kronotipler arası farklılık araştırılmamıştır. Çalışma başlangıcı biyokimyasal bulgu düzeylerinin kronotipe göre diyet müdahaleleri grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemesinin sebebinin; hiperlipidemi hariç kronik hastalık durumunun dışlanması ve BKİ ile yaşa göre grupların homojen olmasına dikkat edilmesi olduğu düşünülmektedir.

5.8.2. Diyet müdahalesi sonrası

Obez bireylerde hipokalorik diyetin plazma açlık glukozu, insülin ve HOMA-IR seviyelerinde düşüş sağlayarak glisemik kontrolün sağlanmasında [353]; plazma TG, TK ve LDL-K seviyelerinde düşüş sağlayarak lipit profilinin iyileştirilmesinde [354]; CRP ve IL-6 seviyelerinde düşüş sağlayarak inflamasyon yönetiminde [355] etkili olduğu bildirilmektedir. Obez bireylerde uygulanan hipokalorik diyetlere ek olarak bireyin kronotipine dayalı öğünlerde enerji dağılımının ayarlanması ile oluşturulan kronotipe uygun

diyetlerin ağırlık yönetiminde daha başarılı olması nedeni ile biyokimyasal bulgularda özellikle de kardiyometabolik risk belirtiçlerinde iyileşme sağlayabileceği düşünülmektedir.

Fazla kilolu ve obez kadın bireylerde vücut ağırlığı kaybı sağlamak amacıyla yüksek enerjili kahvaltı müdahalesi (kahvaltı: 700 kkal, öğle yemeği: 500 kkal, akşam yemeği: 200 kkal) ve yüksek enerjili akşam yemeği müdahalesi (kahvaltı: 200 kkal, öğle yemeği: 500 kkal, akşam yemeği: 700 kkal) olmak üzere iki farklı izokalorik diyet (~1400 kkal) müdahalesi uygulanmıştır. Çalışma sonucunda yüksek enerjili kahvaltı grubunda plazma TG seviyesi %33,6 azalırken, akşam yemeği grubunda %14,6 azalmıştır. Ayrıca plazma insülin ve glukoz seviyelerindeki düşüş yüksek enerjili kahvaltı grubunda daha yüksek olmuştur [340]. Polikistik over sendromu olan kadınlarda yüksek enerjili kahvaltı (kahvaltı: 980 kkal, öğle yemeği: 640 kkal, akşam yemeği: 190 kkal) ya da akşam yemeği (kahvaltı: 190 kkal, öğle yemeği: 640 kkal, akşam yemeği: 980 kkal) diyeti müdahalesi uygulanmış ve sonuç olarak yüksek enerjili kahvaltı grubunda plazma açlık glukoz ve insülin seviyelerinin anlamlı olarak azaldığı ancak yüksek enerjili akşam yemeği grubunda istatistiksel olarak anlamlı herhangi bir değişimin olmadığı saptanmıştır [356]. Tip 2 diyabetli fazla kilolu ve obez bireylerde günlük toplam enerjinin %33'ü kadar enerji içeren yüksek enerji içeren kahvaltı ve günlük toplam enerjinin %12,5'i kadar enerji içeren düşük enerji içeren kahvaltı müdahalesi sonucu yüksek enerji içeren kahvaltı diyet müdahalesi grubunda HbA1c düzeyindeki düşüşün daha yüksek olduğu bulunmuştur [357]. Tip 2 diyabetli obez bireylerde yüksek enerjili kahvaltı (kahvaltı: 2,946 kj, öğle yemeği: 2,523 kj, akşam yemeği: 858 kj) ve düşük enerjili kahvaltı (kahvaltı: 858 kj, öğle yemeği: 2,523 kj, akşam yemeği: 2,946 kj) müdahaleleri sonucu ise yüksek enerjili kahvaltı müdahalesinin glukoz ve insülin seviyelerindeki düşüşün daha yüksek olduğu görülmüştür [358].

Galindo Muñoz ve ark. [235]'nın 18-65 yaş arası fazla kilolu ve obez (BKİ>25 kg/m^2) 209 bireyde kronotipine göre ayarlanmış diyet müdahalesi ve standart hipokalorik diyet müdahalesinin etkilerini karşılaştırdığı çalışmada bireylerin kronotipine göre ayarlanmış diyet müdahalesi sonrası plazma glukoz ve aterojenik indeks seviyesindeki düşüşün daha yüksek olduğu bulunmuştur. Ancak diğer biyokimyasal bulgulardaki değişimin krono ve kontrol grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermediği görülmüştür [235]. Bu çalışmada HbA1c düzeyi krono-sabahcıl, kontrol-sabahcıl, krono-akşamcıl ve kontrol-akşamcıl gruplarında çalışma sonunda düşmüştür ($p<0,05$) (Çizelge 4.20). Plazma HbA1c düzeyindeki düşüş tüm gruplarda benzer bulunmuştur ($p>0,05$) (Çizelge 4.21). Bu

bulgular glisemik kontrolün sağlanmasında kronotipe dayalı diyetin standart hipokalorik diyet ile benzer olduğunu göstermektedir.

Dolaşımdaki serbest yağ asitlerinin artması ve lipoprotein lipaz aktivitesinin azalmasının bir sonucu olarak meydana gelen yüksek TG ve düşük HDL-K seviyeleri dislipidemi göstergeleridir. Dislipidemi endotelyal disfonksiyona, oksidatif strese, endotelyal hücrelerin subklinik inflamasyonuna ve apoptozuna ve renin-anjiyotensin sisteminin aktivasyonuna neden olarak kardiyometabolik sağlığı olumsuz etkilemektedir [359]. Adipoz dokuda adipokin üretiminin bozulması ve kronik inflamasyon obezitede metabolik dislipideminin gelişmesinde rol oynamaktadır [360]. Yeterli ve dengeli beslenme alışkanlıklarının TG, LDL-K ve TK düzeylerinde düşüş sağlayarak dislipideminin yönetiminde olumlu etkileri olduğu bildirilmektedir [361]. Ancak obezitede metabolik dislipidemi ve kardiyometabolik riskin kontrol altına alınması için yeni terapötik yaklaşımlara ihtiyaç duyulmaktadır [360].

Bu çalışmada çalışma sonunda HDL-K seviyesi sadece krono-akşamcıl ve kontrol-sabahcıl gruplarında yükselmiştir ($p<0,05$). LDL-K düzeyi ise sadece krono-sabahcıl grubunda düşmüştür ($p<0,05$). Total kolesterol seviyesi krono-akşamcıl grubunda artarken ($p<0,05$), bu seviyesinin kontrol-akşamcıl grubunda istatistiksel olarak anlamlı olmasa da düştüğü görülmüştür ($p>0,05$) (Çizelge 4.20). Total kolesterol seviyesindeki değişim krono-akşamcıl ve kontrol-akşamcıl grupları arasında farklılık göstermektedir ($p<0,05$). Plazma HDL-K seviyesindeki artış krono-akşamcıl grubunda kontrol-akşamcıl grubuna kıyasla daha yüksektir ($p<0,05$). Plazma LDL-K seviyesindeki düşüş krono-sabahcıl grubunda kontrol-sabahcıl grubuna kıyasla daha yüksek bulunmuştur ($p<0,05$) (Çizelge 4.21). Bu bulgular kronotipe dayalı diyetin LDL-K düzeyini düşürmede ve HDL-K seviyesini artırmada standart hipokalorik diyete kıyasla daha etkili olabileceğini bu sebeple lipit profilini iyileştirilmesinde kronotipe dayalı beslenme tedavisinin standart hipokalorik diyete kıyasla başarılı olabileceğini göstermektedir. Ayrıca elde edilen bu sonuçlar ile obezitede oldukça önemli olan hiperlipideminin tedavisinde bireylerin kronotipinin belirlenmesinin etkili olabileceği görülmektedir.

Obez bireylerde adipoz doku disfonksiyonundan kaynaklanan kardiyometabolik komplikasyonlarda iskemi ve inflamasyon önemli rol oynamaktadır. Obezitenin yüksek CRP, IL-6, fibrinojen, plazminojen aktivatör inhibitörü 1 ve diğer bazı inflamatuar proteinlerle ilişkili olduğu bildirilmektedir [362]. Sağlıksız beslenme davranışları pro-

inflamatuar yolakları teşvik ederek kardiyometabolik hastalık riskini artırmaktadır. Biyoaktif bileşikler, çoklu doymamış yağ asitleri, vitaminler, prebiyotikler ve probiyotikler ise anti-inflamatuar etkilere sahip olması sebebi ile kardiyometabolik sağlığı olumlu yönde etkilemektedir [363]. Kardiyometabolik hastalıklardaki inflamatuar süreçlerin daha derinlemesine araştırılması ve hedefe yönelik terapötik müdahalelerin geliştirilmesi gerektiği düşünülmektedir [364]. Bu çalışmada plazma CRP seviyesindeki düşüşün krono-sabahcıl grubunda kontrol-sabahcıl grubuna kıyasla istatistiksel olarak anlamlı daha yüksek olduğu saptanmıştır ($p<0,05$) (Çizelge 4.21). Böylece inflamasyonun yönetiminde kronotipe dayalı beslenme tedavisinin standart hipokalorik diyete kıyasla daha etkili olabileceği görülmektedir.

Bir akut faz proteini olan fibrinojen, hepatositler tarafından üretilen inflamatuar biyobelirteçler grubunun bir parçasıdır ve hücre adezyonu ve proliferasyonunu düzenleyerek aterotrombotik sürecin oluşumuna etki ettiğinden aterosklerotik inflamatuar sürecin gelişimini izlemek için önemli bir belirteç olarak kabul edilmektedir [365]. Kan pıhtılaşmasını, kan reolojisini ve trombosit agregasyonunu etkileyen fibrinojenin plazmada yüksek seviyeleri kardiyovaküler hastalık riski ile ilişkilendirilmektedir [366]. Kardiyovasküler riski azaltan stratejilerin aynı zamanda fibrinojen düzeylerini de düşürdüğü bildirilmektedir [367]. Bu çalışmada fibrinojen düzeyi krono-sabahcıl, kontrol-sabahcıl ve krono-akşamcıl gruplarında düşmüştür ($p<0,05$) (Çizelge 4.20). Fibrinojen seviyesindeki düşüş krono-sabahcıl grubunda kontrol-sabahcıl grubuna kıyasla daha yüksek bulunmuştur ($p<0,05$) (Çizelge 4.21). Bu bulgular plazma fibrinojen düzeyine bağlı kardiyometabolik fonksiyonların iyileştirilmesinde kronotipe dayalı diyetin standart hipokalorik diyete kıyasla daha etkili olabileceğini göstermektedir.

5.9. Bireylerin Bilek Sıcaklığı Değerlerinin Değerlendirilmesi

Bilek sıcaklığı, uyku uyanıklık fazlarında değişiklik gösterebilen sirkadiyen ritmi değerlendirmede güvenilir bir araç olarak kullanılmaktadır. Dış ve iç zeitgeberler hakkında güvenilir ve entegre bilgi sağlamaktadır [250]. Dinlenme-aktivite ritmi bileğe yerleştirilen küçük bir cihaz olan aktigrafi cihazı kullanılarak kolayca ölçülebilmekte ve insanlarda sirkadiyen sistemin güvenilir bir belirteci olarak kullanılmaktadır [251]. Ancak kablosuz iButton cihazlarının birçok kişide aynı anda çok sayıda örnek almaya elverişli ve düşük maliyetli olması nedeniyle bilek sıcaklığını değerlendirmede aktigrafi cihazlarından üstün

olduğu bildirilmektedir. Ayrıca cihaz kullanımının ve veri işleme sisteminin kolay olması da diğer avantajlarıdır [250]. Bunun yanı sıra sirkadiyen ritim ve uyku araştırmaları açısından iButton tarafından yapılan cilt sıcaklığı değerlendirmesi laboratuvar, klinik ve ev koşullarında önemli bir değere sahiptir. Cerrahi araştırmalarda iButton'ların avantajı, kolayca sterilize edilebilmeleri ve kablosuz olmaları cerrahi prosedürü engellememeleridir [252].

iButttton kullanılan 7 çalışmanın dâhil edildiği çalışmada iButttton'ın vücut sıcaklığını değerlendirmede geçerli ve güvenilir bir cihaz olduğu bulunmuştur. Ayrıca çalışmada distal vücut sıcaklığının uyku/uyanıklık aktivitesi ile negatif ilişkili olduğu bulunmuştur [368]. Sarabia ve ark. [250]'nın yürüttüğü çalışmada da bilek sıcaklığının uyku sırasında yüksek (36–36,5 °C) ve uyanıklık sırasında düşük (31–32 °C) sıcaklık değerleri ile geniş bir genlik (31-36 °C) sergileyen karakteristik bir ritme sahip olduğu görülmüştür [250]. Partonen ve ark. [369]'nın yaptığı çalışmada da bilek sıcaklığının uyku başlangıcından 10 dakika önce 0,6°C artmaya başlayarak uyku boyunca yüksek sıcaklığın devam ettiği bulunmuştur [369]. Bu çalışmada literatüre benzer olarak tüm gruplarda bilek sıcaklığının gece uyku saatlerinde yükselip; gündüz aktivite saatlerinde düştüğü görülmektedir (Şekil 4.1-Şekil 4.10). Krono-sabahcıl, kontrol-sabahcıl, krono-akşamcıl ve kontrol-akşamcıl gruplarında gece bilek sıcaklığı değerinin öğle bilek sıcaklığı değerine kıyasla daha yüksek olduğu görülmüştür ($p<0,05$). Gece, öğle, ikindi ve akşam bilek sıcaklığı değerlerinin sabahcıl kronotip ve akşamcıl kronotip diyet müdahale grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermediği bulunmuştur ($p>0,05$). Bu bulgulara göre gece bilek sıcaklığı değerinin öğle bilek sıcaklığı değerine kıyasla daha yüksek olması ($p<0,05$) literatürü destekler niteliktedir. Gece bilek sıcaklığı değerinin öğle bilek sıcaklığı değerine kıyasla yüksek olması bilek sıcaklığının sirkadiyen ritim sergilediğini göstermesi açısından önemlidir.

5.10. Bireylerin Kardiyolojik İncelemelerinin Değerlendirilmesi

EKG; kardiyovasküler hastalığı, disfonksiyonu veya aritmisi olan tüm hastalarda ilk değerlendirme sırasında yararlı ve önemli bir temel test olarak kabul edilmektedir. Bazı durumlarda, altta yatan durum hızla değişiyorsa (akut miyokard infarktüsü gibi) veya aralıklı veya geçiciyse (anginal ataklar veya belirli aritmiler ve iletim kusurlarında olduğu gibi) ilk değerlendirme sırasında birden fazla EKG gerekmektedir. Temel EKG, teşhis ve prognoza ilişkin yararlı bilgiler sunmakta ve tıbbi ve cerrahi müdahale riski de dâhil olmak üzere

hastalık yönetimi ilgili uygun kararların alınmasına izin vermektedir [370]. Morbid obezite elektrokardiyografi sonuçlarında P-dalgası, QRS ve T-dalga eksenlerinde sola kaymaya neden olmaktadır. Morbid obezitede vücut ağırlığı kaybının (136±7 kg'dan 85±3 kg'a) EKG üzerindeki etkilerini değerlendirmek amacıyla yürütülen çalışmada vücut ağırlığı kaybının QRS voltajının frekanslarında önemli düşüşe yol açtığı ve ortalama P dalgası, QRS, T dalgası eksenlerini istatistiksel anlamlı olarak sağa kaydırdığı bulunmuştur [371]. Bir sistematik inceleme ve meta-analiz sonuçlarına göre vücut ağırlığı kaybının QTc'de (ortalama fark -25,77 msn), QT ve QTc dispersiyonunda (ortalama fark -13,46 msn) istatistiksel olarak anlamlı bir düşüşe yol açtığı görülmüştür [372]. Başka bir araştırmada ise vücut ağırlığı kaybı sonucu kalp atım hızı (84±14 vs 64±11 atım/dakika) ve QT aralığının (418±20 msn vs 391±22 msn) istatistiksel anlamlı olarak azaldığı saptanmıştır [373]. Bu çalışmada ise kontrol-akşamcıl grubunda kalp atım hızının çalışma sonunda arttığı saptanmıştır ($p<0,05$). Kontrol-sabahcıl ve krono-akşamcıl gruplarında T dalgası çalışma sonunda artmıştır ($p<0,05$). PQ aralığı ve QRS aralığı krono-akşamcıl grubunda çalışma sonunda düşmüştür ($p<0,05$). Kontrol-sabahcıl grubunda da QRS aralığı çalışma sonunda düşmüştür ($p<0,05$) (Çizelge 4.23). Bu çalışmada yukarıdaki literatüre paralel olarak çalışma sonunda QRS aralığı değerinin düştüğü görülmektedir. Çalışma süresinin yeterince uzun olmamasının kronotipe dayalı diyetin kardiyolojik parametreler üzerine etkilerinin standart hipokalorik diyet ile benzer olmasına neden olabileceği düşünülmektedir.

Pratik, kolay uygulanabilir, düşük maliyetli ve güvenilir bir yöntem olan efor testi kardiyovasküler hastalıkların tanısında ve egzersiz kapasitesinin, prognozun ve tedavi etkinliğinin belirlenmesinde kullanılmaktadır [374]. Çeşitli diyet tedavileri ile sağlanan vücut ağırlığı kaybı egzersiz kapasitesini etkilemektedir. Morbid obez bireylerde bariyatrik cerrahi sonrası vücut ağırlığı kaybı (146±33'ten 95±19 kg'a) ile efor testi süresi 13,8±3,8 dakikadan 21±4,2 dakikaya çıkmıştır. Ayrıca solunum katsayısı oranı 0,87±0,06'dan 1±0,08'e çıkmıştır. Sonuç olarak cerrahi sonrası hastaların egzersiz kapasitesinin belirgin şekilde arttığı görülmüştür [375]. Enerji ve yağ kısıtlaması yapılmış standart bir hipokalorik diyet müdahalesinin egzersiz performansı üzerine etkilerini inceleyen bir çalışmada ise kardiyorespiratuar kondisyonun arttığı bulunmuştur [376]. Sedanter 97 bireyde aerobik egzersiz eğitimi ve vücut ağırlığı kaybının kan basıncı üzerine etkilerini araştıran bir çalışmada eğitim sonrası sistolik ve diastolik kan basıncı düzeylerinin istatistiksel anlamlı olarak düştüğü saptanmıştır [377]. Bu çalışmada HRE1 kalp atım hızı değeri krono-akşamcıl ve kontrol-akşamcıl grubunda çalışma sonunda düşmüştür ($p<0,05$). HRE3 kalp atım hızı

değeri değeri ise krono-akşamcıl grubunda çalışma sonunda düşmüştür ($p<0,05$). HR0, HRE2, nabız atım, sistolik tansiyon, diastolik tansiyon, eğim, hız ve METS değerleri tüm gruplarda çalışma başlangıcı ve sonu istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemektedir ($p>0,05$) (Çizelge 4.24). Bu bulgular HRE1 kalp atım hızı değerini düşürmede kronotipe dayalı diyet ve standart hipokalorik diyetin her ikisi de başarılı olsa da HRE3 kalp atım hızı değerini düşürmede kronotipe dayalı diyetin standart hipokalorik diyete kıyasla daha etkili olabileceği bu sebeple efor testi performasını artırmada kronotipe dayalı beslenme tedavisinin daha avantajlı olabileceğini göstermektedir.

Ekokardiyografi, minimal invaziv bir stratejiyle kalbin yapısal bileşenlerini değerlendirmek için ultrason kullanımıdır. Ekokardiyografi, düşük maliyetli, minimal invaziv ve tedavi seyrini değiştirebilecek bilgiler sağlayabilen ve bazı durumlarda gerçek zamanlı hayat kurtarıcı bilgiler sunan bir testtir [378]. Obezite sol ventriküler (LV) diyastolik fonksiyon bozukluğu ve değişen kalp morfolojisi ile yakından ilişkilidir. Diyastolik fonksiyon bozukluğu olan hastalarda morbidite ve mortalite oranları, sistolik kalp yetmezliği olan hastalarda gözlenen değerlere benzerdir. Obez bireylerde kardiyak parametrelerin vücut ağırlığı kaybı ile beraber değişimini incelemek amacıyla yürütülen çalışmada 12 haftalık diyet tedavisinden sonra ortalama BKİ 40,3±6,6 kg/m^2'den 33,2±6,1 kg/m^2'ye düşmüştür. Vücut ağırlığı kaybı, kan basıncı ve kalp atım hızında önemli bir azalma ile ilişkilendirilmiştir. Vücut ağırlığı kaybından sonra A dalgası hızında 65,8±19,2 cm/s'den 57,0±16,8 cm/s'ye anlamlı bir azalma olduğu saptanmıştır. A' dalgasının ise 10,3±2,3 cm/s'den 8,9±1,7 cm/s'ye anlamlı olarak düştüğü bulunmuştur. E' dalga hızı ise 8,4±2,2 cm/s'den 9,1±1,8 cm/s'ye çıkmıştır. Sol atriyum ve LV bazal çap boyutlarının çalışma başlangıcında da normal olduğu ve vücut ağırlığı kaybı sonrası değişmediği görülmüştür [379]. Hipokalorik diyet ve artmış fiziksel aktivite tedavisinin obez kadınlarda kardiyak parametreler üzerine etkilerinin araştırıldığı başka bir çalışmada ise diyastolik fonksiyonda iyileşmeyi gösteren E/A oranında artış olduğu görülmüştür [380]. Benzer şekilde obez 30 birey ile yürütülen bir araştırmada 3 aylık vücut ağırlığı kaybı sürecinden sonra mitral E dalgasında artış, mitral A dalgasında azalış ve E/A oranında artışla birlikte diyastolik fonksiyonlarda düzelme olduğu görülmüştür. Ayrıca mitral İVRT değerlerinin azaldığı saptanmıştır [381]. Sol ventrikül sistolik fonksiyonun değerlendirilmesinde için en sık kullanılan ekokardiyografik parametrelerden biri olan TAPSE değeri triküspit yetmezliği gibi bir kardiyovasküler hastalık varlığında düşmektedir [382]. Aort kökü değerinin normal aralığı 20-37 mm olarak kabul edilmektedir. Aort kökü değerinin yüksekliği bir patoloji

varlığına işaret etmektedir [383]. Bu çalışmada ise çalışma sonunda EF, İVS, LVD, PWMAX, mitral E, mitral A, mitral MDZ, mitral İVRT, mitral İVKT, mitral ET, septal S, septal E, septal A, septal İVRT, septal ET, lateral E ve lateral A değerleri istatistiksel olarak anlamlı değişim göstermediği bulunmuştur ($p>0,05$). TAPSE ve septal İVKT değerlerinin kontrol-sabahcıl grubunda arttığı ($p<0,05$); LA değerinin kontrol-sabahcıl ve kontrol-akşamcıl grubunda yükseldiği ($p<0,05$); LVS ve aort kök değerlerinin krono-akşamcıl grubunda düştüğü görülmüştür ($p<0,05$) (Çizelge 4.25). Sağ ventrikül fonksiyonları ile ilgili olan TAPSE değerinin artışı ve sol ventrikül fonksiyonları ile ilişkili olan LVS (sol ventrikül kütlesi) ve aort kök değerlerinin düşüşü kardiyak fonksiyonlardaki iyileşmeyi göstermektedir. Kronotipe dayalı diyetin özellikle akşamcıl kronotipe sahip bireylerde sol ventrikül fonksiyonlarını iyileştirmede standart hipokalorik diyete kıyasla daha etkili olabileceği görülmektedir.

Kardiyometabolik sağlık için önemli risk faktörlerinden biri yüksek kan basıncıdır [384]. Obezitenin kardiyovasküler hastalıklar üzerinde doğrudan ve dolaylı etkileri yüksek kan basıncı ile ilgilidir. Bu sebeple obezite ve kan basıncının kontrol altına alınması kardiyovasküler hastalık yükünü azaltmada önemlidir [385]. Kronotip ve kardiyometabolik risk arasındaki ilişki incelendiğinde ise akşamcıl bireylerin arteriyel hipertansiyon riskinin 1,3 kat daha yüksek olduğu bulunmuştur [218]. Bu çalışmada çalışma öncesi efor testi sırasında ölçülen sistolik ve diastolik kan basıncı değerleri kronotipe göre diyet müdahalesi grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemektedir ($p>0,05$). Ayrıca sistolik ve diastolik kan basıncı değerlerinin tüm çalışma gruplarında çalışma sonrası çalışma öncesine kıyasla istatistiksel olarak anlamlı bir değişiklik göstermediği bulunmuştur ($p>0,05$) (Çizelge 4.24).

5.11. Bireylerin Kardiyometabolik Risk Faktörleri ile Diğer Değişkenlerin İlişkisinin Değerlendirilmesi

5.11.1. Değişen antropometrik ölçümlerin biyokimyasal parametreler ile ilişkisi

Obezitenin; plazma TG, LDL-K, açlık glukozu ve insülin seviyelerini artırarak ve HDL-K seviyesinde düşüşe yol açarak kardiyovasküler riski artırdığı bildirilmektedir. Adipoz dokunun artışı sonucu meydana gelen dislipidemi tablosu endoteli doğrudan etkileyebilen proinflamatuar bir değişime yol açabilmektedir. Ayrıca obezite, metabolik sendrom ve dislipidemi arasındaki ilişkiye aracılık eden bir diğer faktör periferik dokularda meydana

gelen insülin direncidir. İnsülin direnci; sağlıksız beslenme alışkanlıkları sonucu yağ asitlerinin hepatik akışında ve insülinin antilipolitik etkilerine dirençli yağ dokusu hacminde artış sebebi ile oluşmaktadır [386]. Bu sebeple obez bireylerde ağırlık kaybının; önemli kardiyometabolik risk biyobelirteçleri olan plazma insülin, HbA1c [387], TG, TK ve LDL-K [388] seviyelerinde düşüşe yol açtığı bilinmektedir.

Özellikle Tip 2 diyabet ve kardiyovasküler hastalıklar açısından yüksek risk altında olan fazla kilolu ve obez bireylerde vücut ağırlığı kaybı sağlamada sağlıklı beslenme oldukça önemlidir. Vücut ağırlığı kaybının plazma lipit profili, kan basıncı, insülin duyarlılığı ve glukoz homeostazı üzerinde olumlu etkileri olduğu bilinmektedir [389]. Obez bireylerde ortalama 5,5 kg vücut ağırlığı kaybının TK/HDL-K oranını %20 düşürdüğü ve glukoz ve insülin seviyelerinde de istatistiksel olarak anlamlı düşüşe yol açtığı bulunmuştur [390]. Ortalama 9,5 kg vücut ağırlığı kaybı sağlanan sekiz haftalık diyet müdahalesi sonucunda ise vücut ağırlığı ve total vücut yağ yüzdesi kaybı arttıkça HbA1c seviyesindeki düşüşün arttığı görülmüştür [391]. Yancy Jr ve ark. [392]'nın yaptığı çalışmada hiperlipidemik fazla kilolu bireylerde vücut ağırlığı kaybı arttıkça TG seviyesinde düşüşün ve HDL-K seviyesindeki artışın daha fazla olduğu saptanmıştır [392]. Foster ve ark. [393]'nın yürüttüğü çalışmada ise vücut ağırlığı kaybı arttıkça TG seviyesindeki düşüşün arttığı bulunmuştur [393].

Obez bireylerde 3 üç yıllık diyet müdahalesi sonucunda görülen ortalama 7,7 kg vücut ağırlığı kaybının fibrinojen seviyesinde %12 oranında bir düşüş ile ilişkili olduğu saptanmıştır [394]. Vücut yağ kütlesinde ortalama -5,8 kg düşüş görülen başka bir çalışmada fibrinojen seviyesinde istatistiksel olarak anlamlı düşüş olduğu bildirilmektedir [395]. Ortalama vücut ağırlığı kaybının 13,6 kg olduğu bir çalışmada ise vücut ağırlığı kaybı ile fibrinojen seviyesinde %6 oranındaki düşüşün ilişkili olduğu görülmüştür [396].

Bu çalışmada krono-sabahcıl grubunda vücut ağırlığı kaybı arttıkça kolesterol seviyesinin düştüğü; kontrol-sabahcıl grubunda vücut ağırlığı ve BKİ azaldıkça fibrinojen seviyesinin düştüğü saptanmıştır ($p<0,05$). Ayrıca kontrol-sabahcıl grubunda visseral yağ yüzdesi azaldıkça kolesterol seviyesinin düştüğü bulunmuştur ($p<0,05$). Krono-sabahcıl grubunda bel çevresi azaldıkça HDL-K seviyesinin yükseldiği görülmüştür ($p<0,05$). Boyun çevresi (kontrol-sabahcıl grubu için) azaldıkça fibrinojen seviyesinin düştüğü görülmüştür ($p<0,05$) (Çizelge 4.26).

Krono-akşamcıl grubunda vücut su yüzdesi arttıkça TK seviyesinin düştüğü bulunmuştur ($p<0,05$). Ayrıca krono-akşamcıl grubunda vücut su yüzdesi artıkça HDL-K seviyesinin yükseldiği saptanmıştır ($p<0,05$). Krono-akşamcıl grubunda kas kütlesi azaldıkça insülin seviyesinin düştüğü görülmüştür (<0,05). Kontrol-akşamcıl grubunda ise vücut yağ yüzdesi ve visseral yağ yüzdesi azaldıkça HbA1c seviyesinin düştüğü bulunmuştur ($p<0,05$). Ayrıca kontrol-akşamcıl grubunda bel çevresi azaldıkça HDL-K seviyesinin yükseldiği saptanmıştır ($p<0,05$). Kontrol-akşamcıl grubunda kas kütlesi azaldıkça insülin seviyesinin düştüğü bulunmuştur ($p<0,05$) (Çizelge 4.27).

5.11.2. Değişen antropometrik ölçümlerin Pittsburgh Uyku Kalite İndeksi puanı ve REM uyku süresi değişimi ile ilişkisi

Obezite üst solunum yolu yapısı ve fonksiyonunda değişikliklere yol açarak, solunum fonksiyonu ve yükü arasındaki dengeyi bozarak ve hipoksemiye yol açarak uyku kalitesini olumsuz yönde etkilemektedir [397]. Kötü uyku kalitesi ise kardiyometabolik morbidite için önemli bir risk faktörüdür. Ancak yeterli ve dengeli beslenme alışkanlıklarının kötü uyku kalitesi ve kardiyometabolik sağlık arasındaki ilişkiye yön verebileceği bilinmektedir [304]. Ağırlık kaybı yaklaşımlarının solunum fonksiyonları iyileştirerek, oksijen hemoglobin doygunluğu artırarak ve gündüz performansını iyileştirerek uyku kalitesini artırdığı bildirilmektedir [397].

Uyku kalitesi ve obezite arasında çift yönlü bir ilişki bulunmaktadır. Düşük uyku kalitesi vücut ağırlığı kontrolü ve iştah üzerinde etkili olan hormonların seviyelerini etkilemekte, iştahın artmasına ve metabolizma hızının düşmesine neden olan hormonların artmasına yol açmaktadır. Bu sebeple düşük uyku kalitesi obezite riskini artırmaktadır. Bununla beraber obezite varlığında uyku kalitesinin de düştüğü bildirilmektedir [398]. Uyku, nöroendokrin fonksiyonun ve glukoz metabolizmasının önemli bir modülatörüdür. Yetersiz uyku durumu; glukoz toleransı ve insülin duyarlılığında düşüşe, kortizol ve ghrelin konsantrasyonlarında artışa, leptin seviyesinde düşüşe yol açarak iştahı bilinmektedir [399]. Obezite ise uyku kalitesi ve miktarında azalmalarla ilişkilendirilmiştir. Bu sebeple uyku kalitesinin iyileştirilmesinde vücut ağırlığı kaybının oldukça önemli olduğu vurgulanmaktadır [400].

Thomson ve ark. [401]'nın fazla kilolu ve obez kadınlarda yürüttüğü bir çalışmada vücut ağırlığı kaybının PUKİ puanı ile elde edilen uyku kalitesini artırdığı bildirilmektedir [401]. Fazla kilolu ve obez yetişkin bireylerde uyku süresi ve kalitesi ile vücut ağırlığı kaybı

arasındaki ilişkiyi incelemek amacıyla yapılan bir çalışmada vücut ağırlığı kaybı ile uyku kalitesinin ilişkili olduğu bulunmuştur [402]. Başka bir davranışsal vücut ağırlığı kaybı çalışmasında başlangıçtaki vücut ağırlığının ≥%5 kaybının uyku süresi ve uyku kalitesinde kısa vadeli iyileşme sağladığı görülmüştür [403].

Bu çalışmada krono-sabahcıl grubunda vücut ağırlığı ve boyun çevresi azaldıkça PUKİ puanın azaldığı bulunmuştur ($p<0,05$). Kontrol-sabahcıl grubunda ise total vücut yağ yüzdesi azaldıkça PUKİ puanının azaldığı; vücut su yüzdesi arttıkça PUKİ puanının azaldığı saptanmıştır ($p<0,05$) (Çizelge 4.28). Tüm çalışma gruplarında antropometrik verilerdeki değişimin REM uykudaki değişimle istatistiksel olarak anlamlı olmadığı bulunmuştur ($p>0,05$) (Çizelge 4.29). Bu bulgular vücut ağırlığı (krono-sabahcıl grubunda), vücut yağ yüzdesi (kontrol-sabahcıl grubunda) ve boyun çevresi (krono-sabahcıl grubunda) azaldıkça ve vücut su yüzdesi (kontrol-sabahcıl grubunda) arttıkça uyku kalitesinin arttığını göstermektedir. Antropometrik ölçümlerde sağlanan iyileşmenin uyku kalitesini artırmada önemi görülmektedir. Kronotipe dayalı diyete bağlı olarak ağırlık kaybının krono-sabahcıl grubunda en yüksek olması uyku kalitesini iyileştirmede etkili olabileceği düşünülmektedir.

5.11.3. Alınan günlük enerji ve besin ögesi miktarlarındaki değişimin antropometrik ölçümler ile ilişkisi

Tam tahıllar, sebze ve meyve bakımından zengin; enerji, sodyum, total ve doymuş yağ, ilave şeker ve işlenmiş gıda bakımından fakir yeterli ve dengeli beslenme yaklaşımları kardiyometabolik sağlığı olumlu yönde etkilemektedir. Batı tarzı beslenme ise proinflamatuar yolakları aktive ederek kardiyometabolik morbidite riskini artırmaktadır [363]. Diyet enerjisi, DYA, trans yağ asitleri, kolesterol ve şeker alımının ağırlık artışı ve endotel disfonksiyonuna yol açarak obezite, tip 2 diyabet ve kardiyovasküler hastalıklar gibi kardiyometabolik hastalık riskini artırdığı; diyet lifi, omega-3, antioksidan besin ögeleri ve fitokimyasallarının alımının ise metabolik sendrom yönetiminde olumlu etkileri olduğu bildirilmektedir. C vitamini ve E vitamininin ise antioksidan özellikleri sebebi ile ateroskleroza karşı koruyucu olduğu öne sürülmektedir [404]. A vitamini, C vitamini, B_6 vitamini, E vitamini, riboflavin, magnezyum ve bakır tüketimi yüksek olan bireylerin ağırlık kaybı programında daha başarılı olduğu bulunmuştur [405].

Makrobesinlerin obezite yönetiminde farklı etkilere sahip oldukları bilinmektedir. Makrobesinlerin iştah veya adipogenez üzerinde etki ederek vücut ağırlığı kazanımına neden

olabileceği gibi termojenez ve vücut ağırlığı kaybına yol açabileceği bildirilmektedir [406]. Diyet müdahalesi ile ortalama 6 kg vücut ağırlığı kaybı sağlanan bir çalışmada karbonhidrat, protein ve yağ alım miktarları ile vücut ağırlığı kaybı değişimi arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki olmadığı, vücut ağırlığı kaybında enerji kısıtlamasının istatistiksel olarak anlamlı bir etkiye sahip olduğu saptanmıştır [407]. Fazla kilolu ve obez bireylerde enerji kısıtlaması ile beraber diyet lifi takviyesinin vücut ağırlığı kaybını artırdığı görülmüştür [408].

Yüksek yağlı diyetlerin obezitenin gelişiminde önemli bir rol oynadığı görülmektedir. Yağ oksidasyonu diyet ile yağ alımındaki ani artışlara hızlı bir şekilde uyum sağlamadığında obez bireylerde yüksek yağlı diyetler total vücut yağ yüzdesinde artışa yol açabilmektedir [409]. Ancak vücut ağırlığı kontrolünde yağ asidi türlerinin etkileri farklılık göstermektedir. ÇDYA alımının total vücut yağ yüzdesini düşürdüğü ve vücut ağırlığı kontrolünde olumlu etkileri olduğu bilinmektedir [410]. Fazla kilolu ve obez bireylerde omega-3 ÇDYA alımının abdominal yağ oranında düşüşe yol açtığı bildirilmektedir [411]. Benzer şekilde TDYA alımı ve vücut ağırlığı kaybı arasında pozitif ilişki olduğu bildirilmektedir [412].

Bu çalışmada krono-sabahcıl grubunda E vitamini alımı azaldıkça bel çevresinin azaldığı saptanmıştır ($p<0,05$). Kontrol-sabahcıl grubunda pridoksin ve potasyum alımı artıkça vücut ağırlığı kaybının arttığı saptanmıştır ($p<0,05$) (Çizelge 4.30). Krono-akşamcıl grubunda günlük DYA ve kolesterol alımı azaldıkça çinko alımı arttıkça total vücut yağ yüzdesinin azaldığı; çinko alımı arttıkça visseral yağ yüzdesinin azaldığı; magnezyum alımı arttıkça bel çevresinin azaldığı saptanmıştır ($p<0,05$). Kontrol-akşamcıl grubunda ise günlük diyet enerjisi, karbonhidrat, yağ ve DYA alımı azaldıkça protein, toplam diyet lifi, çözünebilir diyet lifi, retinol, tiamin, riboflavin, potasyum, kalsiyum, magnezyum, fosfor ve demir alımı arttıkça vücut ağırlığının azaldığı; günlük protein alımı arttıkça bel çevresinin azaldığı bulunmuştur ($p<0,05$) (Çizelge 4.31). Bu bulgulara göre total vücut yağ yüzdesinin düşürülmesinde DYA ve kolesterol alımının azaltılmasının; vücut ağırlığının düşürülmesinde diyet enerjisi, karbonhidrat, yağ ve DYA alımının azaltılmasının ve protein, diyet lifi, vitamin ve minerallerin alımının arttırılmasının önemi görülmektedir.

5.11.4. Alınan günlük enerji ve besin ögesi miktarlarındaki değişimin biyokimyasal bulgular ile ilişkisi

Önemli bir kardiyometabolik risk faktörü olan dislipideminin beslenme tedavisinde toplam yağ, kolesterol, DYA ve trans yağ asitlerinin alımının kısıtlanması önerilmektedir. Çözünür diyet lifi bakımından zengin olan tahıl, sebze ve meyvelerin tüketiminin ve TDYA ile omega-3 yağ asidi alımının artırılması ise plazma TG seviyelerinde düşüş sağlayarak ve glisemik kontrolü iyileştirerek kardiyometabolik sağlığı desteklemektedir [413]. Antioksidan özelliklere sahip C ve E vitamini [414], çinko, magnezyum, krom, bakır, manganez, demir ve selenyum [415] alımı glisemik kontrolün sağlanmasında etkili olduğu bilinmektedir.

Kardiyometabolik risk faktörleri ve dislipidemi (özellikle yüksek LDL-K konsantrasyonu); ateroskleroz ve kardiyovasküler hastalık semptomları ile yakından ilişkilidir [416]. Yeterli ve dengeli beslenme kardiyovasküler hastalık risk faktörlerinin yönetiminde olumlu etkilere sahiptir [417]. Kardiyovasküler hastalık riskini azaltmaya yönelik beslenme önerilerinde karbonhidratlar büyük önem taşımaktadır. Özellikle diyet lifi açısından zengin olan besinler total ve HDL-K seviyesini azaltmada ve glisemik kontrolün sağlanmasında etkili olduğu bildirilmektedir [418]. Ancak yüksek miktarda karbonhidrat alımının hiperinsülinemiye yol açtığı öne sürülmektedir [419]. Metabolik sendrom tanısı almış obez bireylerde 4 haftalık diyet müdahalesi sonucu karbonhidrat alımında azalma; vücut ağırlığı kaybında etkili olmasa da TK ve LDL-K seviyelerinde düşüşü, HDL-K seviyesinde yükselişi artırdığı saptanmıştır [420]. Diyet proteini; negatif enerji dengesi, tokluk ve enerji harcaması gibi ilgili metabolik hedeflere etki ederek ve vücut ağırlığı kazanımını önleyerek obezite ve metabolik sendromun tedavisine katkıda bulunmaktadır [421]. Yüksek proteinli, düşük karbonhidratlı hipokalorik diyetlerin Tip 2 diyabetli bireylerde plazma glukoz seviyesini düşürdüğü bildirilmektedir [422]. Daha az miktarda DYA alımı ile birlikte daha yüksek ÇDYA ve TDYA alımı daha düşük kardiyovasküler hastalık oranları ve mortalite riski ile ilişkili bulunmuştur [423]. Bu nedenle kardiyovasküler hastalıkların önlenmesi ve tedavisine yönelik diyet önerilerinin odak noktası öncelikle LDL-K konsantrasyonlarını düşürmenin bir yolu olarak DYA alımının azaltılması olmuştur [424].

Bu çalışmada krono-sabahcıl grubunda ÇDYA ve E vitamini alımı azaldıkça HDL-K düzeyinin yükseldiği; kolesterol alımı azaldıkça protein ve B_{12} vitamini alımı arttıkça insülin

düzeyinin düştüğü saptanmıştır ($p<0,05$). Kontrol-sabahcıl grubunda TDYA alımı azaldıkça HbA1c düzeyinin düştüğü; pridoksin tüketimi arttıkça fibrinojen düzeyinin düştüğü bulunmuştur ($p<0,05$) (Çizelge 4.32). Krono-akşamcıl grubunda pantotenik asit alımı arttıkça fibrinojen seviyesinin düştüğü görülmüştür ($p<0,05$) (Çizelge 4.33). Buna göre HDL-K seviyesinin arttırılmasında ÇDYA alımının azaltılmasının; insülin seviyesinin düşürülmesinde kolesterol alımının azaltılmasının ve HbA1c seviyesinin düşürülmesinde TDYA alımının azaltılmasının önemi görülmektedir.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

1. PUKİ toplam skoru krono-sabahcıl grubunda 5,2±2,45'den 3,4±1,50'ye; kontrol-sabahcıl grubunda 5,8±2,35'den 4,6±1,98'e; krono-akşamcıl grubunda 4,6±2,06'dan 2,9±0,82'ye; kontrol-akşamcıl grubunda 6,0±3,26'dan 4,7±2,83'e düşmüştür ($p<0,05$).
2. Uyku bozukluğu puanı sadece krono-sabahcıl grubunda istatistiksel olarak anlamlı bir değişim göstermiş olup 2,0;1,00'dan 1,0;0,00'a düşmüştür ($p<0,05$).
3. Çalışma başlangıcında krono-sabahcıl grubunda iyi uyku kalitesine sahip olan 5 (%38,5) kişi varken, çalışma sonrasında bu sayı 11 (%78,6)'e çıkmıştır ($p<0,05$).
4. Sabahcıl kronotipe sahip bireylerde çalışma sonu günlük ÇDYA alım oranı (%), omega-6 yağ asidi alım miktarı, omega 3/omega 6 oranı, retinol ve demir alım miktarı da krono-diyet ve kontrol-diyet grupları arası istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermektedir ($p<0,05$).
5. Akşamcıl kronotipe sahip bireylerde çalışma sonu günlük protein (g/kg), protein (%), diyet lifi (g), çözünebilir diyet lifi (g), çözünmez diyet lifi (g), potasyum (mg) ve demir (mg) alımı istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermektedir ($p<0,05$). Krono-sabahcıl grubunda çalışma başlangıcında 2115,9±495,73 kkal/gün olan enerji alımı çalışma sonunda 1618,0±275,07 kkal/gün olacak şekilde azalmıştır ($p<0,05$). Krono-akşamcıl grubunda da çalışma başlangıcında 2182,9±490,84 kkal/gün olan enerji alımı çalışma sonunda 1636,1±179,06 kkal/gün olacak şekilde azalmıştır ($p<0,05$).
6. Karbonhidrat alımı krono-akşamcıl grubunda 249,2±59,29 g/gün'den 200,6±22,1 g/gün'e düşerken; kontrol-akşamcıl grubunda 170,3±53,55 g/gün'den 208,2±19,84 g/gün'e çıkmıştır. Bu fark iki grupta da istatistiksel olarak anlamlıdır ($p<0,05$).
7. Yağ alımı krono-sabahcıl grubunda 87,3±21,64 g/gün'den 51,6±6,35 g/gün'e; kontrol-sabahcıl grubunda 77,7±29,14 g/gün'den 52,5±8,51 g/gün'e; krono-akşamcıl grubunda 100,4±27,53 g/gün'den 51,6±6,52 g/gün'e; kontrol-akşamcıl grubunda 65,6±20,51 g/gün'den 53,3±6,89 g/gün'e düşmüştür. Bu düşüş krono-sabahcıl, kontrol-sabahcıl ve krono-akşamcıl grupları için istatistiksel olarak anlamlı ($p<0,05$) iken kontrol-akşamcıl grubu için istatistiksel olarak anlamlı değildir ($p>0,05$).
8. Krono-sabahcıl günlük enerji, yağ, E vitamini, DYA, TDYA, ÇDYA ve omega 6 yağ asidi alımı azalırken ($p<0,05$); riboflavin, pantotenik asit, biotin, B_{12} vitamini, kalsiyum ve fosfor alımı artmıştır ($p<0,05$)

9. Kontrol-sabahcıl grubunda günlük yağ, retinol, E vitamini, TDYA, ÇDYA ve omega-6 yağ asidi alımı düşerken ($p<0,05$); diyet lifi, çözünmez lif, tiamin, riboflavin, pridoksin, biotin, potasyum, kalsiyum, magnezyum ve fosfor alımı yükselmiştir ($p<0,05$).
10. Krono-akşamcıl grubunda günlük enerji, karbonhidrat, yağ, retinol, E vitamini, DYA, TDYA, ÇDYA ve omega-6 yağ asidi alımı azalırken ($p<0,05$); protein, diyet lifi, çözünebilir lif, çözünmez lif, tiamin, riboflavin, pridoksin, pantotenik asit, biotin, B_{12} vitamini, potasyum, kalsiyum, magnezyum ve fosfor alımı artmıştır ($p<0,05$).
11. Kontrol-akşamcıl grubunda günlük ÇDYA ve omega-6 yağ asidi alımı düşerken ($p<0,05$); karbonhidrat, protein, diyet lifi, çözünebilir lif, çözünmez lif, tiamin, riboflavin, niasin, pridoksin, pantotenik asit, biotin, B_{12} vitamini, potasyum, kalsiyum, magnezyum, fosfor, demir, çinko ve kolesterol alımı yükselmiştir ($p<0,05$).
12. Çalışma sonunda krono-sabahcıl grubunda B_{12} vitamini, riboflavin, pantotenik asit, kalsiyum ve fosfor DRI karşılama yüzdesi artarken ($p<0,05$); E vitamini karşılama yüzdesi düşmüştür ($p<0,05$). Kontrol-sabahcıl grubunda B_6 vitamini, tiamin, riboflavin, biotin, kalsiyum, magnezyum, fosfor ve potasyum DRI karşılama yüzdesi artarken ($p<0,05$); E vitamini DRI karşılama yüzdesi düşmüştür ($p<0,05$). Krono-akşamcıl grubunda B_6 vitamini, B_{12} vitamini, tiamin, riboflavin, biotin, pantotenik asit, kalsiyum, magnezyum, fosfor ve potasyum DRI karşılama yüzdesi artarken ($p<0,05$); E vitamini DRI karşılama yüzdesi düşmüştür ($p<0,05$). Kontrol-akşamcıl grubunda B_6 vitamini, B_{12} vitamini, niasin, tiamin, riboflavin, biotin, pantotenik asit, kalsiyum, demir, magnezyum, fosfor, potasyum ve çinko DRI karşılama yüzdesi artmıştır ($p<0,05$).
13. Total vücut yağ yüzdesi krono-sabahcıl grubunda %38,0±3,93'den %35,3±4,40'a; kontrol-sabahcıl grubunda %37,1;7,20'den %36,9;8,40'a; krono-akşam grubunda %37,8±4,50'den %35,7±4,51'e; kontrol-akşamcıl grubunda %39,1±5,90'dan %38,3±6,04'e düşmüştür ($p<0,05$).
14. Çalışma sonunda vücut ağırlığı, BKİ, total vücut yağ yüzdesi, vücut su yüzdesi, kas kütlesi ve bel çevresi tüm gruplarda düşerken ($p<0,05$); visseral yağ yüzdesi sadece krono-akşamcıl grubunda; boyun çevresi sadece krono-sabahcıl ve krono-akşamcıl gruplarında düşmüştür ($p<0,05$).
15. Total vücut yağ yüzdesinde değişim krono-sabahcıl, kontrol-sabahcıl, krono-akşamcıl ve kontrol-akşamcıl grupları için sırasıyla -2,6±2,00; -0,7±1,20; -2,0±0,65 ve -0,7±0,77 iken; kas kütlesindeki değişim aynı gruplar için sırasıyla -3,4±1,45 kg; -3,7±1,75 kg; -2,8±1,25 kg ve -2,9±1,04 kg'dır ($p<0,05$).

16. Boyun çevresi krono-sabahcıl grubunda 2,0;3,00 cm, kontrol-sabahcıl grubunda 1,0;1,00 cm ve krono-akşamcıl grubunda 3,0;2,00 cm azalırken ($p<0,05$) ve kontrol-akşamcıl grubunda boyun çevresi bakımından istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmamıştır ($p>0,05$).
17. Krono-sabahcıl grubunda çalışma öncesi %5,8±0,50 olan HbA1c; çalışma sonunda %5,5±0,52 olacak şekilde düşmüştür ($p<0,05$). Krono-akşamcıl grubunda bu değer %5,8±0,31'den %5,4±0,34'e düşmüştür ($p<0,05$). Kontrol-sabahcıl grubunda %5,6;0,70'den %5,4;0,50'ye; kontrol-akşamcıl grubunda %5,6±0,47'den %5,3±0,49'a düşüş olduğu saptanmıştır ($p<0,05$).
18. HDL-K seviyesi krono-akşamcıl grubunda 55,2±10,22 mg/dL'den 62,9±9,33 mg/dL'ye; kontrol-sabahcıl grubunda 53,9±13,48 mg/dL'den 58,6±14,54 mg/dL'ye yükselmiştir ($p<0,05$). Krono-sabahcıl ve kontrol-akşamcıl grubunun HDL-K düzeyi çalışma öncesi ve sonrasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermemektedir ($p>0,05$). LDL-K düzeyi sadece krono-sabahcıl grubunda istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstererek 119,9±31,51 mg/dL'den 102,2±27,61 mg/dL'ye düşmüştür ($p<0,05$). Fibrinojen düzeyi krono-sabahcıl grubunda 327,6±61,53'den 277,7±46,00'a; krono-akşamcıl grubunda 344,8±81,76'dan 280,2±46,57'ye; kontrol-sabahcıl grubunda 359,4±52,97'den 300,2±69,46'ya düşmüştür ($p<0,05$).
19. Krono-sabahcıl grubunda HbA1c, LDL-K ve fibrinojen düzeyi düşmüştür ($p<0,05$). Kontrol-sabahcıl grubunda HbA1c, fibrinojen ve insülin düzeyi düşerken ($p<0,05$); HDL-K düzeyi yükselmiştir ($p<0,05$). Krono-akşamcıl grubunda HbA1c ve fibrinojen düzeyi düşerken ($p<0,05$); HDL-K düzeyi yükselmiştir ($p<0,05$). Kontrol-akşamcıl grubunda HbA1c düzeyi düşmüştür ($p<0,05$).
20. Çalışmaya katılan bireylerin çalışma başlangıcı ve sonu HbA1c, HDL-K, LDL-K, insülin ve fibrinojen düzeylerindeki değişim gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemiştir ($p>0,05$).
21. Tüm gruplarda bilek sıcaklığının gece uyku saatlerinde yükselip; gündüz aktivite saatlerinde düştüğü görülmektedir.
22. Kontrol-akşamcıl grubunda kalp atım hızı çalışma başlangıcında 80,2±8,48 iken çalışma sonunda 86,4±10,97 olmuştur ($p<0,05$). Kontrol-sabahcıl grubunda T dalgası çalışma başlangıcında 37,3±19,77 msn iken 41,5±22,29 msn olmuştur ($p<0,05$). Krono-akşamcıl grubunda T dalgası çalışma başlangıcında 26,1±16,74 msn iken çalışma sonunda 37,5±18,96 msn olmuştur ($p<0,05$). PQ aralığı krono-akşamcıl grubunda çalışma sonunda 142,0±17,75 msn'den 128,0±19,49 msn'ye düşmüştür ($p<0,05$).

Benzer şekilde QRS aralığıda krono-akşamcıl grubunda çalışma sonunda 84,0;16,00 msn'den 68,0;12,00 msn'ye düşmüştür ($p<0,05$). Kontrol-sabahcıl grubunda da QRS aralığı çalışma sonunda 82,0;15,50 msn'den 72,0;5,50 msn'ye düşmüştür ($p<0,05$).

23. HRE1 değeri krono-akşamcıl grubunda çalışma öncesi 124,3±9,87 iken çalışma sonunda 120,0±10,21'e düşmüştür ($p<0,05$). Kontrol-akşamcıl grubunda da HRE1 değeri çalışma başlangıcında 134,7±12,58 iken 125,2±9,45'e düşmüştür ($p<0,05$). HRE3 değeri ise krono-akşamcıl grubunda 156,1±18,85'den 150,0±13,11'e düşmüştür ($p<0,05$). HR0, HRE2, nabız atım, sistolik tansiyon, diastolik tansiyon, eğim, hız ve METS değerleri tüm gruplarda çalışma başlangıcı ve sonu istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemektedir ($p>0,05$).
24. TAPSE değeri kontrol-sabahcıl grubunda çalışma başlangıcında 25,3±2,42 iken çalışma sonunda 28,8±2,04 olmuştur ($p<0,05$). LA değeri kontrol-sabahcıl grubunda 29,6±3,50'den 32,6±1,86'ya; kontrol-akşamcıl grubunda 29,2±3,05'den 31,7±3,49'a yükselmiştir ($p<0,05$). LVS ise krono-akşamcıl grubunda çalışma başlangıcında 25,9±4,63 iken çalışma sonunda 21,85±3,83 olmuştur ($p<0,05$). Septal İVKT kontrol-sabahcıl grubunda çalışma başlangıcında ve sonunda sırasıyla 58,4±14,77 ve 71,3±21,48'dir ($p<0,05$). Aort kök değeri krono-akşamcıl grubunda 24,6±3,21'den 23,4±2,67'ye düşmüştür ($p<0,05$). Krono-akşamcıl grubunda LVS ve aort kök değerleri çalışma başlangıcı ve sonunda istatistiksel olarak anlamlı farklılık gösterirken ($p<0,05$), kontrol-sabahcıl grubunda TAPSE, LA, septal İVKT değerleri; kontrol-akşamcıl grubunda sadece LA değeri istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermektedir ($p<0,05$).
25. Krono-sabahcıl grubunda vücut ağırlığı kaybı arttıkça kolesterol seviyesinin düştüğü; kontrol-sabahcıl grubunda vücut ağırlığı ve BKİ azaldıkça fibrinojen seviyesinin düştüğü saptanmıştır ($p<0,05$). Ayrıca kontrol-sabahcıl grubunda visseral yağ yüzdesi azaldıkça kolesterol seviyesinin düştüğü bulunmuştur ($p<0,05$). Krono-sabahcıl grubunda bel çevresi azaldıkça HDL-K seviyesinin yükseldiği görülmüştür ($p<0,05$). Boyun çevresi (kontrol-sabahcıl grubu için) azaldıkça fibrinojen seviyesinin düştüğü görülmüştür ($p<0,05$).
26. Krono-akşamcıl grubunda vücut su yüzdesi arttıkça TK seviyesinin düştüğü bulunmuştur ($p<0,05$). Ayrıca krono-akşamcıl grubunda vücut su yüzdesi artıkça HDL-K seviyesinin yükseldiği saptanmıştır ($p<0,05$). Krono-akşamcıl grubunda kas kütlesi azaldıkça insülin seviyesinin düştüğü görülmüştür ($<0,05$). Kontrol-akşamcıl grubunda ise vücut yağ yüzdesi ve visseral yağ yüzdesi azaldıkça HbA1c seviyesinin düştüğü

bulunmuştur ($p<0,05$). Ayrıca kontrol-akşamcıl grubunda bel çevresi azaldıkça HDL-K seviyesinin yükseldiği saptanmıştır ($p<0,05$). Kontrol-akşamcıl grubunda kas kütlesi azaldıkça insülin seviyesinin düştüğü bulunmuştur ($p<0,05$).

27. Krono-sabahcıl grubunda vücut ağırlığı ve boyun çevresi azaldıkça PUKİ puanın azaldığı bulunmuştur ($p<0,05$). Kontrol-sabahcıl grubunda ise total vücut yağ yüzdesi azaldıkça PUKİ puanının azaldığı; vücut su yüzdesi arttıkça PUKİ puanının azaldığı saptanmıştır ($p<0,05$).
28. Krono-sabahcıl grubunda E vitamini alımı azaldıkça bel çevresinin azaldığı saptanmıştır ($p<0,05$). Kontrol-sabahcıl grubunda pridoksin ve potasyum alımı artıkça vücut ağırlığı kaybının arttığı saptanmıştır ($p<0,05$).
29. Krono-akşamcıl grubunda günlük DYA ve kolesterol alımı azaldıkça çinko alımı arttıkça total vücut yağ yüzdesinin azaldığı; çinko alımı arttıkça visseral yağ yüzdesinin azaldığı; magnezyum alımı arttıkça bel çevresinin azaldığı saptanmıştır ($p<0,05$). Kontrol-akşamcıl grubunda ise günlük diyet enerjisi, karbonhidrat, yağ ve DYA alımı azaldıkça protein, toplam diyet lifi, çözünebilir diyet lifi, retinol, tiamin, riboflavin, potasyum, kalsiyum, magnezyum, fosfor ve demir alımı arttıkça vücut ağırlığının azaldığı; günlük protein alımı arttıkça bel çevresinin azaldığı bulunmuştur ($p<0,05$).
30. Krono-sabahcıl grubunda ÇDYA ve E vitamini alımı azaldıkça HDL-K düzeyinin yükseldiği; kolesterol alımı azaldıkça protein ve B12 vitamini alımı arttıkça insülin düzeyinin düştüğü saptanmıştır ($p<0,05$). Kontrol-sabahcıl grubunda TDYA alımı azaldıkça HbA1c düzeyinin düştüğü; pridoksin tüketimi arttıkça fibrinojen düzeyinin düştüğü bulunmuştur ($p<0,05$) (Çizelge 4.32). Krono-akşamcıl grubunda pantotenik asit alımı arttıkça fibrinojen seviyesinin düştüğü görülmüştür ($p<0,05$).

6.1. Öneriler

Bu çalışmadan elde edilen sonuçlar doğrultusunda aşağıdaki öneriler geliştirilebilir:

Kronotipe dayalı diyet obez kadınlarda vücut ağırlığı kontrolü sağlamak ve adipoziteyi azaltmak amacıyla bireye özgü değerlendirmeler yapılarak tıbbi beslenme tedavisinin desteklenmesinde kullanılabilir. Glisemik kontrolün sağlanmasında, lipit profilinin iyileştirilmesinde ve inflamasyonun yönetiminde kronotipe dayalı diyetin etkili bir tedavi yöntemi olabileceği ve bireylerde EKG ve ekokardiyografi bulgularının iyileştirilmesinde önemli bir etkiye sahip olduğu düşünülmektedir. Ayrıca uyku kalitesinin iyileştirilmesinde

kronotipe dayalı diyetin standart hipokalorik diyete kıyasla daha etkili olabileceği görülmektedir. Diyetisyenlerin özellikle obez bireylerde kişiye özgü beslenme planı hazırlarken bireylerin kronotipini değerlendirmesi ve kronotipi göz önünde bulundurarak öğün içeriklerini planlamasının faydalı olabileceği öne sürülmektedir. Sonuç olarak kronotipe dayalı diyetin obez kadınlarda kardiyometabolik risk faktörleri için standart hipokalorik diyete kıyasla daha büyük etkiye sahip olabileceği ve obezitenin yönetiminde umut vadettiği düşünülmektedir.

KAYNAKLAR

1. Drozdz, D., Alvarez-Pitti, J., Wójcik, M., Borghi, C., Gabbianelli, R., Mazur, A., and Wühl, E. (2021). Obesity and cardiometabolic risk factors: from childhood to adulthood. *Nutrients*, *13*(11), 4176.

2. Sattar, N., Gill, J. M., and Alazawi, W. (2020). Improving prevention strategies for cardiometabolic disease. *Nature Medicine*, *26*(3), 320-325.

3. Miranda, J. J., Barrientos-Gutierrez, T., Corvalan, C., Hyder, A. A., Lazo-Porras, M., Oni, T., and Wells, J. C. (2019). Understanding the rise of cardiometabolic diseases in low-and middle-income countries. *Nature medicine*, *25*(11), 1667-1679.

4. Wang, D. D., Nguyen, L. H., Li, Y., Yan, Y., Ma, W., Rinott, E., and Huttenhower, C. (2021). The gut microbiome modulates the protective association between a Mediterranean diet and cardiometabolic disease risk. *Nature Medicine*, *27*(2), 333-343.

5. Rinott, E., Meir, A. Y., Tsaban, G., Zelicha, H., Kaplan, A., Knights, D., and Youngster, I. (2022). The effects of the Green-Mediterranean diet on cardiometabolic health are linked to gut microbiome modifications: A randomized controlled trial. *Genome Medicine*, *14*(1), 29-44.

6. Kahleova, H., Levin, S., and Barnard, N. (2017). Cardio-metabolic benefits of plant-based diets. *Nutrients*, *9*(8), 848.

7. Kahleova, H., Salas-Salvadó, J., Rahelić, D., Kendall, C. W., Rembert, E., and Sievenpiper, J. L. (2019). Dietary patterns and cardiometabolic outcomes in diabetes: a summary of systematic reviews and meta-analyses. *Nutrients*, *11*(9), 2209.

8. Varady, K. A., Cienfuegos, S., Ezpeleta, M., and Gabel, K. (2021). Cardiometabolic benefits of intermittent fasting. *Annual Review of Nutrition*, *41*, 333-361.

9. BaHammam, A. S., and Almeneessier, A. S. (2020). Recent evidence on the impact of ramadan diurnal intermittent fasting, mealtime, and circadian rhythm on cardiometabolic risk: a review. *Frontiers in nutrition*, *7*, 28.

10. Oda, H. (2015). Chrononutrition. *Journal of Nutritional Science and Vitaminology*, *61*, 92-94.

11. Yong, Y. N., Henry, C. J., and Haldar, S. (2022). Is There a utility of chrono-specific diets in improving cardiometabolic health?. *Molecular Nutrition & Food Research*, *66*(17), 2200043.

12. Ruan, W., Yuan, X., and Eltzschig, H. K. (2021). Circadian rhythm as a therapeutic target. *Nature Reviews Drug Discovery*, *20*(4), 287-307.

13. Duez, H., and Staels, B. (2010). Nuclear receptors linking circadian rhythms and cardiometabolic control. *Arteriosclerosis, Thrombosis, and Vascular Biology*, *30*(8), 1529-1534.

14. Froy, O. (2007). The relationship between nutrition and circadian rhythms in mammals. *Frontiers in Neuroendocrinology*, *28*(2-3), 61-71.

15. Henry, C. J., Kaur, B., and Quek, R. Y. C. (2020). Chrononutrition in the management of diabetes. *Nutrition & Diabetes*, *10*(1), 6.

16. Barrea, L., Frias-Toral, E., Aprano, S., Castellucci, B., Pugliese, G., Rodriguez-Veintimilla, D., and Muscogiuri, G. (2021). The clock diet: A practical nutritional guide to manage obesity through chrononutrition. *Minerva Medica*, *113*(1), 172-188.

17. Katsi, V., Papakonstantinou, I. P., Soulaidopoulos, S., Katsiki, N., and Tsioufis, K. (2022). Chrononutrition in cardiometabolic health. *Journal of Clinical Medicine*, *11*(2), 296-306.

18. Papakonstantinou, E., Oikonomou, C., Nychas, G., and Dimitriadis, G. D. (2022). Effects of diet, lifestyle, chrononutrition and alternative dietary interventions on postprandial glycemia and insulin resistance. *Nutrients*, *14*(4), 823.

19. Oike, H., Oishi, K., and Kobori, M. (2014). Nutrients, clock genes, and chrononutrition. *Current Nutrition Reports*, *3*(3), 204-212.

20. Senthilnathan, S., and Sathiyasegar, K. (2019). Circadian Rhythm and Its Importance in Human Life. *SSRN Electronic Journal*, *3441495*.

21. Reddy, S., Reddy, V., and Sharma, S. (2022). *Physiology, circadian rhythm.* Treasure Island (FL): StatPearls Publishing LLC., 1-6.

22. Julius, A. A., Yin, J., and Wen, J. T. (2019). Time optimal entrainment control for circadian rhythm. *PloS One*, *14*(12), e0225988.

23. Vitaterna, M. H., Takahashi, J. S., and Turek, F. W. (2001). Overview of circadian rhythms. *Alcohol Research and Health*, *25*(2), 85-93.

24. Xie, Y., Tang, Q., Chen, G., Xie, M., Yu, S., Zhao, J., and Chen, L. (2019). New insights into the circadian rhythm and its related diseases. *Frontiers in Physiology*, *10*, 682.

25. Froy, O. (2012). Circadian rhythms and obesity in mammals. *International Scholarly Research Notices*, 437198.

26. Zhang, L., Sabeh, M., and Jain, M. K. (2014). Circadian rhythm and cardiovascular disorders. *ChronoPhysiology and Therapy*, 27-40.

27. Pogach, M., and Thomas, R. J. (2019). Challenging Circadian Rhythm Disorder Cases. *Neurologic Clinics*, *37*(3), 579-599.

28. Huang, H., Li, Z., Ruan, Y., Feng, W., Chen, J., Li, X., and Huang, H. (2020). Circadian rhythm disorder: A potential inducer of vascular calcification?. *Journal of Physiology and Biochemistry*, *76*, 513-524.

29. Meng, R., Cao, Y., Kong, Y., Wang, K., Yang, Z., Jia, Y., and Han, M. (2021). Effects of circadian rhythm disorder on body composition in women aged 31-40 years. *Annals of Palliative Medicine*, *10*(1), 340-349.

30. Rosenwasser, A. M., and Turek, F. W. (2015). Neurobiology of circadian rhythm regulation. *Sleep Medicine Clinics*, *10*(4), 403-412.

31. Roenneberg, T., and Merrow, M. (2016). The circadian clock and human health. *Current Biology*, *26*(10), 432-443.

32. Covassin, N., Singh, P., and Somers, V. K. (2016). Keeping up with the clock: circadian disruption and obesity risk. *Hypertension*, *68*(5), 1081-1090.

33. Patke, A., Young, M. W., and Axelrod, S. (2020). Molecular mechanisms and physiological importance of circadian rhythms. *Nature Reviews Molecular cell biology*, *21*(2), 67-84.

34. Albrecht, U., and Ripperger, J. A. (2009). Clock genes. *Encyclopedia of Neuroscience*, *1*, 759-762.

35. Angelousi, A., Kassi, E., Nasiri-Ansari, N., Weickert, M. O., Randeva, H., and Kaltsas, G. (2018). Clock genes alterations and endocrine disorders. *European Journal of Clinical Investigation*, *48*(6), e12927.

36. Cox, K. H., and Takahashi, J. S. (2019). Circadian clock genes and the transcriptional architecture of the clock mechanism. *Journal of Molecular Endocrinology*, *63*(4), 93-102.

37. Partch, C. L., Green, C. B., and Takahashi, J. S. (2014). Molecular architecture of the mammalian circadian clock. *Trends in Cell Biology*, *24*(2), 90-99.

38. Chan, F., and Liu, J. (2021). Molecular regulation of brain metabolism underlying circadian epilepsy. *Epilepsia*, *62*(1), 32-48.

39. Barik, S. (2019). Molecular interactions between pathogens and the circadian clock. *International Journal of Molecular Sciences*, *20*(23), 5824.

40. Crnko, S., Du Pré, B. C., Sluijter, J. P., and Van Laake, L. W. (2019). Circadian rhythms and the molecular clock in cardiovascular biology and disease. *Nature Reviews Cardiology*, *16*(7), 437-447.

41. Hergenhan, S., Holtkamp, S., and Scheiermann, C. (2020). Molecular interactions between components of the circadian clock and the immune system. *Journal of Molecular Biology*, *432*(12), 3700-3713.

42. Engin, A. (2017). Circadian rhythms in diet-induced obesity. *Obesity and Lipotoxicity*, *960*, 19-52.

43. Li, Y., Ma, J., Yao, K., Su, W., Tan, B., Wu, X., and Yin, J. (2020). Circadian rhythms and obesity: Timekeeping governs lipid metabolism. *Journal of Pineal Research*, *69*(3), e12682.

44. Rácz, B., Dušková, M., Stárka, L., Hainer, V., and Kunešová, M. (2018). Links between the circadian rhythm, obesity and the microbiome. *Physiological Research*, *67*(3), 409-420.

45. McHill, A. W., and Wright Jr, K. P. (2017). Role of sleep and circadian disruption on energy expenditure and in metabolic predisposition to human obesity and metabolic disease. *Obesity Reviews*, *18*(1), 15-24.

46. Laermans, J., and Depoortere, I. (2016). Chronobesity: role of the circadian system in the obesity epidemic. *Obesity Reviews*, *17*(2), 108-125.

47. Poggiogalle, E., Jamshed, H., and Peterson, C. M. (2018). Circadian regulation of glucose, lipid, and energy metabolism in humans. *Metabolism*, *84*, 11-27.

48. Summa, K. C., and Turek, F. W. (2014). Chronobiology and obesity: Interactions between circadian rhythms and energy regulation. *Advances in Nutrition*, *5*(3), 312-319.

49. Pagano, E. S., Spinedi, E., and Gagliardino, J. J. (2017). White adipose tissue and circadian rhythm dysfunctions in obesity: pathogenesis and available therapies. *Neuroendocrinology*, *104*(4), 347-363.

50. Schug, T. T., and Li, X. (2011). Sirtuin 1 in lipid metabolism and obesity. *Annals of Medicine*, *43*(3), 198-211.

51. Thosar, S. S., Butler, M. P., and Shea, S. A. (2018). Role of the circadian system in cardiovascular disease. *The Journal of Clinical Investigation*, *128*(6), 2157-2167.

52. Chellappa, S. L., Vujovic, N., Williams, J. S., and Scheer, F. A. (2019). Impact of circadian disruption on cardiovascular function and disease. *Trends in Endocrinology & Metabolism*, *30*(10), 767-779.

53. Buurma, M., Van Diemen, J. J., Thijs, A., Numans, M. E., and Bonten, T. N. (2019). Circadian rhythm of cardiovascular disease: the potential of chronotherapy with aspirin. *Frontiers in Cardiovascular Medicine*, *6*, 84.

54. Portaluppi, F., Tiseo, R., Smolensky, M. H., Hermida, R. C., Ayala, D. E., and Fabbian, F. (2012). Circadian rhythms and cardiovascular health. *Sleep Medicine Reviews*, *16*(2), 151-166.

55. Shaw, E., and Tofler, G. H. (2009). Circadian rhythm and cardiovascular disease. *Current Atherosclerosis Reports*, *11*(4), 289-295.

56. Takeda, N., and Maemura, K. (2016). Circadian clock and the onset of cardiovascular events. *Hypertension Research*, *39*(6), 383-390.

57. Machado, R. M., and Koike, M. K. (2014). Circadian rhythm, sleep pattern, and metabolic consequences: an overview on cardiovascular risk factors. *Hormone Molecular Biology and Clinical Investigation*, *18*(1), 47-52.

58. Takeda, N., and Maemura, K. (2011). Circadian clock and cardiovascular disease. *Journal of Cardiology*, *57*(3), 249-256.

59. Hermida, R. C., Hermida-Ayala, R. G., and Smolensky, M. (2020). Chronotherapy for reduction of cardiovascular risk. *Medicina Clínica*, *154*(12), 505-511.

60. Takeda, N., and Maemura, K. (2010). Cardiovascular disease, chronopharmacotherapy, and the molecular clock. *Advanced Drug Delivery Reviews*, *62*(9-10), 956-966.

61. Kriegsfeld, L. J., LeSauter, J., Hamada, T., Pitts, S. M., and Silver, R. (2002). Circadian rhythms in the endocrine system. *Hormones, Brain and Behavior*, 33-91.

62. Challet, E. (2015). Keeping circadian time with hormones. *Diabetes, Obesity and Metabolism*, *17*(1), 76-83.

63. Stenvers, D. J., Scheer, F. A., Schrauwen, P., la Fleur, S. E., and Kalsbeek, A. (2019). Circadian clocks and insulin resistance. *Nature Reviews Endocrinology*, *15*(2), 75-89.

64. Tan, E., and Scott, E. M. (2014). Circadian rhythms, insulin action, and glucose homeostasis. *Current Opinion in Clinical Nutrition & Metabolic Care*, *17*(4), 343-348.

65. Boden, G., Ruiz, J., Urbain, J. L., and Chen, X. (1996). Evidence for a circadian rhythm of insulin secretion. *American Journal of Physiology-Endocrinology and Metabolism*, *271*(2), E246-E252.

66. Carrasco-Benso, M. P., Rivero-Gutierrez, B., Lopez-Minguez, J., Anzola, A., Diez-Noguera, A., Madrid, J. A., and Garaulet, M. (2016). Human adipose tissue expresses intrinsic circadian rhythm in insulin sensitivity. *The Faseb Journal*, *30*(9), 3117-3123.

67. Waldhäusl, W. (1989). Circadian rhythms of insulin needs and actions. *Diabetes Research and Clinical Practice*, *6*(4), 17-24.

68. Ruiter, M., La Fleur, S. E., van Heijningen, C., van der Vliet, J., Kalsbeek, A., and Buijs, R. M. (2003). The daily rhythm in plasma glucagon concentrations in the rat is modulated by the biological clock and by feeding behavior. *Diabetes*, *52*(7), 1709-1715.

69. Yamamoto, H., Nagai, K., and Nakagawa, H. (1987). Role of SCN in daily rhythms of plasma glucose, FFA, insulin and glucagon. *Chronobiology International*, *4*(4), 483-491.

70. Kalsbeek, A., la Fleur, S., and Fliers, E. (2014). Circadian control of glucose metabolism. *Molecular Metabolism*, *3*(4), 372-383.

71. Vieira, E., Marroquí, L., Figueroa, A. L. C., Merino, B., Fernandez-Ruiz, R., Nadal, A., and Quesada, I. (2013). Involvement of the clock gene Rev-erb alpha in the regulation of glucagon secretion in pancreatic alpha-cells. *PloS One*, *8*(7), e69939.

72. Vieira, E., Merino, B., and Quesada, I. (2015). Role of the clock gene Rev-erbα in metabolism and in the endocrine pancreas. *Diabetes, Obesity and Metabolism*, *17*(1), 106-114.

73. Ikeda, Y., Kamagata, M., Hirao, M., Yasuda, S., Iwami, S., Sasaki, H., and Shibata, S. (2018). Glucagon and/or IGF-1 production regulates resetting of the liver circadian clock in response to a protein or amino acid-only diet. *EBioMedicine*, *28*, 210-224.

74. Peschke, E., Bähr, I., and Mühlbauer, E. (2015). Experimental and clinical aspects of melatonin and clock genes in diabetes. *Journal of Pineal Research*, *59*(1), 1-23.

75. Fang, H., and Judd, R. L. (2011). Adiponectin regulation and function. *Comprehensive Physiology*, *8*(3), 1031-1063.

76. Barnea, M., Chapnik, N., Genzer, Y., and Froy, O. (2015). The circadian clock machinery controls adiponectin expression. *Molecular and Cellular Endocrinology*, *399*, 284-287.

77. Hashinaga, T., Wada, N., Otabe, S., Yuan, X., Kurita, Y., Kakino, S., and Yamada, K. (2013). Modulation by adiponectin of circadian clock rhythmicity in model mice for metabolic syndrome. *Endocrine Journal*, *60*(4), 483-492.

78. Gómez-Abellán, P., Gómez-Santos, C., Madrid, J. A., Milagro, F. I., Campion, J., Martinez, J. A., and Garaulet, M. (2010). Circadian expression of adiponectin and its receptors in human adipose tissue. *Endocrinology*, *151*(1), 115-122.

79. Challet, E. (2017). Circadian aspects of adipokine regulation in rodents. *Best Practice & Research Clinical Endocrinology and Metabolism*, *31*(6), 573-582.

80. Barnea, M., Madar, Z., and Froy, O. (2009). High-fat diet delays and fasting advances the circadian expression of adiponectin signaling components in mouse liver. *Endocrinology*, *150*(1), 161-168.

81. Maury, E., Navez, B., and Brichard, S. M. (2021). Circadian clock dysfunction in human omental fat links obesity to metabolic inflammation. *Nature Communications*, *12*(1), 2388.

82. Sato, M., Hayashi, H., and Kanikowska, D. (2021). Seasonal differences in clock gene expression levels in buccal epithelial cells of obese men: a pilot study. *International Journal of Biometeorology*, *65*(7), 1119-1124.

83. Costa Justus, J. F., Ligocki Campos, A. C., Figueroa, A. L. C., Gomis, R., Santo, M. A., Fávero, G. M., and Vieira, E. (2016). Early effect of bariatric surgery on the circadian rhythms of adipokines in morbidly obese women. *Metabolic Syndrome and Related Disorders*, *14*(1), 16-22.

84. Kennaway, D. J., Owens, J. A., Voultsios, A., Boden, M. J., and Varcoe, T. J. (2007). Metabolic homeostasis in mice with disrupted Clock gene expression in peripheral tissues. *American Journal of Physiology-Regulatory, Integrative and Comparative Physiology*, *293*(4), 1528-1537.

85. Izquierdo, A. G., Crujeiras, A. B., Casanueva, F. F., and Carreira, M. C. (2019). Leptin, obesity, and leptin resistance: where are we 25 years later?. *Nutrients*, *11*(11), 2704.

86. Prosser, R. A., and Bergeron, H. E. (2003). Leptin phase-advances the rat suprachiasmatic circadian clock in vitro. *Neuroscience Letters*, *336*(3), 139-142.

87. Turek, F. W., Joshu, C., Kohsaka, A., Lin, E., Ivanova, G., McDearmon, E., and Bass, J. (2005). Obesity and metabolic syndrome in circadian Clock mutant mice. *Science*, *308*(5724), 1043-1045.

88. Xie, X., Yang, S., Zou, Y., Cheng, S., Wang, Y., Jiang, Z., and Liu, Y. (2013). Influence of the core circadian gene "Clock" on obesity and leptin resistance in mice. *Brain Research*, *1491*, 147-155.

89. Motosugi, Y., Ando, H., Ushijima, K., Maekawa, T., Ishikawa, E., Kumazaki, M., and Fujimura, A. (2011). Tissue-dependent alterations of the clock gene expression rhythms in leptin-resistant Zucker diabetic fatty rats. *Chronobiology International*, *28*(10), 968-972.

90. Fu, L., Patel, M. S., Bradley, A., Wagner, E. F., and Karsenty, G. (2005). The molecular clock mediates leptin-regulated bone formation. *Cell*, *122*(5), 803-815.

91. Yanagi, S., Sato, T., Kangawa, K., and Nakazato, M. (2018). The homeostatic force of ghrelin. *Cell Metabolism*, *27*(4), 786-804.

92. Pradhan, G., Samson, S. L., and Sun, Y. (2013). Ghrelin: much more than a hunger hormone. *Current Opinion in Clinical Nutrition and Metabolic Care*, *16*(6), 619-624.

93. Rynders, C. A., Morton, S. J., Bessesen, D. H., Wright Jr, K. P., and Broussard, J. L. (2020). Circadian rhythm of substrate oxidation and hormonal regulators of energy balance. *Obesity*, *28*(1), 104-113.

94. Tsujino, N., and Sakurai, T. (2012). Circadian rhythm of leptin, orexin and ghrelin. *Nihon rinsho. Japanese Journal of Clinical Medicine*, *70*(7), 1121-1125.

95. Goel, N., Stunkard, A. J., Rogers, N. L., Van Dongen, H. P., Allison, K. C., O'Reardon, J. P., and Dinges, D. F. (2009). Circadian rhythm profiles in women with night eating syndrome. *Journal of Biological Rhythms*, *24*(1), 85-94.

96. Lago-Sampedro, A., Ho-Plagaro, A., Garcia-Serrano, S., Santiago-Fernandez, C., Rodríguez-Díaz, C., Lopez-Gómez, C., and Rodríguez-Pacheco, F. (2021). Oleic acid restores the rhythmicity of the disrupted circadian rhythm found in gastrointestinal explants from patients with morbid obesity. *Clinical Nutrition*, *40*(6), 4324-4333.

97. Thau, L., Gandhi, J., and Sharma, S. (2022). *Physiology, cortisol*, Treasure Island (FL): StatPearls Publishing, 25.

98. Hewagalamulage, S. D., Lee, T. K., Clarke, I. J., and Henry, B. A. (2016). Stress, cortisol, and obesity: a role for cortisol responsiveness in identifying individuals prone to obesity. *Domestic Animal Endocrinology*, *56*(1), 112-120.

99. Mohd Azmi, N. A. S., Juliana, N., Azmani, S., Mohd Effendy, N., Abu, I. F., Mohd Fahmi Teng, N. I., and Das, S. (2021). Cortisol on circadian rhythm and its effect on cardiovascular system. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, *18*(2), 676.

100. Law, R., and Clow, A. (2020). Stress, the cortisol awakening response and cognitive function. *International Review of Neurobiology*, *150*, 187-217.

101. Lightman, S. L., Birnie, M. T., and Conway-Campbell, B. L. (2020). Dynamics of ACTH and cortisol secretion and implications for disease. *Endocrine Reviews*, *41*(3), 470-472.

102. Ceccato, F., Selmin, E., Sabbadin, C., Dalla Costa, M., Antonelli, G., Plebani, M., and Scaroni, C. (2018). Improved salivary cortisol rhythm with dual-release hydrocortisone. *Endocrine Connections*, *7*(9), 965-974.

103. Raff, H., and Trivedi, H. (2013). Circadian rhythm of salivary cortisol, plasma cortisol, and plasma ACTH in end-stage renal disease. *Endocrine Connections*, *2*(1), 23-31.

104. Bastin, P., Maiter, D., and Gruson, D. (2018). Salivary cortisol testing: preanalytic and analytic aspects. *Annales de Biologie Clinique*, *76*(4), 393-405.

105. de Lima Bach, S., Moreira, F. P., Goettems, M. L., Brancher, L. C., Oses, J. P., da Silva, R. A., and Jansen, K. (2019). Salivary cortisol levels and biological rhythm in schoolchildren with sleep bruxism. *Sleep Medicine*, *54*, 48-52.

106. Fidan, V., Alp, H. H., Gozeler, M., Karaaslan, O., Binay, O., and Cingi, C. (2013). Variance of melatonin and cortisol rhythm in patients with allergic rhinitis. *American Journal of Otolaryngology*, *34*(5), 416-419.

107. Fidan, V., Alp, H. H., Kalkandelen, S., and Cingi, C. (2013). Melatonin and cortisol rhythm in patients with extensive nasal polyposis. *American Journal of Otolaryngology*, *34*(1), 61-64.

108. Claustrat, B., and Leston, J. (2015). Melatonin: Physiological effects in humans. *Neurochirurgie*, *61*(2-3), 77-84.

109. Razavi, P., Devore, E. E., Bajaj, A., Lockley, S. W., Figueiro, M. G., Ricchiuti, V., and Schernhammer, E. S. (2019). Shift work, chronotype, and melatonin rhythm in nurses. *Cancer Epidemiology, Biomarkers & Prevention*, *28*(7), 1177-1186.

110. Bonmati-Carrion, M. A., Arguelles-Prieto, R., Martinez-Madrid, M. J., Reiter, R., Hardeland, R., Rol, M. A., and Madrid, J. A. (2014). Protecting the melatonin rhythm through circadian healthy light exposure. *International Journal of Molecular Sciences*, *15*(12), 23448-23500.

111. Reiter, R. J. (1993). The melatonin rhythm: both a clock and a calendar. *Experientia*, *49*(8), 654-664.

112. Reiter, R. J., Tan, D. X., and Korkmaz, A. (2009). The circadian melatonin rhythm and its modulation: possible impact on hypertension. *Journal of Hypertension*, *27*(6), 17-20.

113. Bakshi, A., and Tadi, P. (2022). *Biochemistry, serotonin*. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing LLC., 1-8.

114. Bamalan, O. A., Moore, M. J., and Al Khalili, Y. (2022). *Physiology, serotonin.* Treasure Island (FL): StatPearls Publishing, 1-7.

115. Paulus, E. V., and Mintz, E. M. (2013). Photic and nonphotic responses of the circadian clock in serotonin-deficient Pet-1 knockout mice. *Chronobiology international*, *30*(10), 1251-1260.

116. Wang, Q. J., Guo, Y., Zhang, K. H., Zhang, L., Geng, S. X., Shan, C. H., and Wu, Z. H. (2021). Night-Restricted Feeding Improves Gut Health by Synchronizing Microbe-Driven Serotonin Rhythm and Eating Activity-Driven Body Temperature Oscillations in Growing Rabbits. *Frontiers in Cellular and Infection Microbiology*, *11*, 1303.

117. Fiske, V. M. (1964). Serotonin rhythm in the pineal organ: control by the sympathetic nervous system. *Science*, *146*(3641), 253-254.

118. Matheson, G. J., Schain, M., Almeida, R., Lundberg, J., Cselényi, Z., Borg, J., and Cervenka, S. (2015). Diurnal and seasonal variation of the brain serotonin system in healthy male subjects. *NeuroImage*, *112*, 225-231.

119. Potter, G. D., Cade, J. E., Grant, P. J., and Hardie, L. J. (2016). Nutrition and the circadian system. *British Journal of Nutrition*, *116*(3), 434-442.

120. Asher, G., and Sassone-Corsi, P. (2015). Time for food: the intimate interplay between nutrition, metabolism, and the circadian clock. *Cell*, *161*(1), 84-92.

121. Tahara, Y., and Shibata, S. (2014). Chrono-biology, chrono-pharmacology, and chrono-nutrition. *Journal of Pharmacological Sciences*, *124*(3), 320-335.

122. Almoosawi, S., Vingeliene, S., Gachon, F., Voortman, T., Palla, L., Johnston, J. D., and Karagounis, L. G. (2019). Chronotype: implications for epidemiologic studies on chrono-nutrition and cardiometabolic health. *Advances in Nutrition*, *10*(1), 30-42.

123. Stenvers, D. J., Jonkers, C. F., Fliers, E., Bisschop, P. H., and Kalsbeek, A. (2012). Nutrition and the circadian timing system. *Progress in Brain Research*, *199*, 359-376.

124. Shibata, S., Sasaki, H., and Ikeda, Y. (2013). Chrono-nutrition and chrono-exercise. *Nihon rinsho. Japanese Journal of Clinical Medicine*, *71*(12), 2194-2199.

125. Cagampang, F. R., and Bruce, K. D. (2012). The role of the circadian clock system in nutrition and metabolism. *British Journal of Nutrition*, *108*(3), 381-392.

126. Tahara, Y., and Shibata, S. (2013). Chronobiology and nutrition. *Neuroscience*, *253*, 78-88.

127. Huang, W., Ramsey, K. M., Marcheva, B., and Bass, J. (2011). Circadian rhythms, sleep, and metabolism. *The Journal of Clinical Investigation*, *121*(6), 2133-2141.

128. Mason, I. C., Qian, J., Adler, G. K., and Scheer, F. A. (2020). Impact of circadian disruption on glucose metabolism: implications for type 2 diabetes. *Diabetologia*, *63*(3), 462-472.

129. Qian, J., and Scheer, F. A. (2016). Circadian system and glucose metabolism: implications for physiology and disease. *Trends in Endocrinology and Metabolism*, *27*(5), 282-293.

130. Sussman, W., Stevenson, M., Mowdawalla, C., Mota, S., Ragolia, L., and Pan, X. (2019). BMAL1 controls glucose uptake through paired-homeodomain transcription factor 4 in differentiated Caco-2 cells. *American Journal of Physiology-Cell Physiology*, *317*(3), C492-C501.

131. Nakata, M., Kumari, P., Kita, R., Katsui, N., Takeuchi, Y., Kawaguchi, T., and Yada, T. (2021). Circadian clock component BMAL1 in the paraventricular nucleus regulates glucose metabolism. *Nutrients*, *13*(12), 4487.

132. Dyar, K. A., Ciciliot, S., Wright, L. E., Biensø, R. S., Tagliazucchi, G. M., Patel, V. R., and Schiaffino, S. (2014). Muscle insulin sensitivity and glucose metabolism are controlled by the intrinsic muscle clock. *Molecular Metabolism*, *3*(1), 29-41.

133. Harfmann, B. D., Schroder, E. A., Kachman, M. T., Hodge, B. A., Zhang, X., and Esser, K. A. (2016). Muscle-specific loss of Bmal1 leads to disrupted tissue glucose metabolism and systemic glucose homeostasis. *Skeletal Muscle*, *6*(1), 1-13.

134. Toledo, M., Batista-Gonzalez, A., Merheb, E., Aoun, M. L., Tarabra, E., Feng, D., and Singh, R. (2018). Autophagy regulates the liver clock and glucose metabolism by degrading CRY1. *Cell Metabolism*, *28*(2), 268-281.

135. Ch, R., Rey, G., Ray, S., Jha, P. K., Driscoll, P. C., Dos Santos, M. S., and Reddy, A. B. (2021). Rhythmic glucose metabolism regulates the redox circadian clockwork in human red blood cells. *Nature Communications*, *12*(1), 377.

136. Solt, L. A., Wang, Y., Banerjee, S., Hughes, T., Kojetin, D. J., Lundasen, T., and Burris, T. P. (2012). Regulation of circadian behaviour and metabolism by synthetic REV-ERB agonists. *Nature*, *485*(7396), 62-68.

137. Gooley, J. J. (2016). Circadian regulation of lipid metabolism. *Proceedings of the Nutrition Society*, *75*(4), 440-450.

138. Hussain, M. M., and Pan, X. (2012). Clock regulation of dietary lipid absorption. *Current Opinion in Clinical Nutrition and Metabolic Care*, *15*(4), 336-341.

139. Finlay, L., Butler, J., Gómez, L., Smith, E., Moreau, R., and Hagen, T. (2014). Lipoic acid entrains the hepatic circadian clock and lipid metabolic proteins that have been desynchronized with advanced age. *Biochemical and Biophysical Research Communications*, *450*(1), 324-329.

140. Patterson, R. E., and Sears, D. D. (2017). Metabolic effects of intermittent fasting. *Annual Review of Nutrition*, *37*, 371-393.

141. Kim, B. H., Joo, Y., Kim, M. S., Choe, H. K., Tong, Q., and Kwon, O. (2021). Effects of intermittent fasting on the circulating levels and circadian rhythms of hormones. *Endocrinology and Metabolism*, *36*(4), 745-756.

142. Hu, D., Xie, Z., Ye, Y., Bahijri, S., and Chen, M. (2020). The beneficial effects of intermittent fasting: an update on mechanism, and the role of circadian rhythm and gut microbiota. *Hepatobiliary Surgery and Nutrition*, *9*(5), 597-602.

143. Daas, M. C., and De Roos, N. M. (2021). Intermittent fasting contributes to aligned circadian rhythms through interactions with the gut microbiome. *Beneficial Microbes*, *12*(2), 147-161.

144. Haupt, S., Eckstein, M. L., Wolf, A., Zimmer, R. T., Wachsmuth, N. B., and Moser, O. (2021). Eat, train, sleep-retreat? Hormonal interactions of intermittent fasting, exercise and circadian rhythm. *Biomolecules*, *11*(4), 516.

145. Chaix, A., Lin, T., Le, H. D., Chang, M. W., and Panda, S. (2019). Time-restricted feeding prevents obesity and metabolic syndrome in mice lacking a circadian clock. *Cell Metabolism*, *29*(2), 303-319.

146. Charlot, A., Hutt, F., Sabatier, E., and Zoll, J. (2021). Beneficial effects of early time-restricted feeding on metabolic diseases: importance of aligning food habits with the circadian clock. *Nutrients*, *13*(5), 1405.

147. Zeb, F., Wu, X., Fatima, S., Zaman, M. H., Khan, S. A., Safdar, M., and Feng, Q. (2021). Time-restricted feeding regulates molecular mechanisms with involvement of circadian rhythm to prevent metabolic diseases. *Nutrition*, *89*, 111244.

148. Pan, C., Herrero-Fernandez, B., Borja Almarcha, C., Gomez Bris, R., Zorita, V., Sáez, A., and Soehnlein, O. (2023). Time-restricted feeding enhances early atherosclerosis in hypercholesterolemic mice. *Circulation*, *147*(9), 774-777.

149. Sutton, E. F., Beyl, R., Early, K. S., Cefalu, W. T., Ravussin, E., and Peterson, C. M. (2018). Early time-restricted feeding improves insulin sensitivity, blood pressure, and oxidative stress even without weight loss in men with prediabetes. *Cell Metabolism*, *27*(6), 1212-1221.

150. Pellegrini, M., Cioffi, I., Evangelista, A., Ponzo, V., Goitre, I., Ciccone, G., and Bo, S. (2020). Effects of time-restricted feeding on body weight and metabolism. A systematic review and meta-analysis. *Reviews in Endocrine and Metabolic Disorders*, *21*, 17-33.

151. Kessler, K., and Pivovarova-Ramich, O. (2019). Meal timing, aging, and metabolic health. *International Journal of Molecular Sciences*, *20*(8), 1911.

152. St-Onge, M. P., Ard, J., Baskin, M. L., Chiuve, S. E., Johnson, H. M., Kris-Etherton, P., and Varady, K. (2017). Meal timing and frequency: implications for cardiovascular disease prevention: a scientific statement from the American Heart Association. *Circulation*, *135*(9), e96-e121.

153. St-Onge, M. P., Pizinger, T., Kovtun, K., and RoyChoudhury, A. (2019). Sleep and meal timing influence food intake and its hormonal regulation in healthy adults with overweight/obesity. *European Journal of Clinical Nutrition*, *72*(1), 76-82.

154. Pizinger, T., Kovtun, K., RoyChoudhury, A., Laferrère, B., Shechter, A., and St-Onge, M. P. (2018). Pilot study of sleep and meal timing effects, independent of sleep duration and food intake, on insulin sensitivity in healthy individuals. *Sleep Health*, *4*(1), 33-39.

155. Costa, N. A., Pereira, A. G., de Souza Dorna, M., Rodrigues, H. C. N., Azevedo, P. S., Paiva, S. A. R., and Minicucci, M. F. (2021). Meal timing and frequency implications in the development and prognosis of chronic kidney disease. *Nutrition*, *91*, 111427.

156. Reid, K. J., Baron, K. G., and Zee, P. C. (2014). Meal timing influences daily caloric intake in healthy adults. *Nutrition Research*, *34*(11), 930-935.

157. Beaulieu, K., Oustric, P., Alkahtani, S., Alhussain, M., Pedersen, H., Salling Quist, J., and Finlayson, G. (2020). Impact of meal timing and chronotype on food reward and appetite control in young adults. *Nutrients*, *12*(5), 1506.

158. Papadopoulou, R. T., Theodorou, M. R., Ieong, C. S., Ballantyne, K., Marshall, D., Verney, A., and Gerasimidis, K. (2021). The acute effect of meal timing on the gut microbiome and the Cardiometabolic health of the host: a crossover randomized control trial. *Annals of Nutrition and Metabolism*, *76*(5), 322-333.

159. Kim, D., Hanzawa, F., Sun, S., Laurent, T., Ikeda, S., Umeki, M., and Oda, H. (2021). Delayed meal timing, a breakfast skipping model, increased hepatic lipid accumulation and adipose tissue weight by disintegrating circadian oscillation in rats fed a high-cholesterol diet. *Frontiers in Nutrition*, *8*, 681436.

160. Ahola, A. J., Mutter, S., Forsblom, C., Harjutsalo, V., and Groop, P. H. (2019). Meal timing, meal frequency, and breakfast skipping in adult individuals with type 1 diabetes–associations with glycaemic control. *Scientific Reports*, *9*(1), 20063.

161. Leung, G. K., Huggins, C. E., and Bonham, M. P. (2019). Effect of meal timing on postprandial glucose responses to a low glycemic index meal: A crossover trial in healthy volunteers. *Clinical Nutrition*, *38*(1), 465-471.

162. Bandín, C., Scheer, F. A., Luque, A. J., Avila-Gandía, V., Zamora, S., Madrid, J. A., and Garaulet, M. (2015). Meal timing affects glucose tolerance, substrate oxidation and circadian-related variables: A randomized, crossover trial. *International Journal of Obesity*, *39*(5), 828-833.

163. Takahashi, M., Ozaki, M., Kang, M. I., Sasaki, H., Fukazawa, M., Iwakami, T., and Shibata, S. (2018). Effects of meal timing on postprandial glucose metabolism and blood metabolites in healthy adults. *Nutrients*, *10*(11), 1763.

164. Bo, S., Broglio, F., Settanni, F., Parasiliti Caprino, M., Ianniello, A., Mengozzi, G., and Maccario, M. (2017). Effects of meal timing on changes in circulating epinephrine, norepinephrine, and acylated ghrelin concentrations: a pilot study. *Nutrition and Diabetes*, *7*(12), 303-310.

165. Montaruli, A., Castelli, L., Mulè, A., Scurati, R., Esposito, F., Galasso, L., and Roveda, E. (2021). Biological rhythm and chronotype: new perspectives in health. *Biomolecules*, *11*(4), 487-507.

166. Fabbian, F., Zucchi, B., De Giorgi, A., Tiseo, R., Boari, B., Salmi, R., and Manfredini, R. (2016). Chronotype, gender and general health. *Chronobiology International*, *33*(7), 863-882.

167. Jamal, A., Rahman, M. T., Al-Ahmadi, H. M., and Mansoor, U. (2020). The dilemma of road safety in the eastern province of Saudi Arabia: Consequences and prevention strategies. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, *17*(1), 157.

168. Balieiro, L. C. T., Gontijo, C. A., Marot, L. P., Teixeira, G. P., Fahmy, W. M., de Paiva Maia, Y. C., and Crispim, C. A. (2022). Is chronotype associated with dietary intake and weight gain during pregnancy? A prospective and longitudinal study. *Nutrition*, *94*, 111530.

169. Partonen, T. (2015). Chronotype and health outcomes. *Current Sleep Medicine Reports*, *1*(4), 205-211.

170. Kivelä, L., Papadopoulos, M. R., and Antypa, N. (2018). Chronotype and psychiatric disorders. *Current Sleep Medicine Reports*, *4*(2), 94-103.

171. Melo, M. C., Abreu, R. L., Neto, V. B. L., de Bruin, P. F., and de Bruin, V. M. (2017). Chronotype and circadian rhythm in bipolar disorder: a systematic review. *Sleep Medicine Reviews*, *34*, 46-58.

172. Taylor, B. J., and Hasler, B. P. (2018). Chronotype and mental health: recent advances. *Current Psychiatry Reports*, *20*(8), 59-69.

173. Linke, M., and Jankowski, K. S. (2021). Chronotype in individuals with schizophrenia: A meta-analysis. *Schizophrenia Research*, *235*, 74-79.

174. Schulte, P. F., and Riemersma-van der Lek, R. F. (2021). Evening chronotype, disordered eating behavior, bipolar disorder, and light therapy. *Acta Psychiatrica Scandinavica*, *143*(2), 181-182.

175. Bullock, B. (2019). Focus: Clocks and Cycles: An Interdisciplinary Perspective on the Association Between Chronotype and Well-being. *The Yale Journal of Biology and Medicine*, *92*(2), 359-364.

176. Suh, S., Kim, S. H., Ryu, H., Choi, S. J., and Joo, E. Y. (2018). Validation of the Korean Munich chronotype questionnaire. *Sleep and Breathing*, *22*(3), 773-779.

177. Horne, J. A., and Ostberg, O. (1976). A self-assessment questionnaire to determine morningness-eveningness in human circadian rhythms. *International journal of Chronobiology*, *4*(2), 97-110.

178. Roenneberg, T., Wirz-Justice, A., and Merrow, M. (2003). Life between clocks: daily temporal patterns of human chronotypes. *Journal of Biological Rhythms*, *18*(1), 80-90.

179. Pandi-Perumal, S. R., Smits, M., Spence, W., Srinivasan, V., Cardinali, D. P., Lowe, A. D., and Kayumov, L. (2007). Dim light melatonin onset (DLMO): a tool for the analysis of circadian phase in human sleep and chronobiological disorders. *Progress in Neuro-Psychopharmacology and Biological Psychiatry*, *31*(1), 1-11.

180. Benloucif, S., Burgess, H. J., Klerman, E. B., Lewy, A. J., Middleton, B., Murphy, P. J., and Revell, V. L. (2008). Measuring melatonin in humans. *Journal of Clinical Sleep Medicine*, *4*(1), 66-69.

181. Keijzer, H., Smits, M. G., Duffy, J. F., and Curfs, L. M. (2014). Why the dim light melatonin onset (DLMO) should be measured before treatment of patients with circadian rhythm sleep disorders. *Sleep Medicine Reviews*, *18*(4), 333-339.

182. Lewy, A. J., and Sack, R. L. (1989). The dim light melatonin onset as a marker for orcadian phase position. *Chronobiology International*, *6*(1), 93-102.

183. Rahman, S. A., Kayumov, L., Tchmoutina, E. A., and Shapiro, C. M. (2009). Clinical efficacy of dim light melatonin onset testing in diagnosing delayed sleep phase syndrome. *Sleep Medicine*, *10*(5), 549-555.

184. Kantermann, T., Sung, H., and Burgess, H. J. (2015). Comparing the Morningness-Eveningness Questionnaire and Munich ChronoType Questionnaire to the dim light melatonin onset. *Journal of Biological Rhythms*, *30*(5), 449-453.

185. Reiter, A. M., Sargent, C., and Roach, G. D. (2021). Concordance of chronotype categorisations based on dim light melatonin onset, the morningness-eveningness questionnaire, and the Munich Chronotype Questionnaire. *Clocks and Sleep*, *3*(2), 342-350.

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

187. Santisteban, J. A., Brown, T. G., and Gruber, R. (2018). Association between the munich chronotype questionnaire and wrist actigraphy. *Sleep Disorders*, *5646848*, 1-7.

188. De Weerd, A. W. (2014). Actigraphy, the alternative way?. *Frontiers in Psychiatry*, *5*, 155.

189. Goldstone, A., Baker, F. C., and de Zambotti, M. (2018). Actigraphy in the digital health revolution: still asleep?. *Sleep*, *41*(9), 120.

190. Acebo, C., and LeBourgeois, M. K. (2006). Actigraphy. *Respiratory Care Clinics of North America*, *12*(1), 23-30.

191. Ancoli-Israel, S., Cole, R., Alessi, C., Chambers, M., Moorcroft, W., and Pollak, C. P. (2003). The role of actigraphy in the study of sleep and circadian rhythms. *Sleep*, *26*(3), 342-392.

192. Martin, J. L., and Hakim, A. D. (2011). Wrist actigraphy. *Chest*, *139*(6), 1514-1527.

193. Fekedulegn, D., Andrew, M. E., Shi, M., Violanti, J. M., Knox, S., and Innes, K. E. (2020). Actigraphy-based assessment of sleep parameters. *Annals of Work Exposures and Health*, *64*(4), 350-367.

194. Fuster-Garcia, E., Bresó, A., Miranda, J. M., and García-Gómez, J. M. (2015). Actigraphy pattern analysis for outpatient monitoring. *Data Mining in Clinical Medicine*, *1246*, 3-17.

195. Ritonja, J., Tranmer, J., and Aronson, K. J. (2019). The relationship between night work, chronotype, and cardiometabolic risk factors in female hospital employees. *Chronobiology International*, *36*(5), 616-628.

196. Hulsegge, G., Picavet, H. S. J., van der Beek, A. J., Verschuren, W. M., Twisk, J. W., and Proper, K. I. (2019). Shift work, chronotype and the risk of cardiometabolic risk factors. *European Journal of Public Health*, *29*(1), 128-134.

197. Knutson, K. L., and Von Schantz, M. (2018). Associations between chronotype, morbidity and mortality in the UK Biobank cohort. *Chronobiology International*, *35*(8), 1045-1053.

198. Phoi, Y. Y., Rogers, M., Bonham, M. P., Dorrian, J., and Coates, A. M. (2022). A scoping review of chronotype and temporal patterns of eating of adults: Tools used, findings, and future directions. *Nutrition Research Reviews*, *35*(1), 112-135.

199. Maukonen, M., Kanerva, N., Partonen, T., Kronholm, E., Konttinen, H., Wennman, H., and Männistö, S. (2016). The associations between chronotype, a healthy diet and obesity. *Chronobiology International*, *33*(8), 972-981.

200. Muscogiuri, G., Barrea, L., Aprano, S., Framondi, L., Di Matteo, R., Laudisio, D., and Opera Prevention Project. (2020). Chronotype and adherence to the mediterranean diet in obesity: Results from the opera prevention project. *Nutrients*, *12*(5), 1354-1365.

201. Mota, M. C., Waterhouse, J., De-Souza, D. A., Rossato, L. T., Silva, C. M., Araújo, M. B. J., and Crispim, C. A. (2016). Association between chronotype, food intake and physical activity in medical residents. *Chronobiology International*, *33*(6), 730-739.

202. Mazri, F. H., Manaf, Z. A., Shahar, S., and Mat Ludin, A. F. (2020). The association between chronotype and dietary pattern among adults: a scoping review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, *17*(1), 68-99.

203. Romo-Nava, F., Blom, T. J., Guerdjikova, A., Winham, S. J., Cuellar-Barboza, A. B., Nunez, N. A., and McElroy, S. L. (2020). Evening chronotype, disordered eating behavior, and poor dietary habits in bipolar disorder. *Acta Psychiatrica Scandinavica*, *142*(1), 58-65.

204. Harb, A., Levandovski, R., Oliveira, C., Caumo, W., Allison, K. C., Stunkard, A., and Hidalgo, M. P. (2012). Night eating patterns and chronotypes: a correlation with binge eating behaviors. *Psychiatry Research*, *200*(2), 489-493.

205. Kandeger, A., Egilmez, U., Sayin, A. A., and Selvi, Y. (2018). The relationship between night eating symptoms and disordered eating attitudes via insomnia and chronotype differences. *Psychiatry Research*, *268*, 354-357.

206. Roßbach, S., Diederichs, T., Nöthlings, U., Buyken, A. E., and Alexy, U. (2018). Relevance of chronotype for eating patterns in adolescents. *Chronobiology International*, *35*(3), 336-347.

207. Fleig, D., and Randler, C. (2009). Association between chronotype and diet in adolescents based on food logs. *Eating Behaviors*, *10*(2), 115-118.

208. Reis-Canaan, J. C., Canaan, M. M., Costa, P. D., Rodrigues-Juliatte, T. P., Pereira, M. C., Castelo, P. M., and Pereira, L. J. (2021). Association between Chronotype and Nutritional, Clinical and Sociobehavioral Characteristics of Adults Assisted by a Public Health Care System in Brazil. *Nutrients*, *13*(7), 2260.

209. Ruiz-Lozano, T., Vidal, J., De Hollanda, A., Canteras, M., Garaulet, M., and Izquierdo-Pulido, M. (2016). Evening chronotype associates with obesity in severely obese subjects: interaction with CLOCK 3111T/C. *International Journal of Obesity*, *40*(10), 1550-1557.

210. McMahon, D. M., Burch, J. B., Youngstedt, S. D., Wirth, M. D., Hardin, J. W., Hurley, T. G., and Hebert, J. R. (2019). Relationships between chronotype, social jetlag, sleep, obesity and blood pressure in healthy young adults. *Chronobiology International*, *36*(4), 493-509.

211. Sun, X., Gustat, J., Bertisch, S. M., Redline, S., and Bazzano, L. (2020). The association between sleep chronotype and obesity among black and white participants of the Bogalusa Heart Study. *Chronobiology International*, *37*(1), 123-134.

212. Bodur, M., Baspinar, B., and Özçelik, A. Ö. (2021). Do sleep quality and caffeine consumption mediate the relationship between late chronotype and body mass index?. *Food and Function*, *12*(13), 5959-5966.

213. De Amicis, R., Galasso, L., Leone, A., Vignati, L., De Carlo, G., Foppiani, A., and Bertoli, S. (2020). Is abdominal fat distribution associated with chronotype in adults independently of lifestyle factors?. *Nutrients*, *12*(3), 592.

214. Anothaisintawee, T., Lertrattananon, D., Thamakaison, S., Knutson, K. L., Thakkinstian, A., and Reutrakul, S. (2017). Later chronotype is associated with higher hemoglobin A1c in prediabetes patients. *Chronobiology International*, *34*(3), 393-402.

215. Reutrakul, S., Hood, M. M., Crowley, S. J., Morgan, M. K., Teodori, M., Knutson, K. L., and Van Cauter, E. (2013). Chronotype is independently associated with glycemic control in type 2 diabetes. *Diabetes Care*, *36*(9), 2523-2529.

216. Quinn, L. M., Hadjiconstantinou, M., Brady, E. M., Bodicoat, D. H., Henson, J. J., Hall, A. P., and Davies, M. J. (2022). Chronotype and well-being in adults with established type 2 diabetes: A cross-sectional study. *Diabetic Medicine*, *39*(3), e14690.

217. Javeed, N., and Matveyenko, A. V. (2018). Circadian etiology of type 2 diabetes mellitus. *Physiology*, *33*(2), 138-150.

218. Merikanto, I., Lahti, T., Puolijoki, H., Vanhala, M., Peltonen, M., Laatikainen, T., and Partonen, T. (2013). Associations of chronotype and sleep with cardiovascular diseases and type 2 diabetes. *Chronobiology International*, *30*(4), 470-477.

219. Balcioglu, S. S. K., Balcioglu, Y. H., and Devrim Balaban, O. (2022). The association between chronotype and sleep quality, and cardiometabolic markers in patients with schizophrenia. *Chronobiology International*, *39*(1), 77-88.

220. Romo-Nava, F., Blom, T. J., Cuellar-Barboza, A. B., Winham, S. J., Colby, C. L., Nunez, N. A., and McElroy, S. L. (2020). Evening chronotype as a discrete clinical subphenotype in bipolar disorder. *Journal of Affective Disorders*, *266*, 556-562.

221. Didikoglu, A., Maharani, A., Payton, A., Pendleton, N., and Canal, M. M. (2019). Longitudinal change of sleep timing: association between chronotype and longevity in older adults. *Chronobiology International*, *36*(9), 1285-1300.

222. Sládek, M., Polidarová, L., Nováková, M., Parkanová, D., and Sumová, A. (2012). Early chronotype and tissue-specific alterations of circadian clock function in spontaneously hypertensive rats. *PLoS One*, *7*(10), e46951.

223. Costello, H. M., and Gumz, M. L. (2021). Circadian rhythm, clock genes, and hypertension: recent advances in hypertension. *Hypertension*, *78*(5), 1185-1196.

224. Lucassen, E. A., Zhao, X., Rother, K. I., Mattingly, M. S., Courville, A. B., De Jonge, L., and Sleep Extension Study Group. (2013). Evening chronotype is associated with changes in eating behavior, more sleep apnea, and increased stress hormones in short sleeping obese individuals. *PloS One*, *8*(3), e56519.

225. Wong, P. M., Hasler, B. P., Kamarck, T. W., Muldoon, M. F., and Manuck, S. B. (2015). Social jetlag, chronotype, and cardiometabolic risk. *The Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism*, *100*(12), 4612-4620.

226. Aguilar-Galarza, A., García-Gasca, T., Mejía, C., Díaz-Muñoz, M., Pérez-Mendoza, M., Anaya-Loyola, M. A., and Garaulet, M. (2021). Evening chronotype associates with increased triglyceride levels in young adults in two independent populations. *Clinical Nutrition*, *40*(4), 2373-2380.

227. Sládek, M., Kudrnáčová Röschová, M., Adámková, V., Hamplová, D., and Sumová, A. (2020). Chronotype assessment via a large scale socio-demographic survey favours yearlong Standard time over Daylight Saving Time in central Europe. *Scientific Reports*, *10*(1), 1419.

228. Hussain, M. M., and Pan, X. (2009). Clock genes, intestinal transport and plasma lipid homeostasis. *Trends in Endocrinology and Metabolism*, *20*(4), 177-185.

229. Ghoshal, S., Stevens, J. R., Billon, C., Girardet, C., Sitaula, S., Leon, A. S., and Butler, A. A. (2018). Adropin: An endocrine link between the biological clock and cholesterol homeostasis. *Molecular Metabolism*, *8*, 51-64.

230. Donath, M. Y., Meier, D. T., and Böni-Schnetzler, M. (2019). Inflammation in the pathophysiology and therapy of cardiometabolic disease. *Endocrine Reviews*, *40*(4), 1080-1091.

231. Xu, H., Huang, L., Zhao, J., Chen, S., Liu, J., and Li, G. (2021). The circadian clock and inflammation: A new insight. *Clinica Chimica Acta*, *512*, 12-17.

232. Zhai, S., Tao, S., Wu, X., Zou, L., Yang, Y., Xie, Y., and Tao, F. (2021). Associations of sleep insufficiency and chronotype with inflammatory cytokines in college students. *Nature and Science of Sleep*, *13*, 1675-1685.

233. Dolsen, E. A., and Harvey, A. G. (2021). IL-6, sTNF-R2, and CRP in the context of sleep, circadian preference, and health in adolescents with eveningness chronotype: cross-sectional and longitudinal treatment effects. *Psychoneuroendocrinology*, *129*, 105241.

234. Mifflin, M. D., St Jeor, S. T., Hill, L. A., Scott, B. J., Daugherty, S. A., and Koh, Y. O. (1990). A new predictive equation for resting energy expenditure in healthy individuals. *The American Journal of Clinical Nutrition*, *51*(2), 241-247.

235. Muñoz, J. G., Gallego, M. G., Soler, I. D., Ortega, M. B., Cáceres, C. M., and Morante, J. H. (2020). Effect of a chronotype-adjusted diet on weight loss effectiveness: A randomized clinical trial. *Clinical Nutrition*, *39*(4), 1041-1048.

236. Lichtenstein, A. H., Appel, L. J., Vadiveloo, M., Hu, F. B., Kris-Etherton, P. M., Rebholz, C. M., and American Heart Association Council on Lifestyle and Cardiometabolic Health; Council on Arteriosclerosis, Thrombosis and Vascular Biology; Council on Cardiovascular Radiology and Intervention; Council on Clinical Cardiology; and Stroke Council. (2021). 2021 dietary guidance to improve cardiovascular health: a scientific statement from the American Heart Association. *Circulation*, *144*(23), e472-e487.

237. Pündük, Z., Gür, H., and Ercan, İ. (2005). A reliability study of the Turkish version of the morningness-eveningness questionnaire. *Turkish Journal of Psychiatry, 16,* 40-45.

238. Nebel, L. E., Howell, R. H., Krantz, D. S., Falconer, J. J., Gottdiener, J. S., and Gabbay, F. H. (1996). The circadian variation of cardiovascular stress levels and reactivity: Relationships to individual differences in morningness/eveningness. *Psychophysiology*, *33*(3), 273-281.

239. Menek, M. Y., and Budak, M. (2022). Effect of exercises according to the circadian rhythm in type 2 diabetes: Parallel-group, single-blind, crossover study. *Nutrition, Metabolism and Cardiovascular Diseases*, *32*(7), 1742-1752.

240. Öztürk, M. (2005). *Üniversitede eğitim-öğretim gören öğrencilerde uluslararası fiziksel aktivite anketinin geçerliliği ve güvenirliği ve fiziksel aktivite düzeylerinin belirlenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 20-25.

241. Buysse, D. J., Reynolds III, C. F., Monk, T. H., Berman, S. R., and Kupfer, D. J. (1989). The Pittsburgh Sleep Quality Index: A new instrument for psychiatric practice and research. *Psychiatry Research*, *28*(2), 193-213.

242. Şenol, V., Soyuer, F., Akça, R. P., ve Argün, M. (2012). Adolesanlarda uyku kalitesi ve etkileyen faktörler. *Kocatepe Tıp Dergisi*, *13*(2), 93-104.

243. Rakıcıoglu, N., Acar, N. T., Ayaz, A., and Pekcan, G. (2009). *Yemek ve besin fotograf katalogu-ölçü ve miktarlar.* Ankara: Ata Ofset Matbaacılık, 1-132.

244. Merdol, T. K. (2003). *Standart yemek tarifeleri.* Ankara: Hatipoğlu Yayınevi, 1-188.

245. İnternet: Nutrient Recommendations: Dietary Reference Intakes (DRI). Web: https://ods.od.nih.gov/HealthInformation/nutrientrecommendations.aspx adresinden 29 Aralık 2023'te alınmıştır.

246. Lohman, T. G., Roche, A. F. and Martorell, R. (1998). *Anthropometric Standardization Reference Manual.* 1988, Chicago: Human Kinetics Books.

247. World Health Organization. (2011). *Waist circumference and waist-hip ratio: report of a WHO expert consultation*. Geneva: World Health Organization, 1-33.

248. Zen, V., Fuchs, F. D., Wainstein, M. V., Gonçalves, S. C., Biavatti, K., Riedner, C. E., and Fuchs, S. C. (2012). Neck circumference and central obesity are independent predictors of coronary artery disease in patients undergoing coronary angiography. *American Journal of Cardiovascular Disease*, *2*(4), 323-330.

249. Torres Medeiros, L., Caldas Sales, A. E., da Silva e Sousa, F. I., Vieira Moreira, T. M., Vital Batista, A. C., Marques Braga, R. A., and Costa de Oliveira, C. M. (2021). Use of neck circumference as a predictor of cardiovascular risk in chronic kidney patients undergoing haemodialysis who are candidates for transplantation. *Journal of Human Nutrition and Dietetics*, *34*(4), 758-767.

250. Sarabia, J. A., Rol, M. A., Mendiola, P., and Madrid, J. A. (2008). Circadian rhythm of wrist temperature in normal-living subjects: A candidate of new index of the circadian system. *Physiology and Behavior*, *95*(4), 570-580.

251. Ancoli-Israel, S., Cole, R., Alessi, C., Chambers, M., Moorcroft, W., and Pollak, C. P. (2003). The role of actigraphy in the study of sleep and circadian rhythms. *Sleep*, *26*(3), 342-392.

252. van Marken Lichtenbelt, W. D., Daanen, H. A., Wouters, L., Fronczek, R., Raymann, R. J., Severens, N. M., and Van Someren, E. J. (2006). Evaluation of wireless determination of skin temperature using iButtons. *Physiology & behavior*, *88*(4-5), 489-497.

253. Mirvis, D. M.,and Goldberger, A. L. (2001). Electrocardiography. *Heart Disease*, *1*, 82-128.

254. Şahin, A. (2023). *Epileptik nöbet sonrası acil servise başvuran hastalarda elektrokardiyografi (EKG) bulgularının değerlendirilmesi.* Uzmanlık Tezi, Sağlık Bilimleri Üniversitesi İstanbul Haydarpaşa Numune Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Ankara, 27-30.

255. Albouaini, K., Egred, M., Alahmar, A., and Wright, D. J. (2007). Cardiopulmonary exercise testing and its application. *Postgraduate medical journal*, *83*(985), 675-682.

256. Mohamed, A. A., Arifi, A. A., and Omran, A. (2010). The basics of echocardiography. *Journal of the Saudi Heart Association*, *22*(2), 71-76.

257. Firschke, C. (2012). Echocardiography. *Internist*, *53*(3), 291-297.

258. Eskici, G., ve Yılmaz, S. K. (2021). Diyet memnuniyet ölçeğinin Türkçe formunun geçerlik ve güvenirlik çalışması. *Ankara Sağlık Bilimleri Dergisi*, *10*(1), 35-45.

259. Jospe, M. R., Haszard, J. J., Taylor, R. W., and Freedhoff, Y. (2020). A tool for assessing the satisfaction of a diet: Development and preliminary validation of the Diet Satisfaction Score. *Nutrition and Dietetics*, *77*(2), 268-273.

260. Ansu Baidoo, V., and Knutson, K. L. (2023). Associations between circadian disruption and cardiometabolic disease risk: A review. *Obesity*, *31*(3), 615-624.

261. Romero-Cabrera, J. L., Garaulet, M., Jimenez-Torres, J., Alcala-Diaz, J. F., Navarro, G. M. Q., Martin-Piedra, L., and García-Rios, A. (2022). Chronodisruption and diet associated with increased cardiometabolic risk in coronary heart disease patients: the CORDIOPREV study. *Translational Research*, *242*, 79-92.

262. Franzago, M., Alessandrelli, E., Notarangelo, S., Stuppia, L., and Vitacolonna, E. (2023). Chrono-Nutrition: Circadian Rhythm and Personalized Nutrition. *International Journal of Molecular Sciences*, *24*(3), 2571-2588.

263. Mohd Azmi, N. A. S., Juliana, N., Mohd Fahmi Teng, N. I., Azmani, S., Das, S., and Effendy, N. (2020). Consequences of circadian disruption in shift workers on chrononutrition and their psychosocial well-being. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, *17*(6), 2043.

264. Flanagan, A., Bechtold, D. A., Pot, G. K., and Johnston, J. D. (2021). Chrono-nutrition: from molecular and neuronal mechanisms to human epidemiology and timed feeding patterns. *Journal of Neurochemistry*, *157*(1), 53-72.

265. Schuppelius, B., Peters, B., Ottawa, A., and Pivovarova-Ramich, O. (2021). Time restricted eating: a dietary strategy to prevent and treat metabolic disturbances. *Frontiers in Endocrinology*, *12*, 683140.

266. Biscontin, A., Zarantonello, L., Russo, A., Costa, R., and Montagnese, S. (2022). Toward a molecular approach to chronotype assessment. *Journal of Biological Rhythms*, *37*(3), 272-282.

267. Antypa, N., Vogelzangs, N., Meesters, Y., Schoevers, R., and Penninx, B. W. (2016). Chronotype associations with depression and anxiety disorders in a large cohort study. *Depression and Anxiety*, *33*(1), 75-83.

268. Hidalgo, M. P., Caumo, W., Posser, M., Coccaro, S. B., Camozzato, A. L., and Chaves, M. L. F. (2009). Relationship between depressive mood and chronotype in healthy subjects. *Psychiatry and Clinical Neurosciences*, *63*(3), 283-290.

269. Antypa, N., Vogelzangs, N., Meesters, Y., Schoevers, R., and Penninx, B. W. (2016). Chronotype associations with depression and anxiety disorders in a large cohort study. *Depression and Anxiety*, *33*(1), 75-83.

270. Yu, J. H., Yun, C. H., Ahn, J. H., Suh, S., Cho, H. J., Lee, S. K., and Kim, N. H. (2015). Evening chronotype is associated with metabolic disorders and body composition in middle-aged adults. *The Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism*, *100*(4), 1494-1502.

271. Takahashi, M., Tahara, Y., Tsubosaka, M., Fukazawa, M., Ozaki, M., Iwakami, T., and Shibata, S. (2018). Chronotype and social jetlag influence human circadian clock gene expression. *Scientific Reports*, *8*(1), 10152.

272. Makarem, N., Paul, J., Giardina, E. G. V., Liao, M., and Aggarwal, B. (2020). Evening chronotype is associated with poor cardiovascular health and adverse health behaviors in a diverse population of women. *Chronobiology International*, *37*(5), 673-685.

273. Knutson, K. L., and Von Schantz, M. (2018). Associations between chronotype, morbidity and mortality in the UK Biobank cohort. *Chronobiology International*, *35*(8), 1045-1053.

274. Lucassen, E. A., Zhao, X., Rother, K. I., Mattingly, M. S., Courville, A. B., De Jonge, L., and Sleep Extension Study Group. (2013). Evening chronotype is associated with changes in eating behavior, more sleep apnea, and increased stress hormones in short sleeping obese individuals. *PloS One*, *8*(3), e56519.

275. Arora, T., and Taheri, S. (2015). Associations among late chronotype, body mass index and dietary behaviors in young adolescents. *International Journal of Obesity*, *39*(1), 39-44.

276. Kanerva, N., Kronholm, E., Partonen, T., Ovaskainen, M. L., Kaartinen, N. E., Konttinen, H., and Männistö, S. (2012). Tendency toward eveningness is associated with unhealthy dietary habits. *Chronobiology International*, *29*(7), 920-927.

277. Yoshizaki, T., Komatsu, T., Tada, Y., Hida, A., Kawano, Y., and Togo, F. (2018). Association of habitual dietary intake with morningness-eveningness and rotating shift work in Japanese female nurses. *Chronobiology International*, *35*(3), 392-404.

278. Teixeira, G. P., Mota, M. C., and Crispim, C. A. (2018). Eveningness is associated with skipping breakfast and poor nutritional intake in Brazilian undergraduate students. *Chronobiology International*, *35*(3), 358-367.

279. Roßbach, S., Diederichs, T., Nöthlings, U., Buyken, A. E., and Alexy, U. (2018). Relevance of chronotype for eating patterns in adolescents. *Chronobiology International*, *35*(3), 336-347.

280. Zeraattalab-Motlagh, S., Lesani, A., Majdi, M., and Shab-Bidar, S. (2023). Association of chronotype with eating habits and anthropometric measures in a sample of Iranian adults. *British Journal of Nutrition*, *129*(6), 1086-1094.

281. Yu, B. Y. M., Yeung, W. F., Ho, Y. S., Ho, F. Y. Y., Chung, K. F., Lee, R. L. T., and Chen, S. (2020). Associations between the chronotypes and eating habits of Hong Kong school-aged children. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, *17*(7), 2583.

282. Roshanmehr, F., Hayashi, K., Tahara, Y., Suiko, T., Nagamori, Y., Iwai, T., and Shibata, S. (2022). Association between breakfast meal categories and timing of physical activity of Japanese workers. *Foods*, *11*(17), 2609.

283. Roshanmehr, F., Tahara, Y., Makino, S., Tada, A., Abe, N., Michie, M., and Shibata, S. (2022). Association of Japanese breakfast intake with macro-and micronutrients and morning chronotype. *Nutrients*, *14*(17), 3496.

284. Teixeira, G. P., Guimarães, K. C., Soares, A. G. N., Marqueze, E. C., Moreno, C. R., Mota, M. C., and Crispim, C. A. (2023). Role of chronotype in dietary intake, meal timing, and obesity: a systematic review. *Nutrition Reviews*, *81*(1), 75-90.

285. Macht, M., and Simons, G. (2011). Emotional eating. *Emotion Regulation and Well-Being*, 281-295.

286. Frayn, M., and Knäuper, B. (2018). Emotional eating and weight in adults: a review. *Current Psychology*, *37*, 924-933.

287. Almajwal, A. M. (2016). Stress, shift duty, and eating behavior among nurses in Central Saudi Arabia. *Saudi Medical Journal*, *37*(2), 191-198.

288. Silva, C. M., Mota, M. C., Miranda, M. T., Paim, S. L., Waterhouse, J., and Crispim, C. A. (2016). Chronotype, social jetlag and sleep debt are associated with dietary intake among Brazilian undergraduate students. *Chronobiology International*, *33*(6), 740-748.

289. Teixeira, G. P., Guimarães, K. C., Soares, A. G. N., Marqueze, E. C., Moreno, C. R., Mota, M. C., and Crispim, C. A. (2023). Role of chronotype in dietary intake, meal timing, and obesity: a systematic review. *Nutrition Reviews*, *81*(1), 75-90.

290. Swift, D. L., McGee, J. E., Earnest, C. P., Carlisle, E., Nygard, M., and Johannsen, N. M. (2018). The effects of exercise and physical activity on weight loss and maintenance. *Progress in Cardiovascular Diseases*, *61*(2), 206-213.

291. Oppert, J. M., Bellicha, A., and Ciangura, C. (2021). Physical activity in management of persons with obesity. *European Journal of Internal Medicine*, *93*, 8-12.

292. Sempere-Rubio, N., Aguas, M., and Faubel, R. (2022). Association between chronotype, physical activity and sedentary behaviour: A systematic review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, *19*(15), 9646.

293. Huang, J., Li, M., McPhillips, M. V., Lukkahatai, N., and Li, J. (2023). Association of Sleep and Physical Activity Among Older Adults and the Moderation of Chronotype. *The International Journal of Aging and Human Development*, *97*(1), 35-51.

294. Feingold, C. L., and Smiley, A. (2022). Healthy Sleep Every Day Keeps the Doctor Away. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, *19*(17), 10740.

295. Plekhanova, T., Crawley, E., Davies, M. J., Gorely, T., Harrington, D. M., Ioannidou, E., and Edwardson, C. L. (2023). Association between chronotype and physical behaviours in adolescent girls. *Children*, *10*(5), 819.

296. Henson, J., Rowlands, A. V., Baldry, E., Brady, E. M., Davies, M. J., Edwardson, C. L., and CODEC Investigators. (2020). Physical behaviors and chronotype in people with type 2 diabetes. *BMJ Open Diabetes Research and Care*, *8*(1), e001375.

297. Nauha, L., Jurvelin, H., Ala-Mursula, L., Niemelä, M., Jämsä, T., Kangas, M., and Korpelainen, R. (2020). Chronotypes and objectively measured physical activity and sedentary time at midlife. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, *30*(10), 1930-1938.

298. Castelli, L., Galasso, L., Mulè, A., Ciorciari, A., Esposito, F., Roveda, E., and Montaruli, A. (2023). Physical activity and morningness: A helpful combination in improving the sleep quality of active Italian university students. *Chronobiology International*, *40*(8), 1028-1038.

299. Merikanto, I., Kuula, L., Lahti, J., Räikkönen, K., and Pesonen, A. K. (2020). Eveningness associates with lower physical activity from pre-to late adolescence. *Sleep Medicine*, *74*, 189-198.

300. Kianersi, S., Liu, Y., Guasch-Ferré, M., Redline, S., Schernhammer, E., Sun, Q., and Huang, T. (2023). Chronotype, Unhealthy Lifestyle, and Diabetes Risk in Middle-Aged US Women: A Prospective Cohort Study. *Annals of Internal Medicine*, *176*(10), 1330-1339.

301. Wennman, H., Kronholm, E., Partonen, T., Peltonen, M., Vasankari, T., and Borodulin, K. (2015). Evening typology and morning tiredness associates with low leisure time physical activity and high sitting. *Chronobiology International*, *32*(8), 1090-1100.

302. Paradiso, C., Colino, F., and Liu, S. (2020). The validity and reliability of the mi band wearable device for measuring steps and heart rate. *International Journal of Exercise Science*, *13*(4), 689-701.

303. Casado-Robles, C., Mayorga-Vega, D., Guijarro-Romero, S., and Viciana, J. (2023). Validity of the Xiaomi Mi Band 2, 3, 4 and 5 Wristbands for Assessing Physical Activity in 12-to-18-Year-Old Adolescents under Unstructured Free-Living Conditions. Fit-Person Study. *Journal of Sports Science and Medicine*, *22*(2), 196-211.

304. Jansen, E. C., Dunietz, G. L., Tsimpanouli, M. E., Guyer, H. M., Shannon, C., Hershner, S. D., and Baylin, A. (2018). Sleep, diet, and cardiometabolic health investigations: a systematic review of analytic strategies. *Current Nutrition Reports*, *7*, 235-258.

305. Knutson, K. L. (2013). Sociodemographic and cultural determinants of sleep deficiency: implications for cardiometabolic disease risk. *Social Science and Medicine*, *79*, 7-15.

306. Carciofo, R., Du, F., Song, N., and Zhang, K. (2014). Mind wandering, sleep quality, affect and chronotype: an exploratory study. *PloS One*, *9*(3), e91285.

307. Shiraseb, F., Mirzababaei, A., Daneshzad, E., Khosravinia, D., Clark, C. C., and Mirzaei, K. (2023). The association of dietary approaches to stop hypertension (DASH) and Mediterranean diet with mental health, sleep quality and chronotype in women with overweight and obesity: a cross-sectional study. *Eating and Weight Disorders-Studies on Anorexia, Bulimia and Obesity*, *28*(1), 57-71.

308. Concheiro-Moscoso, P., Groba, B., Martínez-Martínez, F. J., Miranda-Duro, M. D. C., Nieto-Riveiro, L., Pousada, T., and Pereira, J. (2022). Use of the Xiaomi Mi Band for sleep monitoring and its influence on the daily life of older people living in a nursing home. *Digital Health*, *8*, 1-14.

309. Concheiro-Moscoso, P., Groba, B., Alvarez-Estevez, D., Miranda-Duro, M. D. C., Pousada, T., Nieto-Riveiro, L., and Pereira, J. (2023). Quality of Sleep Data Validation From the Xiaomi Mi Band 5 Against Polysomnography: Comparison Study. *Journal of Medical Internet Research*, *25*, e42073.

310. Binks, H., E. Vincent, G., Gupta, C., Irwin, C., and Khalesi, S. (2020). Effects of diet on sleep: a narrative review. *Nutrients*, *12*(4), 936-953.

311. Frank, S., Gonzalez, K., Lee-Ang, L., Young, M. C., Tamez, M., and Mattei, J. (2017). Diet and sleep physiology: public health and clinical implications. *Frontiers in Neurology*, *8*, 393.

312. Godos, J., Grosso, G., Castellano, S., Galvano, F., Caraci, F., and Ferri, R. (2021). Association between diet and sleep quality: A systematic review. *Sleep Medicine Reviews*, *57*, 101430.

313. Johansson, K. (2011). Effect of a very low-energy diet on moderate and severe obstructive sleep apnoea. *Clinical Obesity*, *1*(1), 57-60.

314. Oseguera-Castro, K. Y., Madrid, J. A., Madrid, M. J. M., García, O. P., Del Castillo, M. D., and Campos-Vega, R. (2019). Antioxidant dietary fiber isolated from spent coffee (Coffea arabica L.) grounds improves chronotype and circadian locomotor activity in young adults. *Food and Function*, *10*(8), 4546-4556.

315. Sato-Mito, N., Sasaki, S., Murakami, K., Okubo, H., Takahashi, Y., Shibata, S., and Freshmen in Dietetic Courses Study II group. (2011). The midpoint of sleep is associated with dietary intake and dietary behavior among young Japanese women. *Sleep Medicine*, *12*(3), 289-294.

316. Nitta, L., Tahara, Y., Shinto, T., Makino, S., Kuwahara, M., Tada, A., and Shibata, S. (2023). Association of Eating Pattern, Chronotype, and Social Jetlag: A Cross-Sectional Study Using Data Accumulated in a Japanese Food-Logging Mobile Health Application. *Nutrients*, *15*(9), 2165.

317. Sato-Mito, N., Shibata, S., Sasaki, S., and Sato, K. (2011). 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.

318. Stelmach-Mardas, M., Mardas, M., Iqbal, K., Tower, R. J., Boeing, H., and Piorunek, T. (2016). Quality of life, depression and dietary intake in Obstructive Sleep Apnea patients. *Health and Quality of Life Outcomes*, *14*(1), 111-119.

319. Yoshizaki, T., and Togo, F. (2021). Objectively measured chronotype and social jetlag are associated with habitual dietary intake in undergraduate students. *Nutrition Research*, *90*, 36-45.

320. Maukonen, M., Kanerva, N., Partonen, T., Kronholm, E., Tapanainen, H., Kontto, J., and Männistö, S. (2017). Chronotype differences in timing of energy and macronutrient intakes: a population-based study in adults. *Obesity*, *25*(3), 608-615.

321. van der Merwe, C., Münch, M., and Kruger, R. (2022). Chronotype differences in body composition, dietary intake and eating behavior outcomes: a scoping systematic review. *Advances in Nutrition*, *13*(6), 2357-2405.

322. Mito, N., Fujimoto, E., and Sasaki, S. (2021). Association of chronotype as assessed by the midpoint of sleep with the dietary intake and health-related quality of life for elderly Japanese women. *Journal of Nutritional Science*, *10*, e25.

323. Zuraikat, F. M., St-Onge, M. P., Makarem, N., Boege, H. L., Xi, H., and Aggarwal, B. (2021). 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.

324. Wei, X., Cooper, A., Lee, I., Cernoch, C. A., Huntoon, G., Hodek, B., and Chao, A. M. (2022). Intermittent Energy Restriction for Weight Loss: A Systematic Review of Cardiometabolic, Inflammatory and Appetite Outcomes. *Biological Research For Nursing*, *24*(3), 410-428.

325. Oda, H. (2015). Chrononutrition. *Journal of Nutritional Science and Vitaminology*, *61*, 92-94.

326. Henry, C. J., Kaur, B., and Quek, R. Y. C. (2020). Chrononutrition in the management of diabetes. *Nutrition and Diabetes*, *10*(1), 6.

327. Wyon, D. P., Abrahamsson, L., Jartelius, M., and Fletcher, R. J. (1997). An experimental study of the effects of energy intake at breakfast on the test performance of 10-year-old children in school. *International Journal of Food Sciences and Nutrition*, *48*(1), 5-12.

328. Nthangeni, G., Steyn, N. P., Alberts, M., Steyn, K., Levitt, N. S., Laubscher, R., and Temple, N. (2002). Dietary intake and barriers to dietary compliance in black type 2 diabetic patients attending primary health-care services. *Public Health Nutrition*, *5*(2), 329-338.

329. Sayer, R. D., Peters, J. C., Pan, Z., Wyatt, H. R., and Hill, J. O. (2018). Hunger, food cravings, and diet satisfaction are related to changes in body weight during a 6-month behavioral weight loss intervention: the beef WISE study. *Nutrients*, *10*(6), 700.

330. Ello-Martin, J. A., Roe, L. S., Ledikwe, J. H., Beach, A. M., and Rolls, B. J. (2007). Dietary energy density in the treatment of obesity: a year-long trial comparing 2 weight-loss diets. *The American Journal of Clinical Nutrition*, *85*(6), 1465-1477.

331. Katcher, H. I., Legro, R. S., Kunselman, A. R., Gillies, P. J., Demers, L. M., Bagshaw, D. M., and Kris-Etherton, P. M. (2008). The effects of a whole grain–enriched hypocaloric diet on cardiovascular disease risk factors in men and women with metabolic syndrome. *The American Journal of Clinical Nutrition*, *87*(1), 79-90.

332. Wu, Y., Juraschek, S. P., Hu, J. R., Mueller, N. T., Appel, L. J., Anderson, C. A., and Miller III, E. R. (2021). Higher carbohydrate amount and lower glycemic index increase hunger, diet satisfaction, and heartburn in overweight and obese adults in the omnicarb randomized clinical trial. *The Journal of Nutrition*, *151*(8), 2477-2485.

333. Choi, B. G., Dhawan, T., Metzger, K., Marshall, L., Akbar, A., Jain, T., and Katz, R. J. (2019). Image-based mobile system for dietary management in an American cardiology population: pilot randomized controlled trial to assess the efficacy of dietary coaching delivered via a smartphone app versus traditional counseling. *JMIR mHealth and uHealth*, *7*(4), e10755.

334. Field, R., Pourkazemi, F., and Rooney, K. (2022). Effects of a low-carbohydrate ketogenic diet on reported pain, blood biomarkers and quality of life in patients with chronic pain: A pilot randomized clinical trial. *Pain Medicine*, *23*(2), 326-338.

335. Baldry, E. L., Aithal, G. P., Kaye, P., Idris, I. R., Bennett, A., Leeder, P. C., and Macdonald, I. A. (2017). Effects of short-term energy restriction on liver lipid content and inflammatory status in severely obese adults: R esults of a randomized controlled trial using 2 dietary approaches. *Diabetes, Obesity and Metabolism*, *19*(8), 1179-1183.

336. Muscogiuri, G. (2023). The EASO New Investigator Award in Clinical Research 2021: Role of Chronotype in Obesity. *Obesity Facts*, *16*(2), 131-140.

337. Arslan, M., Ayhan, N. Y., Çolak, H., Sarıyer, E. T., and Çevik, E. (2022). The Effect of Chronotype on Addictive Eating Behavior and BMI among University Students: A Cross-Sectional Study. *Nutrients*, *14*(14), 2907.

338. Rossmeislova, L., Mališová, L., Kračmerová, J., and Štich, V. (2013). Adaptation of human adipose tissue to hypocaloric diet. *International Journal of Obesity*, *37*(5), 640-650.

339. Muscogiuri, G., Barrea, L., Aprano, S., Framondi, L., Di Matteo, R., Laudisio, D., and Opera Prevention Project. (2020). Chronotype and adherence to the mediterranean diet in obesity: Results from the opera prevention project. *Nutrients*, *12*(5), 1354.

340. Jakubowicz, D., Barnea, M., Wainstein, J., and Froy, O. (2013). High caloric intake at breakfast vs. dinner differentially influences weight loss of overweight and obese women. *Obesity*, *21*(12), 2504-2512.

341. Wang, B., Zhang, H., Sun, Y., Tan, X., Zhang, J., Wang, N., and Lu, Y. (2023). Association of sleep patterns and cardiovascular disease risk is modified by glucose tolerance status. *Diabetes/Metabolism Research and Reviews*, e3642.

342. Zhao, Y., Zheng, Y., Tian, Y., Yu, Q., Qin, L., Xu, K., and Tan, X. (2023). Objective sleep characteristics and continuous glucose monitoring profiles of type 2 diabetes patients in real-life settings. *Diabetes, Obesity and Metabolism*, *25*(3), 823-831.

343. Hashemipour, S., Yazdi, Z., and Mahabad, N. (2020). 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), e99701.

344. Song, X., Wang, H., Zhang, M., Meng, J., Su, C., Zou, Q., and Zhang, B. (2023). Bidirectional mediation of evening energy proportion and chronotype on their associations with blood lipid levels in a Chinese population. *Chronobiology International*, *40*(5), 626-634.

345. Wong, P. M., Hasler, B. P., Kamarck, T. W., Muldoon, M. F., and Manuck, S. B. (2015). Social jetlag, chronotype, and cardiometabolic risk. *The Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism*, *100*(12), 4612-4620.

346. Aguglia, A., Natale, A., Conio, B., De Michiel, C. F., Lechiara, A., Pastorino, F., and Serafini, G. (2023). Chronotype and Cardiometabolic Parameters in Patients with Bipolar Disorder: Preliminary Findings. *Journal of Clinical Medicine*, *12*(17), 5621.

347. Lotti, S., Pagliai, G., Colombini, B., Sofi, F., and Dinu, M. (2022). Chronotype differences in energy intake, cardiometabolic risk parameters, cancer, and depression: A systematic review with meta-analysis of observational studies. *Advances in Nutrition*, *13*(1), 269-281.

348. Zhang, R., Cai, X., Lin, C., Yang, W., Lv, F., Wu, J., and Ji, L. (2022). The association between metabolic parameters and evening chronotype and social jetlag in non-shift workers: A meta-analysis. *Frontiers in Endocrinology*, *13*, 1008820.

349. Orsolini, L., Ricci, L., Pompili, S., Cicolini, A., and Volpe, U. (2023). Eveningness chronotype and depressive affective temperament associated with higher high-sensitivity C-reactive protein in unipolar and bipolar depression. *Journal of Affective Disorders*, *332*, 210-220.

350. Dolsen, E. A., and Harvey, A. G. (2021). IL-6, sTNF-R2, and CRP in the context of sleep, circadian preference, and health in adolescents with eveningness chronotype: cross-sectional and longitudinal treatment effects. *Psychoneuroendocrinology*, *129*, 105241.

351. Nimitphong, H., Mahattanapreut, A., Chailurkit, L. O., Saetung, S., Siwasaranond, N., Sumritsopak, R., and Reutrakul, S. (2018). More evening preference is positively associated with systemic inflammation in prediabetes and type 2 diabetes patients. *Scientific Reports*, *8*(1), 15882.

352. de Punder, K., Heim, C., and Entringer, S. (2019). Association between chronotype and body mass index: the role of C-reactive protein and the cortisol response to stress. *Psychoneuroendocrinology*, *109*, 104388.

353. Fontana, L., Klein, S., and Holloszy, J. O. (2010). Effects of long-term calorie restriction and endurance exercise on glucose tolerance, insulin action, and adipokine production. *Age*, *32*, 97-108.

354. Morencos Martínez, E., Romero Moraleda, B., Peinado Lozano, A. B., González Gross, M., Fernández Fernández, C., Gómez Candela, C., and Benito Peinado, P. J. (2012). Effects of dietary restriction combined with different exercise programs or physical activity recommendations on blood lipids in overweight adults. *Nutrición Hospitalaria*, *27*(6), 1916-1927.

355. You, T., Berman, D. M., Ryan, A. S., and Nicklas, B. J. (2004). Effects of hypocaloric diet and exercise training on inflammation and adipocyte lipolysis in obese postmenopausal women. *The Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism*, *89*(4), 1739-1746.

356. Jakubowicz, D., Barnea, M., Wainstein, J., and Froy, O. (2013). Effects of caloric intake timing on insulin resistance and hyperandrogenism in lean women with polycystic ovary syndrome. *Clinical Science*, *125*(9), 423-432.

357. Rabinovitz, H. R., Boaz, M., Ganz, T., Jakubowicz, D., Matas, Z., Madar, Z., and Wainstein, J. (2014). Big breakfast rich in protein and fat improves glycemic control in type 2 diabetics. *Obesity*, *22*(5), E46-E54.

358. Jakubowicz, D., Wainstein, J., Ahrén, B., Bar-Dayan, Y., Landau, Z., Rabinovitz, H. R., and Froy, O. (2015). High-energy breakfast with low-energy dinner decreases overall daily hyperglycaemia in type 2 diabetic patients: a randomised clinical trial. *Diabetologia*, *58*(5), 912-919.

359. Fava, S., Fava, M. C., and Agius, R. (2019). Obesity and cardio-metabolic health. *British Journal of Hospital Medicine*, *80*(8), 466-471.

360. Vekic, J., Zeljkovic, A., Stefanovic, A., Jelic-Ivanovic, Z., and Spasojevic-Kalimanovska, V. (2019). Obesity and dyslipidemia. *Metabolism*, *92*, 71-81.

361. Kirkpatrick, C. F., Sikand, G., Petersen, K. S., Anderson, C. A., Aspry, K. E., Bolick, J. P., and Maki, K. C. (2023). Nutrition interventions for adults with dyslipidemia: A clinical perspective from the national lipid association. *Journal of Clinical Lipidology*, *17*(4), 428-451.

362. Ely, B. R., Clayton, Z. S., McCurdy, C. E., Pfeiffer, J., and Minson, C. T. (2018). Meta-inflammation and cardiometabolic disease in obesity: Can heat therapy help?. *Temperature*, *5*(1), 9-21.

363. Johnson, M. (2019). Diet and nutrition: Implications to cardiometabolic health. *Journal of Cardiology and Cardiovascular Sciences*, *3*(2), 4-9.

364. Raghubeer, S. (2023). The influence of epigenetics and inflammation on cardiometabolic risks. *Seminars in Cell & Developmental Biology*, *154*, 175-184.

365. Danesh, J., Collins, R., Appleby, P., and Peto, R. (1998). Association of fibrinogen, C-reactive protein, albumin, or leukocyte count with coronary heart disease: meta-analyses of prospective studies. *Journal of the American Medical Association*, *279*(18), 1477-1482.

366. Ernst, E., and Koenig, W. (1997). Fibrinogen and cardiovascular risk. *Vascular Medicine*, *2*(2), 115-125.

367. Ernst, E. (1990). Plasma fibrinogen-an independent cardiovascular risk factor. *Journal of Internal Medicine*, *227*(6), 365-372.

368. Hasselberg, M. J., McMahon, J., and Parker, K. (2013). The validity, reliability, and utility of the iButton® for measurement of body temperature circadian rhythms in sleep/wake research. *Sleep Medicine*, *14*(1), 5-11.

369. Partonen, T., Haukka, J., Kuula, L., and Pesonen, A. K. (2022). Assessment of time window for sleep onset on the basis of continuous wrist temperature measurement. *Biological Rhythm Research*, *53*(6), 897-907.

370. Schlant, R. C., Adolph, R. J., DiMarco, J. P., Dreifus, L. S., Dunn, M. I., Fisch, C., and Murray, J. A. (1992). Guidelines for electrocardiography. A report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Assessment of Diagnostic and Therapeutic Cardiovascular Procedures (Committee on Electrocardiography). *Circulation*, *85*(3), 1221-1228.

371. Alpert, M. A., Terry, B. E., Hamm, C. R., Fan, T. M., Cohen, M. V., Massey, C. V., and Painter, J. A. (2001). Effect of weight loss on the ECG of normotensive morbidly obese patients. *Chest*, *119*(2), 507-510.

372. Omran, J., Firwana, B., Koerber, S., Bostick, B., and Alpert, M. A. (2016). Effect of obesity and weight loss on ventricular repolarization: a systematic review and meta-analysis. *Obesity Reviews*, *17*(6), 520-530.

373. Pidlich, J., Pfeffel, F., Zwiauer, K., Schneider, B., and Schmidinger, H. (1997). The effect of weight reduction on the surface electrocardiogram: a prospective trial in obese children and adolescents. *International Journal of Obesity*, *21*(11), 1018-1023.

374. Karagöz, H. (2020). *Efor testi yapılan hastalarda vücut kompozisyon indekslerinin efor testi parametreleri ve testin pozitif öngördürücülüğü ile ilişkisi.* Uzmanlık Tezi, Sağlık Bilimleri Üniversitesi İstanbul Eğitim ve Araştırma Hastanesi, İstanbul, 11-21.

375. Serés, L., Lopez-Ayerbe, J., Coll, R., Rodriguez, O., Vila, J., Formiguera, X., and Valle, V. (2006). Increased exercise capacity after surgically induced weight loss in morbid obesity. *Obesity*, *14*(2), 273-279.

376. Chambliss, H. O. (2005). Exercise duration and intensity in a weight-loss program. *Clinical Journal of Sport Medicine*, *15*(2), 113-115.

377. Dengel, D. R., Galecki, A. T., Hagberg, J. M., and Pratley, R. E. (1998). The independent and combined effects of weight loss and aerobic exercise on blood pressure and oral glucose tolerance in older men. *American journal of hypertension*, *11*(12), 1405-1412.

378. Omerovic, S., and Jain, A. (2023). *Echocardiogram.* Treasure Island (FL): StatPearls Publishing, 1-10.

379. Karimian, S., Stein, J., Bauer, B., and Teupe, C. (2017). Improvement of impaired diastolic left ventricular function after diet-induced weight reduction in severe obesity. *Diabetes, Metabolic Syndrome and Obesity: Targets and Therapy*, *10*, 19-25.

380. Willens, H. J., Byers, P., Chirinos, J. A., Labrador, E., Hare, J. M., and de Marchena, E. (2007). Effects of weight loss after bariatric surgery on epicardial fat measured using echocardiography. *The American Journal of Cardiology*, *99*(9), 1242-1245.

381. Yuksel, I. O., Akar Bayram, N., Koklu, E., Ureyen, C. M., Kucukseymen, S., Arslan, S., and Bozkurt, E. (2016). Assessment of impact of weight loss on left and right ventricular functions and value of tissue Doppler echocardiography in obese patients. *Echocardiography*, *33*(6), 854-861.

382. Aloia, E., Cameli, M., D'Ascenzi, F., Sciaccaluga, C., and Mondillo, S. (2016). TAPSE: an old but useful tool in different diseases. *International Journal of Cardiology*, *225*, 177-183.

383. Turgut, D. (2009). *Fonksiyonel kardiyak manyetik rezonans görüntüleme: Ekokardiyografi bulguları ile karşılaştırmalı değerlendirme,* Uzmanlık Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi, İzmir, 52.

384. Stefan, N., and Schulze, M. B. (2023). Metabolic health and cardiometabolic risk clusters: implications for prediction, prevention, and treatment. *The Lancet Diabetes & Endocrinology*, *11*(6), 426-440.

385. Merino, J. (2021). Diabetes and blood pressure mediate the effect of obesity on cardiovascular disease. *International Journal of Obesity*, *45*(8), 1629-1630.

386. Klop, B., Elte, J. W. F., and Castro Cabezas, M. (2013). Dyslipidemia in obesity: mechanisms and potential targets. *Nutrients*, *5*(4), 1218-1240.

387. Koufakis, T., Liberopoulos, E. N., Kokkinos, A., Zebekakis, P., and Kotsa, K. (2023). Weight Loss Versus Glycemic Control as the Primary Treatment Target in Newly Diagnosed Type 2 Diabetes: Why Choose When You Can Have Both?. *Drugs*, *83*(6), 469-477.

388. Feingold, K. R. (2000). *Obesity and dyslipidemia.* K.R. Feingold, (Eds.) *Endotext*. South Dartmouth (MA): MDText.com, Inc., 1-7.

389. Gaesser, G. A., Angadi, S. S., and Sawyer, B. J. (2011). Exercise and diet, independent of weight loss, improve cardiometabolic risk profile in overweight and obese individuals. *The Physician and sportsmedicine*, *39*(2), 87-97.

390. Shai, I., Schwarzfuchs, D., Henkin, Y., Shahar, D. R., Witkow, S., Greenberg, I., and Stampfer, M. J. (2008). Weight loss with a low-carbohydrate, Mediterranean, or low-fat diet. *New England Journal of Medicine*, *359*(3), 229-241.

391. Lundgren, J. R., Janus, C., Jensen, S. B., Juhl, C. R., Olsen, L. M., Christensen, R. M., and Torekov, S. S. (2021). Healthy weight loss maintenance with exercise, liraglutide, or both combined. *New England Journal of Medicine*, *384*(18), 1719-1730.

392. Yancy Jr, W. S., Olsen, M. K., Guyton, J. R., Bakst, R. P., and Westman, E. C. (2004). A low-carbohydrate, ketogenic diet versus a low-fat diet to treat obesity and hyperlipidemia: a randomized, controlled trial. *Annals of internal medicine*, *140*(10), 769-777.

393. Foster, G. D., Wyatt, H. R., Hill, J. O., McGuckin, B. G., Brill, C., Mohammed, B. S., and Klein, S. (2003). A randomized trial of a low-carbohydrate diet for obesity. *New England Journal of Medicine*, *348*(21), 2082-2090.

394. Madsen, E. L., Rissanen, A., Bruun, J. M., Skogstrand, K., Tonstad, S., Hougaard, D. M., and Richelsen, B. (2008). Weight loss larger than 10% is needed for general improvement of levels of circulating adiponectin and markers of inflammation in obese subjects: a 3-year weight loss study. *European Journal of Endocrinology*, *158*(2), 179-187.

395. Razavi, R., Parvaresh, A., Abbasi, B., Yaghoobloo, K., Hassanzadeh, A., Mohammadifard, N., and Safavi, S. M. (2020). The alternate-day fasting diet is a more effective approach than a calorie restriction diet on weight loss and hs-CRP levels. *International Journal for Vitamin and Nutrition Research*, *91*(3-4), 242-250.

396. Marckmann, P., Toubro, S., and Astrup, A. (1998). Sustained improvement in blood lipids, coagulation, and fibrinolysis after major weight loss in obese subjects. *European Journal of Clinical Nutrition*, *52*(5), 329-333.

397. Strobel, R. J., and Rosen, R. C. (1996). Obesity and weight loss in obstructive sleep apnea: a critical review. *Sleep*, *19*(2), 104-115.

398. Primack, C. (2021). Obesity and sleep. *Nursing Clinics*, *56*(4), 565-572.

399. Beccuti, G., and Pannain, S. (2011). Sleep and obesity. *Current Opinion in Clinical Nutrition and Metabolic Care*, *14*(4), 402.

400. Xanthopoulos, M. S., Berkowitz, R. I., and Tapia, I. E. (2018). Effects of obesity therapies on sleep disorders. *Metabolism*, *84*, 109-117.

401. Thomson, C. A., Morrow, K. L., Flatt, S. W., Wertheim, B. C., Perfect, M. M., Ravia, J. J., and Rock, C. L. (2012). Relationship between sleep quality and quantity and weight loss in women participating in a weight-loss intervention trial. *Obesity*, *20*(7), 1419-1425.

402. Creasy, S. A., Ostendorf, D. M., Blankenship, J. M., Grau, L., Arbet, J., Bessesen, D. H., and Catenacci, V. A. (2022). Effect of sleep on weight loss and adherence to diet and physical activity recommendations during an 18-month behavioral weight loss intervention. *International Journal of Obesity*, *46*(8), 1510-1517.

403. Alfaris, N., Wadden, T. A., Sarwer, D. B., Diwald, L., Volger, S., Hong, P., and Chittams, J. (2015). Effects of a 2-year behavioral weight loss intervention on sleep and mood in obese individuals treated in primary care practice. *Obesity*, *23*(3), 558-564.

404. Soory, M. (2012). Nutritional antioxidants and their applications in cardiometabolic diseases. *Infectious Disorders-Drug Targets (Formerly Current Drug Targets-Infectious Disorders)*, *12*(5), 388-401.

405. Pascual, R. W., Phelan, S., La Frano, M. R., Pilolla, K. D., Griffiths, Z., and Foster, G. D. (2019). Diet quality and micronutrient intake among long-term weight loss maintainers. *Nutrients*, *11*(12), 3046.

406. San-Cristobal, R., Navas-Carretero, S., Martínez-González, M. Á., Ordovas, J. M., and Martínez, J. A. (2020). Contribution of macronutrients to obesity: implications for precision nutrition. *Nature Reviews Endocrinology*, *16*(6), 305-320.

407. Sacks, F. M., Bray, G. A., Carey, V. J., Smith, S. R., Ryan, D. H., Anton, S. D., and Williamson, D. A. (2009). Comparison of weight-loss diets with different compositions of fat, protein, and carbohydrates. *New England Journal of Medicine*, *360*(9), 859-873.

408. Jenko Pražnikar, Z., Mohorko, N., Gmajner, D., Kenig, S., and Petelin, A. (2023). Effects of four different dietary fibre supplements on weight loss and lipid and glucose serum profiles during energy restriction in patients with traits of metabolic syndrome: A comparative, randomized, placebo-controlled study. *Foods*, *12*(11), 2122.

409. Dyck, D. J. (2000). Dietary fat intake, supplements, and weight loss. *Canadian Journal of Applied Physiology*, *25*(6), 495-523.

410. Martínez-Victoria, E., and Yago, M. D. (2012). Omega 3 polyunsaturated fatty acids and body weight. *British Journal of Nutrition*, *107*(2), 107-116.

411. Salman, H. B., Salman, M. A., and Akal, E. Y. (2022). The effect of omega-3 fatty acid supplementation on weight loss and cognitive function in overweight or obese individuals on weight-loss diet. *Nutricion Hospitalaria*, *39*(4), 803-813.

412. Krishnan, S., and Cooper, J. A. (2014). Effect of dietary fatty acid composition on substrate utilization and body weight maintenance in humans. *European Journal of Nutrition*, *53*, 691-710.

413. Carson, J. A. S. (2003). Nutrition therapy for dyslipidemia. *Current Diabetes Reports*, *3*(5), 397-403.

414. Cunningham, J. J. (1998). Micronutrients as nutriceutical interventions in diabetes mellitus. *Journal of the American College of Nutrition*, *17*(1), 7-10.

415. Kaur, B., and Henry, J. (2014). Micronutrient status in type 2 diabetes: A review. *Advances in Food and Nutrition Research*, *71*, 55-100.

416. Gomez-Delgado, F., Katsiki, N., Lopez-Miranda, J., and Perez-Martinez, P. (2021). Dietary habits, lipoprotein metabolism and cardiovascular disease: From individual foods to dietary patterns. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, *61*(10), 1651-1669.

417. Nestel, P. J., and Mori, T. A. (2022). Dietary patterns, dietary nutrients and cardiovascular disease. *Reviews in Cardiovascular Medicine*, *23*(1), 17.

418. Mann, J. (2007). Dietary carbohydrate: relationship to cardiovascular disease and disorders of carbohydrate metabolism. *European Journal of Clinical Nutrition*, *61*(1), 100-111.

419. Sievenpiper, J. L. (2020). Low-carbohydrate diets and cardiometabolic health: The importance of carbohydrate quality over quantity. *Nutrition Reviews*, *78*(1), 69-77.

420. Hyde, P. N., Sapper, T. N., Crabtree, C. D., LaFountain, R. A., Bowling, M. L., Buga, A., and Volek, J. S. (2019). Dietary carbohydrate restriction improves metabolic syndrome independent of weight loss. *Joint Commission International Insight*, *4*(12), e128308.

421. Westerterp-Plantenga, M. S., Lemmens, S. G., and Westerterp, K. R. (2012). Dietary protein–its role in satiety, energetics, weight loss and health. *British Journal of Nutrition*, *108*(2), 105-112.

422. Fappi, A., and Mittendorfer, B. (2020). Dietary protein intake and obesity-associated cardiometabolic function. *Current Opinion in Clinical Nutrition and Metabolic Care*, *23*(6), 380-386.

423. Sacks, F. M., Lichtenstein, A. H., Wu, J. H., Appel, L. J., Creager, M. A., Kris-Etherton, P. M., and Van Horn, L. V. (2017). Dietary fats and cardiovascular disease: a presidential advisory from the American Heart Association. *Circulation*, *136*(3), e1-e23.

424. Siri-Tarino, P. W., Sun, Q., Hu, F. B., and Krauss, R. M. (2010). Saturated fat, carbohydrate, and cardiovascular disease. *The American Journal of Clinical Nutrition*, *91*(3), 502-509.

EKLER

EK-1. Yazılı Onam Formu

T.C.
SDÜ TIP FAKÜLTESİ
KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU

BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU

LÜTFEN DİKKATLİCE OKUYUNUZ !!!

Bir araştırma çalışmasına katılmanız istenmektedir. Katılmak isteyip istemediğinize karar vermeden önce araştırmanın neden yapıldığını bilgilerinizin nasıl kullanılacağının çalışmanın neleri içerdiğini ve olası yararlarını risklerini ve rahatsızlık verebilecek konuları anlamanız önemlidir. Lütfen aşağıdaki bilgileri dikkatlice okumak için zaman ayırınız ve eğer istiyorsanız özel veya aile doktorunuzla konuyu değerlendiriniz. **Eğer bir başka çalışmada da yer alıyorsanız bu çalışmada yer alamazsınız**

ARAŞTIRMANIN ADI :

Yetişkin Obez Kadınlarda Kronotipe Dayalı Beslenme Modellerinin Beslenme Durumu ve Kardiyometabolik Risk Belirteçleri Üzerine Etkisi

ÇALIŞMANIN AMACI NEDİR?

Bu çalışmanın amacı premanopozal dönemdeki yetişkin obez kadınlarda kronotipe dayalı beslenme şekillerinin kardiyometabolik risk belirteçleri üzerine etkisinin belirlenmesidir.

KATILMA KOŞULLARI NEDİR?

1-Premenopozal dönemdeki yetişkin kadın (18-45 yaş) birey olmak
2- Hafif kilolu veya obez olmak (beden kütle indeksi 24.9-39.9 kg/m2)
3- Glukoz/insülin, lipit düşürücü veya ilgili ilaçları kullanmamak (oral kontraseptif hariç)
4- Normal tiroid, karaciğer ve böbrek fonksiyonuna sahip olmak
5- Son 3 ay içinde vücut ağırlığında %5'ten fazla bir değişiklik yaşamamak
6- Aşırı alkol tüketmemek (erkekler: <40 g/gün)
7- Herhangi bir antioksidan, anti-obezite veya anti-diyabet tedavisi almamak

NASIL BİR UYGULAMA YAPILACAKTIR?

Araştırma sırasında uygulanacak olan invazif yöntemler dahil olmak üzere izlenecek veya gönüllüye uygulanacak yöntemlerin tümü (*Hastanın anlayabileceği şekilde anlatılmalıdır.)*

Çalışmanın başında tüm katılımcılara fizik muayene (EKG, efor, 6 dk yürüme testi ve holter takibi), biyokimyasal analizler, akıllı saat ile uyku takibi (1 gün hafta içi, 1 gün hafta sonu olmak üzere 2 gün), Pittsburgh Uyku Kalitesi İndeksi ile uyku kalitesi değerlendirmesi, antropometrik ölçümler ve vücut analizi yapılacaktır.
Yapılan vücut analizi sonucunda kişinin enerji gereksinmesi hesaplanacak ve kişiye uygun hipokalorik diyet tedavisi uygulanacaktır.
Tüm katılımcıların haftalık antropometrik ölçüm ve vücut analizleri yapılacaktır. Çalışma sırasında alınan günlük besin tüketim kayıtları ile hastanın diyet uyumu kontrol edilecektir. Haftalık görüşmeler sırasında gerek duyulduğu takdirde katılımcıların diyetleri tekrar düzenlenecektir.
Çalışmanın sonunda tüm katılımcılara fizik muayene (EKG, efor, 6 dk yürüme testi ve holter takibi), biyokimyasal analizler, akıllı saat ile uyku takibi (1 gün hafta içi, 1 gün hafta sonu olmak üzere 2 gün), Pittsburgh Uyku Kalitesi İndeksi ile uyku kalitesi değerlendirmesi, antropometrik ölçümler ve vücut analizi yapılacaktır. Ayrıca çalışmanın sonunda katılımcıların diyet memnuniyetinin değerlendirilmesi için "Diyet Memnuniyet Ölçeği" uygulanacaktır.

EK-1. (devam) Yazılı Onam Formu

T.C.
SDÜ TIP FAKÜLTESİ
KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU

GÖNÜLLÜ SORUMLULUKLARI (örn. uygulama süresi boyunca hiçbir ilaç kullanmama, uygulanan tedavi şemasına özen gösterme, araştırıcının, vb.).

1-Uygulama süresince verilen diyet önerilerine uyulmalıdır.
2-Uygulama süresince fiziksel aktivite düzeyinde bir değişiklik yapılmamalıdır.
3-Uygulama süresince herhangi bir kronik hastalık tespiti veya gebelik görülmesi durumunda araştırmacıyla iletişime geçilmelidir.

Bu koşullara uymadığınız takdirde araştırıcı sizi uygulama dışı bırakabilme yetkisine sahiptir.

UYGULANACAK DENEY YÖNTEMLERİ

1- Hipokalorik diyet tedavisi	4-
2-	5-
3-	6-

İLACIN SAKLAMA KOŞULLARI

KATILIMCI SAYISI NEDİR?
Araştırmada yer alacak gönüllülerin sayısı 80'dir.

KATILIMIM NE KADAR SÜRECEKTİR?
Bu araştırmada yer almanız için öngörülen süre 12 haftadır.

ÇALIŞMAYA KATILMA İLE BEKLENEN OLASI YARAR NEDİR?
(örn, çalışma ilaçlarıyla uygulanan tedavi ile hastalığın kontrol altına alınabilme olasılığı, sonuçların başka insanların yararına kullanılabilecek olması, yalnızca araştırma amaçlı olduğu ve doğrudan yarar görmesi ya da tedavinin seyrinin değiştirilmesinin beklenmeyeceği vb.)

Kardiyovasküler risk belirteçlerinin kontrolünde kronotip ve kronotipe dayalı beslenme modelleri önem teşkil etmektedir. Literatürde öğün zamanlamasının sağlık çıktıları üzerine etkilerini araştıran çok sayıda çalışma bulunmasına rağmen kronotipe göre düzenlenmiş beslenme yaklaşımlarının etkilerini araştıran çalışma sayısı yetersizdir.
Bu sebeple yapılacak olan bu çalışmanın kronotipe dayalı beslenme modellerinin kardiyometabolik risk belirteçleri gibi çeşitli sağlık çıktıları üzerine etkisini aydınlatacağı, standart bir hipokalorik diyet ile kıyaslandığında kronotipe özel tasarlanmış bu yeni diyet yaklaşımının farklarını aydınlatacağı düşünülmektedir.

ÇALIŞMAYA KATILMA İLE BEKLENEN OLASI RİSKLER NEDİR?

1- Efor ve yürüme testlerinin denge kaybı, düşme, bayılma, kalp krizi vb. riskler oluşabilmektedir.
2- Kan örneği alınmasına bağlı kolda ağrı, morarma, kan oturması vb. riskler oluşabilmektedir.
3- Uygulanacak hipokalorik diyete bağlı olarak kilo kaybı nedeni ile ciltte sarkmalar ve çatlaklar olusabilmektedir.

Efor ve yürüme testlerinin sonucunda oluşabilecek yan etkiler sebebi ile katılımcılar hekim kontrolünde olacaktır. Test sonrasında katılımcıların güvenli bir şekilde dinlenmeleri sağlanacak ve uygun görüldüğünde poliklinikten ayrılacaktır. Kan örneği alınmasına bağlı oluşabilecek riskler için mesleğinde deneyimli profesyoneller tarafından kan örnekleri alınacaktır. Hipokalorik diyete bağlı olarak oluşabilecek ciltte sarkma ve çatlak oluşumlarına karşı katılımcılar araştırmacı tarafından haftalık düzenli olarak takip edilecek ve kişiye uygun olarak diyeti düzenlenecektir.

EK-1. (devam) Yazılı Onam Formu

T.C.
SDÜ TIP FAKÜLTESİ
KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU

GÖNÜLLÜYE UYGULANABİLECEK OLAN ALTERNATİF YÖNTEMLER VEYA TEDAVİ ŞEMASI VE BUNLARIN OLASI YARAR VE RİSKLERİ

1-	4-
2-	5-
3-	6-

GEBELİK

..... nin doğmamış fetüs ya da anne sütü emen çocuk için riskleri bilinmemektedir. Gebe ya da çocuk emziren kadınlar bu çalışmaya katılamazlar. En iyisi gebe olmadığınızdan ve çalışma boyunca gebe kalmamaya niyetli olduğunuzdan emin olmalısınız. Çocuk doğurma potansiyeliniz varsa çalışma doktoru sizinle uygun doğum kontrol yöntemlerini konuşacaktır. Çalışma sırasında gebe kaldığınızdan şüphelenirseniz, hemen çalışma doktoruna haber vermelisiniz. Gebe iseniz izniniz alınmadan araştırmadan çıkarılacaksınız.

ARAŞTIRMA SÜRECİNDE BİRLİKTE KULLANILMASININ SAKINCALI OLDUĞU BİLİNEN İLAÇLAR/BESİNLER NELERDİR?

1-	4-
2-	5-
3-	6-

HANGİ KOŞULLARDA ARAŞTIRMA DIŞI BIRAKILABİLİRİM?

Uygulanan tedavi şemasının gereklerini yerine getirmemeniz,
Çalışma programını aksatmanız,
Gebe kalmanız
Çalışma ilacı ile ilgili bir yan etkiye maruz kalmanız veya tedavinin etkinliğini artırmak vb. nedenlerle doktorunuz sizin izniniz olmadan sizi çalışmadan çıkarabilir.

DİĞER TEDAVİLER NELERDİR? (şimdilik uygulanmayacak olup ilerde uygulanabilecek tedavi yada işlemler ve bunların riskleri)

1-	4-
2-	5-
3-	6-

İLGİ MEVZUAT GEREĞİNCE GEREKİYORSA, GÖNÜLLÜYE VERİLECEK TAZMİNAT VE/VEYA SAĞLANACAK TEDAVİLER, YAPILACAK ULAŞIM, YEMEK GİBİ MASRAFLARA İLİŞKİN ÖDEMELERİN MİKTARI, YÖNTEMLERİ VE ÖDEME PLANI HAKKINDAKİ BİLGİLER

Uygulama sırasında gelişebilecek herhangi bir hasara karşı (ölüm/sakatlanma dahil) güvence altına alınmaktasınız, oluşabilecek hasar size tarafımızdan yapılan sigorta ile tazmin edilecektir (Sağlık Bakanlığı'ndan izin alınması gerekli olmayan araştırmalar için zorunlu değildir. Yapılacak her tür tetkik, fizik muayene ve diğer araştırma masrafları size veya güvencesi altında bulunduğunuz resmi ya da özel hiçbir kurum veya kuruluşa ödetilmeyecektir

EK-1. (devam) Yazılı Onam Formu



T.C.
SDÜ TIP FAKÜLTESİ
KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU



ARAŞTIRMA SÜRESİNCE ÇIKABİLECEK SORUNLAR İÇİN KİMİ ARAMALIYIM?
Uygulama süresi boyunca, zorunlu olarak araştırma dışı ilaç almak durumunda kaldığınızda Sorumlu Araştırıcıyı önceden bilgilendirmek için, araştırma hakkında ek bilgiler almak için ya da çalışma ile ilgili herhangi bir sorun, istenmeyen etki ya da diğer rahatsızlıklarınız için sorumlu araştırmacıya başvurabilirsiniz.

İSTEDİĞİM ZAMAN ARAŞTIRMADAN AYRILABİLİRMİYİM
Araştırmaya katılımınızın isteğe bağlı olduğu ve istediğiniz zaman, herhangi bir cezaya veya yaptırıma maruz kalmaksızın, hiçbir hakkını kaybetmeksizin araştırmaya katılmayı reddedebilir veya araştırmadan çekilebilirsiniz.

KATILMAMA İLİŞKİN BİLGİLER KONUSUNDA GİZLİLİK SAĞLANABİLECEK MİDİR?
Size ait tüm tıbbi ve kimlik bilgileriniz gizli tutulacaktır ve araştırma yayınlansa bile kimlik bilgileriniz verilmeyecektir, ancak araştırmanın izleyicileri, yoklama yapanlar, etik kurullar ve resmi makamlar gerektiğinde tıbbi bilgilerinize ulaşabilir. Siz de istediğinizde kendinize ait tıbbi bilgilere ulaşabilirsiniz (tedavinin gizli olması durumunda, gönüllüye kendine ait tıbbi bilgilere ancak verilerin analizinden sonra ulaşabileceği bildirilmelidir).

ÇALIŞMAYA KATILMA ONAYI:
Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formundaki tüm açıklamaları okudum. Bana, yukarıda konusu ve amacı belirtilen araştırma ile ilgili yazılı ve sözlü açıklama aşağıda adı belirtilen hekim tarafından yapıldı. Araştırmaya gönüllü olarak katıldığımı, istediğim zaman gerekçeli veya gerekçesiz olarak araştırmadan ayrılabileceğimi ve kendi isteğime bakılmaksızın araştırmacı tarafından araştırma dışı bırakılabileceğimi biliyorum.
Söz konusu araştırmaya, hiçbir baskı ve zorlama olmaksızın kendi rızamla katılmayı kabul ediyorum.

Bu formun imzalı ve tarihli bir kopyası bana verildi.

Çalışma sırasında elde edilen biyolojik materyaller üzerinde genetik araştırma yapılabilmesi için Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formunda (BGOF):

- "[Yetişkin Obez Kadınlarda Kronotipe Dayalı Beslenme Modellerinin Beslenme Durumu ve Kardiyometabolik Risk Belirteçleri Üzerine Etkisi] çalışması kapsamında alınan biyolojik örneklerimin (kan, idrar vb.);
- (Gönüllü tarafından uygun olan şık işaretlenmelidir)
- ☐ Sadece yukarıda bahsi geçen çalışmada kullanılmasına izin veriyorum.
- ☐ İleride yapılması planlanan tüm çalışmalarda kullanılmasına izin veriyorum.
- ☐ Hiçbir koşulda kullanılmasına izin vermiyorum."

EK-1. (devam) Yazılı Onam Formu

T.C.
SDÜ TIP FAKÜLTESİ
KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU

GÖNÜLLÜNÜN		İMZASI
ADI & SOYADI		
ADRESİ		
TEL. & FAKS		
TARİH		

VELAYET VEYA VESAYET ALTINDA BULUNANLAR İÇİN VELİ VEYA VASİNİN		İMZASI
ADI & SOYADI		
ADRESİ		
TEL. & FAKS		
TARİH		

SORUMLU ARAŞTIRMACININ		İMZASI
ADI & SOYADI	Prof. Dr. Hilal YILDIRAN	
TELEFON		
TARİH		

RIZA ALMA İŞLEMİNE BAŞINDAN SONUNA KADAR GEREKTİĞİ DURUMLARDA TANIKLIK EDEN KURULUŞ GÖREVLİSİNİN		İMZASI
ADI & SOYADI	Arş. Gör. Müberra YILDIZ	
GÖREVİ	Araştırma Görevlisi	
TELEFON		
TARİH		

EK-2. Etik Kurul İzni

T.C.
SÜLEYMAN DEMİREL ÜNİVERSİTESİ
Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu Başkanlığı

Sayı : 72867572-050.01.04-197145 13 -01- 2022
Konu : Etik Kurul Kararı

Sayın Prof.Dr. Hilal YILDIRAN
Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi
ANKARA

Sorumlu araştırmacı olduğunuz "Yetişkin Obez Kadınlarda Kronotipe Dayalı Beslenme Modellerinin Beslenme Durumu ve Kardiyometabolik Risk Belirteçleri Üzerine Etkisi" isimli çalışmanızın kurulumuz tarafından uygun görüldüğüne ilişkin 06.01.2022 tarih ve 7 sayılı Süleyman Demirel Üniversitesi Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu Kararı yazımız ekinde gönderilmiştir.

Bilgilerinizi rica ederim.

Prof.Dr. Mekin SEZİK
Etik Kurul Başkan

Eki :Etik Kurulu Kararı (2 Sayfa)

S.D.Ü. Tıp Fakültesi Dekanlığı Doğu Kampüsü 32260-ISPARTA
Tel : 0(246)211 37 04 Faks : 0(246)237 71 65
e-Posta :tipetik@sdu.edu.tr İnternet Adresi :www.tip.sdu.edu.tr

Bilgi İçin : Dilek TOLA OLGUN
Bilgisayar İşletmeni
Tel : 0(246)211 32 30

EK-2. (devam) Etik Kurul İzni

KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU

Araştırmanın Açık Adı Araştırmanın Protokol Kodu	Yetişkin Obez Kadınlarda Kronotipe Dayalı Beslenme Modellerinin Beslenme Durumu ve Kardiyometabolik Risk Belirteçleri Üzerine Etkisi (**06.01.2022 tarih ve 1 /7 sayılı karar**)	
ETİK KURUL BİLGİLERİ	ETİK KURULUN ADI	Süleyman Demirel Üniversitesi Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu Başkanlığı - (2012-KAEK-38)
	AÇIK ADRESİ	S.D.Ü. Doğu Kampüsü Tıp Fakültesi Dekanlığı Binası – ISPARTA
	TELEFON	246 211 37 04
	FAKS	246 237 11 65
	FAKS	tipetik@sdu.edu.tr
BAŞVURU BİLGİLERİ	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACI UNVANI/ADI/SOYADI	Prof.Dr. Hilal YILDIRAN
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ UZMANLIK ALANI	Beslenme ve Diyetetik Bölümü
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ GÖREV YAPTIĞI BİRİM	Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Beslenme ve Diyetetik Bölümü
	VARSA İDARİ SORUMLU UNVANI/ADI/SOYADI	
	DESTEKLEYİCİ	TÜBİTAK
	PROJE YÜRÜTÜCÜSÜ ÜNVANI/ADI/SOYADI (TÜBİTAK vb. gibi kaynaklardan destek alanlar için)	Prof.Dr. Hilal YILDIRAN
	DESTEKLEYİCİNİN YASAL TEMSİLCİSİ	
	ARAŞTIRMANIN FAZI VE TÜRÜ	FAZ1 FAZ2 FAZ3 FAZ4
		Gözlemsel ilaç çalışması ☐
		Tıbbi cihaz klinik araştırması ☐
		İn vitro tıbbi tanı cihazları ile yapılan performans değerlendirme çalışmaları ☐
		İlaç dışı klinik araştırma ☐
		Diğer ise belirtiniz : Deneysel
	ARAŞTIRMAYA KATILAN MERKEZLER	× Tek Merkez Çok Merkez × Ulusal Uluslararası

DEĞERLENDİRİLEN BELGLER	Belge Adı	Tarihi	Versiyon Numarası	Dili
	ARAŞTIRMA PROTOKOLÜ			Türkçe İngilizce Diğer
	BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU			Türkçe İngilizce Diğer
	OLGU RAPOR FORMU			Türkçe İngilizce Diğer
	ARAŞTIRMA BROŞÜRÜ			Türkçe İngilizce Diğer

DEĞERLENDİRİLEN DİĞER BELGLER	Belge Adı		Açıklama
	SİGORTA	☐	
	ARAŞTIRMA BÜTÇESİ	☒	Araştırma Bütçe Formu
	BİYOLOJİK MATERYEL TRANSFER FORMU	☐	
	İLAN	☐	
	YILLIK BİLDİRİM	☐	
	SONUÇ RAPORU	☐	
	GÜVENLİLİK BİLDİRİMLERİ	☐	
	DİĞER	☒	Ana Bilim Dalı Akademik Kurul Kararı

Prof. Dr. Mekin SEZİK
Etik Kurul Başkan

EK-2. (devam) Etik Kurul İzni

KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU

Araştırmanın Açık Adı Araştırmanın Protokol Kodu	Yetişkin Obez Kadınlarda Kronotipe Dayalı Beslenme Modellerinin Beslenme Durumu ve Kardiyometabolik Risk Belirteçleri Üzerine Etkisi

Karar No: 1 / 7 **Tarih : 06.01.2022**

KARAR BİLGİLERİ

Yukarıda bilgileri verilen başvuru dosyası ile ilgili belgeler araştırmanın/çalışmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş ve uygun bulunmuş olup araştırmanın/çalışmanın başvuru dosyasında belirtilen merkezlerde gerçekleştirilmesinde etik ve bilimsel sakınca bulunmadığına toplantıya katılan etik kurul üye tam sayısının salt çoğunluğu ile karar verilmiştir.

SÜLEYMAN DEMİREL ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU

ETİK KURULUN ÇALIŞMA ESASI	İlaç ve Biyolojik Ürünlerin Klinik Araştırmaları Hakkında Yönetmelik, İyi Klinik Uygulamaları Kılavuzu
BAŞKANIN UNVANI / ADI / SOYADI	Prof. Dr. Mekin SEZİK

Unvanı/Adı/Soyadı	Uzmanlık Alanı	Kurumu	Cinsiyeti	Araştırma ile İlişkisi	Katılım *	İMZA
Prof.Dr. Mekin SEZİK	Kadın Hastalıkları ve Doğum	SDÜ Tıp Fakültesi	☒ E ☐ K	☐ E ☒ H	☒ E ☐ H	
Prof.Dr. Mustafa TÜZ	Kulak Burun Boğaz Hast.	SDÜ Tıp Fakültesi	☒ E ☐ K	☐ E ☒ H	☒ E ☐ H	
Prof.Dr. Buket ARIDOĞAN	Tıbbi Mikrobiyoloji	SDÜ Tıp Fakültesi	☐ E ☒ K	☐ E ☒ H	☒ E ☐ H	
Prof.Dr. Ahmet Nesimi KİŞİOĞLU	Halk Sağlığı	SDÜ Tıp Fakültesi	☒ E ☐ K	☐ E ☒ H	☒ E ☐ H	
Prof.Dr. Mehmet Fahrettin ÖNDER	Hukuk	SDÜ Hukuk Fakültesi	☒ E ☐ K	☐ E ☒ H	☒ E ☐ H	
Prof.Dr. Derya YILDIRIM	Ağız Diş ve Çene Radyolojisi	SDÜ Diş Hekimliği Fakültesi	☐ E ☒ K	☐ E ☒ H	☒ E ☐ H	
Doç.Dr. Halil AŞCI	Farmakoloji	SDÜ Tıp Fakültesi	☒ E ☐ K	☐ E ☒ H	☒ E ☐ H	
Doç.Dr. Derya CEYHAN	Pedodonti	SDÜ Diş Hekimliği Fakültesi	☐ E ☒ K	☐ E ☒ H	☒ E ☐ H	
Doç.Dr. Abdullah Meriç ÜNAL	Ortopedi ve Travmatoloji	Meddem Hastanesi	☒ E ☐ K	☐ E ☒ H	☒ E ☐ H	
Doç.Dr. Mehtap SAVRAN	Farmakoloji	SDÜ Tıp Fakültesi	☐ E ☒ K	☐ E ☒ H	☒ E ☐ H	
Dr.Öğr. Üyesi Giray KOLCU	Aile Hekimliği	SDÜ Tıp Fakültesi	☒ E ☐ K	☐ E ☒ H	☒ E ☐ H	
Uzman Dr. Nejat EKİNCİ	Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları	Özel Isparta Hastanesi	☒ E ☐ K	☐ E ☒ H	☒ E ☐ H	
Uzman Dr. Bora BÜYÜKVANLI	Anesteziyoloji ve Reanimasyon	Meddem Hastanesi	☒ E ☐ K	☐ E ☒ H	☒ E ☐ H	
Öğr.Gör.Dr. Mehmet Erhan ŞAHİN	Biyomedikal ve Cihaz Teknolojisi	ISUBÜ Teknik Bilimler MYO	☒ E ☐ K	☐ E ☒ H	☒ E ☐ H	
Osman PARÇAOĞLU	Sivil Üye	Esnaf	☒ E ☐ K	☐ E ☒ H	☒ E ☐ H	

EK-3. Başhekimlik Çalışma İzni

T.C.
SÜLEYMAN DEMİREL ÜNİVERSİTESİ
Araştırma Ve Uygulama Hastanesi
Başhekimliği
Bilgi İşlem Birimi

Sayı :E-95731998-903.07.01-187955 Tarih: 28.12.2021
Konu :Arş.Gör. Müberra YILDIZ Dilekçesi

Arş.Gör. Müberra YILDIZ

İlgi :21.12.2021 tarihli ve Müberra YILDIZ-622.01- sayılı yazı

İlgi dilekçenize istinaden Yetişkin Obez Kadınlarda Kronotipe Dayalı Beslenme Modellerinin Beslenme Durumu ve Kardiyometabolik Risk Belirteçleri Üzerinde Rtkisi konulu çalışmanız için Enlil sistemi üzerinden alınması Başhekimliğimizce uygun görülmüştür.

Bilgilerinize rica ederim

Prof. Dr. Rasih YAZKAN
Başhekim

Bu evrak 5070 sayılı Elektronik İmza Kanununun 5. maddesi gereğince güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Belge Doğrulama Kodu: CF6C0AC3 Belge Takip Adresi: https://ebys.sdu.edu.tr/EvrakDogrula.html?CF6C0AC3

S.D.Ü. Araştırma ve Uygulama Hastanesi Bilgi İşlem
Tel No:(246) 211-9390 Faks No:(246) 211-2830
E-Posta:kamiltasci@sdu.edu.tr İnternet Adresi:hastane.sdu.edu.tr
Kep Adresi: sdu@hs01.kep.tr

Bilgi İçin:Kamil TAŞCI
Tekniker
Tel No:9390

EK-4. Anket Formu

Yetişkin Obez Kadınlarda Kronotipe Dayalı Beslenme Modellerinin Beslenme Durumu ve Kardiyometabolik Risk Belirteçleri Üzerine Etkisi

Tarih: Anket No:

Sayın Katılımcı,

Bu araştırma, 19-53 yaş grubu yetişkin kadın bireylerde Kronotipe Dayalı Beslenme Modellerinin Beslenme Durumu ve Kardiyometabolik Risk Belirteçleri Üzerine Etkisinin değerlendirilmesi amacıyla yapılacak olup araştırmadan elde edilen veriler ve varılan sonuçlar sadece bilimsel amaçlı olarak kullanılacaktır. Katılımınız için teşekkür ederiz.

A) Demografik Bilgiler

1. Ad-Soyad: ……..	**İletişim Bilgileri:** **Tel: .....** **E-mail: ……..**	
2. Yaş	**…….yıl**	**...../……../……../ (gün/ay/yıl)**
3. Medeni durumunuz:	❑**1.**Evli	❑ **2.**Bekar
4. Eğitim:	❑**1.** Okur-yazar değil ❑**2.** İlkokul mezunu ❑**3.** Ortaokul Mezunu ❑**4.**Lise Mezunu ❑**5.**Üniversite Mezunu ❑**6.**Yüksek Lisans	
5. Mesleğiniz nedir?	**1.** ❑ Çalışıyor **2.** ❑ Çalışmıyor	
6. Şu anda çalışma durumunuz	**1.** ❑ Öğrenci **2.** ❑ Memur **3.** ❑ Ev hanımı **4.** ❑İşçi **5.** ❑Çiftçi **6.** ❑ Emekli **7.** ❑Serbest meslek **8.** ❑Diğer	
7. Nerede yaşıyorsunuz?	**1.** ❑ Evde-yalnız **2.** ❑ Evde-arkadaşlarla **3.** ❑ Ailemle **4.** ❑Yurtta **5.** ❑Diğer	

B) Genel Sağlık ve Hastalık ile İlgili Bilgiler

1. Sigara içiyor musunuz? ❑**1.** Evet ❑ **2.** Hayır *(cevabınız "hayır" ise 5.soruya geçiniz)* ❑ **3.** Bıraktım *(cevabınız "bıraktım" ise soru 4'e geçiniz)*
2. Cevabınız evet ise kaç yıldır sigara içiyorsunuz? .....yıl
3. Sigara içiyorsanız ne sıklıkta ve ortalama kaç adet sigara içiyorsunuz? Haftada …… adet
4. Sigarayı bıraktıysanız kaç yıl önce bıraktınız? ……. ay önce
5. Alkol tüketiyor musunuz? ❑ **1.** Evet ❑ **2.** Hayır *(cevabınız "hayır" ise 7'inci soruya geçiniz)*
6. Cevabınız evet ise ne sıklıkta, ne miktarda ve genellikle hangi türü tercih ediyorsunuz? **……. ayda……..ml…….içki adı**
7. Son bir yılda herhangi bir vitamin-mineral suplemanı kullandınız mı/kullanıyor musunuz? ❑ **1.** Evet ❑ **2.** Hayır *(cevabınız "hayır" ise beslenme alışkanlıkları bölümüne geçiniz)*
8. Cevabınız "evet" ise kullandığınız supleman/suplemanların adı nedir, kullanma sıklığınızı ve ne kadar zamandır kullandığınızı belirtiniz. Adı..... Adedi.....(gün/hafta/ay/yıl).....süre(ay/yıl) Adı..... Adedi.....(gün/hafta/ay/yıl).....süre(ay/yıl) Adı..... Adedi.....(gün/hafta/ay/yıl).....süre(ay/yıl)
9. Kullandığınız vitamin-minerali kim önerdi? ❑ **1.** Doktor ❑ **2.** Diyetisyen ❑ **3.** Eczacı ❑ **4.** Arkadaş ❑ **5.** Diğer(.....)
10. Vitamin-mineral kullanma amacınız nedir? ❑ **1.** Hastalığım için ❑ **2.** Daha zinde ve sağlıklı olmak için ❑ **3.** Hastalıklardan korunmak için ❑ **4.** Doktorum öneriyor ❑ **1.** Diğer(.....)

C) BESLENME ALIŞKANLIKLARI

1.Sizce yeterli ve dengeli besleniyor musunuz? ❑**1.**Evet ❑**2.**Hayır ❑**3.** Bazen	**2.Günde kaç ana öğün yemek yersiniz?.....öğün**

EK-4. (devam) Anket Formu

3.Ana öğün atlar mısınız? ***(Cevabınız hayır ise 6.soruya geçiniz)***
❑**1.**Evet ❑**2.** Hayır ❑**3.** Bazen

4.Cevabınız evet veya bazen ise genelde hangi ana öğünü atlarsınız?
❑**1.**Sabah ❑ **2.**Öğle ❑**3.**Akşam

5.Ana öğün atlıyorsanız atlama nedenlerinizden size göre önemli olanları işaretleyiniz. (En fazla 3 seçeneği işaretleyiniz)
1.❑ Zamanım yok **2.**❑ İşe geç kalıyorum **3.** ❑ Alışkanlığım yok
18. ❑ Canım istemiyor/iştahsızım **5.** ❑ Kurs, spor vb. faaliyetlerim nedeniyle **6.**❑ Hazırlanmadığı için
7. ❑ İşte yemek yiyecek yer yok **8.** Diğer (belirtiniz) ……

6.Düzenli olarak kahvaltı yapar mısınız?
❑1. Evet ❑2.Hayır ***(cevabınız hayır ise 9.soruya geçiniz)***

7. Cevabınız evet ise sabah kahvaltısını <u>genellikle</u> nerede yapıyorsunuz? ***(tek seçenek işaretleyiniz)***
❑1. Evde ❑ 2.Ev dışında

8. Sabah kahvaltısında <u>genellikle</u> ne tür besinleri tercih ediyorsunuz?***(tek seçenek işaretleyiniz)***
1. ❑ Çay, peynir, zeytin, yumurta, yeşillik vb. besinler
2. ❑ Çay, poğaça, tost, simit vb. besinler
3. ❑ Sadece içecek (Türü……..)
4. ❑ Süt ile birlikte tahıl gevreği
5. ❑ Diğer (belirtiniz)……

9. Günde kaç ara öğün (kuşluk, ikindi, gece) yemek yersiniz? .....öğün

10.Ara öğün atlar mısınız?
❑1.Evet ❑2.Hayır ***(cevabınız hayır ise 13. soruya geçiniz)***

11. Cevabınız evet veya bazen ise genelde hangi ara öğünü veya öğünleri atlarsınız?
❑1.Kuşluk ❑2.İkindi ❑3.Gece

12. Ara öğün atlıyorsanız atlama nedenlerinizden size göre önemli olanları işaretleyiniz. (en fazla 3 seçeneği işaretleyiniz)
1. ❑ Zamanım yok **2.** ❑ Geç kalıyorum **3.** ❑ Alışkanlığım yok
4. ❑ Canım istemiyor/iştahsızım **5.** ❑ Kurs, spor vb. faaliyetlerim nedeniyle
6. ❑ Hazırlanmadığı için **7.** Diğer (belirtiniz) ……..

13. Akşam yemeğinden sonra ne tüketirsiniz?
(En sık tüketilen 3 tanesini işaretleyiniz)
1. ❑ Meyve- kuru meyve
2. ❑ Kuruyemiş (Ceviz, fındık, badem, fıstık)
3. ❑ Süt-yoğurt-Ayran
4. ❑ Kolalı içecekler
5. ❑ Hazır meyve suyu
6. ❑ Taze sıkılmış meyve suyu
7. ❑ Cips
8. ❑ Çay / bitki çayı
9. ❑ Kahve
10. ❑ Çikolata, gofret, bisküvi
11. ❑ Hamurişi vb.
12. ❑ Diğer

14. Ev dışında yemek yer misiniz?
❑ **1.** Evet
❑ **2.**Hayır ***(Cevabınız hayır ise 18. soruya geçiniz)***

15. Cevabınız evet ise hangi öğünleri ev dışında yersiniz? (Birden fazla şıkkı işaretleyebilirsiniz.)
❑**1.** Kahvaltı ❑**2.** Öğle ❑**3.** Akşam

16. Ev dışında toplam yemek yeme sıklığınız nedir?
❑**1.** Her gün ❑**2.** Haftada 1 kez ❑**3.** Haftada 2 kez ❑**4.** Haftada 3 kez ❑**5.** Haftada 4 kez ❑**6.** Haftada 5 kez ❑**7.** Haftada 6 kez ❑**8.**Ayda 1 kez ❑**9.** Ayda 2 kez ❑**10.** Ayda 3 kez

17. Ev dışında en sık nerede yemek yersiniz?
❑**1.** İşyeri yemekhanesi ❑**2.**Lokanta/Restaurant(sulu yemek) ❑**3.** Kebapçı/Pideci ❑**4.** Büfe ❑**5.** Fast-food restaurant ❑**6.** Pastane ❑**7.** Diğer…….

EK-4. (devam) Anket Formu

18. Sıklıkla yemek yediğiniz yer neresidir ve öğün süresi ne kadardır?			
Öğünler	**Süre (dakika)**	**Yemek yenilen yer**	
Sabah (……)		a)Ev b) Yurt c) Restoran d)Diğer……	
Öğle (……)		a)Ev b) Yurt c) Restoran d)Diğer……	
Akşam (……)		a)Ev b) Yurt c) Restoran d)Diğer……	
Aralar (……)		a)Ev b) Yurt c) Restoran d)Diğer……	
19. Duygu durumunuz yemek yemenizi etkiler mi?	❑ a) Evet (Cevabınız evetse aşağıdaki durumlarda nasıl etkileneceğini belirtin) ❑ b) Hayır		
Sevinçliyken	❑ a) artar	❑ b) azalır	❑ c) değişmez
Üzgünken	❑ a) artar	❑ b) azalır	❑ c) değişmez
Sinirliyken	❑ a) artar	❑ b) azalır	❑ c) değişmez
Stresliyken	❑ a) artar	❑ b) azalır	❑ c) değişmez
20. Gece uykudan uyanıp yeme alışkanlığınız var mı?	❑ a) Evet ❑ b) Hayır		

	Hafta İçi	**Hafta Sonu**
EKRAN SÜRESİ dakika/gün		
UYKU SÜRESİ saat/gün		

D) FİZİKSEL AKTİVİTE FORMU (Uluslararası Fiziksel Aktivite Anketi)

Son 7 gün içerisinde 10 dakika veya üzerinde süren nefesini hızlandıran, kuvvet gerektiren tüm yoğun faaliyetleri göz önünde bulundurun.

1. Son bir hafta içinde kaç gün ağır kaldırma, kazma, aerobik, basketbol, futbol veya hızlı bisiklet çevirme gibi şiddetli bedensel güç gerektiren faaliyetlerden yaptınız?

☐**1.** Haftada……gün ☐ **2.** Şiddetli fiziksel aktivite yapmadım. (Bu şıkkı işaretlediyseniz 3. Soruya geçiniz.)

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

☐**1.** Bilmiyorum / Emin değilim ☐**2.** Günde…… dakika ☐**3.** Günde…… saat

Geçen bir hafta içinde yaptığınız orta dereceli fiziksel aktiviteleri düşünün. Bunlar 10 dakika veya daha uzun süren, orta derece fiziksel güç gerektiren ve normalden biraz sık nefes almaya neden olan aktivitelerdir.

3. Son bir hafta içinde kaç gün hafif yük taşıma, normal hızda bisiklet çevirme, halk oyunları, dans, bowling veya tenis gibi orta dereceli bedensel güç gerektiren faaliyetlerden yaptınız? (Yürüme hariç.)

☐**1.** Haftada…… gün ☐**2.** Orta dereceli fiziksel aktivite yapmadım. (Bu şıkkı işaretlediyseniz 5. Soruya geçiniz.)

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

☐**1.** Bilmiyorum / Emin değilim ☐ **2.** Günde…… dakika ☐ **3.** Günde…… saat

Geçen bir hafta içinde 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 içerisinde, bir seferde en az 10 dakika yürüdüğünüz gün sayısı kaçtır?

☐**1.** Haftada…… gün ☐ **2.** Yürümedim (Bu şıkkı işaretlediyseniz 5. Soruya geçiniz.)

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

☐**1.** Bilmiyorum / Emin değilim ☐ **2.** Günde…… dakika ☐ **3.** Günde…… saat

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

7. Son bir hafta içinde oturarak günde ne kadar zaman harcadınız?

☐**1.** Bilmiyorum / Emin değilim ☐ **2.** Günde…… dakika ☐ **3.** Günde…… saat

EK-4. (devam) Anket Formu

E) ANTROPOMETRİK ÖLÇÜMLER VE BİYOKİMYASAL BULGULAR

Antropometrik ölçümler		**Biyokimyasal Bulgular**	
Boy (cm)		Glukoz (açlık) (mg/dL)	
Vücut Ağırlığı (kg)		HbA1c (%)	
BKI (kg/cm2)		Insulin (açlık)	
Total Yağ Oranı (%)		HOMA-IR	
Su Oranı (%)		Nötrofil/Lenfosit Oranı	
Kas Kütlesi (kg)		Trigliserit (mg/dL)	
Visseral Yağlanma Seviyesi (%)		Total Kolesterol (mg/dL)	
Bel Çevresi (cm)		HDL (mg/dL)	
Boyun Çevresi (cm)		LDL (mg/dL)	
		CRP	
		Fibrinojen	

EK-4. (devam) Anket Formu

F) SABAHCIL-AKŞAMCIL ANKET FORMU

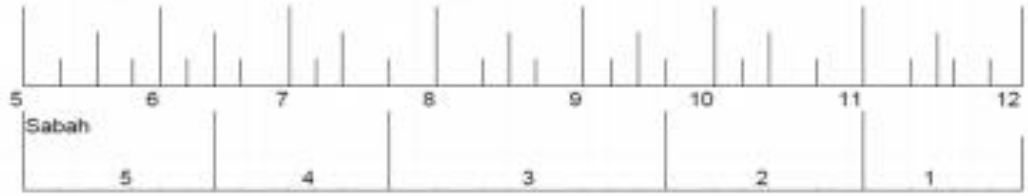
İNSAN SİRKADİYEN RİTMİNDE SABAHÇIL- AKŞAMCIL TİPLERİ BELİRLEMEDE KENDİ KENDİNİ DEĞERLENDİRME FORMU
(Horne and Ostberg 1976)

Uyulması gereken kurallar:

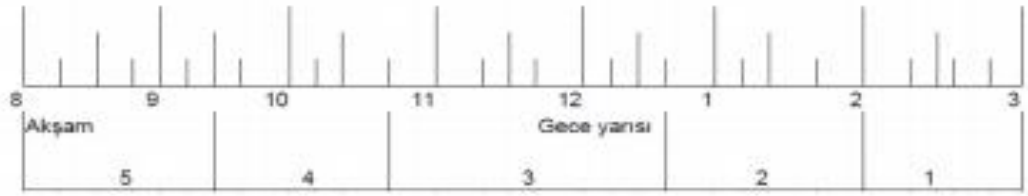
1. Her soruyu cevaplamadan önce dikkatli okuyunuz.
2. Bütün soruları cevaplayınız.
3. Soruları numara sırasına göre cevaplayınız.
4. Her soru diğerlerinden bağımsız olarak cevaplandırılmalıdır. Geri dönüp cevaplarınızı kontrol etmeyiniz.
5. Bütün soruların bir cevap seçeneği vardır. Her soru için düşündüğünüz sadece bir kutucuğu işaretleyiniz. Bazı soruların cevap seçenekleri yerine bir cetveli vardır. Lütfen sizin için uygun aralığı işaretleyiniz.
6. Her sorunun altında bırakılan boşluğa yorumlarınızı yazabilirsiniz.

Sorulardaki her seçenek puanlandırılmıştır.

1. Kendinizi "en iyi" hissettiğiniz ritmi göz önüne alarak, gününüzü planlamak için tamamen özgür olsaydınız sabah saat kaçta kalkardınız ?



2. Kendinizi "en iyi" hissettiğiniz ritmi göz önüne alarak, gecenizi planlamada tamamen özgür olsaydınız, saat kaçta yatmaya giderdiniz ?



3. Sabah belli bir saatte kalkmak zorunda olsanız uyanmak için çalar saat sizin için ne kadar gereklidir ?

Kesinlikle gerekli değil	..... ☐	4
Az derecede gerekli olabilir	..... ☐	3
Oldukça gereklidir	..... ☐	2
son derece gereklidir	..... ☐	1

EK-4. (devam) Anket Formu

Sabahçıl-akşamcıl anketi

4. Normal koşullar altında sabahları uyanmak sizin için ne kadar kolaydır ?

Kesinlikle kolay değildir 1
Çok kolay değildir 2
Oldukça kolaydır 3
Son derece kolaydır 4

5. Sabah kalktığınızda ilk birkaç saat içinde kendinizi ne kadar uyanık hissedersiniz ?

Tamamen uyanık hissetmem 1
Çok az uyanık hissederim 2
Oldukça uyanık hissederim 3
Çok uyanık hissederim 4

6. Sabah kalktıktan sonra ilk bir saat içinde iştahınız nasıldır ?

Çok kötüdür 1
Oldukça kötüdür 2
Oldukça iyidir 3
Çok iyidir 4

7. Sabah kalktığınızda ilk birkaç saat içinde kendinizi ne kadar yorgun hissedersini ?

Çok yorgun 1
Oldukça yorgun 2
Oldukça iyi 3
Çok iyi 4

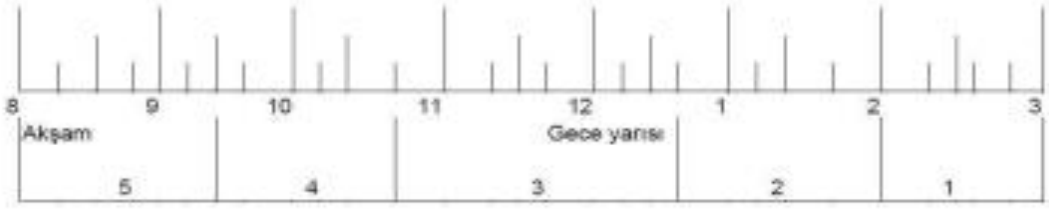
8. Bir gün sonrası için yapılacak bir şeyiniz yoksa, her zamanki ile karşılaştırıldığında saat kaçta yatmaya giderdiniz ?

Nadiren veya kesinlikle geç değildir 4
Bir saatten az gecikmeyle 3
1-2 saat gecikmeyle 2
2 saatten daha fazla gecikmeyle 1

9. Fiziksel bir egzersiz yapmaya karar verdiniz. Bir arkadaşınız kendisi için en iyi zamanın sabah 7.00-8.00 arası olduğunu ve haftada 2 defa 1 saat uygulamanızı öneriyor. Hiçbir şey düşünmeksizin sadece kendinizi en iyi hissettiğiniz ritmi göz önüne alarak bu zaman diliminde nasıl bir performans göstereceğinizi düşünürsünüz ?

İyi düzeyde olabilir 4
İdare eder düzeyde olabilir 3
Yapmak zor olabilir 2
Çok zorlanırım 1

10. Akşamları uykuya ihtiyacınız olacak kadar kendinizi yorgun hissettiğiniz saat kaçtır ?



2

EK-4. (devam) Anket Formu

Sabahçıl-akşamcıl anketi

11. Aşırı beyin yorgunluğuna neden olan ve 2 saat süreceğini bildiğiniz bir test için performansınızın en-üst düzeyde olmasını diliyorsunuz. Gününüzü planlamada serbestsiniz ve "en iyi" hissettiğiniz ritmi göz önüne alarak, yandaki test zamanından hangisini seçerdiniz?

- Sabah saat 8.00-10.00 arası ..... ☐ 6
- Sabah saat 11.00-öğlen 1.00 arası ..... ☐ 4
- Akşam saat 3.00-5.00 arası ..... ☐ 2
- Akşam saat 7.00-9.00 arası ..... ☐ 0

12. Gece saat 11.00'da yatağa gitseydiniz, hangi yorgunluk düzeyinde olurdunuz ?

- Kesinlikle yorgun olmazdım ..... ☐ 0
- Biraz yorgun olurdum ..... ☐ 2
- Oldukça yorgun olurdum ..... ☐ 3
- Çok yorgun olurdum ..... ☐ 5

13. Bazı nedenlerden dolayı alışmış olduğunuz saatten birkaç saat daha geç yatağa gittiniz, fakat sabah belirli bir saatte kalkma zorunluluğunuz yok. Aşağıdaki olaylardan hangisi sizin için uygundur ?

- Her zaman uyandığım saatte uyanırım ve tekrar uyumam ..... ☐ 4
- Her zaman uyandığım saatte uyanırım ve sonra biraz şekerleme yaparım ..... ☐ 3
- Her zaman uyandığım saatte uyanırım ve tekrar uykuya devam ederim ..... ☐ 2
- Her zaman uyandığım saatte uyanmam ve uykuya devam ederim ..... ☐ 1

14. Bir gecenin sabahında saat 4.00-6.00 arasında nöbete kalmak zorunda kaldınız. O gün içinde yapacak bir şeyiniz yok, aşağıdakilerden hangisi sizin için en uygundur ?

- Nöbet bitene kadar hiç uyumam ..... ☐ 1
- Nöbet öncesi biraz kestiririm sonra uyurum ..... ☐ 2
- Nöbet öncesi uyurdum ve sonra hafif kestirirdim ..... ☐ 3
- Nöbet öncesi tamamen uyurdum ..... ☐ 4

15. İki saat ağır fiziksel çalışma yapmak zorundasınız. Gününüzü planlamada tamamen özgürsünüz. Sadece "en iyi" hissettiğiniz zamanı göz önüne alarak, aşağıdaki zamanlardan hangisini seçerdiniz ?

- Sabah saat 8.00-10.00 arası ..... ☐ 4
- Sabah saat 10.00- öğlen 1.00 arası ..... ☐ 3
- Akşam saat 3.00-5.00 arası ..... ☐ 2
- Akşam saat 7.00-9.00 arası ..... ☐ 1

3

EK-4. (devam) Anket Formu

Sabahçıl-akşamcıl anketi

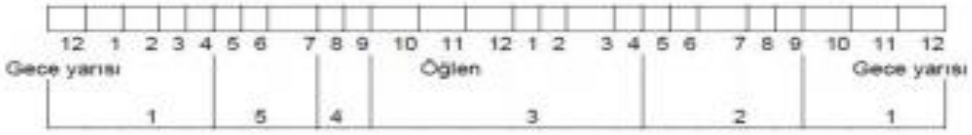
16. Ağır bir fiziksel aktivite yapmaya karar verdiniz. Bir arkadaşınız kendisi için en iyi zamanın öğlen 10.00-11.00 saatleri arası olduğunu ve haftada 2 defa 1 saat uygulamanızı öneriyor. Hiç birşey düşünmeksizin kendinizi "en iyi" hissettiğiniz ritmi göz önüne alarak fiziksel aktiviteyi ne kadar iyi yapabileceğinizi düşünüyorsunuz ?

İyi düzeyde olabilir	.....	☐ 1
İdare eder düzeyde olabilir	.....	☐ 2
Yapmak zor olabilir	.....	☐ 3
Çok zorlanırım	.....	☐ 4

17. Çalışma saatlerinizi istediğiniz gibi seçebildiğinizi varsayarak (aralarla birlikte), işinizin ilginç olduğunu ve karşılığını da aldığınızı düşünün. Aralıksız olarak günün hangi 5 saatlik periyodunu seçerdiniz ?



18. Kendinizi "en iyi" hissettiğiniz zaman dilimi günün hangi saatine denk gelmektedir ?



19. Çeşitli şekillerde "sabahçıl" ve "akşamcı" insan tiplerinin olduğuna dair duyumlar aldınız. Bu tiplerden hangisinin size uygun olduğunu düşünürsünüz ?

Kesinlikle "sabahçıl tip"	.....	☐ 6
Daha çok sabahçıl tip	.....	☐ 4
Daha çok akşamcıl tip	.....	☐ 2
Kesinlikle "akşamcıl tip"	.....	☐ 0

	Toplam puan
Kesinlikle Sabahçıl Tip	70-86
Sabahçıl Tipe Yakın	59-69
Ara Tip	42-58
Akşamcıl Tipe yakın	31-41
Kesinlikle Akşamcıl tip	16-30

4

EK-4. (devam) Anket Formu

G) PİTTSBURGH UYKU KALİTE İNDEKSİ (PUKİ)

Pittsburgh Uyku Kalite İndeksi (PUKİ)

Pittsburgh Sleep Quality Index (PSQI)

Hastanın Adı Soyadı: ..... Tarih: ... / ... / .....

Aşağıdaki sorulara vereceğiniz cevaplar için son bir ayı göz önünde bulundurun.
Lütfen tüm soruları cevaplandırın.

1 Geçen ay geceleri genellikle ne zaman yattınız? .....

2 Geçen ay geceleri uykuya dalmanız genellikle ne kadar zaman (dakika) aldı? ..... dakika

3 Geçen ay sabahları genellikle ne zaman kalktınız? .....

4 Geçen ay geceleri kaç saat uyudunuz (bu süre yatakta geçirdiğiniz süreden farklı olabilir) ..... saat

5 Geçen ay aşağıdaki durumlarda belirtilen uyku problemlerini ne sıklıkla yaşadınız?

	Haftada	Hiç	1'den az	1 - 2 kez	3'ten Çok
a	30 dakika içinde uykuya dalamadınız	❑0	❑1	❑2	❑3
b	Gece yarısı veya sabah erkenden uyandınız	❑0	❑1	❑2	❑3
c	Tuvalete gittiniz	❑0	❑1	❑2	❑3
d	Rahat bir şekilde nefes alıp veremediniz	❑0	❑1	❑2	❑3
e	Aşırı derecede üşüdünüz	❑0	❑1	❑2	❑3
f	Aşırı derecede sıcaklık hissettiniz	❑0	❑1	❑2	❑3
g	Kötü rüyalar gördünüz	❑0	❑1	❑2	❑3
h	Ağrı duydunuz	❑0	❑1	❑2	❑3
i	Diğer nedenler	❑0	❑1	❑2	❑3
j	Önündeki veya gürültülü bir şekilde horladınız	❑0	❑1	❑2	❑3

6 Geçen ay uyku kalitenizi bütünü ile nasıl değerlendirirsiniz.

❑0 Çok iyi ❑1 Oldukça iyi ❑2 Oldukça kötü ❑3 Çok kötü

7 Geçen ay uyumanıza yardımcı olması için ne sıklıkta (reçeteli veya reçetesiz) uyku ilacı aldınız?

❑0 Hiç ❑1 Haftada 1'den az ❑2 Haftada 1 - 2 kez ❑3 Haftada 3'ten çok

8 Geçen ay araba sürerken, yemek yerken veya sosyal bir aktivite esnasında ne kadar sıklıkla uyanık kalmak için zorlandınız?

❑0 Hiç ❑1 Haftada 1'den az ❑2 Haftada 1 - 2 kez ❑3 Haftada 3'ten çok

9 Geçen ay bu durum işlerinizi yeteri kadar istekle yapmanızda ne derecede problem oluşturdu?

❑0 Hiç problem oluşturmadı ❑2 Bir dereceye kadar problem oluşturdu
❑1 Yalnızca çok az bir problem oluşturdu ❑3 Çok büyük bir problem oluşturdu

10 Bir yatak partneriniz veya oda arkadaşınız var mı?

❑0 Bir yatak partneri veya oda arkadaşı yok ❑2 Partneri aynı odada fakat aynı yatakta değil
❑1 Diğer odada bir partneri veya oda arkadaşı var ❑3 Partner aynı yatakta

11 Eğer bir oda arkadaşı veya yatak partneriniz varsa son bir ayda ona aşağıdaki durumları ne sıklıkta yaşadığınızı sorun.

	Haftada →	Hiç	1'den az	1 - 2 kez	3'ten çok
a	Gürültülü horlama	❑0	❑1	❑2	❑3
b	Uykuda nefes alıp verme arasında uzun aralıklar	❑0	❑1	❑2	❑3
c	Uyurken bacaklarda seğirme veya sıçrama	❑0	❑1	❑2	❑3
d	Uyku esnasında uyumsuzluk veya şaşkınlık	❑0	❑1	❑2	❑3
e	Diğer huzursuzluklarınız:	❑0	❑1	❑2	❑3

EK-4. (devam) Anket Formu

H) DİYET MEMNUNİYET ÖLÇEĞİ

Diyet Memnuniyet Ölçeği						
Her bir soru için diyetinizin son 2 haftasındaki davranışınızı en iyi tanımlayan cevabı seçin.		Kesinlikle katılmıyorum	Katılmıyorum	Kararsızım	Katılıyorum	Kesinlikle katılıyorum
1.	Diyetimde yasaklı olan yiyeceklere istek duyuyorum.	1	2	3	4	5
2.	Yemek hazırlamak kolaydır.	1	2	3	4	5
3.	Bu diyeti evde uygulamak kolaydır.	1	2	3	4	5
4.	Bu diyeti ev dışında uygulamak kolaydır.	1	2	3	4	5
5.	Bu diyet bana yediklerimden zevk almamda yeterli çeşitlilik sunar.	1	2	3	4	5
6.	Bu diyet benim bütçeme uygundur.	1	2	3	4	5
7.	Bu diyeti uygularken kendimi fiziksel olarak iyi hissediyorum.	1	2	3	4	5
8.	Bu diyetin benim (durumum)* üzerindeki etkisinden memnunum.	1	2	3	4	5
9.	Bu diyeti ömür boyu uygulayabilirim.	1	2	3	4	5

*Katılımcının diyete uyma nedenine dayalı özgül (ör. ağırlık kaybı, kalp sağlığı, diyabet önleme vb.).

EK-4. (devam) Anket Formu

BESİN TÜKETİM KAYDI (I.GÜN)

ÖĞÜNLER	ÖĞÜN SAATİ	HANGİ BESİNLERİ/ YEMEKLERİ YEDİ?	HAZIRLARKEN İÇİNE KONAN MALZEMELER VE *YAĞ ÇEŞİDİ*	MİKTAR	
				Ölçü	Ağırlık
SABAH					
KUŞLUK					
ÖĞLE					
İKİNDİ					
AKŞAM					
GECE					

İçecekler:
Su:……mL
Gazlı içecekler……mL
Soda: ……mL
Çay:……
Türk Kahvesi
Filtre kahve:

EK-4. (devam) Anket Formu

BESİN TÜKETİM KAYDI (ILGÜN)

ÖĞÜNLER	ÖĞÜN SAATİ	HANGİ BESİNLERİ/ YEMEKLERİ YEDİ?	HAZIRLARKEN İÇİNE KONAN MALZEMELER VE *YAĞ ÇEŞİDİ*	MİKTAR	
				Ölçü	Ağırlık
SABAH					
KUŞLUK					
ÖĞLE					
İKİNDİ					
AKŞAM					
GECE					

İçecekler:
Su……mL
Gazlı içecekler……mL
Soda: ……mL
Çay:……
Türk Kahvesi
Filtre kahve:

EK-4. (devam) Anket Formu

BESİN TÜKETİM KAYDI (III.GÜN)

ÖĞÜNLER	ÖĞÜN SAATİ	HANGİ BESİNLERİ/ YEMEKLERİ YEDİ?	HAZIRLARKEN İÇİNE KONAN MALZEMELER VE *YAĞ ÇEŞİDİ*	MİKTAR	
				Ölçü	Ağırlık
SABAH					
KUŞLUK					
ÖĞLE					
İKİNDİ					
AKŞAM					
GECE					

İçecekler:
Su……mL
Gazlı içecekler……mL
Soda: ……mL
Çay:……
Türk Kahvesi
Filtre kahve:

EK-5. Biyokimyasal Verilerin Referans Aralıkları

BİYOKİMYASAL VERİLERİN REFERANS ARALIKLARI

Tetkik Adı	Birim	Referans Aralığı/Karar Sınırı
Glikozile hemoglobin (Hb A1C)	%	4,6 - 6,1
İNSULİN (AÇLIK)	µIU/mL	1,9 - 23
GLUKOZ (AÇLIK)	mg/dL	74 - 106
TRİGLİSERİD	mg/dL	Referans Değeri : <150
TOTAL KOLESTEROL	mg/dL	110 - 200
HDL-KOLESTEROL	mg/dL	35 - 85
LDL-KOLESTEROL	mg/dL	0 - 130
CRP	mg/L	0 - 5
FIBRINOJEN	mg/dL	200 - 393

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Soyadı, adı : YILDIZ, Müberra

Uyruğu : T.C.

Eğitim

Eğitim Derecesi	Okul/Program	Mezuniyet Yılı
Doktora	Gazi Üniversitesi / Beslenme ve Diyetetik Anabilim Dalı	Devam Ediyor
Yüksek Lisans	Gazi Üniversitesi / Beslenme ve Diyetetik Anabilim Dalı	2019
Lisans	Kastamonu Üniversitesi / Beslenme ve Diyetetik Bölümü	2017
Lise	Isparta Anadolu Lisesi	2013

İş Deneyimi, Yıl	Çalıştığı Yer	Görev
2018-devam ediyor	Süleyman Demirel Üniversitesi	Araştırma Gör.

Yabancı Dili

İngilizce

Yayınlar

1. Öztürk, M., Bilici S., Aksoy, F. (2019, 24-27 Nisan*). Koroner arter hastalığında fitokimyasalların antiinflamatuar rolü*. 2.Uluslararası Sağlık Bilimleri ve Yaşam Kongresi, Burdur.

2. Yıldız M, Çıtar Dazıroğlu ME, Akbulut G. The Effect of the Covid-19 Pandemic on Nutritional Status and Anxiety Levels in Turkish Young Adults. *Malawi Medical Journal - African Journals Online (AJOL), 34*(2):95-104.

3. Yiğit A, Yıldız M. (2022). *Effects of Time-Restricted Feeding Model in Obesity Treatment.* 8th International Black Sea Coastline Countries Scientific Research Conference, Sofia, Bulgaria.

4. Yıldız M, Yiğit A. (2022). *Nutrigenetic and Nutrigenomic Approaches to Improve Cardiometabolic Health.* 8th International Black Sea Coastline Countries Scientific Research Conference, Sofia, Bulgaria.

5. Yıldız M, Kuyumcu A. The relationship between nutrition and exercise nutrition with social media addiction in adolescent females. *Inonu University, 10*(1):151-162.

6. Çıtar Dazıroğlu ME, Yıldız M, Akbulut G. (2021) COVID-19 Pandemisine Diyetetik Bakış: Besin, Besin Destekleri ve Tıbbi Beslenme Tedavisi. *ERÜ Sağlık Bilimleri Fakültesi Dergisi, 8*(1):13-22.

7. Kuyumcu A, Yıldız M. (2020) Sağlık Bilimleri Fakültesi Öğrencilerinin Psikobiyotik Özellik Gösteren Besinlerin Tüketim Durumları ile Mutluluk Düzeyleri Arasındaki İlişki. *Namık Kemal Medical Journal, 8*(2):212-218.

8. Çıtar Dazıroğlu ME, Yıldız M, Akbulut G. (2020) Changes in Food Intake Patterns During COVID-19 Pandemic: A Pilot Study. *Journal of Gazi University Health Sciences Institute, 2*(2):38-44.

9. Yıldız M, Kaplan Uyan T, Keser I. (2023) The relationship between eating habits and mental development in adolescents. *Journal of Psychiatric Nursing, 14*(4):369-377.

10. Yıldız M, Yıldıran H. Effects of Chronotype-Based Nutritional Models on Cardiometabolic Risk Factors-Chrono Nutritional Approache. *SDÜ Sağlık Yönetimi Dergisi, 5*(2):88-96.



GAZİLİ OLMAK AYRICALIKTIR...