



T.C.

İSTANBUL MEDİPOL ÜNİVERSİTESİ

SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

DOKTORA

**TİP 2 DİYABETTE SİRKADİYEN RİTİME UYGUN
YAPILAN EGZERSİZLERİN ETKİSİ**

MERVE YILMAZ MENEK

FİZYOTERAPİ VE REHABİLİTASYON ANABİLİM DALI

DANIŞMAN

DR. ÖĞR. ÜYESİ MİRAY BUDAK

İSTANBUL - 2021

TEZ ONAY FORMU

Kurum : İstanbul Medipol Üniversitesi
Programın Seviyesi : Yüksek Lisans () Doktora (X)
Anabilim Dalı : Fizyoterapi ve Rehabilitasyon
Tez Sahibi : Merve YILMAZ MENEK
Tez Başlığı : Tip 2 Diyabette Sirkadiyen Ritime Uygun Yapılan
Egzersizlerin Etkisi
Sınav Yeri : İstanbul Medipol Üniversitesi Güney Yerleşkesi
Sınav Tarihi : 21.06.2021

Tez tarafımızdan okunmuş, kapsam ve nitelik yönünden Doktora Tezi olarak kabul edilmiştir.

<u>Danışman</u>	<u>Kurumu</u>	<u>İmza</u>
Dr.Öğr.Üyesi Miray BUDAK	İstanbul Medipol Üniversitesi	

Sınav Jüri Üyeleri

Prof.Dr. Zeliha CANDAN ALGUN	İstanbul Medipol Üniversitesi
Doç.Dr. Esra ATILGAN	İstanbul Medipol Üniversitesi
Prof.Dr. Serap İNAL	İstinye Üniversitesi
Prof.Dr. Feryal SUBAŞI	Yeditepe Üniversitesi

Yukarıdaki jüri kararıyla kabul edilen bu Doktora Tezi, Enstitü Yönetim Kurulu'nun/...../ tarih ve/..... - sayılı kararı ile şekil yönünden Tez Yazım Kılavuzuna uygun olduğu onaylanmıştır.

Prof.Dr. Neslin EMEKLİ

Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdür Vekili

ETİK İLKE VE KURALLARA UYGUNLUK BEYANI

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

Merve YILMAZ MENEK

İTHAF

Doktora tezimi, hiçbir zaman desteklerini ve fedakarlıklarını esirgemeyen, her zaman yanımda olan canımın içi aileme ve çok değerli amcam Ahmet DEMİR'e ithaf ediyorum.



TEŞEKKÜR

Tezimin her aşamasında akademik bilgi ve donanımının yanı sıra manevi olarak da her an desteklerini hissettiğim, hoşgörüsü bana rehberlik eden ve her zaman olumlu yönde motivasyonumu artıran, akademik kimliğiyle yoluma ışık tutan, yardımlarını hiç esirgemeyen saygıdeğer tez danışman hocam Sayın Dr. Öğr. Üyesi Miray BUDAK'a,

Lisanüstü eğitimim boyunca kıymetli bilgilerinden faydalanmaktan gurur duyduğum, tezimin hazırlanma aşamasında desteklerini hep hissettiğim, hem akademik kimliğini hem de hayata bakış açısını kendime örnek aldığım ve her zaman mesleki duruşuna hayran kaldığım çok kıymetli saygıdeğer hocam Sayın Prof. Dr. Z. Candan ALGUN'a,

Akademik hayata ilk girdiğim günden itibaren her an desteğini üstümde hissettiğim, başarılı olma yolunda kişiliğiyle ve akademik engin tecrübesiyle hep doğru tavsiyeler veren, beni her daim motive eden saygıdeğer hocam Sayın Doç. Dr. Devrim TARAKCI'ya,

Tezimin hazırlık evresinde yardım ve desteklerini hep hissettiğim, her daim güler yüzüyle yanımda olan ve akademik bilgilerini hoşgörüsüyle paylaşan saygıdeğer hocam Sayın Doç. Dr. Esra ATILGAN'a,

Çalışma hayatımda ve tez yazım sürecimde beni her zaman tüm samimiyetiyle destekleyen, her şeyin yolunda gideceği konusunda her zaman motive eden ve yüreklendiren Sayın Dr. Öğr. Üyesi Farzin HAJEBRAHİMİ'ye,

Tezimin veri toplama süresinde desteklerini ve katkılarını hiç esirgemeyip, bana destek olan Uzm. Dr. Hale Handan SARIKAYA ve Dyt. Gizem GENÇYÜREK'e,

Hem akademik kişiliğimin gelişiminde, hem de tezimin her aşamasında verdiği desteklere minnet duyduğum hem canım babam hem de hocam olan Sayın Prof. Dr. Necati MENEK'e,

Her şeyden önce topluma faydalı bir insan olmayı bana öğreten ve hem akademik hem de özel hayatımda bana güvendiklerini hep hissettiren ve beni ben yapan fedakar anneme, babama ve canım kız kardeşlerime,

Hem yüksek lisans hem de doktora tez sürecimin keyifli hale gelmesini sağlayan, varlığından güç aldığım, birlikte yürüdüğüm yolda beni en çok destekleyen ve her daim yanı başımda olan çok sevgili canım eşim Burak MENEK'e

ÇOK TEŞEKKÜR EDERİM...

İÇİNDEKİLER

TEZ ONAYI FORMU	i
ETİK İLKE VE KURALLARA UYGUNLUK BEYANI	ii
İTHAF	iii
TEŞEKKÜR	iv
KISALTMALAR VE SİMGELER LİSTESİ.....	ix-x
TABLO LİSTESİ	xi
RESİMLER LİSTESİ.....	xii
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	xiii-xiv
1. ÖZET.....	1
2. ABSTRACT	2
3. GİRİŞ VE AMAÇ	3
4. GENEL BİLGİLER.....	5
4.1. Diabetes Mellitus (DM).....	5
4.2. Tip 2 Diabetes Mellitus	5
4.2.1. Tanım	5
4.2.2. Epidemiyoloji.....	6
4.2.3. Etiyoloji ve patofizyoloji	6
4.2.4. Tanı kriterleri	8
4.2.4.1. Açlık plazma glukoz ölçümü	9
4.2.4.2. Oral glukoz tolerans testi	9
4.2.4.3. Rastgele glukoz ölçümü	9
4.2.4.4. HbA1c	9
4.2.5. Tip 2 diyabet klinik evreleri.....	11
4.2.5.1. Bozulmuş açlık glukozu.....	11
4.2.5.2. Bozulmuş glukoz toleransı.....	11

4.2.6. Tip 2 diyabet komplikasyonları	12
4.2.6.1. Makrovasküler komplikasyonlar.....	12
4.2.6.2. Mikrovasküler komplikasyonlar	13
4.2.7. Tip 2 diyabet tedavisi.....	14
4.2.7.1. Farmakolojik tedavi	15
4.2.7.2. Yaşam tarzı değişiklikleri	15
4.2.7.3. Egzersiz tedavisi.....	16
4.2.7.3.1. Egzersiz programının yapılandırılması	18
4.2.7.3.2. Egzersiz zamanlaması	20
4.3. Sirkadiyen Ritim.....	20
4.3.1. Sirkadiyen ritmin düzenlenmesi	21
4.3.2. Sirkadiyen ritim ve metabolizma.....	22
4.3.3. Sirkadiyen ritim ve Tip 2 diyabet ilişkisi.....	24
4.3.4. Sirkadiyen ritim ve egzersiz	25
5. MATERYAL METOD	28
5.1. Amaç	28
5.2. Çalışmanın Yapıldığı Yer.....	28
5.3. Çalışmanın Süresi.....	28
5.4. Çalışmanın Katılımcıları	28
5.4.1. Dahil edilme kriterleri.....	28
5.4.2. Dışlanma kriterleri	28
5.5. Katılımcıların Gruplandırılması	29
5.6. Değerlendirme Yöntemleri.....	31
5.6.1. Fiziksel aktivite düzeyi değerlendirmesi	31
5.6.2. Antropometrik ölçümler	32
5.6.3. Sirkadiyen ritim değerlendirmesi.....	32

5.6.3.1. Sabahçıl-Akşamcıl anketi (SAA).....	32
5.6.3.2. Yirmi dört saatlik aktivite çizelgesi	32
5.6.4. Kan değerlerinin ölçülmesi.....	33
5.6.5. Kas gücü değerlendirmeleri	33
5.6.6. Mobilitenin değerlendirilmesi.....	33
5.6.6.1. Altı dakika yürüme testi	33
5.6.6.2. Otuz saniye otur kalk testi.....	33
5.6.7. Denge değerlendirmesi	34
5.6.8. Yaşam kalitesinin değerlendirilmesi.....	34
5.6.9. Uyku kalitesinin değerlendirilmesi.....	34
5.7. Tedavi Protokollerinin Uygulanması	34
5.7.1. Egzersiz programı	35
5.7.2. Tedavi grupları.....	38
5.7.2.1. Grup 1: Sabahçıl kronotipli bireyler	38
5.7.2.2. Grup 2: Akşamcıl kronotipli bireyler	38
5.8. İstatistiksel Analiz	39
6. BULGULAR	40
6.1. Demografik ve Klinik Verilerin Karşılaştırılması.....	40
6.2. Grup İçi Veri Karşılaştırmaları.....	41
6.2.1. Sabahçıl grup tekrarlı değerlendirmelerin grup içi karşılaştırılması	41
6.2.2. Sabahçıl grup kan testlerinin post-hoc karşılaştırması	43
6.2.3. Sabahçıl grup kas gücü ölçümlerinin post-hoc karşılaştırması.....	48
6.2.4. Sabahçıl grup denge, uyku kalitesi ve mobilite testlerinin post-hoc karşılaştırması	53
6.2.5. Sabahçıl grup yaşam kalitesi ölçümlerinin post-hoc karşılaştırması	57
6.2.6. Akşamcıl grup tekrarlı değerlendirmelerin grup içi karşılaştırılması	61

6.2.7. Akşamcıl grup kan testlerinin post-hoc karşılaştırması.....	63
6.2.8. Akşamcıl grup kas gücü ölçümlerinin post-hoc karşılaştırması	68
6.2.9. Akşamcıl grup denge, uyku kalitesi ve mobilite ölçümlerinin post-hoc karşılaştırması	73
6.2.10. Akşamcıl grup yaşam kalitesi ölçümlerinin post-hoc karşılaştırması	77
6.3. Gruplar Arası Verilerin Karşılaştırmaları.....	82
6.3.1. Gruplar arası kan testi farklarının karşılaştırılması.....	82
6.3.2. Gruplar arası kas gücü farklarının karşılaştırılması	83
6.3.3. Gruplar arası denge, uyku kalitesi ve mobilite ölçüm farklarının karşılaştırılması.....	84
6.3.4. Gruplar arası yaşam kalitesi farklarının karşılaştırılması	85
7. TARTIŞMA	88
8. SONUÇ.....	107
9. KAYNAKLAR	108
10. EKLER.....	122
11. ETİK KURUL ONAYI.....	135
12. ÖZGEÇMİŞ.....	139

KISALTMALAR VE SİMGELER LİSTESİ

- 6 DYT:** 6 dakika yürüme testi
- ADB:** Amerika Diyabet Birliği
- APG:** Açlık plazma glukozu
- ATP:** Adenosin Tri Fosfat
- BAG:** Bozulmuş açlık glukozu
- dk:** dakika
- DM:** Diabetes Mellitus
- DSÖ:** Dünya Sağlık Örgütü
- F&P:** Ferrans&Powers
- GLUT 4:** Glukoz taşıyıcı 4
- HbA1c:** Glikozile hemoglobin
- HDL:** Yüksek yoğunluklu lipoprotein
- IDF:** Uluslararası Diyabet Federasyonu
- KBTB:** Kombine glukoz tolerans bozukluğu
- KVH:** Kardiyovasküler hastalık
- LADA:** Latent Autoimmune in Adults
- LDL:** Düşük yoğunluklu lipoprotein
- MET:** Metabolik Eşdeğer Toplamı
- METs:** Metabolik Sendrom
- OGTT:** Oral glukoz tolerans testi
- Ort:** Ortalama
- PAD:** Periferik arter hastalığı
- PAN:** Periferik distal nöropati
- PUKI:** Pittsburgh Uyku indeksi
- RM:** Maksimum tekrar
- RPE:** Rating of Perceived Exertion
- SAA:** Sabahçıl Akşamcıl Anketi

SCN: Suprakiazmatik çekirdek

sn: saniye

SPSS: Statistical Package for Social Science

Ss: Standart sapma

SVO: Serebrovasküler olay

TURDEP: Türkiye Diyabet Obezite Hipertansiyon ve Endokrinolojik Hastalıklar Prevelansı

UFAA: Uluslararası Fiziksel Aktivite Anketi

VKİ: Vücut Kitle İndeksi

VO₂max: Maksimum oksijen tüketimi

YRG: Yüksek risk grubu

β: Beta

TABLO LİSTESİ

Tablo 6.1. Demografik bilgiler ve klinik özellikler.....	40
Tablo 6.2. Sabahçıl grup tekrarlı değerlendirmelerinin karşılaştırılması	41
Tablo 6.3. Sabahçıl grup kan ölçümlerinin grup içi farklarının karşılaştırılması.....	43
Tablo 6.4. Sabahçıl grup kas gücü ölçümlerinin grup içi farklarının karşılaştırılması	48
Tablo 6.5. Sabahçıl grup denge, uyku kalitesi ve mobilite ölçümlerinin grup içi farklarının karşılaştırılması	53
Tablo 6.6. Sabahçıl grup yaşam kalitesi ölçüm sonuçlarının grup içi farklarının karşılaştırılması	57
Tablo 6.7. Akşamcıl grup kan ölçümlerinin grup içi farklarının karşılaştırılması	61
Tablo 6.8. Akşamcıl grup kan ölçümlerinin grup içi farklarının karşılaştırılması	63
Tablo 6.9. Akşamcıl grup kas gücü ölçümlerinin grup içi farklarının karşılaştırılması	68
Tablo 6.10. Akşamcıl grup denge, uyku kalitesi ve mobilite ölçüm sonuçlarının grup içi farklarının karşılaştırılması	73
Tablo 6.11. Akşamcıl grup yaşam kalitesi ölçüm sonuçlarının grup içi farklarının karşılaştırılması	77
Tablo 6.12. Kan testi ölçümlerinin gruplar arası farklarının karşılaştırılması	82
Tablo 6.13. Kas gücü ölçümlerinin gruplar arası farklarının karşılaştırılması.....	83
Tablo 6.14. Denge, uyku kalitesi ve mobilite ölçüm sonuçlarının gruplar arası farklarının karşılaştırılması	84
Tablo 6.15. Yaşam kalitesi ölçüm sonuçlarının gruplar arası farklarının karşılaştırılması.....	85

RESİMLER LİSTESİ

Resim 4.1. Sirkadiyen ritim diyagramı.....	27
Resim 5.1. Süpervize yapılan egzersiz seansı	37
Resim 5.2. Pandemi süresinde süpervize, uzaktan egzersiz seansı	37



ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 4.1. Prediyabet ve diyabet tanı kriterleri.....	9
Şekil 5.1. Akış diyagramı	30
Şekil 5.2. Egzersiz programı.....	36
Şekil 5.3. Tedavi gruplarının egzersiz protokolleri	38
Şekil 6.1. Sabahçıl grubun HbA1c değerinin zamana göre değişimi	45
Şekil 6.2. Sabahçıl grubun açlık glikoz değerinin zamana göre değişimi	45
Şekil 6.3. Sabahçıl grubun HDL değerinin zamana göre değişimi.....	46
Şekil 6.4. Sabahçıl grubun LDL değerinin zamana göre değişimi	46
Şekil 6.5. Sabahçıl grubun total kolesterol değerinin zamana göre değişimi	47
Şekil 6.6. Sabahçıl grubun trigliserid değerinin zamana göre değişimi	47
Şekil 6.7. Sabahçıl grubun sağ Quadriceps kas gücünün zamana göre değişimi	50
Şekil 6.8. Sabahçıl grubun sol Quadriceps kas gücünün zamana göre değişimi	50
Şekil 6.9. Sabahçıl grubun sağ Hamstring kas gücünün zamana göre değişimi.....	51
Şekil 6.10. Sabahçıl grubun sol Hamstring kas gücünün zamana göre değişimi	51
Şekil 6.11. Sabahçıl grubun sağ Deltoid kas gücünün zamana göre değişimi.....	52
Şekil 6.12. Sabahçıl grubun sol Deltoid kas gücünün zamana göre değişimi	52
Şekil 6.13. Sabahçıl grubun 6 dakika yürüme testinin zamana göre değişimi	54
Şekil 6.14. Sabahçıl grubun 30 saniye otur kalk testinin zamana göre değişimi.....	55
Şekil 6.15. Sabahçıl grubun sağ tek ayak üstünde durma testinin zamana göre değişimi	55
Şekil 6.16. Sabahçıl grubun sağ tek ayak üstünde durma testinin zamana göre değişimi	56
Şekil 6.17. Sabahçıl grubun PUKİ değerinin zamana göre değişimi	56
Şekil 6.18. Sabahçıl grubun F&P/ total yaşam kalitesinin zamana göre değişimi	58
Şekil 6.19. Sabahçıl grubun F&P/ sağlık ve fonksiyonun zamana göre değişimi	59
Şekil 6.20. Sabahçıl grubun F&P/ sosyal ve ekonominin zamana göre değişimi	59
Şekil 6.21. Sabahçıl grubun F&P/psikolojinin zamana göre değişimi	60
Şekil 6.22. Sabahçıl grubun F&P/ ailenin zamana göre değişim.....	60
Şekil 6.23. Akşamcıl grubun HbA1c değerinin zamana göre değişimi.....	65
Şekil 6.24. Akşamcıl grubun HbA1c değerinin zamana göre değişimi.....	65
Şekil 6.25. Akşamcıl grubun HDL değerinin zamana göre değişimi	66

Şekil 6.26. Akşamcıl grubun LDL değerinin zamana göre değişimi.....	66
Şekil 6.27. Akşamcıl grubun Total Kolesterol değerinin zamana göre değişimi	67
Şekil 6.28. Akşamcıl grubun trigliserid değerinin zamana göre değişimi.....	67
Şekil 6.29. Akşamcıl grubun sağ Quadriceps kas gücünün zamana göre değişimi... 70	70
Şekil 6.30. Akşamcıl grubun sol Quadriceps kas gücünün zamana göre değişimi....	70
Şekil 6.31. Akşamcıl grubun sağ Hamstring kas gücünün zamana göre değişimi	71
Şekil 6.32. Akşamcıl grubun sol Hamstring kas gücünün zamana göre değişimi.....	71
Şekil 6.33. Akşamcıl grubun sağ Deltoid kas gücünün zamana göre değişimi.	72
Şekil 6.34. Akşamcıl grubun sol Deltoid kas gücünün zamana göre değişimi.....	72
Şekil 6.35. Akşamcıl grubun 6 dakika yürüme testinin zamana göre değişimi.....	75
Şekil 6.36. Akşamcıl grubun 30 saniye yürüme testinin zamana göre değişimi	75
Şekil 6.37. Akşamcıl grubun sağ tek ayak üstünde durma testinin zamana göre değişimi	76
Şekil 6.38. Akşamcıl grubun sol tek ayak üstünde durma testinin zamana göre değişimi	76
Şekil 6.39. Akşamcıl grubun PUKİ değerinin zamana göre değişimi	77
Şekil 6.40. Akşamcıl grubun F&P/total yaşam kalitesinin zamana göre değişimi....	79
Şekil 6.41. Akşamcıl grubun F&P/sağlık ve fonksiyonun zamana göre değişimi....	79
Şekil 6.42. Akşamcıl grubun F&P/sosyal ve ekonominin zamana göre değişimi.....	80
Şekil 6.43. Akşamcıl grubun F&P/psikolojinin zamana göre değişimi.....	80
Şekil 6.44. Akşamcıl grubun F&P/ailenin zamana göre değişimi	81
Şekil 6.45. Gruplar arası 6 DYT farklarının karşılaştırılması.....	86
Şekil 6.46. Gruplar arası F&P- aile parametresi farklarının karşılaştırılması	86
Şekil 6.47. Gruplar arası F&P- psikoloji parametresi farklarının karşılaştırılması ...	87

1. ÖZET

TİP 2 DİYABETTE SİRKADİYEN RİTİME UYGUN YAPILAN EGZERSİZLERİN ETKİSİ

Sirkadiyen ritime göre günün farklı zamanlarında yapılan egzersizler Tip 2 diyabet olan bireylerde glisemik indeksi değiştirebilmektedir. Çalışmamızın amacı sirkadiyen ritime uygun verilen egzersizlerin etkinliğinin araştırılmasıydı. 35-65 yaş arasında olan, 30 Tip 2 diyabet tanısı almış birey çalışmaya dahil edildi. Dahil edilen tüm bireylere Sabahçıl-Akşamcıl Anketi uygulanarak, sirkadiyen ritim değerlendirmesi yapıldı. Katılımcılar sirkadiyen ritimlerine göre sabahçıl ve akşamcıl kronotipli olmak üzere iki gruba ayrıldı. Sabahçıl kronotipte olan (1. grup) gruba ilk 6 hafta sabah ve sonraki 6 hafta akşam saatlerinde, akşamcıl kronotipte olan (2. grup) gruba ise ilk 6 hafta akşam ve sonraki 6 hafta sabah saatlerinde egzersizler uygulandı. Aerobik ve kuvvetlendirme egzersizleri ile yapılandırılmış egzersiz programı 12 hafta boyunca, haftada 3 gün olacak şekilde yapıldı. Her iki grupta katılımcıların rutin tedavilerine devam edip, egzersiz yapmadıkları 6 haftalık kontrol süreci mevcuttur. Katılımcıların egzersizlere başlamadan 6 hafta önce, egzersizlere başlarken ve egzersiz sonrası 6. ve 12. haftalarda kan şekeri ölçümleri, kas gücü ölçümleri, altı dakika yürüme testi ve otuz saniye otur kalk testi ile mobilite, tek ayak üstünde durma testi ile denge, Ferrans & Powers Yaşam Kalitesi İndeksi ile yaşam kalitesi ve Pittsburgh Uyku Kalite İndeksi ile uyku kalitesi değerlendirildi. Her iki grupta sabah ve akşam egzersizleri kontrol sürecine kıyasla tüm değerlendirme parametrelerinde istatistiksel olarak anlamlı değişim sağladı ($p<0,05$). Sabahçıl kronotip grupta sabah egzersizlerinin, akşamcıl kronotip grupta akşam egzersizlerinin değerlendirme ölçümlerinde istatistiksel olarak daha fazla iyileşme sağladığı bulundu ($p<0,05$). Tip 2 DM'li bireylerde sirkadiyen ritime uyumlu zaman diliminde yapılan egzersizlerin daha etkin olduğu görüldü.

Anahtar kelimeler: Egzersiz, Kronotip, Sirkadiyen ritim, Tip 2 diyabet

2. ABSTRACT

EFFECT OF EXERCISES ACCORDING TO THE CIRCADIAN RHYTHM IN TYPE 2 DIABETES

Exercises performed at different times of the day according to the circadian rhythm can change the glycemic index in individuals with Type 2 diabetes. The aim of our study was to investigate the effectiveness of exercises given following the circadian rhythm. 30 individuals between the ages of 35-65 who are diagnosed with Type 2 diabetes were included in the study. The circadian rhythm was evaluated by applying Morningness-Eveningness Questionnaire to all included individuals. Participants were divided into two groups according to their circadian rhythms as morning and evening chronotype. In the morning chronotype (group 1), exercises were applied in the morning hours for the first 6 weeks and in the evening hours for the next 6 weeks, and the in the evening chronotype (group 2) did exercises in the evening hours for the first 6 weeks and in the morning hours for the next 6 weeks. The exercise program structured with aerobic and strengthening exercises was carried out for 12 weeks and 3 days a week. In both groups, there was a 6-week control period in which the participants continued their routine treatment and did not exercise. Blood sample evaluations, muscle strength assessments, functional capacity assessments with 6-minute walking test and 30-second sit-up test, balance assessments with standing on one leg test, quality of life assessment with Ferrans&Powers Quality of Life Index, sleep quality assessment with Pittsburgh Sleep Quality Index of the participants will be carried out 6 weeks before starting the exercises, starting the exercises and 6th and 12th weeks after the exercise. In both groups, morning and evening exercises provided a statistically significant change in all evaluation parameters compared to the control period ($p < 0.05$). It was found that morning exercises in the morning chronotype group and evening exercises in the evening chronotype group provided statistically more improvement in the evaluation measurements ($p < 0.05$). Exercises performed in a time frame compatible with the circadian rhythm were found to be more effective in individuals with Type 2 DM.

Keywords: Exercise, Chronotype, Circadian rhythm, Type 2 diabetes

3. GİRİŞ VE AMAÇ

Tip 2 Diabetes Mellitus (DM) toplumda en sık görülen, kısmi insülin eksikliği ya da insülin direnciyle karakterize, kronik bir hastalıktır. Son yıllarda Tip 2 diyabet görülme sıklığının hızla artmasına sebep olan faktörler; toplumda yaşam tarzı değişimi sonucu ortaya çıkan obezitenin artışı ve fiziksel aktivitenin düşmesidir (1).

Tip 2 DM yaygın görülen bir hastalık olmasına rağmen, patogenezi birçok nedene bağlı olarak belirsizliğini korumaktadır. Çeşitli genetik ve çevresel faktörlerin çeşitliliği bu belirsizliğin en önemli nedenidir (2).

Tip 2 DM patofizyolojisine bağlı olarak, hastalığın kronik ve devamlı seyri mikrovasküler ve makrovasküler komplikasyonlara neden olabilmektedir. Hastalık ilerledikçe kan değerlerinde bozulma, postprandial hiperglisemi, sistolik ve diastolik kan basıncı problemleri, fizyolojik değişiklikler (hormonal, vücut sıcaklığı, oksidatif stres değişiklikleri) ve sonuç olarak fonksiyonelliğin bozulması, denge kayıpları ve yaşam kalitesinde azalma meydana gelmektedir (3,4).

Egzersiz tedavisi Tip 2 DM ile ilgili yapılan tedavi yaklaşımlarında ilk sırada yer almaktadır (5). Tip 2 DM'li bireylerde yapılan egzersiz, glisemik kontrolü geliştirir, kan basıncını düşürür, abdominal yağ kütleini azaltır, kardiyovasküler morbidite ve mortalite oranını düşürür, denge ve yaşam kalitesini olumlu yönde etkiler (6).

Metabolik sağlığın iyileşmesi için egzersizlerin türü, tipi, şiddeti kadar günün hangi zaman diliminde yapılması gerektiği de önemli bir konudur. Tüm bireylerin glikoz metabolizması günlük bir ritim göstermektedir. Tip 2 DM'li bireylerin glikoz metabolizmasındaki bu ritim bozulmaktadır. Bozulan günlük ritim sirkadiyen sistem ve metabolik hastalıklar arasındaki ilişkiyi düşündürmektedir. Çünkü günün farklı zaman dilimlerinde ortaya çıkan fizyolojik etkiler egzersiz ile değişmektedir (7).

Her bireyin kendine özgü sirkadiyen ritmi olduğu için metabolik ve davranışsal zamanlamaları da bireysel farklılıklara göre çeşitlilik göstermektedir (7). Bireyler arasında görülen farklılıklarla birlikte, bireylerin uyku ve diğer davranışlarının zamanlamasına ilişkin tercihleri kronotip olarak tanımlanmaktadır. Kronotip bireylerin akşamcıl ve sabahçıl olma eğilimlerine göre sınıflandırılmaktadır. Sabahçıl kronotipli bireyler akşam erken yatıp sabah erken kalkan, akşamcıl kronotipler ise geç

yatıp, sabahları geç kalkan kişilerdir (8). Farklı kronotip eğiliminde olan kişilerin metabolik ve fizyolojik süreçleri, sirkadiyen ritim tarafından kontrol edilen günlük varyasyonlar nedeniyle farklı karakterdedir (9). Bu nedenle sirkadiyen ritim gün boyunca vücudu fiziksel ve fizyolojik açıdan etkileyen önemli bir faktördür.

Tip 2 diyabet olan bireylerin bozulan glukoz metabolizmasının düzenlenmesinde bireylerin sirkadiyen ritimlerine uygun egzersiz yapılması gerektiği sonucuna varılmaktadır (10). Ancak yapılan çalışmalar incelendiğinde, bu konuya kanıt olacak çalışmalar yok denecek kadar azdır. Buradan hareketle, çalışmamızın amacı Tip 2 DM'li bireylerin sirkadiyen ritmine uygun verilen egzersizlerin etkinliğinin araştırılmasıdır.

Hipotezler:

H1-0: Tip 2 diyabet olan bireylerin yaptığı egzersizler kan değerlerini iyileştirmez.

H1: Tip 2 diyabetli bireylerin yaptığı egzersizler kan değerlerini iyileştirir.

H2-0: Tip 2 diyabet olan bireylerde sirkadiyen ritim egzersiz programının etkinliğini değiştirmez.

H2: Tip 2 diyabet olan bireylerde sirkadiyen ritim egzersiz programının etkinliğini değiştirir.

4. GENEL BİLGİLER

4.1. Diabetes Mellitus (DM)

Diabetes Mellitus (DM), insülin salınımının yetersizliği veya etkisizliği sonucunda ortaya çıkan, hiperglisemi ile seyreden, kronik ve metabolik bir hastalıktır. Hiperglisemiye bağlı olarak, kilo kaybı, poliüri, bulanık görme, susuzluk gibi semptomlar görülebilir. Hiperglisemi kontrol edilmezse, mikrovasküler ve makrovasküler komplikasyonlar ortaya çıkabilmekte ve oluşabilecek komplikasyonlar, bireylerin yaşam kalitesini olumsuz yönde etkilemektedir (11).

Amerikan Diyabet Birliği'nin güncel kriterlerine göre Diabetes Mellitus, Tip 1 DM, Tip 2 DM, Gestasyonel DM ve diğer spesifik tipler olmak üzere sınıflandırılmıştır. Tip 1 DM, beta (β) hücrelerinin ilerleyici, otoimmün yıkımı sonucu, mutlak insülin eksikliği ile oluşan bir klinik tiptir. Diyabet olgularının %10'u Tip 1 DM'dir. Gestasyonel DM, ilk kez gebelikte görülen, ikinci ve üçüncü trimesterde teşhis edilen hiperglisemi tablosudur. Tip 2 DM, tüm diyabet olgularının %90'ını oluşturan, insülin sekresyonunda azalma veya bozulma sonucu oluşan diyabet tipidir. Genetik, pankreatik, metabolik veya endokrin kaynaklı ortaya çıkan spesifik tiplerde diyabet de görülebilir. Klinik olarak farklı türde hastalıkların diyabet ile birleştiği bir tablodur (12).

4.2. Tip 2 Diabetes Mellitus

4.2.1. Tanım

Tip 2 DM insülin direnciyle karakterize, yetişkin popülasyonda en sık görülen, metabolik bir hastalıktır. 'İnsüline bağımlı olmayan diyabet' olarak da bilinen Tip 2 DM, tüm diyabet olgularının %90'dan fazlasını oluşturmaktadır. Gelişmiş ülkelerde Tip 2 DM prevalansı tüm toplumun %5-10'unu oluştururken, gelişmekte olan toplumlarda ise bu oran %10-25'tir. Tip 2 DM orta ve ileri yaş hastalığı olarak bilinmekle birlikte, son yıllarda daha erken yaşlarda da görülmektedir. Genetik açıdan Tip 2 DM'ye yatkın olan kişilerde yaşam tarzının olumsuz yönde değişimi sonucu obezitenin artması ve fiziksel aktivitenin azalmasıyla, zamanla insülin direncinin arttığı görülmektedir (13,14).

4.2.2. Epidemiyoloji

Tip 2 DM birçok sistemi etkileyen, insan yaşamı ve sağlık harcamaları üzerinde önemli etkisi olan, toplumun büyük bir kısmında görülen, ciddi bir halk sağlığı sorunudur. Hızla artan ekonomik gelişme ve kentleşme ile birlikte obezitenin de yaygınlaşması dünyada diyabet yükünün artmasına neden olmuştur. Son yıllarda Tip 2 DM prevalansı ve insidansında hızlı bir artış görülmektedir. Uluslararası Diyabet Federasyonu'nun (IDF) 2019 yılı Diyabet Atlası'nda, dünya genelinde 20-79 yaş arası yetişkin bireylerde 463 milyon diyabetli olduğu belirtilmiştir. Bunlardan 374 milyonu Tip 2 DM tanısı almıştır. 2045 yılında, diyabet olan birey sayısının 700 milyona ulaşacağı öngörülmektedir (14). IDF Diyabet Atlası'nda global olarak ele alındığında Türkiye, Avrupa ülkeleri arasında % 14,8 oranı ile en yüksek Tip 2 DM prevalansına sahip ülke olarak yer almaktadır (15).

90'lı yıllarda yapılmış olan Türkiye Diyabet, Obezite, Hipertansiyon ve Endokrinolojik Hastalıklar Prevalans (TURDEP-I) çalışmasına göre Tip 2 DM görülme sıklığı %7.2, bozulmuş glukoz toleransı (BGT) prevalansı ise %6.7 olarak kaydedilmiştir (16). Son yıllarda yapılan TURDEP-II verilerine göre ise, Türkiye genelinde Tip 2 DM prevalansının hızlı bir şekilde arttığı ve 20 yaş üstü bireylerde %13.7 oranında olduğu belirtilmiştir. Türkiye'de %14,5 oranı ile en az Kuzey Anadolu Bölgesi'nde, %18,2 oranı ile en fazla Doğu Anadolu Bölgesi'nde Tip 2 DM tanılı birey olduğu gösterilmiştir. Kadınlarda erkeklere göre daha fazla görülme sıklığı olduğu kayıtlarda belirtilmiştir. İki çalışma arasında geçen sürede Tip 2 DM prevalansındaki önemli artışın başlıca nedenlerinin nüfus yoğunluğunda artma, yaşlılık, sağlıklı olmayan yaşam tarzı alışkanlıkları ve buna bağlı olarak kontrolsüz kilo artışı ve fiziksel inaktivite olduğu ifade edilmiştir (17).

4.2.3. Etiyoloji ve patofizyoloji

Bozulmuş insülin sekresyonu ile ilgili genetik faktörlerin ve yaşlanma, obezite, aşırı yeme, egzersiz eksikliği, stres gibi çevresel faktörlerin kombinasyonu Tip 2 DM'ye neden olmaktadır. Tipik olarak, farklı derecelerde genetik ve çevresel faktörleri içeren çok faktörlü bir hastalıktır (18).

Geçmiş yıllarda hastalık tanısı konulmadan önce, hücrelerin bozukluğuna bağlı olarak bozulmuş insülin ve amilin salgılanması görülmüştür. Vakaların çoğunda, hastalık teşhis konmadan yıllar önce başlamış ve fonksiyonel kapasiteyi büyük ölçüde

etkilemiştir. İnsülin radyoimmünoassay metodlarının kullanılmaya başlanması ile gençlerde görülen erişkin tipi diyabet hastalarının, insülin hormonu ürettiği ve bu hormonun besin alımına tepki olarak salgılandığı bulunmuştur. Daha sonraki yıllarda Tip 2 DM olan bireylerde β hücrelerinin yetersizliği dikkat çekmiştir (19). Beta hücrelerinin bozulması ve yetersizliğinde genetik faktörler önemli bir yer tutmaktadır. Tip 2 DM patogenezi ile ilgili genlerin keşfedilmesi uzun zaman almıştır. PPAR γ geni ilk bulunan genidir. Yapılan çalışmalarda Tip 2 DM ile ilişkilendirilen 50'den fazla gen keşfedilmiştir. Soy geçmişinde diyabet öyküsü olan bireylerde, olmayanlara göre 5-10 kat daha fazla Tip 2 DM görülme riski bulunmaktadır. Toplum temelli araştırma sonuçlarına göre ikizlerinden birinde Tip 2 DM varsa, diğer ikizde bulunma olasılığı % 90' ın üzerindedir. Buna göre, Tip 2 DM'nin genetik olarak transkripsiyon faktör 7 gibi iki allelik varyant geni ile ilişkili olduğu doğrulanmıştır (20). Tip 2 DM patogenezi, glikoz metabolizmasını düzenleyici sistemlerle ilgili moleküllerde, genetik anormalliğin olduğu bilinmektedir. Tip 2 DM'nin oluşma sebebi yalnızca genler değildir. Birçok genin çevresel faktörlerle etkileşimleri Tip 2 DM patogenezi daha karışık hale getirmektedir (20).

Tip 2 DM olan tüm bireylerde insülin yetmezliğinden ziyade insülin direnci görülürken, insülin direnci olan her kişide Tip 2 DM oluşmamaktadır. Bunun sebebi olarak β hücrelerinin daha çok insülin salgılayarak, insülin direncini kompanse edebilmesi gösterilmektedir. Tip 2 DM oluşan bireylerde, β hücrelerinin insülin direncini kompanse etme görevinde bir hasar oluşmaktadır. Bu hasarı telafi etmek amacıyla insülin sekresyonunda ve β hücre sayısında artış gözlemlenmektedir. Bu nedenle pankreas β hücre hiperplazisi sıklıkla obezitede görülür ve abartılı insülin yanıtından sorumludur. Ayrıca adacıklarda ektopik yağ birikimleri, obezitenin neden olduğu lokal inflamasyon, lokal dolaşımdaki adipokinler ve inflamatuvar sitokinler beta hücre kaybını hızlandırır. β hücre kaybı ilerledikçe, glukoz ve serbest yağ asidi seviyeleri artmaya başlar. Bu durum daha fazla beta hücre toksisitesine yol açabilir. Tüm bu mekanizmalar, Tip 2 DM'ye özgü olan beta hücre fonksiyonunda ilerleyici yıkıma yol açmaktadır (21).

β hücre bozukluğunun Tip 2 DM patogenezi çok kritik bir rol oynadığı saptanmıştır. Tip 2 DM'de, β hücre disfonksiyonu hiperglisemi oluşmadan önceki dönemde görülmektedir. β hücre fonksiyonu hastalığın erken dönemlerinde çok büyük

bir değişime uğrar. Tip 2 DM’de normal ya da artmış insülin seviyelerine rastlanabilir. Erken fazlarda insülin direncine rağmen, açlık insülin seviyesinde ve oral glukoz insülin cevabında, glukozu normal sınırlarda tutan bir artış görölmektedir. Açlık glukoz 140 mg/dl üzerine çıktıktan sonra azalma görölmektedir. Bunun sebebi olarak beta hücre disfonksiyonu gösterilmektedir. Diyabet geliştikten sonraki aşamada, glisemik kontrol ile beta hücre disfonksiyonu düzelmektedir. Zamanla kötüleşen β hücre fonksiyonuna ek olarak, β hücre kitlesinde azalma, Tip 2 DM’nin ilerlemesine neden olmaktadır. Tip 2 DM oluşumunda β hücre disfonksiyonu ve β hücre kitle kaybı, hastalığın doğal seyrini incelemede önemli bir role sahiptir (22).

Tip 2 DM’li bireylerin çoğu, hastalık ortaya çıktığında obezdirler ve obezite insülin direncini artırıcı bir etkiye sahiptir. İnsülin direncinden dolayı insülin seviyesi normal veya yüksek olmasına rağmen, glukoz seviyeleri normal düzeylerde tutulamamaktadır. İnsülin direnci farmakolojik ajanlarla ve kilo kaybıyla kontrol altına alınmadan, glukoz seviyesi de normal düzeye gelemmez (20).

Tip 2 DM oluşumu yaş, obezite ve fiziksel inaktivite ile artmaktadır. Hastalığın oluşum sürecinde aile hikayesi önemli bir yer tutmaktadır. Ailede diyabet olan bireylerin var olması, obezite, hipertansiyon, hiperlipidemi ve gestasyonel diyabet öyküsü varlığı, Tip 2 DM riskini artırmaktadır. Hastalık çoğunlukla erişkin yaşlarda görölmeye rağmen, çocuk ve genç erişkinlerde de sıklıkla görölmektedir. Farklı ırk ve etnik gruplarda Tip 2 DM’nin görölme yaşı farklılık göstermektedir (23).

4.2.4. Tanı kriterleri

Diyabet tanı kriterleri hakkında yıllardır tartışmalar sürmektedir. Amerika Diyabet Birliği (ADB), 1997 yılında tanı ve sınıflama kriterlerinde güncellemeler yapmıştır. 1999 yılında Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ), ADB’nin (1997) yeni tanı kriterlerini kabul etmiştir. ADB, bozulmuş açlık glukoz tanımını 2003 yılında DM tanısına eklemiştir. 2009 yılında ise uluslararası uzman birliği glikozile hemoglobin ($HbA1c$) $\geq 6,5$ değerini tanı kriterlerine , öne sürmüş, ADB, Avrupa Diyabet Çalışma Cemiyeti ve DSÖ bu karara oy birliğiyle onay vermiştir (24,25).

Açlık plazma glukozu (APG), 2 saatlik oral glukoz tolerans testi (OGTT) ve $HbA1c$ ölçüm yöntemleriyle diyabet tanısı konmaktadır (24).

4.2.4.1. Açlık plazma glukoz ölçümü

En az 8 saatlik açlıktan sonra plazma glukozunun ölçülmesi, en çok kabul gören ve en uygun maliyetli yaklaşımdır. En az iki kez ölçülen açlık plazma glukoz seviyesi 126 mg / dL veya daha yüksek ise diyabet teşhisi konmaktadır (26).

4.2.4.2. Oral glukoz tolerans testi

Diyabet riski taşıyan kişilerde OGTT yapılması hastalığın tanısı konulmasında yararlıdır. OGTT testi sabah saatlerinde, 3 gün boyunca diyet ve egzersiz yapmaksızın ölçülmelidir. Test yapılmadan 10-16 saat arası hiçbir şey yenmemelidir. Test 75 gram anhidroz glukoz çözeltisi 5 dakika içinde içilerek yapılmaktadır. Glukoz çözeltisi içildikten 2 saat sonra kan glukoz düzeyinin 200 mg/dL veya üzerinde olması diyabet için bir tanı kriteridir (26).

4.2.4.3. Rastgele glukoz ölçümü

Poliüri, polidipsi gibi diyabet semptomları görüldüğünde, herhangi bir zaman diliminde ölçülen kan glukoz düzeyinin 200 mg/dL veya üstünde olması da bir başka diyabet tanı kriteridir (26).

4.2.4.4. HbA1c

HbA1c ölçümünün tanı kriterleri içinde, diğer ölçümlere göre bilgilendirici olma özelliği daha yüksektir. Akut hastalık veya stres gibi durumlarda ölçüm sonuçlarında farklılık görülmemektedir. HbA1c ölçümü için açlığa gerek yoktur. Ölçüm standardizasyonunda oluşabilecek problemler sebebiyle, diğer tanı kriterlerinden biriyle birlikte değerlendirilmesi önerilmektedir.

Diyabet teşhisi için eşik değer $HbA1c \geq \%6.5$ 'dur. ADB'nin diyabet ve glukoz metabolizmasındaki bozukluklar için yayınladığı güncel tanı kriterleri Şekil 4.1'de gösterilmektedir (26).

	Açlık plazma glukoz	OGTT	Rastgele plazma glukoz	HbA1c
Normal	<100 mg/dl	<140 mg/dl		%≤5.6 (≤38 mmol/mol)
<u>Prediyabet</u> İzole BAG İzole BGT KGBT YRG	100-125 mg/dl <100 mg/dl 100-125 mg/dl	<140 mg/dl 140-199 mg/dl 140-199 mg/dl		%5.7-6.4(39-46 mmol/mol)
Diyabet	≥126 mg/dl	≥200 mg/dl	Diyabet semptomları (+) ≥200 mg/dl	%≥6.5 (≥48 mmol/mol)

BAG: Bozulmuş açlık glukozu, BGT: Bozulmuş glukoz toleransı, KGBT: Kombine glukoz tolerans bozukluğu, YRG: Yüksek risk grubu

Şekil 4.1. Prediyabet ve diyabet tanı kriterleri (26)

Diyabette tanı için yapılan değerlendirmeler aynı zamanda tarama testleridir. Risk gruplarında bu testler tekrarlanarak erken dönemde prediyabet tespit edilebilir. Yapılan çalışmalarda risk faktörlerini değiştirmeye başlayan prediyabetli bireylerde, kardiyovasküler problemlerin prevalansının daha düşük olduğu görülmüştür. Tarama sonuçları normal ise, değerlendirmeler 3 yıl sonra tekrar yapılmalıdır (27). Diyabet için risk faktörleri aşağıda belirtilmiştir.

Risk Faktörleri:

Vücut kitle indeksi (VKİ) ≥ 25 kg/m² olanlar

- Birinci derece yakınlarında diyabet öyküsü olan,
- Gestasyonel diyabet geçmişi olan,
- Hipertansiyon (>140/90 mmHg),
- Fiziksel inaktivite,
- Kardiyovasküler hastalık öyküsü olan,
- Polikistik over sendrom olan kadınlar,
- HDL (Yüksek yoğunluklu lipoprotein) seviyesi <35 mg/dL, LDL (Düşük yoğunluklu lipoprotein) seviyesi >250 mg/dL

35 yaş üstü bireylerde yukarıdaki risk faktörlerine sahip olup olmadığı incelenmelidir. Bu risk faktörlerinden bir ya da birkaçına sahip olunması Tip 2 DM'yi akla getirmektedir (27).

4.2.5. Tip 2 diyabet klinik evreleri

Tip 2 DM oluşum sürecinde birçok klinik evre mevcuttur. Hastalığın ilk evresinde glukoz metabolizması normaldir ve OGTT sonucunda glisemik bozukluk gözlemlenmemektedir. İleriki evrelerde glukoz metabolizması bozulmakta ve açlık hiperglisemisi ortaya çıkmaktadır. Hastaların bir çoğunda hastalık başladıktan sonra yaşam tarzı modifikasyonlarıyla iyileşme sağlanırken, bir kısmında oral antidiyabetik ilaçlar ya da insülin kullanımı gerekmektedir (22).

Tip 2 diyabetin tüm formları klinik evrelemenin başında, metabolik disfonksiyonun farklı belirtilerini göstererek anlaşılırlar. Son dönemlerde Tip 2 DM, başlangıç evresinden belirgin diyabet evresine ilerlemeden engellenebilmekte veya ilerleme hızı yavaşlatılabilmektedir. Bu süre boyunca hiperglisemi oluşabilir, ancak tam olarak etiyolojik sınıflandırma yapmak için gerekli olan bilgi ve bulgular yeterli olmayabilmektedir. Etiyolojik bilginin yokluğunda klinik evreye göre sınıflandırma yapılmaktadır. Bozulmuş açlık glukozu (BAG) ve bozulmuş glukoz toleransı (BGT) önemli iki klinik evredir (22).

4.2.5.1. Bozulmuş açlık glukozu

Glukoz homeostazisinin bir evresi de bozulmuş açlık glukozudur. 1997 ADB ve 1999 DSÖ sınıflandırmalarında bu evre, diyabet tanısı net olarak konulamayan ancak açlık glukoz düzeyinin olması gerekenden yüksek olduğu durumlar şeklinde belirtilmiştir (28).

BAG sınıfı 1997'de ADB tarafından sunulmuştur. 1997 yılında diyabet tanı kriterlerinde açlık glukoz düzeyi 126 mg/dl olarak kabul edilmiştir. İlk dönemlerde BAG evresi için açlık glukoz seviyesi 110-125 mg/dl arasında olması gerekirken, bu aralık 2003'de 100-125 mg/dl olarak düzenlenmiştir. Hastalara OGTT yapıldığında kişilerin BAG ya da diyabet olup olmadığı belirlenebilir. DSÖ diyabet ihtimalini elemek için hastalara OGTT testi yapılmasını önermektedir (28).

4.2.5.2. Bozulmuş glukoz toleransı

Diyabet tanısının net olarak konulamadığı ve glukoz toleransının olması gerekenden yüksek olduğu durumlarda kullanılan bir sınıflandırmadır. BGT normal glukoz toleransı ve Tip 2 DM arası geçiş dönemi olarak düşünülmektedir. BGT tanısı açlık glukoz düzeyi incelenerek konulamaz, OGTT testi gerekmektedir. BGT olan bireylerin çoğu diyabet geliştirme riski taşımaktadır. Bazı hastalar normal glukoz

toleransına dönerken, bazıları BGT olarak yıllar boyunca kalabilir. Bu kişilerin arteriyel hastalık geliştirme oranı normal glukoz toleransına sahip bireylere göre daha fazladır. Ancak diyabet gelişmediği süre boyunca retinopati, nefropati gibi mikrovasküler komplikasyon geçirme ihtimalleri düşüktür (29).

BGT görülme sıklığı obez olan kişilerde olmayanlara göre daha yüksektir. Genelde insülin direnci ve hiperinsülinemi ile birlikte seyretmektedir. Yaşam tarzı değişiklikleri, kilo verme ve fiziksel aktivite düzeyinin artırılması ile hastaların Tip 2 DM olma süreçleri yavaşlatılabilir (29).

4.2.6. Tip 2 diyabet komplikasyonları

Glukoz metabolizmasındaki bozuklukların kontrol edilememesi ve glisemi değerlerinin istenilen sınırlarda tutulamaması, çeşitli organlarda yetersizlikle sonuçlanan, kronik komplikasyonların gelişmesine neden olmaktadır. Bunlar, retinopati nöropatisi, nefropati gibi mikrovasküler komplikasyonlar ve kardiyovasküler, serebrovasküler ve periferik vasküler hastalıklar gibi makrovasküler komplikasyonlardır. Herhangi bir müdahale yapılmazsa, görme sorunları, alt ekstremitte ülserleri, kangren ve erken ölümle sonuçlanabilecek böbrek hastalıkları ortaya çıkabilir (23,30).

4.2.6.1. Makrovasküler komplikasyonlar

Kardiyovasküler hastalıklar, serebrovasküler olay ve periferik arter hastalığı makrovasküler komplikasyonların başında gelmektedir.

Kardiyovasküler hastalıkların (KVH) görülme ve ölüme neden olma sıklığı, diyabetli bireylerde diyabeti olmayanlara oranla 2-8 kat daha yüksektir. Tip 2 DM kontrol altına alındıktan sonra da, diyabetli bireylerin diyabet olmayanlara göre bir KVH olayı geçirme riski 4 kat daha fazladır. KVH, Tip 2 DM'li kişilerde önde gelen ölüm nedenidir. Diyabetin yanı sıra yaş, obezite, tütün kullanımı, dislipidemi ve hipertansiyon KVH için risk faktörleridir. Ayrıca diyabet olan bireylerin miyokard enfarktüsü geçirme oranı, olmayanlara oranla 5 kat daha fazladır. Diyabetli kişiler miyokard enfarktüsünden sonra, konjestif kalp yetmezliği ve ölüm riskinin artması da dahil olmak üzere uzun vadeli, kötü bir prognoza sahiptir. Yapılan çalışmalarda diyabetli bireylerin %80'inin KVH nedeniyle hayatını kaybedeceği öngörülmektedir (30).

Kardiyovasküler hastalık ile Tip 2 diyabetin obezite, dislipidemi ve hipertansiyon gibi bazı risk faktörleri ortaktır. Merkezi yağlanma, dislipidemi, hiperglisemi ve hipertansiyonun kombinasyonu “metabolik sendrom” olarak adlandırılmaktadır. Bu faktörler, bağımsız diyabet risk faktörüyle birlikte, KVH riskini önemli ölçüde artırmak için zaman içinde hem bağımsız hem de kombine olarak hareket edebilir. Hiperglisemi, insülin direnci, dislipidemi, hipertansiyon ve kronik inflamasyon kombinasyonu, vasküler endotelyuma zarar vererek Tip 2 DM’li bireylerde makrovaskülopati ve KVH’ye yol açmaktadır (30).

Serebrovasküler olay (SVO) diyabetli bireylerde karşılaşılan bir diğer komplikasyondur. KVH’ da olduğu gibi, diyabet varlığı, intrakraniyal ve ekstrakraniyal ateroskleroz riskini artırarak serebrovasküler dolaşımı olumsuz yönde etkiler. Diyabet olan bireyler hipertansiyon, dislipidemi, kalp yetmezliği ve atriyal fibrilasyon gibi SVO görülme sıklığını artırıcı risk faktörlerine sahiptir. Diyabetin SVO için bağımsız bir risk taşıdığı düşünülmektedir (20).

Periferik arter hastalığı (PAH), alt ekstremitede yürüme sırasında ortaya çıkabilen, ancak istirahatle geçen aralıklı klodikasyon olarak adlandırılan ağrı, acı ve huzursuzluk hissi ile karakterizedir. Ağrı, istirahat halindeki alt ekstremitenin iskemisinden kaynaklanıyorsa, bacaklarda yetersiz kan akışı olduğunu düşündürmektedir. PAH, diyabeti olan bireylerde distale yayılan ve daralan çok sayıda damarı tutmaktadır. Genellikle nöropati veya nefropatili hastaların periferik uç arterlerinde ortaya çıkmakta ve alt ekstremitte amputasyon riski taşımaktadır. Diyabeti olan bireylerin alt ekstremitte amputasyonu geçirme olasılığı, olmayanlara göre 15 kat daha fazladır (30).

4.2.6.2. Mikrovasküler komplikasyonlar

Böbrekler, retina ve sinirlerin tutulumuna yol açarak, vücutta farklı doku ve organların geçirgenliğini bozan komplikasyonlardır. Mikrovasküler sistemde yapısal ve fonksiyonel değişiklikler ile seyrederek. Diyabet olma süresi arttıkça mikrovasküler komplikasyonların görülme sıklığı artmaktadır (30).

Diyabetik retinopati, gelişmiş ülkelerdeki yetişkin popülasyonda görme kaybının en önemli nedenidir. Diyabetin neden olduğu traksiyonel retina tutulumu, vitröz kanama ve maküla ödemi sonucunda görme kaybı meydana gelmektedir. Diyabetik retinopati olma riski hiperglisemi süresi ve seviyesine bağlı olarak

artmaktadır. Erken yaşta tanı konulan diyabet varlığı, insülin kullanımı, sigara, dislipidemi, hipertansiyon, hamilelik, renal bozukluklar gibi faktörlere sahip bireylerde diyabetik retinopati görülme ihtimali yüksektir. 30 yaş üstü, Tip 2 diyabet olan bireylerin, Tip 1 diyabet olan bireylere göre diyabetik retinopati olma riski daha düşüktür. Ancak Tip 2 DM'li bireylere de var olan semptomlar ışığında, en az yılda 1 kez retinopati taraması yapılması gerekmektedir (30). Retinopati oluşumunu geciktirmek ya da engellemek amacıyla kan basıncı ve lipid kontrolü, ilaç tedavisi, vitröz enjeksiyonlar, lazer tedavisi ve cerrahi yaklaşımlar yapılmaktadır (31).

Son yıllarda dünyada böbrek yetmezliğinin ilk nedeni diyabetik nefropatidir ve kardiyovasküler mortalitenin artmasıyla ilişkilidir. Diyabetik nefropati herhangi bir böbrek rahatsızlığı olmadığı durumlarda, idrarda günde 300 mg ve üstü albumin atılımı olması şeklinde tanımlanır. Hiperglisemi diyabetik nefropatinin erken dönemlerinde patolojik süreci başlatan birincil faktör iken, hastalığın ileri evresinde hipertansiyon bu süreci hızlandırmaktadır. Hiperglisemi ve arteriyel hipertansiyon iki önemli risk faktörüdür. Ek olarak sigara kullanımı, dislipidemi, proteinüri, glomerüler filtrasyon hızı ve genetik yatkınlık da nefropatinin önemli risk faktörleridir (2).

Diyabetik nöropati, uzun süreli hiperglisemi sonucu periferik ve otonom sinirlerde ortaya çıkan mikrovasküler bir komplikasyondur. Diyabetik hastaların %50-70' inde nöropati görülmektedir. En sık görülen belirtiler ayaklarda ve bazen ellerde uyuşma, yanma, karıncalanma, ağrı ve güçsüzlüktür. Nöronları besleyen mikrovasküler hastalığa bağlı olup, motor, duyu veya otonom sinir liflerini tutar. Genellikle aksonal dejenerasyon şeklinde seyretmektedir. Diyabetik hastaların %50'sinde, ekstremitelerin distal ucunu tutan Periferik Distal Nöropati (PDN) olarak sıklıkla görülmektedir (32). PDN diyabetik ayak ve amputasyonların birincil nedenidir. Otonomik lif tutulumu olduğunda ise terleme bozukluğu, sindirim ve alt üriner sisteme ait problemler, erektil disfonksiyon, postural hipotansiyon, aritmi, gizli miyokard infarktüsü, kardiyomiopati ve kardiyak otonomik disfonksiyon problemleri görülmektedir. Hiperglisemi kontrolü, duyu eğitimi ve ilaç tedavisi diyabetik nöropatiyi önleme ve tedavi etme sürecinde önemli bir role sahiptir.

4.2.7. Tip 2 diyabet tedavisi

Glisemik kontrolün sağlanması Tip 2 diyabetin uzun dönem mikrovasküler komplikasyonlarını engellediği bilinmektedir. Optimal glukoz kontrolü için

HbA1c<%6.5, açlık glukozu<110 mg/dl, 2 saatlik kan glukozu<180 mg/dl olması gerekmektedir. Bunun için yaşam tarzı değişikliği ile tedaviye başlanmalı, diyet, sigarayı bırakma ve fiziksel aktiviteyi artırma gibi önemli adımlarla devam edilmelidir. Yaşam tarzı değişiklikleri kilo kaybını teşvik edici nitelikte olmalıdır. Uygun egzersiz programı ile kilo kaybı süreci desteklenmelidir. Bu süreçte makrovasküler hastalıklar için tehdit oluşturan risk faktörlerine dikkat etmek gerekmektedir. Glukoz, lipidler ve hipertansiyonun kontrolü ile sigaranın bırakılması ön plana çıkmaktadır (22).

Hastaların tedavi sürecinde, kan şekerinin kendi kendine takibi, oral antidiyabetik ajanlar veya insülin uygulamaları, uygun beslenme ve egzersiz en önemli tedavi yaklaşımlarıdır (22).

4.2.7.1. Farmakolojik tedavi

Rastgele glukoz düzeyi 350 mg/dl üzerinde olmayan Tip 2 diyabetli bireylere ilk olarak beslenme tedavisi önerilmektedir. Genellikle hastalarda, ilaç tedavisine diyet tedavisi denedikten sonrasında geçilmektedir. Çoğunlukla glukoz kontrolünde, 4-12 haftalık süre yaşam tarzı modifikasyonları ve diyet için yeterlidir. Buna rağmen açlık glukoz düzeyi>140 mg/dl ve postprandial değerler>200 mg/dl ise ilaç tedavisi kararı alınmaktadır. Tedavide kullanılan oral hipoglisemik ilaçlar metformin, biguanidler, sülfonilüreler, alfa glikozidaz inhibitörleri, meglitinidlerdir (22).

Tıbbi beslenme, egzersiz ve birden çok sayıda oral ilaç kullanımı ile kontrolü sağlanamayan glukozu dengelemek için insülin kullanılmaktadır. İnsülinin oral ilaçlarla birlikte ya da tek başına kullanımı mevcuttur. Tip 2 DM tedavisi için farklı ilaç kombinasyonları kullanılabilir. En çok kullanılan şekli kahvaltı ve akşam yemeğinde metformin, yatmadan önce de insülin kullanımıdır. Diğer kullanım şekilleri ile karşılaştırıldığında daha az hipoglisemi ve kilo alımı olduğu görülmüştür. Hastaların ilaç ve insülin kullanım sürecinde, en az 3 ayda bir kontrol edilmeleri gerekmektedir (33).

4.2.7.2. Yaşam tarzı değişiklikleri

Kilolu ve Tip 2 DM'li bireylerin kalori takiplerini yapması, enerji harcamasını artırmak için egzersiz programına uyması gibi yaşam tarzı değişikliklerine dikkat etmesi gerekmektedir. Her diyabetli bireyin tedavi sürecinde beslenme alışkanlıkları önemle değerlendirilip, uygun bir diyet programı hazırlanmalıdır. Tip 2 diyabette tıbbi

beslenmenin amaçları, komplikasyonların engellenmesi, kan glukoz düzeylerin kontrolü, lipid seviyelerinin normalleşmesi ve kilo alımının engellenmesidir. Kilosu çok fazla olanlar için, uygun bir beslenme programına ilave olarak fiziksel aktivitenin de artırılması önerilmektedir. Glisemik iyileşme için azaltılmış doymuş yağ, trans yağ ve sodyum alımı, fiziksel aktivite düzeyinin artırılmasını desteklemelidir. Genellikle düşük yoğunluklu yağ, orta derecede karbonhidrat ve yüksek lif içeren yiyeceklerle beslenmelidir. Günlük karbonhidrat alımını 130 gramın altında tutan düşük karbonhidratlı diyetler hastalara önerilmemektedir. Sağlıklı beslenme programına tam tahıllar, meyve, sebze ve az yağlı süt gibi karbonhidratlı yiyecekler dahil edilmelidir. Uygun bir beslenme tedavisi ile Tip 2 diyabetli bireylerin metabolik seviyelerinde %1-2 oranında azalma sağlanabilir (33).

Tip 2 diyabetli bireylerin metabolik faktörlerin yanı sıra kan basıncını da kontrol edebilmek amacıyla tuz tüketimi sınırlandırılmalı, sigara ve alkol kullanımı yasaklanmalıdır (33).

4.2.7.3. Egzersiz tedavisi

Tip 2 DM tedavisinde fiziksel aktivite ve düzenli egzersiz programları farmakolojik tedavi ve diyet yaklaşımları ile birlikte ilk sırada yer almaktadır. Diyet ve ilaç tedavisiyle birlikte yapılan egzersiz tedavisi, Tip 2 DM'li bireylerin insülin duyarlılığının düzeltilmesinde, kardiyovasküler risk faktörlerinin azaltılmasında, kilo kontrolünün sağlanmasında önemli bir rol oynamaktadır (34).

Düzenli yapılan egzersizlerin Tip 2 DM'li bireyler için yararlı etkileri oldukça çoktur. Bu yararlar kan glukoz, lipid profili ve kan basıncını düzenlemeyi kapsamaktadır. Akut egzersizlerin faydaları ile birlikte, uzun dönemli yapılan egzersizlerin hem tokluk hem de açlık glukoz düzeylerini iyileştirdiği görülmektedir. Uzun dönemli egzersiz ile sağlanan insülin duyarlılığının sebebinin karaciğerde glukoz üretimindeki azalma yerine, iskelet kasları tarafından tutulan glukoz artışı olduğu düşünülmektedir. Bunun sebebi artan glukoz taşıyıcı 4 (GLUT4)'ün periferik glukoz tutulumunu artırmasıdır. İnsülin ile uyarılan GLUT 4 translokasyonu genellikle Tip 2 diyabette bozulmaktadır. Egzersiz eğitimi iskelet kası GLUT4 salınımını artırmak için en güçlü uyarıcıdır. Bunun yanı sıra glukoz duyarlılığının iyileştirilmesinde egzersiz tedavisiyle ortaya çıkan kan akışının hızlanması ve kas hipertrofisinin oluşması da önemli katkı sağlamaktadır. Ancak yapılan çalışmalarda

egzersizler düzenli yapılmadığı takdirde, bu etkilerin birçoğunun yok olduğu belirtilmiştir (37). Egzersizlerin düzenli yapılması durumunda vücut yağ dağılımı normalleşmekte, abdominal bölgede yağ birikimi engellenmekte ve genel sağlığın iyileşmesi sağlanarak, yaşam kalitesi yükselmektedir (1).

Düzenli yapılan egzersizin Tip 2 DM'li bireylerde insülin duyarlılığını iyileştirip, HbA1c seviyesini normalleştirdiği bilinmektedir (35,36). Egzersiz glikojen sentezini ve enzimleri uyararak kandaki glukozun kasa pompalanmasını sağlamaktadır. Ayrıca tip IIa kas lifleri, tip IIb liflerine göre daha fazla glukoz taşıyıcısına ve insülin duyarlılığına sahiptir. Yapılan egzersizlerle tip IIa kas liflerinin tip IIb kas liflerine dönüştürülme süreci hızlanmaktadır. Böylece özellikle kuvvetlendirme egzersizleri ile kas kütlesi artmakta, visseral yağlanma ve kasların yağ depoları azalmaktadır. Kasların kasılmasıyla iskelet kaslarının kan glukoz alımı ve kas glikojeninin yıkımı hızlanmaktadır. Düzenli egzersizden birkaç saat sonra glikojen depoları bitmekte ve kaslar için ana enerji kaynağı yağ asitleri olmaktadır. Glikojen depolarından yararlanıldıktan sonra serbest yağ asitleri oluşturmak için yağ dokusu kullanılmaya başlanmaktadır (37). Böylece uygun egzersiz programlarıyla kilo verme süreci kolaylaşmakta ve kardiyovasküler hastalık riski azalmaktadır. Kilo vermek kanda inflamatuvar sitokinlerin azalmasını sağlayarak, Tip 2 DM'li bireylerin birçok semptomlarının engellenmesinde faydalıdır. Glukoz ve lipid metabolizmasını iyileştirmekte, kan basıncını düşürmekte, abdominal yağ kütlesini azaltmakta, kardiyovasküler morbidite ve mortalite oranını düşürmekte, kas kuvvetini artırarak denge ve yaşam kalitesini olumlu yönde etkilemektedir (38).

Egzersizlere başlamadan önce hasta değerlendirmesi çok önemlidir. Tip 2 diyabetli bireylerin hikayesi, fiziksel değerlendirmeleri, fiziksel aktivite düzeyleri ve diyabet komplikasyonlarının varlığı sorgulanmalıdır. Sigara kullanan ve kan basıncı yüksek olan diyabetli bireylerde kardiyovasküler risk faktörlerini değerlendirmek için egzersiz stres testleri kullanılmalıdır. Amerikan Diyabet Derneği'nin kılavuzda belirttiği bilgilere göre, kardiyovasküler hastalık semptomları taşıyan veya yüksek risk kriterlerine sahip bireylerde glisemik kontrol düzeyleri incelenerek, kardiyovasküler sistem muayeneleri yapılmaktadır (39).

Egzersiz yaparken kaslarda insülin duyarlılığı ve glukoz kullanımını artmaktadır. Özellikle insülin ya da ilaç kullanan bireylerde bu durum hipoglisemiye neden

olabilmektedir. Hipoglisemi riski 48 saate kadar uzayabilmektedir. Bu durumda gece kullanılan insülin dozlarını ortalama %20 düşürme, sık aralıklı insülin kullananlarda son bolus insülin dozunu düşürme, egzersiz sonrası glisemik indeksi düşük karbonhidrat tüketme, sık sık glukoz takip sistemi kullanmak gibi önlemler alınabilir. Egzersiz sırasında hipoglisemi geliştiği takdirde, kan glukoz ölçümü yapılarak karbonhidrat içeren besinler tüketilmelidir. Hipoglisemi gelişme riskini düşürmek için egzersiz öncesi insülin dozunu fazla düşürme ya da aşırı karbonhidrat tüketimi, egzersiz esnasında hiperglisemiye sebep olmaktadır. Bu nedenle egzersiz öncesi, sırası ve sonrasında bol sıvı alınmalıdır. Kan glukozu >250 mg/dl ve keton mevcut ise, normale dönenene kadar egzersiz yapılmamalıdır (33,39). Ayrıca Tip 2 DM'li bireylerde egzersizlere başlamadan önce kan glukoz düzeyinin, kanda keton görülmeksizin en fazla 300 mg/dl olması gerekmektedir. Egzersizlerin aç karnına ya da yemekten hemen sonra yapılmamasına dikkat edilmelidir. Ancak metabolik sağlığın iyileşmesi için egzersizlerin günün hangi zaman diliminde yapılması gerektiğiyle ilgili yeterli çalışmaya rastlanmamıştır. Özellikle Tip 2 DM'li bireylerin uygun egzersizleri uygun zaman diliminde yapması önemlidir. Çünkü günün farklı zaman dilimlerinde ortaya çıkan fizyolojik etkiler değişmektedir. Kılavuzlardaki görüş birliğine göre yemeklerden 1 saat sonra yapılan egzersizlerin açlık glukoz düzeyini düşürmede etkili olabileceği belirtilmektedir (40).

4.2.7.3.1. Egzersiz programının yapılandırılması

Tip 2 DM'li bireyler için aerobik ve kuvvetlendirme egzersizlerinin glukoz kontrolünü sağlamada olumlu etkileri mevcuttur. Aerobik egzersizler vücuda oksijen alımı ve dağıtımını kolaylaştırmaktadır. HbA1c, lipid düzeyini, vücut yağ yüzdesini, kan basıncını, insülin direnci ve inflamasyon parametrelerini düşürmektedir. Kuvvetlendirme egzersizleri ise Tip 2 DM'li bireylerde glisemik kontrolü sağlamakta, yağ kütlesi ve kan basıncını normalleştirmektedir. Kuvvetlendirme ve aerobik egzersizlerin kombine edilerek yapılmasının metabolik faktörler üzerine olumlu etkisi, bu egzersizlerin tek başına yapılmasına oranla 2 kat daha fazladır (39).

Tip 2 DM'li bireyler için en az 150 dakika süren, orta-yüksek şiddette aerobik egzersiz ve haftada en az 3 kez kuvvetlendirme egzersizleri yapılması önerilmektedir. Aerobik egzersizler büyük kas gruplarını içeren, tekrarlı egzersizlerdir. Yürüyüş, koşu, bisiklet sürme ve yüzme gibi egzersizler, glukoz kontrolü ve insülin duyarlılığını

iyileştirmek için kullanılan etkili aerobik egzersizlerdir. Kuvvetlendirme egzersizleri kas kütlelerini ve dinlenme metabolizma hızını artırmakta, vücuttaki yağ kütlelerini azaltmaktadır (41). Ayrıca kuvvetlendirme egzersizleri vücut kompozisyonunu düzelterek, karın yağ dokusunu azaltarak, oluşabilecek komplikasyonların riskini düşürmektedir. Amerikan Spor Hekimliği kılavuzuna göre aerobik egzersizlerin maksimum oksijen tüketiminin (VO_2max) %40-%60'ı olarak, orta şiddette yapılması Tip 2 diyabetli bireyler için uygundur. Zamanla egzersizler VO_2max 'ın %60-%80'i olacak şekilde ilerletilmelidir (42). Egzersiz sırasında oluşabilecek riskleri önlemek amacıyla 5'er dk ısınma ve soğuma egzersizleri yapılmalıdır. Üst ekstremiteler, alt ekstremiteler ve abdominal bölge gibi büyük kas gruplarını içeren kuvvetlendirme egzersizleri ise 1 maksimum tekrar (RM)'in %50'si yoğunluğunda, 5-10 tekrarlı ve üç veya dört set olacak şekilde yapılabilir. Ayrıca kuvvetlendirme egzersizlerinde optimum direnç için elastik direnç bantları, kum torbası veya serbest ağırlıklar kullanılabilir ve her set 1 RM'nin %75-%80'i yoğunluğuna ilerletilerek, 8-10 tekrarlı olarak yapılabilir. Serbest ağırlıklar ve ağırlık makineleri ile yapılan daha yoğun şiddette kuvvetlendirme egzersizlerinin, glisemik kontrol üzerine etkisi daha fazla olmasına rağmen, egzersizlerin daha uzun süre yapılabilmesi için kişinin günlük yaşamına adapte edebileceği bir yoğunlukta olması önerilmektedir (43).

Egzersiz sırasında kullanılan enerji miktarı Metabolik Eşdeğer Toplam (MET) puanı olarak ifade edilir. Her aktivitenin karşılığı olan bir MET değeri bulunmaktadır. Aktivitenin MET değeri ya da harcanan MET değeri <3MET ise düşük, 3-5 MET arası ise orta, 5.1-6.9 MET arası ise zor, >7 MET ise çok zor ya da çok yüksek aktivite grubundadır. Egzersizler planlanırken MET değerlerine dikkat edilmelidir. Tip 2 diyabetli bireyler için orta şiddette olacak şekilde 3.5-5.5 MET değeri arası egzersizler uygundur (43).

Amerikan Diyabet Derneği kılavuzuna göre aerobik ve kuvvetlendirme egzersizlerinin kombine edilerek yapılması, Tip 2 DM'de glukoz ve lipid metabolizmasının düzenlenmesi için en etkili egzersiz yaklaşımıdır (42). Kombine yapılan egzersizlerin HbA1c, açlık ve tokluk glukoz seviyeleri, insülin duyarlılığı üzerine olumlu etkiler sağladığı kanıtlanmıştır. Her iki egzersizin yapılandırılmış halinin hastalar üzerine katkıları komorbiditelere, komplikasyonlara, hasta tercihinin, ekipman ve / veya klinik mevcudiyetine bağlı olarak değişmektedir (44).

4.2.7.3.2. Egzersiz zamanlaması

Tip 2 diyabetli bireyler için terapötik faydanın en iyi şekilde sağlanabilmesi için egzersizin miktarına, süresine ve türüne ek olarak, doğru egzersiz zamanlaması da önemli bir etkidir (45). Özellikle Tip 2 DM olan bireylerin bozulan glukoz metabolizmasının düzenlenmesinde doğru egzersiz zamanlamasının çok önemli olduğu ve bireylerin sirkadiyen ritimlerine uygun egzersiz yapılması gerektiği düşünülmektedir. Ancak yapılan çalışmalar incelendiğinde, bu konuya kanıt olacak çalışmalar yok denecek kadar azdır.

Günün farklı zaman dilimlerinde yapılan egzersiz, egzersiz türüne, süresine ve metabolik faktörlere bağlı olarak farklı sonuçlara sahiptir. Egzersizler günün doğru saatlerinde yapılırsa, yetişkinlerin sirkadiyen ritimleri olumlu yönde değişmektedir (46).

4.3. Sirkadiyen Ritim

Sirkadiyen ritim, yaşam boyu insan sağlığı ve metabolizmasının her yönüyle ana düzenleyicisidir ve çeşitli kronolojik ritimlerle değişmektedir. Sirkadiyen kelimesi Latince "circa diem" olarak bilinmektedir ve anlamı "yaklaşık bir gün" dür.

Sirkadiyen ritimler bakteriler, bitkiler ve hayvanlar dahil birçok organizmada bulunan 24 saatlik ritim kalıpları olarak ifade edilmektedir (47). Sirkadiyen ritim, 24 saat boyunca döngüsel bir şekilde tekrar eden uyku-uyanıklık, vücut ısısı, yeme-içme alışkanlıkları, fiziksel aktivite, metabolizma ve hormonal salınım değişikliklerini kapsamaktadır. Bir başka tanımı ise, endojen bir saat tarafından ortalama 24 saatlik aralıklarla tüm davranışsal, fizyolojik ve metabolik fonksiyonlarımız kontrol edilmektedir. Endojen saatin ortaya çıkardığı ritimler sirkadiyen ritim olarak tanımlanmaktadır (48).

Organizmanın 24 saatlik biyolojik ritmi, aktif olunan zamanlar, dinlenme zamanları, açlık-tokluk döngüleri, gastrointestinal fonksiyon, metabolik süreçler ve hücrel transkripsiyonlar ile transkripsiyonlar gibi çok geniş hücrel adaptasyonları kapsamaktadır. Canlıların hayatta kalabilmesi için çevresel değişikliklere adaptasyon yeteneği çok önemlidir. Bu sebeple sirkadiyen ritim tarafından kontrol edilen fizyolojik ve metabolik modeller çevresel koşullardan etkilenmektedir (49).

24 saatlik döngüyü kontrol eden sirkadiyen ritim günlük ve gece olarak iki şekilde incelenmektedir. Gece ritmi, gece meydana gelen biyolojik ritimdeki

değişiklikleri tanımlarken, günlük ritim ise gün içinde meydana gelen biyolojik ritimlerdir. Her canlının günlük bir aktivite paterni mevcuttur (50). Sirkadiyen ritimlerin diğer sınıflandırması infradian ve ultradian ritimlerdir. İnfradian ritimler, 24 saatten haftalara, aylara kadar süren uzun ritimlerdir. Ultradian ritimler ise 24 saatten kısa süren ritimlerdir. Ultradian ritimler, vücudun metabolik ve fizyolojik işlevlerini düzenleyen sirkadiyen ritimlerin önemli bir parçasıdır (51).

Sirkadiyen ritim, metabolik yolları ve organ fonksiyonlarını etkileyerek, birçok biyolojik sürecin önemli düzenleyicisi olarak tanımlanabilir. Biyolojik saat olarak da bilinen sirkadiyen ritmin en belirgin özelliği, karanlık/aydınlık veya ısı değişikliği gibi tüm çevresel uyaranlar karşısında vücudun senkronizasyonunu sağlaması ve tüm ritmik fonksiyonlarını devam ettirebilmesidir (51).

4.3.1. Sirkadiyen ritmin düzenlenmesi

Sirkadiyen ritimlerin düzenlenmesinde hipotalamusta bulunan suprakiazmatik çekirdek (SCN) önemli bir merkezdir. Sirkadiyen saatler tarafından SCN'nin doğal ritmi oluşturulur ve bu ritim aydınlık-karanlık ya da ısı değişiklikleri gibi çevresel uyaranlar ile düzenlenmektedir (52). Işık uyarını, beslenme zamanı, ortam sıcaklığı ve egzersiz gibi "zeitgebers" olarak da adlandırılan fotik (ışık) ve fotik olmayan (beslenme, egzersiz, sıcaklık) çevresel ipuçları, sirkadiyen ritmi senkronize etme yeteneğine sahiptir (46).

SCN bir merkezi saat ve vücuttaki tüm dokularda bulunan birçok periferik saat (karaciğer, pankreas, gastrointestinal sistem, iskelet kası ve adipoz doku) içermektedir. Merkezi saat yayılabilir faktörler (esas olarak kortizol ve melatonin) ve sinaptik bağlantılar (otonom sinir sistemi) yoluyla metabolizmayı düzenlemektedir. Dokular, metabolizmayı ritmik bir şekilde düzenlemek için merkezi saatten gelen bu sinyalleri çevresel ve davranışsal faktörlerle (ışık, uyku, fiziksel aktivite ve beslenme) ve kendi otonom ritimleriyle bütünleştirmektedir. Sirkadiyen ritim bu merkezi ve periferik saatler ile kontrol edilmektedir (53).

SCN'de bulunan "merkezi saat", memelilerde sirkadiyen ritmi oluşturmak ve sürdürmek için temel faktör olarak görev almaktadır. SCN, uyku-uyanıklık, sıcaklık, beslenme, metabolik ve otonomik etkiler dahil olmak üzere sirkadiyen ritimleri 24 saatlik periyotlar ile düzenlemektedir. İnsanlarda sirkadiyen ritmin ayarlanması ve devamlılığı, başta ışık olmak üzere, sıcaklık ve beslenme gibi çevresel zeitgeberlere

yanıt vererek gerçekleşmektedir. Vücuttaki tüm organlarda, dokularda ve hücrelerde bulunan “periferik saatler” için ise SCN bir yönetici işlevi görmekte ve henüz tanımlanmamış yolaklar aracılığıyla periferik saatlerin senkronizasyonunu ayarlamaktadır (54). Her doku ve hücrede bulunan periferik saatler bağımsız olarak bir ritim gösterse de, SCN her dokunun ritmini kontrol etmekte ve ayarlamaktadır. Böylece periferik dokular ve SCN arasında bir sirkadiyen ritim oluşmaktadır (55). Dokularda düzgün çalışmayan periferik saatler, anormal sirkadiyen ritimlere neden olabilmektedir. Düzensiz ritimlerin, uyku bozuklukları, obezite, diyabet, hipertansiyon, depresyon ve psikolojik bozukluklar gibi çeşitli kronik hastalıklarla ilişkili olduğu bilinmektedir (56).

Sirkadiyen sistemin insan fizyolojisindeki temel önemi göz önüne alındığında, sirkadiyen ritim davranıştan, hormon salınımı, sıcaklık düzenlemesi ve gen transkripsiyon-translasyonuna kadar fizyolojik organizasyonunun tüm seviyelerine nüfuz etmektedir. Vücudun tamamında sirkadiyen zamanlamanın koordinasyonunu sağlamak için, sirkadiyen ritim çok seviyeli, hiyerarşik osilatör ağ olarak organize olmaktadır. Aslında, SCN nöronlarının vücutta sirkadiyen ritim periyodunu belirlediği görülmektedir ve çoğu fizyolojik ve davranışsal işlevde sirkadiyen ritmin oluşması için gereklidir (57). Işık uyarını insanlarda sirkadiyen ritmi düzenleyen en etkili uyarıcıdır. Güneş ışığı ile ışığa duyarlı retinal ganglion hücreleri “retinohipotalamik yol” adı verilen bir sinir demeti üzerinden kendilerine ulaşan uyarıyı SCN’ye iletmektedir. Nöral, termal ve/veya hormonal yollarla SCN, ulaşan sinyalleri diğer beyin bölgelerine ve epifiz bezi, adrenal bez, karaciğer, pankreas, kas, yağ dokusu ve gastrointestinal sistem gibi periferik organlara göndermektedir. Organlara ve dokulara ulaşan iletiler ile nöroendokrin kontrol sistemi oluşmaktadır. Metabolik organlarla ilişkili olan beslenme ve egzersiz gibi güçlü zeitgeberler, SCN’den gelen nöroendokrin iletilerin senkronizasyonunda önemli rol oynamaktadır. Böylece SCN, dış çevredeki günlük değişikliklere göre sirkadiyen ritmi fizyolojik ve metabolik açıdan düzenleyen bir merkezi biyolojik saat gibi çalışmaktadır (58).

4.3.2. Sirkadiyen ritim ve metabolizma

Metabolizmada önemli rol tutan insülin, glukagon, adiponektin, kortikosteroid, leptin, kortizol, yağ asitleri ve trigliserit gibi birçok hormon ve lipidlerin bir sirkadiyen ritim gösterdiği bilinmektedir. Adipositlerden salınan leptin hormonunun,

hipotalamusta spesifik reseptörleri etkileyerek iştahı baskıladığı ve metabolizmayı hızlandırdığı, bu sebeple kilo kontrolünde önemli bir rol oynadığı bilinmektedir. Fareler üzerinde yapılan çalışmalar SCN'nin alınması sonucunda leptinin sirkadiyen ritminin yok olduğunu, bu durum sirkadiyen saatin leptin üretimini düzenlediğini ortaya koymaktadır (59). Ayrıca intraperitoneal yoldan leptinin sonradan verilmesine rağmen, SCN'si alınan farelerin serbest yağ asidi seviyesinde bir yükselme olmadığı belirtilmektedir. SCN'nin leptin fonksiyonu üzerinde de etkili olduğunu gösterilmiştir. Bunun yanı sıra sirkadiyen ritim bozukluklarında iştah hormonlarının da değiştiği gözlenmiştir (60,61). Leptin düzeyleri, insanların uyanıklık zamanlarında düşük, uyku anlarında yüksektir. Sirkadiyen ritim disfonksiyonu leptin seviyesini düşürüp, iştah artışı ile kilo alımına neden olmaktadır (62).

Sirkadiyen ritmin, periferik dokuların metabolizmasında ve enerji dengesinin düzenlenmesinde çok önemli bir rolü olduğu bilinmektedir. Kolesterol metabolizmasında, aminoasitlerin regülasyonunda, ilaç ve toksin metabolizmasında, sitrik asit döngüsünde, glikojen ve glikoz metabolizmasında yer alan bazı metabolik enzimlerin (glikojen fosforilaz, sitokrom oksidaz, laktat dehidrogenaz, asetil-CoA karboksilaz, yağ asidi sentaz) üretiminde sirkadiyen ritim görev yaparak, metabolik süreçleri organize etmektedir (62).

Sirkadiyen ritim ve metabolizma güçlü bir ilişki içindedir. Sirkadiyen ritim tüm metabolik süreçleri düzenlemekte ve metabolik parametreler de sirkadiyen ritmi etkilemektedir. Metabolizmanın sirkadiyen ritim üzerine etkisi, besin öğelerinin varlığı ve yokluğu ile değişen hormonların salgılanmasıyla ortaya çıkmaktadır. Ayrıca sirkadiyen ritmin bozulması obeziteden başlayarak, Metabolik Sendrom (MetS) ve diyabet gibi değişik metabolik hastalıkların oluşumuna neden olmaktadır. Metabolizma ve sirkadiyen ritim etkileşiminin anlaşılabilmesi için sirkadiyen saat anormalliklerinin metabolik hemostazı ve hücrel ritmi nasıl etkilediğini bilmek önemlidir. Vardiyalı çalışanlar ve obezler üzerinde yapılmış çalışmalar sirkadiyen ritim ve metabolizma arasındaki ilişkiyi ortaya koymaktadır (61,63). Sirkadiyen saatin uyku, hormonlar, besinler ve egzersiz ile nasıl etkilendiğinin yanı sıra, sirkadiyen saat ile metabolizma arasındaki bağlantıya odaklanılmaktadır (64). Sirkadiyen ritim bozukluğu olan bireylerde hipoleptinemi, insülin direnci, bozulmuş kortizol ritmi ve

hipertansiyon görülmektedir. Ayrıca, diyabetli bireylerde glikoz toleransı ve insülin salınımını baskıladığı da gözlenmektedir (64).

4.3.3. Sirkadiyen ritim ve Tip 2 diyabet ilişkisi

Glukoz metabolizmasının sirkadiyen ritmi olduğu, ilk olarak glukoz toleransının günlük değişiklikleri ile kanıtlanmıştır. Sabah ve akşam glukoz toleransındaki bozulmalarla birlikte, tipik olarak sabah saatlerinde en yüksek seviyede olan glukoz toleransının günlük bir ritim gösterdiği bilinmektedir (63,65). Glikoz toleransındaki günlük değişimin boyutu önemli derecede geniştir; normal glukoz toleransı olan yetişkinlerin sabah saatlerinde metabolik değişkenleri, akşam saatlerinde prediyabetik olanlarla eşdeğerdir. Prediyabetik bireylerin akşamları glukoz toleransı, sabah saatlerine kıyasla yaklaşık 40 mg/dl daha yüksektir. Glukoz toleransındaki günlük ritim, beta hücre cevabında ve insülin salgılanmasında da görülmektedir. Örneğin insülin salgılama hızı ve bir öğüne yanıt olarak salgılanan toplam insülin miktarı, günün akşam saatlerinde zirve yapmaktadır. İnsülin salgılanma hızının öğleden sonra 12:00-18:00 arasında en yüksek seviyede olduğu, geceleri uyurken ise en düşük seviyede olduğu görülmüştür. Ayrıca insülin miktarı da günlük değişkenlik göstermektedir; hepatik insülin miktarı sabah saatlerinde daha düşük seviyededir (53).

Periferik insülin duyarlılığındaki ritimler de glisemik kontrolün günlük değişimine katkıda bulunmaktadır. Çalışmalarda insülin duyarlılığının akşamları, sabah saatlerine göre %34 oranında bozulduğu görülmüştür. İnsülin duyarlılığındaki bozulmalar genellikle günün geç saatlerinde ortaya çıkmaktadır (66).

Glukoz, metabolizmanın düzenlenmesinde önemli rol oynamakta ve sirkadiyen ritmin glukoz salgılanması ve aktivitesi üzerine etkilerini araştıran çalışmalar son yıllarda artmaktadır. İnsanlarda, insülin salgılanması saat 17:00 civarında en yüksek seviyede ve 04:00 civarında ise en düşük düzeydedir. Bu sayede aktif fazda vücudun besin depolanması teşvik edilmektedir. Ancak vardiyalı çalışanlarda, insülin duyarlılığında düşüş ile birlikte insülin sekresyonunda artış olduğu bilinmektedir. Bu durum sirkadiyen ritim farklılığından kaynaklanmaktadır. İnsülin ve glukoz sirkadiyen saatin kontrolünde önemli rol oynamaktadır. Bununla birlikte katılımcıların yüzde 70'inin insülin düzeylerinin en düşük seviyesinin akşam 21:00-01:00 arasında olduğu görülmüştür (67). Tip 2 DM'li bireylerde ise glukoz düzeylerinin sabahları en yüksek, akşam 19:00-20:30 arasında en düşük seviyede olduğu belirtilmektedir (63). Glukoz

ve insülin ritimlerindeki bu farklılıklar, Tip 2 DM'li bireylerde sirkadiyen saatin farklı olmasından kaynaklanmaktadır.

İnsanlarda görülen sirkadiyen ritim bozuklukları insülin, kortizol, epinefrin salgılanma paternini etkilemektedir. Uykusuzluğun neden olduğu sirkadiyen ritim aksaklıkları, insülin direnci ve inflamasyon belirtilerini artırmaktadır. İnsanlardaki kısa süreli sirkadiyen ritim bozukluklarının, postprandial glukoz düzeyini artırdığı gözlemlenmiştir. Azalmış beta hücreleri kompensasyonu ya da insülin duyarlılığının azalması bu duruma neden olabilmektedir. Uzun süreli sirkadiyen ritim bozuklukları ile ortaya çıkan açık-tokluk kan şekeri düzensizliğine, periferik ve santral saatin birbiriyle olan uyumsuzluğu neden olarak gösterilmektedir (68).

Metabolizmadaki günlük ritimler sadece sirkadiyen sistem tarafından değil, aynı zamanda ışık, uyku, besin alımı ve fiziksel aktivite gibi çevresel ve davranışsal faktörlerle de değişebilir. Örneğin geceleri parlak ışığa maruz kalma, gündüz uyuma veya gece yemek yeme gibi endojen sirkadiyen ritim uyumunun bozulduğu durumlarda, metabolizmada bozukluklar olabilir (53). Geceleri az uyuyan bireylerde oral glukoz toleransının ve insülin duyarlılığının azaldığı belirtilmiştir. Ayrıca hücrel insülin duyarlılığında %30 ve tüm vücut insülin duyarlılığında %16 azalma olduğu görülmüştür (69).

Sirkadiyen ritim bireyler arasında farklılığa yol açtığı için vücudun glukoz metabolizması da etkilenmektedir. Çünkü sirkadiyen ritim, metabolik değişkenleri doğrudan etkileyerek, Adenosin Tri Fosfat (ATP), nikotinamid adenin dinükleotid, asetil-CoA, gibi küçük hücrel metabolitler ile glukoz ritminin korunmasında rol oynamaktadır. Bu nedenle sirkadiyen ritim bozukluğu, obezite ve diyabet gibi sağlığı negatif etkileyen sonuçlara yol açan nöroendokrin fizyolojik değişikliklere neden olmaktadır (70). Tip 2 DM gibi kronik hastalıkların tedavisinde de sirkadiyen ritmi etkileyen faktörler dikkate alınmalıdır.

4.3.4. Sirkadiyen ritim ve egzersiz

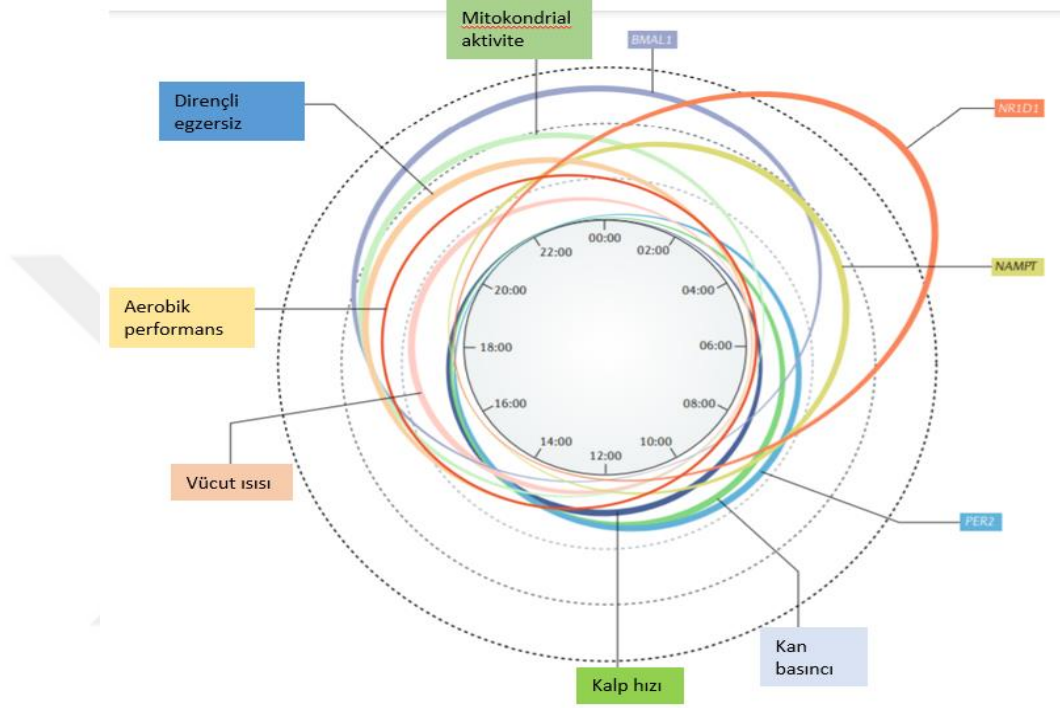
Egzersiz, iskelet kas metabolizması ve sistemik enerji homeostazı için çok faydalıdır. Egzersiz ile uyumlu iskelet kası adaptasyonu, ATP biyosentezine bağlı kas kasılmasını kontrol eden çeşitli moleküler yolların yanı sıra, mekanosensörlerin ve metabolik sensörlerin aktivasyonu ile enerji kullanımını da beraberinde getirmektedir. Bu sensörler, glukoz metabolizması, lipid metabolizması ve mitokondriyal

biyogenezde yer alan hedef genleri aktive etmek için egzersize bağılı uyarılar üretmektedir. Bu nedenle egzersiz, spesifik metabolik yolların yeniden modellenmesi ile insan sağılığı için yararlı bir terapatik strateji olarak kabul edilmektedir (71). Bununla birlikte, terapatik faydanın en iyi şekilde sağılanabilmesi için egzersizin miktarına, süresine ve türüne ek olarak, doğıru egzersiz zamanlaması da önemli bir etkidir. Özellikle Tip 2 diyabet olan bireylerin bozulan glukoz metabolizmasının düzenlenmesinde doğıru egzersiz zamanlaması çok önemli olup, bireylerin sirkadiyen ritimlerine uygun egzersiz yapması maksimum bir etki sağılayabilir (10).

İskelet kası içindeki sirkadiyen ritim, kas metabolizmasının düzenlenmesinde kritik rol oynamakta ve iskelet kası güçlü bir sirkadiyen ritim profili göstermektedir. Egzersizle birlikte iskelet kasındaki moleküler saat modüle edilerek, sirkadiyen ritim değıştirilebilir (72). Egzersiz, iskelet kası ritminin güçlü bir zeitgeberi olduğı için, moleküler saati düzenleyebilmekte ya da olumsuz etkileri iyileştirebilmektedir. Uygun zamanlı yapılan egzersizler, bozulan sirkadiyen ritmi düzenlemeye yardımcı olmaktadır (10).

Organizmada tüm fizyolojik ve metabolik süreçler bir sirkadiyen ritim sürecinde gerçekleşmektedir. Egzersiz süresince kas sinir performansı, psikolojik durum, vücut sıcaklığı, beslenme, hormonlar, uyku, oksijen tüketimi, sabah veya akşam yapılan aktiviteler sirkadiyen ritmi etkileyen başlıca faktörlerdir. Bu doğırltuda Tip 2 diyabetli bireylerin günün farklı zamanlarında değışen metabolik düzeyleri incelendiğinde, sabahları glukoz toleransı ve glisemik kontrolü en yüksek seviyede iken, günün sonunda azaldığı görülmektedir. Buna ek olarak sabah saatlerinde kortizol hormonunun salgılanması ile birlikte metabolizma hızı artmaya başlamaktadır. Akşam saatlerinde ise kortizol hormon seviyesi ve metabolizma hızı azalmaktadır. Kan basıncı ise günün erken saatlerinde en yüksek seviyededir. Ayrıca kas kuvveti ve mitokondriyal aktivitenin akşam saatlerinde en yüksek oluşu, oksidatif metabolizmanın sirkadiyen ritim ile bağlantısını göstermektedir (Resim 4.1) (10). Bunun yanı sıra sabahçıl ve akşamcıl kronotip başta olmak üzere, farklı sirkadiyen ritme sahip bireylerin fiziksel performanslarının ve fizyolojik değışkenlerinin farklılık gösterdiği bilinmektedir. Yapılan çalışmalarda vücut ısısının sabahçıl kronotiplerde günün erken saatlerde pik yaptığı, melatonin salınımının ve fizyolojik düzeylerin farklılıklar gösterdiği tespit edilmiştir (73). Genellikle sabahçıl kronotiplerin

performanslarının sabah daha iyi olduğu, akşamcıl kronotiplerin ise sabahçıl tiplere göre performans artışının 1-3 saat daha geç olduğu ve akşam saatlerinde daha iyi seviyede olduğu gösterilmiştir (74).



Resim 4.1. Sirkadiyen ritim diyagramı (10)

Kronotipe uygun, optimal egzersiz zamanlaması metabolik hastalıkların tedavisinde önemli bir yer tutmaktadır. Farklı egzersiz zamanlamasında yapılan aerobik ve kuvvetlendirme egzersizlerinin, farklı etkiler gösterdiği bilinmektedir. Özellikle öğlen ve akşam saatlerinde yapılan kuvvet antrenmanlarında egzersiz performansının sabah saatlerine göre daha yüksek olduğu belirtilmiştir. Buna sebep olarak sirkadiyen ritmi etkileyen, nöromusküler regülasyon, hormonlar, beslenme, vücut sıcaklığı ya da iskelet kası moleküler saati gösterilmiştir (10). Ayrıca sabah saatlerinde orta yoğunlukta yapılan aerobik egzersiz performansının, akşam saatlerine göre daha yüksek olduğu bilinmektedir (75).

5. MATERYAL METOD

5.1. Amaç

Bu çalışmanın amacı Tip 2 DM'li bireylerde sirkadiyen ritim farklılıklarının egzersiz etkinliği üzerine etkisinin araştırılmasıdır.

5.2. Çalışmanın Yapıldığı Yer

Bu çalışma, İstanbul Koşuyolu Medipol Hastanesi ve Medipol Üniversitesi Pendik Hastanesi'nde gerçekleştirildi.

İstanbul Medipol Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan 27.12.2019 tarihli, 10840098-604.01.01-E.66347 sayılı, 1145 karar numarası ile onay alındı.

Çalışmanın Clinical Trial numarası NCT04427488'dir.

5.3. Çalışmanın Süresi

Bu çalışma Eylül 2019-Haziran 2021 tarihleri arasında gerçekleştirildi.

5.4. Çalışmanın Katılımcıları

Koşuyolu Medipol Hastanesi İç hastalıkları Polikliniği'ne ve Medipol Üniversitesi Pendik Hastanesinde Beslenme ve Diyet uzmanına başvuran, dahil edilme kriterlerine uygun, 30 gönüllü Tip 2 DM olan birey ile çalışmaya tamamlandı.

Örneklem büyüklüğü G*power sample size calculator kullanılarak hesaplandı. Örneklem büyüklüğü %80 güç, 0,25 etki büyüklüğü ile hesaplandığında alınması gereken katılımcı sayısı 24 olarak bulundu ($\alpha=0,05$, $\beta=0,25$).

5.4.1. Dahil edilme kriterleri

- 35-65 yaş arasında olmak,
- Vücut kitle indeksi 25 ile 30 arası olmak,
- HbA1c değeri > %6.5 olmak,
- Açlık kan glukozu >126 mg/dl olmak,
- 5-15 yıl arası Tip 2 diyabet olmak,
- Fiziksel aktivite seviyesi- inaktif olmak (<300 MET hafta/gün),
- Bağımsız olarak yürüyebilmek,
- Araştırma kapsamında haftada en az 3 gün egzersiz yapmaya gönüllü olmak

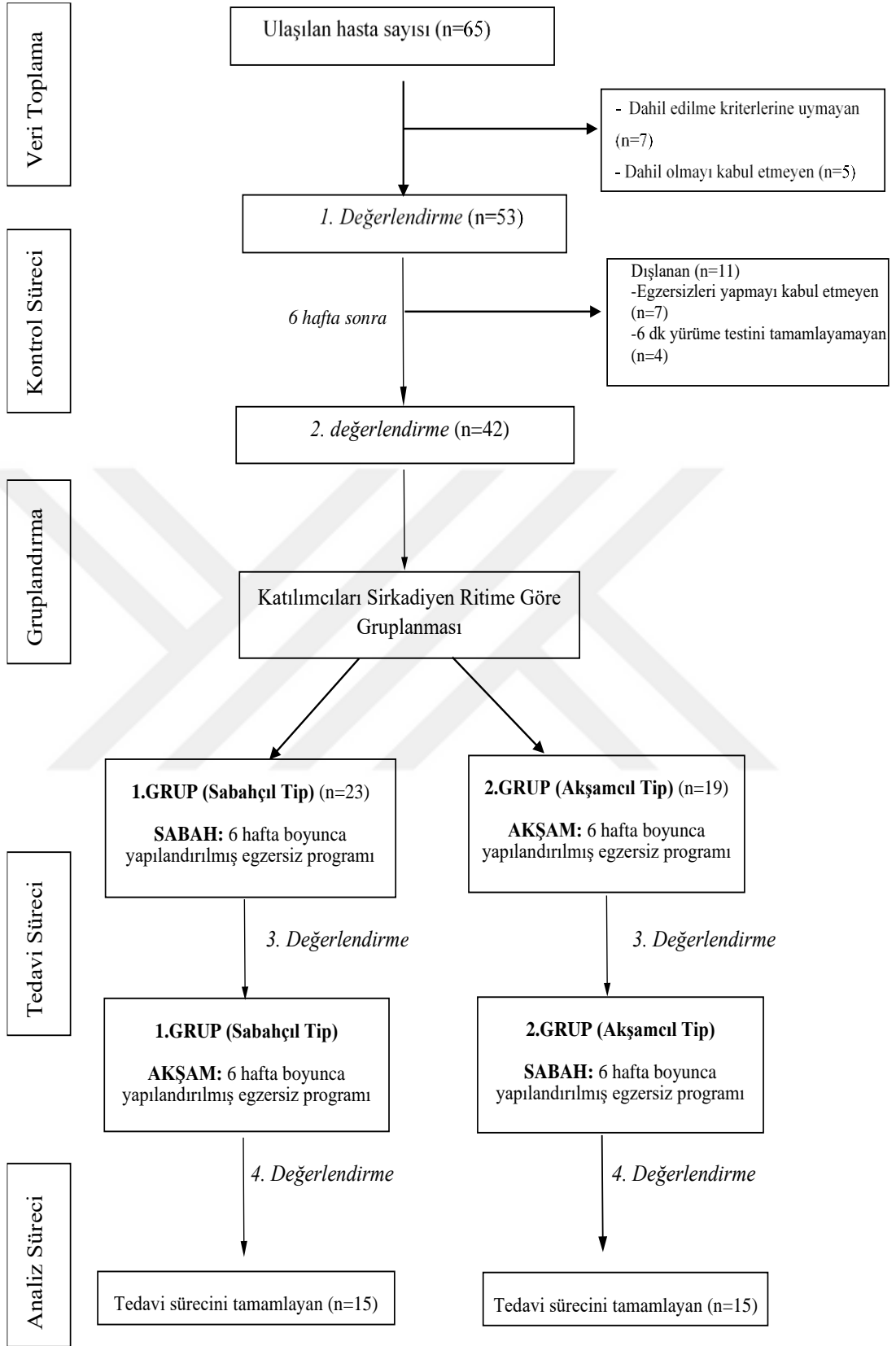
5.4.2. Dışlanma kriterleri

- Tip 1 diyabet, Latent Autoimmune Diabetes in Adults (LADA) tanısı alma, Diyabetik Ketoasidoz komasına girmek,

- Yürümesini ve egzersiz yapmasını engelleyecek ortopedik problemi olmak,
- Ayak ile ilgili ortopedik ya da vasküler bir rahatsızlığa sahip olmak,
- Herhangi bir nörolojik hastalığa sahip olmak,
- Egzersiz için kontrendikasyon yaratacak kardiyak, pulmoner veya sistemik hastalığa sahip olmak,
- Dirençli egzersiz yapamayacak durumda kas gücüne sahip olmak,
- Ayda 4 kg'dan fazla kilo kaybetmek

5.5. Katılımcıların Gruplandırılması

Çalışmaya katılacak bireylere Sabahçıl-Akşamcıl Anketi (SAA) uygulanarak sirkadiyen ritim değerlendirmeleri yapıldı. Anket uygulaması sonucunda elde edilen skorların toplanmasıyla katılımcıların kronotipleri belirlendi. Sabahçıl kronotipte olan bireyler 1. gruba, akşamcıl kronotipte olan bireyler 2. gruba alındı. Çalışmanın akış diyagramı Şekil 5.1'de gösterildi.



Şekil 5.1. Akış diyagramı

5.6. Değerlendirme Yöntemleri

Çalışmaya dahil edilen katılımcılara bilgilendirilmiş gönüllü onam formu imzalatıldı (EK 1). Tüm katılımcıların yaş, boy, kilo ve özgeçmişinin sorgulandığı hasta değerlendirme formu ile bilgileri alındı (EK 2).

Tüm katılımcıların fiziksel aktivite düzeyleri, Uluslararası Fiziksel Aktivite Anketi (UFAA) kullanılarak değerlendirildi. UFAA sonucuna göre inaktif durumda olan bireyler çalışmaya dahil edildi.

Katılımcıların sirkadiyen ritmini belirleyen, Sabahçıl-Akşamcıl anketi kullanıldı. Bu anket sonucuna göre katılımcılar iki gruba ayrıldı. 24 saatlik aktivite çizelgesi ile katılımcıların bir günlük aktiviteleri kaydedildi.

Primer ölçüm yöntemi olarak HbA1c, açlık glukoz, HDL, LDL, total kolesterol ve trigliserid düzeyleri ölçüldü. Vücut kitle indeksi (VKİ), bel çevresi ve bel/kalça oranları kaydedildi.

Quadriceps, Hamstring ve Deltoid kas gücü değerlendirmeleri Myometre ile yapıldı. Katılımcıların mobilite seviyelerini belirlemek için altı dakika yürüme testi ve 30 saniye otur kalk testi, denge değerlendirmesi için ise tek ayak üstünde durma testi kullanıldı.

Katılımcıların yaşam kaliteleri Ferrans&Powers Yaşam Kalitesi İndeksi, uyku kaliteleri ise Pittsburgh Uyku Kalite İndeksi ile belirlendi.

Dahil edilme kriterlerine uyan olguların değerlendirme ölçümleri uygulamaya başlamadan 6 hafta öncesinde, uygulamaya başlarken, uygulama başladıktan sonra 6. ve 12. haftalarda yapıldı (Şekil 5.1).

5.6.1. Fiziksel aktivite düzeyi değerlendirmesi

Fiziksel aktivite düzeyini ölçen UFAA, 4 bölüm ve toplam 7 sorudan oluşmaktadır. Son bir hafta içinde kaç gün boyunca ve ne kadar süre ile ağır fiziksel aktivite (AFA), orta yoğunlukta fiziksel aktivite (OFA) ve yürüyüş (Y) yapıldığı sorgulanmaktadır. İlk 6 soruda yüksek şiddetli ve orta şiddetli aktiviteler, son soruda ise hareketsiz geçen (oturarak veya yatarak) zaman sorgulanmaktadır. Fiziksel aktivite düzeyini belirlemek için MET (Metabolik Eşdeğer Dakika) kullanılmaktadır. 1 MET=3,5 ml/kg/dk'dır. UFAA'da, AFA=8.0 MET, OFA=4.0 MET, Y=3.3 MET olarak kabul görmektedir. Bireylerin haftada kaç gün ve ne kadar süre ile ağır fiziksel aktivite, orta yoğunlukta fiziksel aktivite ve yürüyüş yaptığını tespit ederek, bu

üç farklı fiziksel aktiviteden harcanan toplam MET miktarı hesaplanmaktadır. Fiziksel aktivite düzeyi 1. kategori/ inaktif olanlar (<600 MET-min/hf), 2. kategori/ minimum aktif olanlar (600-3000 MET-min/hf), 3. kategori ise hep aktif olanlar (>3000 MET-min/hf) olmak üzere 3 kategori şeklinde sınıflandırılmaktadır (76) (Ek 3).

5.6.2. Antropometrik ölçümler

Katılımcıların kilo, boy, bel çevresi, bel/kalça oranı ve vücut kitle indeksleri kaydedildi. Vücut ağırlıkları hafif kıyafetlerle ve ayakkabısız olarak hassas, dijital bir tartıyla ölçüldü. Boy uzunluğu ölçümü taşınabilir boy ölçerle standartlara uygun şekilde yapıldı. Beden kitle indeksi [vücut ağırlığı(kg)/boy²(m²)] formülü ile hesaplandı. Bel çevresi ölçümü mezura kullanılarak, umbilikus seviyesinden, ekspirasyonda 3 kez tekrarlanarak ölçüldü ve ortalaması alındı. Kalça çevresi ölçümü ise, mezura ile, trokanter major hizasından 3 kez tekrarlanarak yapıldı. Bel ve kalça çevresi ölçümleri cm cinsinden kaydedildi.

5.6.3. Sirkadiyen ritim değerlendirme

5.6.3.1. Sabahçıl-Akşamcıl anketi (SAA)

Katılımcıların kronotipleri belirlenerek, sirkadiyen ritim farklılıkları Sabahçıl-Akşamcıl anketi ile değerlendirildi. Literatürde “Morningness-Eveningness Questionnaire” adıyla kullanılmakta olan anketin Türkçe çevirisi ve güvenilirlik çalışması 2005 yılında Pündük ve arkadaşları tarafından yapılmıştır. Toplam 19 sorudan oluşan likert tipi olan ölçekte, bazı sorularda zaman cetveli kullanılırken, bazı sorularda 4 seçenekli cevaplar verilmektedir. Her sorunun puan değeri farklıdır. Anket sonucunda elde edilen skorların toplanmasıyla kronotip belirlenmektedir. Elde edilen puana göre bireyler, 70-86 puan aralığında “sabahçıl tip”, 42-58 puan aralığında “ara tip”, 16-30 puan aralığında “akşamcıl tip” olarak sınıflandırılmaktadır (77) (Ek 4).

5.6.3.2. Yirmi dört saatlik aktivite çizelgesi

Yirmi dört saatlik aktivite çizelgesi bireylerin 24 saatlik süre içinde çalışma, dinlenme, uyku, egzersiz ve kişisel bakım gibi aktivitelerini kaydedebilecekleri bir şablondur (78). Katılımcıların sirkadiyen ritimlerinin incelenmesi amacıyla 24 saatlik aktivite çizelgesini doldurmaları istendi. Böylece katılımcıların günlük ritimleri saat bazında detaylı bir şekilde incelendi (Ek 5).

5.6.4. Kan değerlerinin ölçülmesi

Çalışma kapsamında alınan Tip 2 diyabet olan bireylerin HbA1c, açlık glukoz, HDL, LDL, total kolesterol ve trigliserid düzeyleri iç hastalıkları hekimi tarafından değerlendirildi. Bireylerden alınan diyabete özgü primer ölçüm sonuçları her değerlendirmede tekrar edildi.

5.6.5. Kas gücü değerlendirmeleri

Bilateral Quadriceps, Hamstring ve Deltoid kas güçlerini değerlendirmek için “myometre” kullanıldı. “Hand-held dinamometre” olarak da bilinen myometre, kas gücü ölçümünü objekif olarak yapmayı sağlayan, kolay taşınabilir bir cihazdır. Kas kuvveti ölçümü sırasında ilk olarak hasta uygun şekilde pozisyonlandı. Ardından myometre ölçülmek istenen bölgenin distal tarafına yerleştirildi. Hastadan güç uygulandığı anda, pozisyonunu koruması beklendi. Hastanın hareketi devam ettiremediği noktada güç uygulaması durdurularak, cihazın kaydettiği maksimal kuvvet not edildi. Her ölçüm 3 kez tekrarlandı ve testin ortalaması kilogram/Newton olarak kaydedildi (79).

5.6.6. Mobilitenin değerlendirilmesi

5.6.6.1. Altı dakika yürüme testi

Altı dakika yürüme testi (6 DYT), mobilitiyi belirleyen değerlendirmeler içinde, en sık kullanılan ve ekipman gerektirmeyen bir testtir. Balke tarafından fiziksel uygunluğu ölçmek için geliştirilmiş olan test, maksimum oksijen tüketimini ölçmektedir (80). 6 DYT, 30 metrelik bir koridorda gerçekleştirildi. Koridorun başlangıç ve bitiş noktaları belirlenerek, işaretler yapıştirıldı. Hastalardan 6 dakika boyunca yürüyebildikleri en yüksek hızda, fakat koşmadan yürümeleri istendi. Yürüyüş sırasında, hastalar sözel komutlarla cesaretlendirilip, motivasyonlarını artırmaları sağlandı. Test sonucunda bireylerin kaç metre yürüdükleri kaydedildi.

5.6.6.2. Otuz saniye otur kalk testi

Mobilitiyi ölçen bir diğer test 30 saniye otur kalk testidir. Bu testi yaparken, kolçaksız bir sandalyeye oturmuş olan hastadan ellerini omzunda çaprazlaması istendi. 30 saniye boyunca kronometre tutuldu. ‘Başla’ komutuyla hastanın sandalyeden tam kalkması ve tekrar oturması istendi. 30 saniye boyunca kaç tekrarlı sandalyeden oturup kalktığı not edildi (81).

5.6.7. Denge değerlendirmesi

Denge değerlendirmesi için tek ayak üstünde durma testi kullanıldı. Bu test için katılımcılardan değerlendirilmeyen taraf dizini 90° fleksiyonda olacak Şekilde, 30 sn süre boyunca düŐmeden durmaları istendi. Kronometre ayak yerden kalktığı anda baŐlatıldı. Bireyin dengesini korumak için her düşme hamlesi skor olarak kaydedildi. Test sağ ve sol alt ekstremite için 3 kez tekrarlandı ve ortalamaları alındı (82).

5.6.8. Yaşam kalitesinin değerlendirilmesi

Katılımcıların yaşam kaliteleri, iki bölümden oluşan Ferrans&Powers Yaşam Kalitesi İndeksi-Diyabet versiyonu ile değerlendirildi. Bu indeks diyabete özgü geliŐtirilen bir yaşam kalitesi leğidir. Memnuniyet ve önemlilik olarak iki gruba ayrılan test, 34 sorudan oluşmaktadır ve her grupta soru içeriği aynıdır. Her sorunun 6 cevap Őıkkı vardır ve hasta kendisine en uygun olanı seçmektedir. Sorular sınıflandırıldığında 5 alt kategoriden oluşmaktadır. 1. kategori total yaşam kalitesi, 2. kategori sağlık ve fonksiyonellik, 3. kategori sosyal ve ekonomik, 4. kategori psikolojik, 5. kategori ise aile olarak değerlendirilir. Total skor 0-30 arasında değişmektedir ve yüksek skorlar iyi yaşam kalitesini belirtmektedir (83) (EK 6).

5.6.9. Uyku kalitesinin değerlendirilmesi

Pittsburgh Uyku Kalite İndeksi (PUKİ) ile katılımcıların uyku kaliteleri değerlendirildi. PUKİ iyi veya kötü uykunun ayırt edilmesi için, son bir ay içindeki uyku kalitesini niceliksel olarak gösteren bir ölçektir. Totalde 24 sorudan oluşan indeks, 7 ana baŐlıktan oluşmaktadır. Sorulardan 19 tanesi, bireyin kendisi tarafından, 5'i ise eŐi ya da oda arkadaşı tarafından cevaplanır. Ölçekte her madde 0-3 arasında puanlanır ve toplam puan 0-21 arasındadır. Skorun yüksek olması, uyku kalitesininin düşük olduğunu belirtir (84) (EK 7).

Kas gücü ölçümleri, mobilite ölçümleri, denge, yaşam kalitesi ve uyku kalitesi değerlendirmeleri glisemik kontrol değerlerinin llmesine ek olarak, her değerlendirme sırasında yapıldı ve sonuç ölçümü olarak analiz edildi.

5.7. Tedavi Protokollerinin Uygulanması

Çalışmaya katılmayı kabul eden tüm katılımcılar, UFAA ve Sabahçıl-Akşamcıl anketini doldurdu. Buna göre, katılımcılar sabahçıl ve akşamcıl kronotip olmak üzere 2 gruba ayrıldı.

1. Grup→ Sabahçıl tipte olan Tip 2 diyabetli bireyler
2. Grup→ Akşamcıl tipte olan Tip 2 diyabetli bireyler

Tüm katılımcılar egzersizlere başlamadan 6 hafta önce değerlendirildi ve 6 hafta boyunca rutin tedavilerine devam edip, herhangi bir egzersiz tedavisine alınmadılar. Egzersiz yapmadan geçen süre sonunda tekrar değerlendirme ölçümleri yapıldı. Egzersiz yapılmayan 6 haftalık süreç, her iki grubun kendi içinde kontrol grubunu oluşturdu. Kontrol süreci biten bireyler, farklı zaman dilimlerinde yapılan 12 haftalık yapılandırılmış egzersiz programına başladı.

Çalışmaya dahil edilen tüm katılımcılara Beslenme ve Diyet uzmanı tarafından standard kalori alımı sağlanacak şekilde bir diyet programı hazırlandı. 1800 kalorilik %46 oranında karbonhidrat, %18 oranında protein, %36 oranında yağ içeren diyabetik diyet tüm katılımcılar için standart hale getirildi. Katılımcıların diyet programını takip edip etmedikleri takip edildi (Ek 8).

5.7.1. Egzersiz programı

Çalışma protokolü aerobik ve kuvvetlendirme egzersizlerinin bir araya getirilerek oluşturulmuş, yapılandırılmış bir egzersiz programını kapsamaktadır. Egzersiz protokolü sabah veya akşam olacak şekilde farklı zaman dilimlerinde yapıldı. Tüm egzersizler haftada 3 gün, 12 hafta süreyle fizyoterapist gözetiminde yapıldı (Şekil 5.3). Katılımcıların bir kısmı pandemi nedeniyle programı uzaktan egzersiz olarak, fizyoterapist eşliğinde tamamladı (Şekil 5.4). Çalışma protokolü Şekil 5.1 'de gösterildi (EK 9).

Egzersiz programının bir parçası olan aerobik egzersizler basitten zora doğru yapılan, ekipmansız, tekrarlı hareketlerden ve yürüyüş egzersizlerinden oluşmaktadır. Egzersizlerin progresyonu Rating of Perceived Exertion (RPE) BORG skalası ile belirlendi. BORG skalasına göre hissedilen yorgunluk miktarı 11-12'den 13-14'e çıkacak şekilde, orta yoğunlukta aerobik egzersizler yapıldı (Şekil 5.2).

Kuvvetlendirme egzersizleri ise omuz kuşağı kasları kuvvetlendirme, diz ve kalça fleksör ve ekstansör kasları kuvvetlendirme, abdominal ve sırt ekstansörleri kas kuvvetlendirme egzersizlerinden oluşmaktadır. Kuvvetlendirme egzersizlerinin progresyonu için, 36 seanslık egzersiz programı üçe bölünerek, her 12 seansta theraband direnci değiştirildi. İlk 12 seansta kırmızı renkli theraband kullanılarak, 8 tekrarlı, 1 set olarak egzersizler yapıldı. İkinci 12 seansta, yeşil renkli theraband

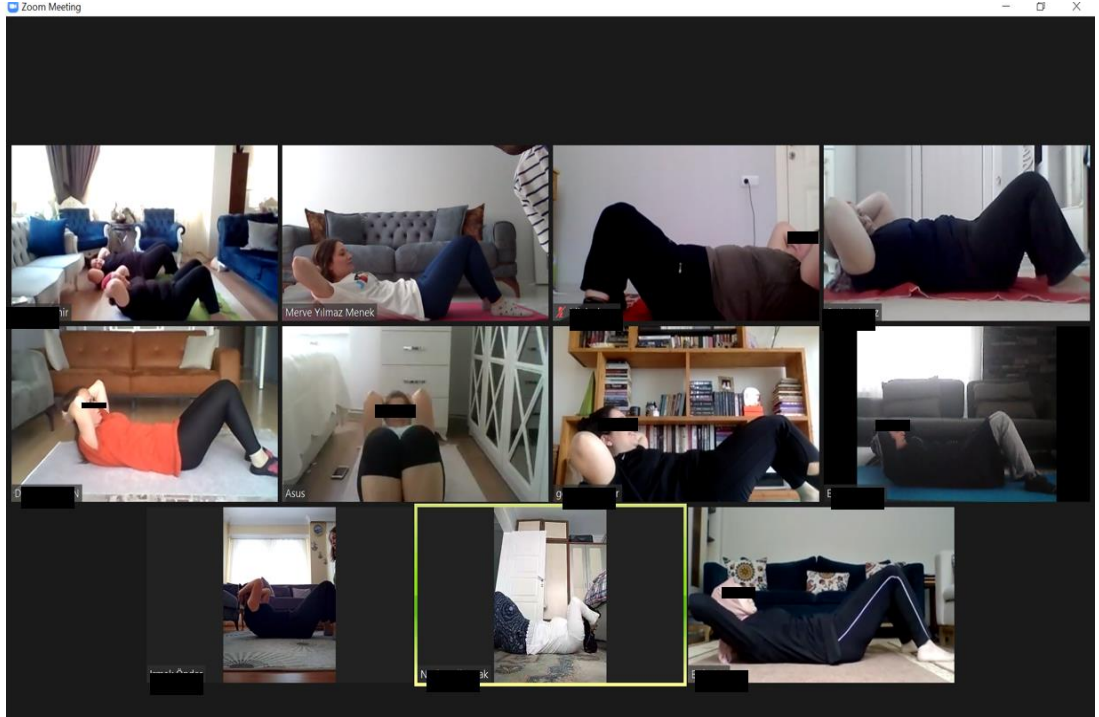
kullanılarak, tekrar sayısı 8'den 10'a, set sayısı 1'den 3'e artırıldı. Son 12 seansta ise egzersizler, mavi renkli theraband ile tekrar ve set sayısı hastanın durumuna göre artırılarak yapıldı (Şekil 5.2).

Egzersiz Tipi	Egzersizler	Ekipman	Egzersiz Yoğunluğu
Aerobik Egzersizler	<p>Yerinde sayma</p> <p>Abartılı kalça-diz fleksiyonu ile yerinde sayma</p> <p>Öne-yana adım alma</p> <p>Yerinde koşma egzersizi</p> <p>Dönme</p> <p>Zıplama</p> <p>Bilateral omuz fleksiyonu</p> <p>Bilateral omuz abduksiyonu</p>	Ekipman yok.	Borg Skalasına göre, 11-13 arası progresif artış
Kuvvetlendirme Egzersizleri	<p>Kalça fleksörleri kuvvetlendirme</p> <p>Kalça ekstansörleri kuvvetlendirme</p> <p>Kalça abduktörleri kuvvetlendirme</p> <p>Diz fleksör ve ekstansörleri kuvvetlendirme</p> <p>Omuz fleksör ve ekstansörleri kuvvetlendirme</p> <p>Omuz abduktörleri kuvvetlendirme</p> <p>Karın ve sırt kaslarını kuvvetlendirme</p>	Theraband ve mat	Set ve tekrar sayısı artırılırken, theraband gerginliğini değiştirerek, progresif artış
Isınma ve Soğuma Egzersizleri	<p>Boyun kaslarını germe</p> <p>Gövde sağ/sol lateral fleksiyonu</p> <p>Biceps ve Triceps germe</p> <p>Kürek çekme</p> <p>Omuz elevasyonu ve sirkümdiksiyonu</p> <p>Quadriceps ve kalça fleksörleri germe</p>	Ekipman yok.	

Şekil 5.2. Egzersiz programı



Resim 5.1. Süpervize yapılan egzersiz seansı



Resim 5.2. Pandemi süresinde süpervize, uzaktan egzersiz seansı

5.7.2. Tedavi grupları

5.7.2.1. Grup 1: Sabahçıl kronotipli bireyler

6 haftalık kontrol süreci biten bireyler, 6 hafta boyunca, haftada 3 gün, sabah kahvaltıdan 1 saat sonra olacak şekilde egzersizleri yaptı. 6. haftanın sonunda kan tetkikleri ve fiziksel değerlendirmeleri yapıldı. Ardından bireyler 6 hafta boyunca, akşam yemeğinden 1 saat sonra olacak şekilde, akşam egzersizleri yaptı. Egzersizlerini tamamlayan bireyler, 12. haftanın sonunda tekrar değerlendirildi (Şekil 5.3).

5.7.2.2. Grup 2: Akşamcıl kronotipli bireyler

6 haftalık kontrol süreci biten bireyler, 6 hafta boyunca, haftada 3 gün akşam yemeğinden 1 saat sonra olacak şekilde egzersizleri yaptı. 6. haftanın sonunda kan tetkikleri ve fiziksel değerlendirmeleri yapıldı. Ardından bireyler 6 hafta boyunca, kahvaltıdan 1 saat sonra olacak şekilde sabah egzersizlerini tamamladı. Bireyler 12. haftanın sonunda tekrar değerlendirildi (Şekil 5.3).



Şekil 5.3. Tedavi gruplarının egzersiz protokolleri

5.8. İstatistiksel Analiz

İstatistiksel analiz için SPSS (Statistical Package for Social Science) 25.0 versiyonu kullanıldı. Tanımlayıcı istatistikler ortalama, standart sapma ve yüzde cinsinden sunuldu. Değişkenlerin normal dağılımı Kolmogorov-Smirnov Testi ile test edildi. Varyansların homojenliğine bakılmaksızın, grup içi zamana bağlı farklılıklar, gruplar arasındaki zaman*grup etkileşimleri ve Post-Hoc veriler İki Yönlü Tekrarlanan Ölçüm ANOVA ile analiz edildi. Anlamlılık değeri $p < 0,05$ olarak kabul edildi.



6. BULGULAR

Sabahçıl (n= 15) ve akşamcıl (n= 15) olarak iki gruba ayırdığımız, Tip 2 DM'li bireylerde farklı zaman dilimlerinde yapılan egzersizlerin etkilerinin karşılaştırıldığı çalışmamız 30 katılımcı ile tamamlandı.

6.1. Demografik ve Klinik Verilerin Karşılaştırılması

Çalışmaya alınan bireylerin demografik ve klinik özelliklerinin karşılaştırılması Tablo 6.1.'de gösterildi. Gruplara arasında demografik veriler ve klinik özellikler bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı ($p>0,05$).

Tablo 6.1. Demografik bilgiler ve klinik özellikler

		Sabahçıl Grup (n=15)	Akşamcıl Grup (n= 15)	z değeri	p değeri	
Demografik Bilgiler	Yaş (yıl)	52,53±10,38	45,93±9,41	-1,789	0,074	
	Cinsiyet (n/%)	Kadın	8(53,30)	11(73,30)	-1,117	0,264
		Erkek	7(46,70)	4(26,70)		
	Boy (cm)	165,93±10,41	160±7,85	-0,626	0,531	
	Kilo (kg)	80,73±12,09	86,66±11	-1,495	0,135	
	Bel çevresi (cm)	97,33±8,12	98,46±10,48	-1,125	0,901	
	Kalça çevresi (cm)	103,86±9,91	111,26±11,26	-1,231	0,349	
	Bel/Kalça oranı	0,93±0,08	0,88±0,06	-0,936	0,090	
	VKİ	29,97±3,12	32,67±3,54	-2,613	0,087	
	UFAA (MET/hft)	422,66±55,17	401,00±45,28	-0,956	0,339	
Klinik Bilgiler	DM olma yaşı (n/%)	0-5 yıl	6(40)	5(33,3)	0,000	1,000
		5-10 yıl	3(20)	5(33,3)		
		10 yıl +	6(40)	5(33,3)		
	Medikal hikaye (n/%)	Oral ilaç	7(47)	7(47)	-0,364	0,716
		İlaç+ insülin	5(33)	7(47)		
		İnsülin	3(20)	1(6)		
	Tansiyon İlacı Kullanımı (n/%)	Evet	7(50)	6(40)	0,000	1,235
Hayır		7(50)	8(60)			

Ort: Ortalama, Ss: Standart sapma, VKİ: Vücut kitle indeksi, UFAA: Uluslararası fiziksel aktivite anketi, DM: Diabetes Mellitus.

6.2. Grup İçi Veri Karşılaştırmaları

6.2.1. Sabahçıl grup tekrarlı değerlendirmelerin grup içi karşılaştırılması

Sabahçıl grubun tekrarlı ölçümlerinin karşılaştırması Tablo 6.2.' de gösterildi. Grup içi tekrarlı yapılan tüm değerlendirme ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulundu ($p<0,05$).

Tablo 6.2. Sabahçıl grup tekrarlı değerlendirmelerinin karşılaştırılması

SABAHCIL GRUP	1.Ölçüm	2. Ölçüm	3. Ölçüm	4. Ölçüm	F	Etki büyüklüğü	p değeri	
	Ort±Ss	Ort±Ss	Ort±Ss	Ort±Ss				
Kan Testleri	HbA1c	9,08±2,62	9,11±2,57	7,44±1,37	7,08±1,19	23,398	0,626	0,000
	Açlık Glikoz	200,86±70,30	199,40±62,45	151,66±25,22	140,60±23,34	19,526	0,528	0,000
	HDL	43,46±12,85	41,80±12,37	44,80±10,68	45,46±10,09	0,371	0,210	0,052
	LDL	148,20±45,65	150,80±46,39	126,06±32,11	116,53±31,75	12,570	0,473	0,001
	Total Kolesterol	224,06±56,46	231,06±55,41	201,73±40,00	196,33±88,63	7,954	0,362	0,007
	Trigliserid	229,66±99,06	229,86±99,43	203,73±92,45	196,66±88,63	15,131	0,519	0,001
Kas gücü	Sağ Quad.	64,42±13,54	62,90±13,44	70,50±12,14	71,79±12,47	16,958	0,548	0,001
	Sol Quad.	63,72±14,54	62,38±13,05	68,57±12,34	69,76±12,63	16,548	0,542	0,000
	Sağ Hamst.	58,84±14,84	56,46±13,71	62,31±14,92	63,31±15,34	20,308	0,592	0,000
	Sol Hamst.	53,48±14,84	52,30±14,45	58,18±14,23	59,40±14,44	38,355	0,733	0,000
	Sağ Deltoid	56,14±9,14	55,10±8,72	59,71±8,74	61,44±9,24	27,691	0,664	0,000
	Sol Deltoid	54,34±10,59	53,12±10,30	59,80±8,66	61,49±8,74	35,260	0,716	0,000

	30 sn otur kalk testi	17,00±4,01	16,73±4,04	20,13±4,15	21,66±4,08	182,919	0,929	0,000
Mobilite	6 DYT	482,86±78,72	478,20±80,56	555,93±97,78	570,13±97,66	18,140	0,564	0,000
	Sağ/tek ayak durma	2,53±1,35	2,40±1,50	1,46±1,06	0,80±0,86	38,822	0,735	0,000
Denge	Sol/tek ayak durma	3,20±1,74	2,93±1,57	1,46±1,18	0,93±0,70	47,867	0,774	0,000
	F&P/ total yaşam kalitesi	22,89±2,13	22,71±2,28	25,73±1,53	26,70±1,47	113,694	0,890	0,000
Yaşam kalitesi	F&P/ sağlık ve fonksiyon	22,55±3,02	22,46±3,14	24,28±2,57	25,46±2,27	58,174	0,806	0,000
	F&P/ sosyal ve ekonomi	19,26±3,07	18,91±3,23	21,60±3,56	23,35±3,53	56,047	0,800	0,030
	F&P/ psikoloji	22,00±3,41	21,83±3,62	23,72±3,38	24,88±3,18	14,324	0,506	0,001
	F&P/ aile	23,16±3,75	22,92±3,76	24,59±3,88	25,15±3,68	40,291	0,742	0,000
Uyku kalitesi	PUKI	7,71±3,54	8,00±3,65	5,42±2,37	4,14±1,67	22,601	0,790	0,002

Ort: Ortalama, Ss: Standart sapma, sn: saniye, 6 DYT: 6 dakika yürüme testi, F&P: Ferrans&Power yaşam kalitesi indeksi, PUKI: Pittsburgh uyku kalitesi indeksi

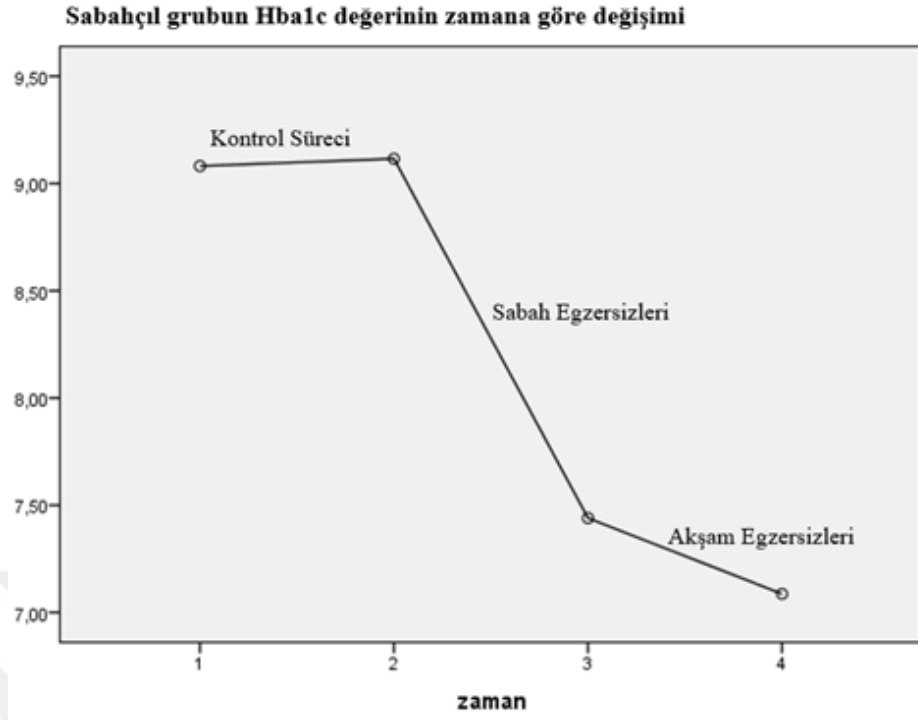
6.2.2. Sabahçıl grup kan testlerinin post-hoc karşılaştırması

Sabahçıl grubun kan testlerinin grup içi post-hoc karşılaştırması Tablo 6.3.'te gösterildi. HbA1c, açlık glikoz, HDL, LDL, total kolesterol ve trigliserid değerlerinde 3. ölçümün istatistiksel olarak diğer değerlendirmelere göre en anlamlı farka sahip olduğu bulundu ($p<0.05$) (Şekil 6.1-6.6). Hiçbir kan ölçümünde 1. ve 2. değerlendirmenin istatistiksel olarak birbirine üstünlüğü yoktu ($p>0.05$).

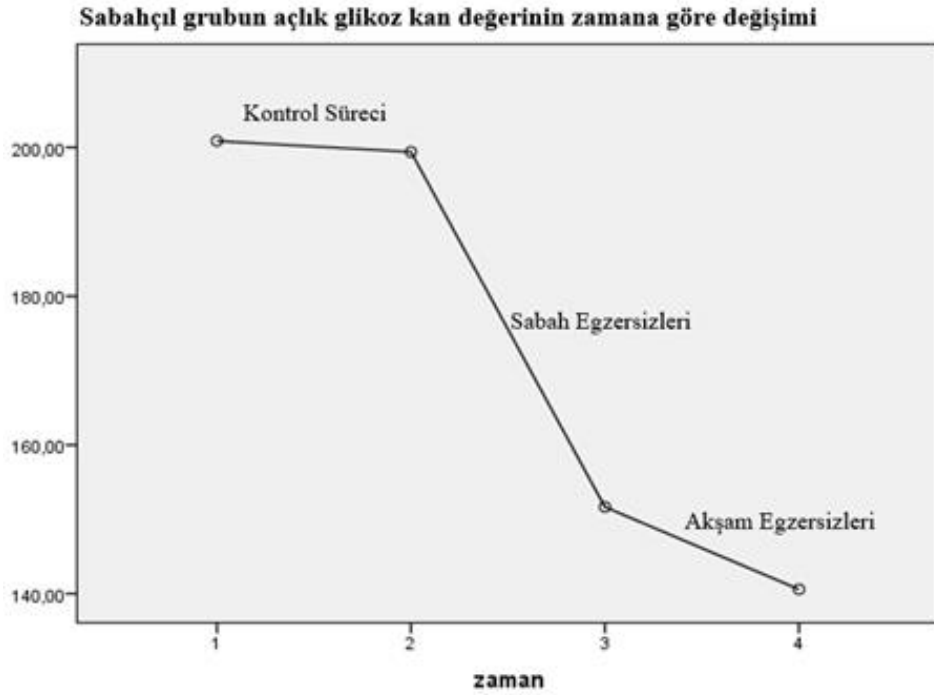
Tablo 6.3. Sabahçıl grup kan ölçümlerinin grup içi farklarının karşılaştırılması

		Ortalama Farkı	Güven aralığı (Üst limit / Alt limit)	p değeri
HbA1c 1	HbA1c 2	0,034	0,117/ 0,049	0,393
	HbA1c 3	1,641	0,876/ 2,416	0,003
	HbA1c 4	1,995	1,115/2,874	0,002
HbA1c 2	HbA1c 3	1,675	0,926/ 2,425	0,002
	HbA1c 4	2,029	1,175/2,883	0,001
HbA1c 3	HbA1c 4	0,353	0,193/0,514	0,002
Açlık Glikoz 1	Açlık Glikoz 2	1,467	8,317/11,250	0,753
	Açlık Glikoz 3	49,200	21,966/76,434	0,002
	Açlık Glikoz 4	60,267	31,230/89,303	0,001
Açlık Glikoz 2	Açlık Glikoz 3	47,733	25,552/69,915	0,002
	Açlık Glikoz 4	58,800	34,085/83,515	0,000
Açlık Glikoz 3	Açlık Glikoz 4	11,067	6,241/15,892	0,001
HDL 1	HDL 2	1,667	0,399/2,934	0,014
	HDL 3	1,333	3,945/1,287	0,292
	HDL4	2,000	5,521/1,521	0,243
HDL 2	HDL 3	3,000	4,986/1,014	0,006
	HDL4	3,667	6,859/0,474	0,027
HDL 3	HDL 4	0,667	2,660/1,326	0,485
	LDL 2	2,600	4,106/1,094	0,014

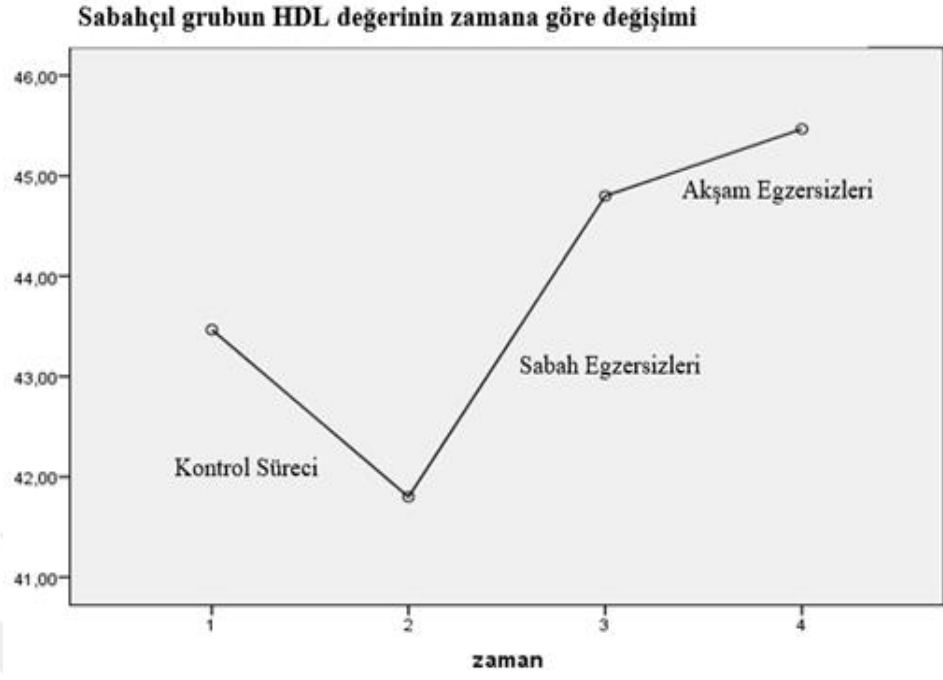
LDL 1	LDL 3	22,133	7,088/37,179	0,007
	LDL 4	31,667	13,474/48,859	0,002
LDL 2	LDL 3	24,733	8,98/240,485	0,005
	LDL 4	34,267	15,70/752,826	0,001
LDL 3	LDL 4	9,533	0,400/18,666	0,042
Total Kolesterol 1	Total Kolesterol 2	7,000	21,366/7,366	0,314
	Total Kolesterol 3	22,333	1,225/45,891	0,061
	Total Kolesterol 4	27,733	2,630/52,837	0,330
Total Kolesterol 2	Total Kolesterol 3	29,233	14,138/44,529	0,001
	Total Kolesterol 4	34,733	16,605/52,862	0,001
Total Kolesterol 3	Total Kolesterol 4	5,400	0,64/10,158	0,029
Trigliserid 1	Trigliserid 2	0,200	3,376/2,976	0,894
	Trigliserid 3	25,933	11,527/40,340	0,002
	Trigliserid 4	33,000	14,801/51,199	0,002
Trigliserid 2	Trigliserid 3	26,133	11,953/40,314	0,001
	Trigliserid 4	33,200	15,445/50,955	0,001
Trigliserid 3	Trigliserid 4	7,067	1,749/12,384	0,013



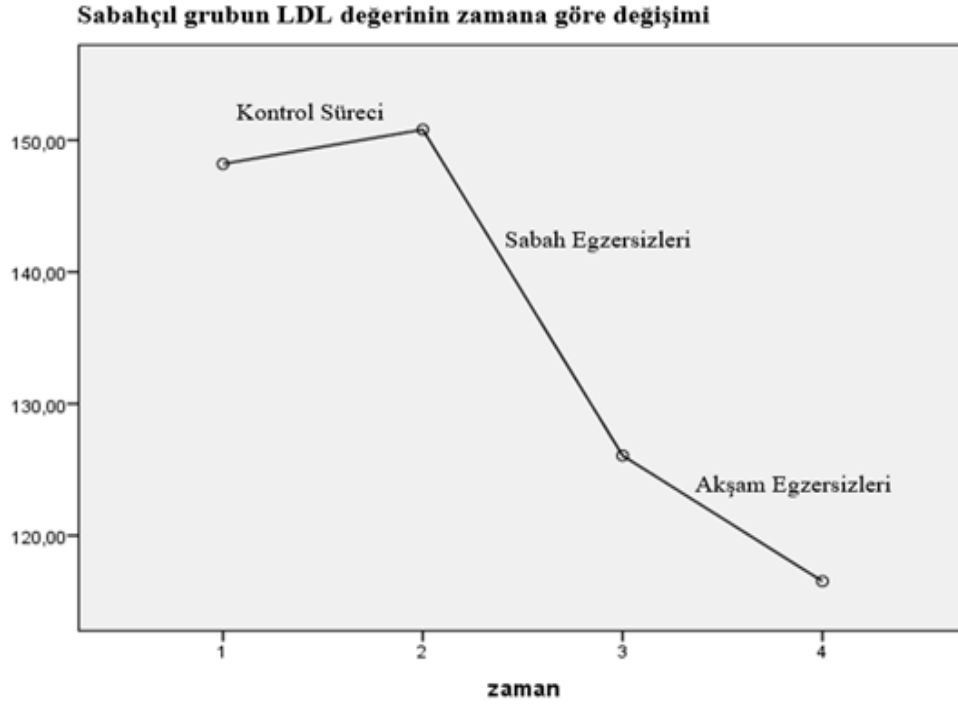
Şekil 6.1. Sabahçıl grubun HbA1c değerinin zamana göre değişimi



Şekil 2.2. Sabahçıl grubun açlık glikoz değerinin zamana göre değişimi

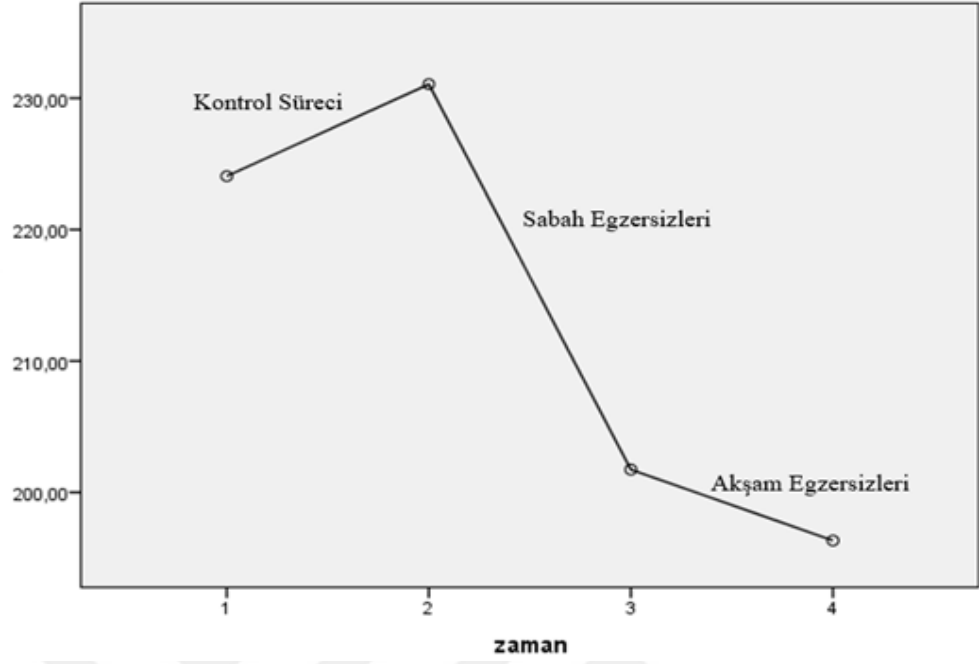


Şekil 6.3. Sabahçıl grubun HDL değerinin zamana göre değişimi



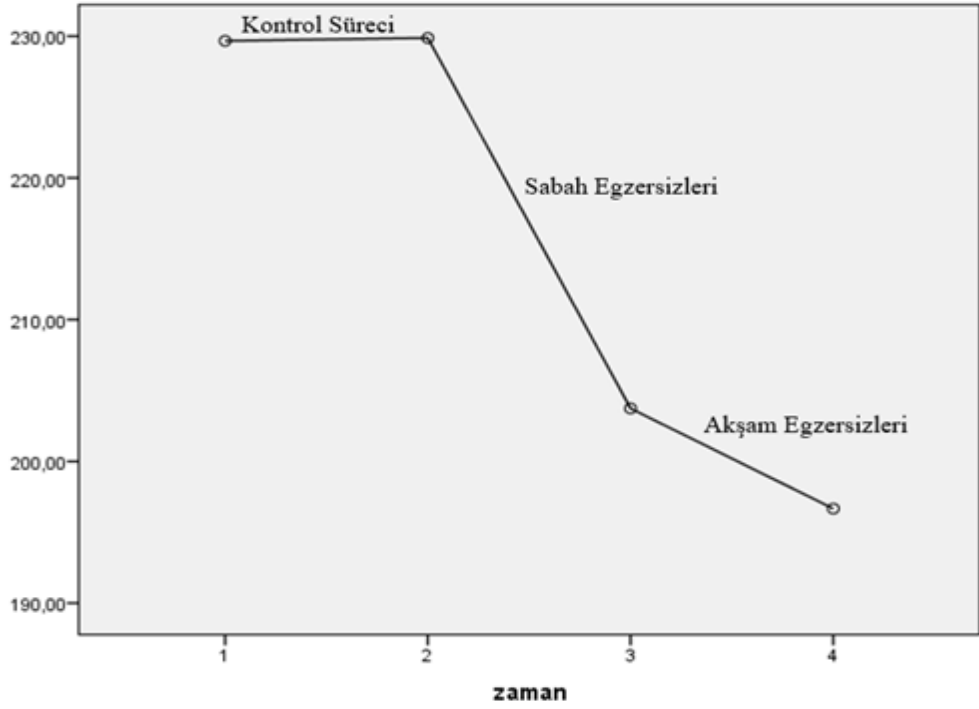
Şekil 6.4. Sabahçıl grubun LDL değerinin zamana göre değişimi

Sabahçıl grubun Total Kolesterol değerinin zamana göre değişimi



Şekil 6.5. Sabahçıl grubun total kolesterol değerinin zamana göre değişimi

Sabahçıl grubun Trigliserid değerinin zamana göre değişimi



Şekil 6.6. Sabahçıl grubun trigliserid değerinin zamana göre değişimi

6.2.3. Sabahçıl grup kas gücü ölçümlerinin post-hoc karşılaştırması

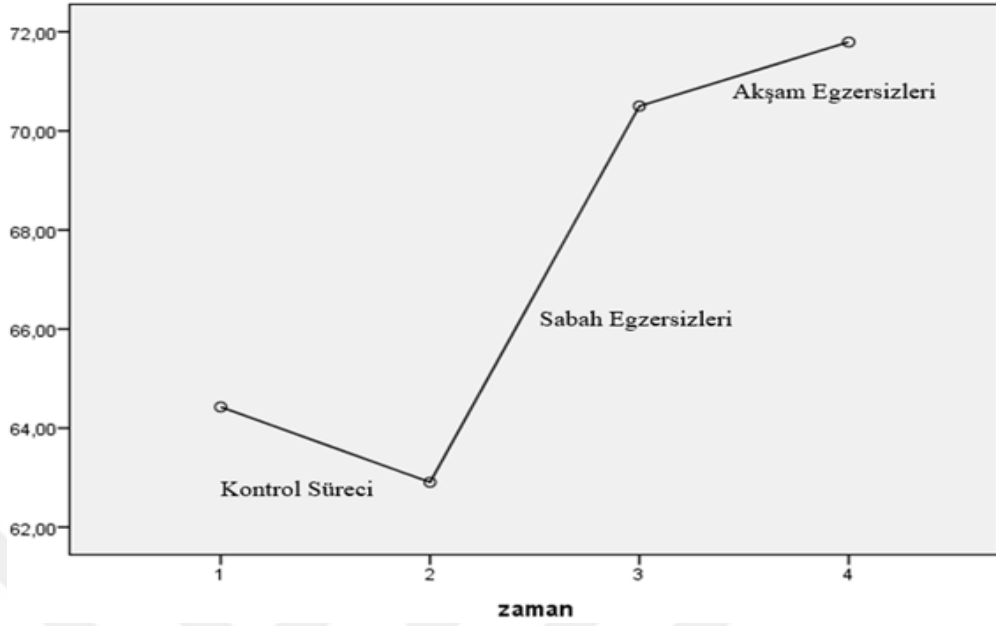
Sabahçıl grubun kas gücü değerlendirmelerinin grup içi post-hoc karşılaştırması Tablo 6.4.'de gösterildi. Buna göre Quadriceps, Hamstring ve Deltoid kas gücü değerlerinde 3. ölçümün istatistiksel olarak diğer değerlendirmelere göre en anlamlı farka sahip olduğu bulundu ($p<0.05$) (Şekil 6.7-6.12). Sol taraf Quadriceps kas gücü hariç diğer kas gücü ölçümlerinde 1. ve 2. değerlendirmeler arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulundu ($p<0,05$).

Tablo 6.4. Sabahçıl grup kas gücü ölçümlerinin grup içi farklarının karşılaştırılması

		Ortalama Farkı	Güven aralığı (Üst limit / Alt limit)	p değeri
Sağ Quadriceps 1	Sağ Quadriceps 2	1,520	0,876/2,164	0,000
	Sağ Quadriceps 3	6,073	10,004/2,142	0,005
	Sağ Quadriceps 4	7,367	11,31/23,422	0,001
Sağ Quadriceps 2	Sağ Quadriceps 3	7,593	11,524/3,662	0,001
	Sağ Quadriceps 4	8,887	12,867/4,906	0,000
Sağ Quadriceps 3	Sağ Quadriceps 4	1,293	1,674/0,913	0,000
Sol Quadriceps 1	Sol Quadriceps 2	1,340	0,059/2,739	0,059
	Sol Quadriceps 3	4,847	8,247/1,446	0,009
	Sol Quadriceps 4	6,040	9,294/2,786	0,001
Sol Quadriceps 2	Sol Quadriceps 3	6,187	9,144/3,229	0,001
	Sol Quadriceps 4	7,380	10,436/4,324	0,000
Sol Quadriceps 3	Sol Quadriceps 4	1,193	2,268/0,118	0,032
Sağ Hamstring 1	Sağ Hamstring 2	2,380	1,105/3,655	0,001
	Sağ Hamstring 3	3,467	4,931/2,003	0,000
	Sağ Hamstring 4	4,467	7,254/1,679	0,004
Sağ Hamstring 2	Sağ Hamstring 3	5,847	7,334/4,359	0,000
	Sağ Hamstring 4	6,847	9,880/3,814	0,002

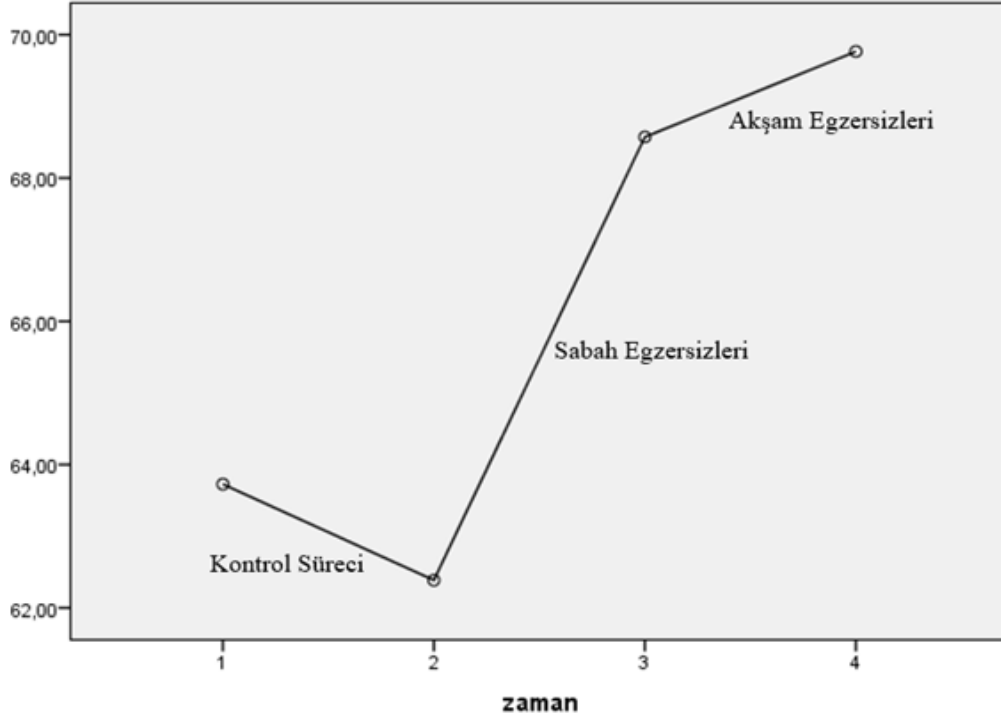
Sağ Hamstring 3	Sağ Hamstring 3	1,000	3,041/1,041	0,311
	Sol Hamstring 2	1,187	0,496/1,904	0,003
Sol Hamstring 1	Sol Hamstring 3	4,700	6,277/3,123	0,000
	Sol Hamstring 4	5,913	8,257/3,569	0,000
Sol Hamstring 2	Sol Hamstring 3	5,887	7,389/4,384	0,000
	Sol Hamstring 4	7,100	9,264/4,936	0,002
Sol Hamstring 3	Sol Hamstring 4	1,213	2,610/0,183	0,840
	Sağ Deltoid 2	1,040	0,531/1,549	0,001
Sağ Deltoid 1	Sağ Deltoid 3	3,567	5,457/1,676	0,001
	Sağ Deltoid 4	5,293	7,524/3,063	0,000
	Sağ Deltoid 3	4,607	6,465/2,748	0,001
Sağ Deltoid 2	Sağ Deltoid 4	6,333	8,554/4,112	0,000
Sağ Deltoid 3	Sağ Deltoid 4	1,727	2,378/1,066	0,000
	Sol Deltoid 2	1,227	0,656/1,798	0,000
Sol Deltoid 1	Sol Deltoid 3	5,453	7,930/2,976	0,000
	Sol Deltoid 4	7,147	9,711/4,582	0,001
Sol Deltoid 2	Sol Deltoid 3	6,680	9,108/4,252	0,000
	Sol Deltoid 4	8,373	10,930/5,817	0,000
Sol Deltoid 3	Sol Deltoid 4	1,693	2,476/0,911	0,000

Sabahçıl grubun sağ Quadriceps kas gücünün zamana göre değişimi



Şekil 6.7. Sabahçıl grubun sağ Quadriceps kas gücünün zamana göre değişimi

Sabahçıl grubun sol Quadriceps kas gücünün zamana göre değişimi



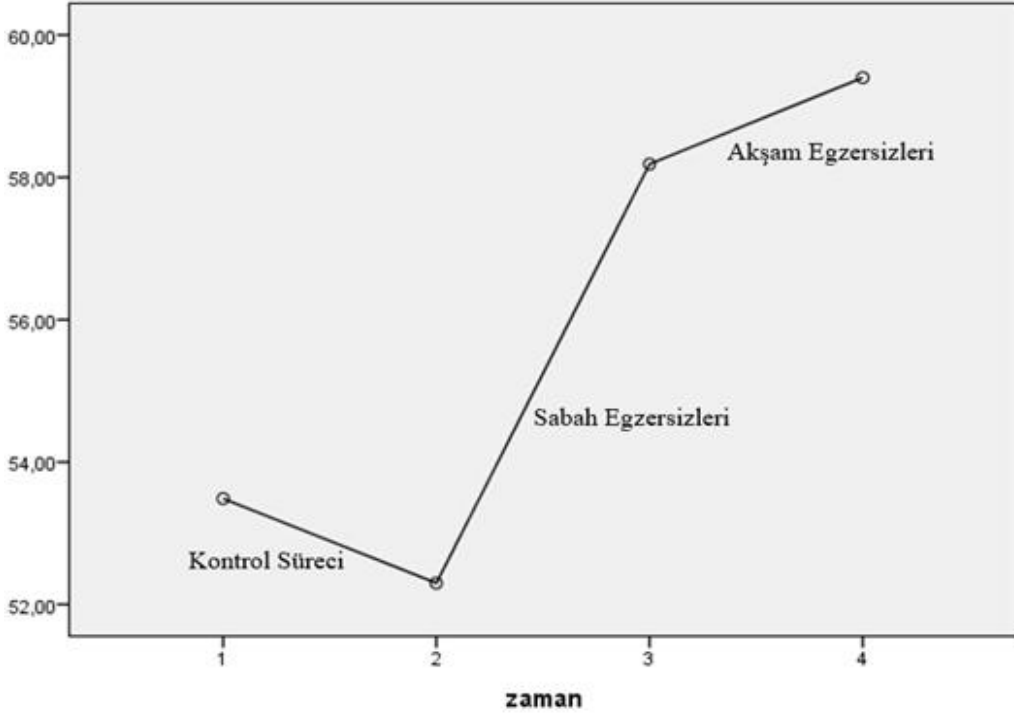
Şekil 6.8. Sabahçıl grubun sol Quadriceps kas gücünün zamana göre değişimi

Sabahçıl grubun sağ Hamstring kas gücünün zamana göre değişimi



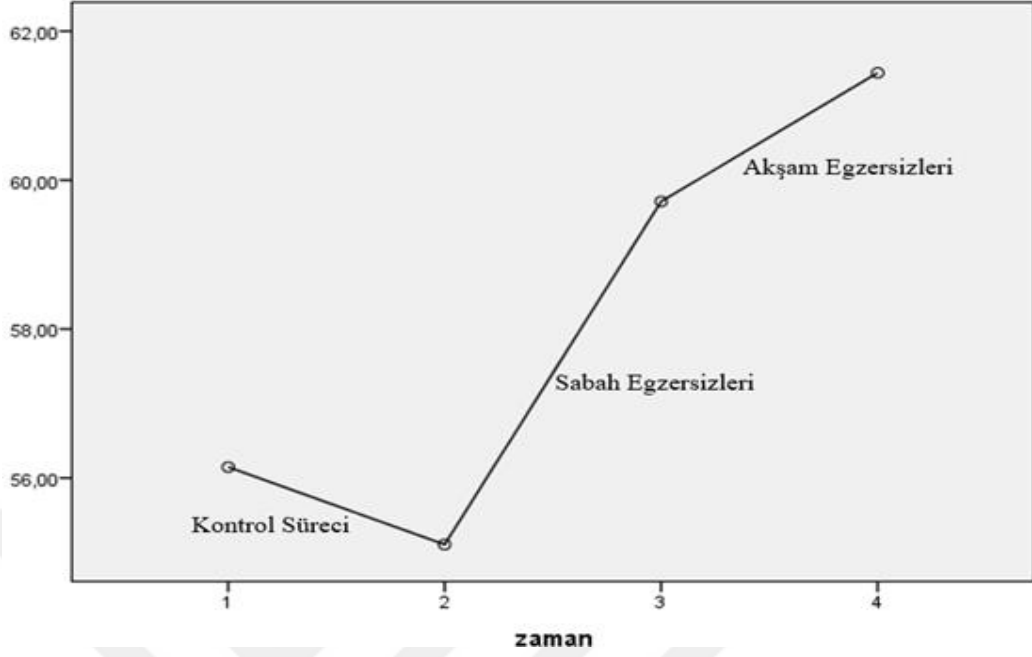
Şekil 6.9. Sabahçıl grubun sağ Hamstring kas gücünün zamana göre değişimi

Sabahçıl grubun sol Hamstring kas gücünün zamana göre değişimi



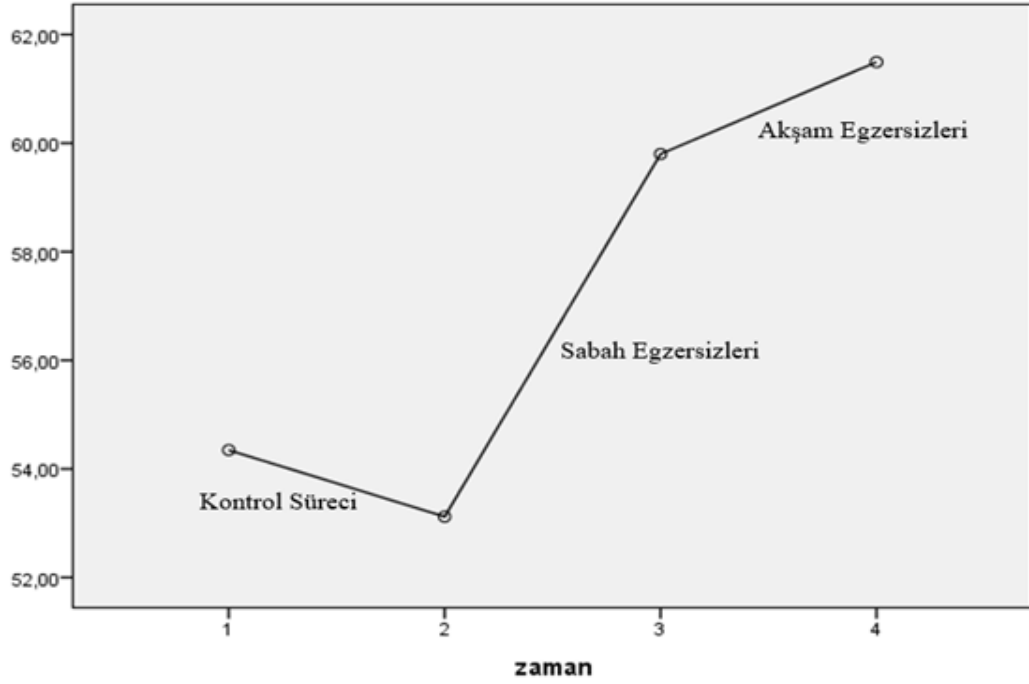
Şekil 6.10. Sabahçıl grubun sol Hamstring kas gücünün zamana göre değişimi

Sabahçıl grubun sağ Deltoid kas gücünün zamana göre değişimi



Şekil 6.11. Sabahçıl grubun sağ Deltoid kas gücünün zamana göre değişimi

Sabahçıl grubun sol Deltoid kas gücünün zamana göre değişimi



Şekil 6.12. Sabahçıl grubun sol Deltoid kas gücünün zamana göre değişimi

6.2.4. Sabahçıl grup denge, uyku kalitesi ve mobilite testlerinin post-hoc karşılaştırması

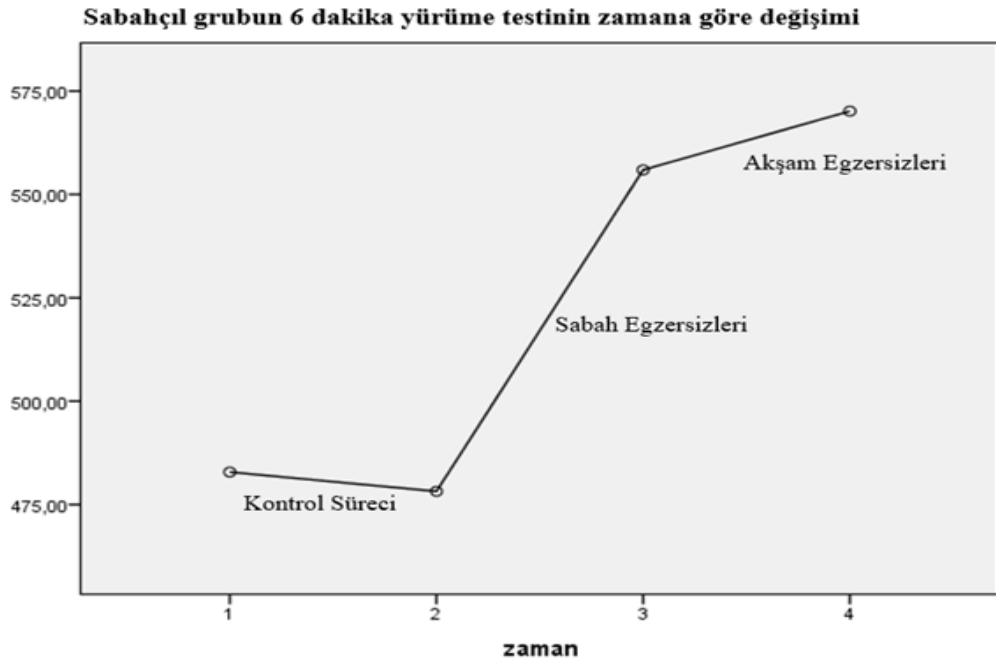
Sabahçıl grubun denge, uyku kalitesi ve mobilite ölçümlerinin grup içi post-hoc karşılaştırması Tablo 6.5.'de gösterildi. 6 DYT, 30 saniye otur kalk testi, sağ/sol tek ayak üstünde durma testi ve PUKİ değerlerinde 3. ölçümün istatistiksel olarak diğer değerlendirmelere göre en anlamlı farka sahip olduğu bulundu ($p<0.05$) (Şekil 6.13-6.17) Hiçbir sonuç ölçümünde 1. ve 2. değerlendirmenin istatistiksel olarak birbirine üstünlüğü yoktu ($p>0,05$).

Tablo 6.5. Sabahçıl grup denge, uyku kalitesi ve mobilite ölçümlerinin grup içi farklarının karşılaştırılması

		Ortalama Farkı	Güven aralığı (Üst limit / Alt limit)	p değeri
6 DYT 1	6 DYT 2	4,667	0,798/8,536	0,129
	6 DYT 3	73,067	115,240/30,893	0,002
	6 DYT 4	87,267	128,089/46,445	0,000
6 DYT 2	6 DYT 3	77,733	120,357/35,110	0,002
	6 DYT 4	91,933	133,317/50,550	0,000
6 DYT 3	6 DYT 4	14,200	19,496/8,904	0,000
30 sn otur kalk 1	30 sn otur kalk 2	0,267	0,123/0,656	0,164
	30 sn otur kalk 3	3,133	3,720/2,546	0,000
	30 sn otur kalk 4	4,667	5,382/3,952	0,000
30 sn otur kalk 2	30 sn otur kalk 3	3,400	3,904/2,896	0,000
	30 sn otur kalk 4	4,933	5,577/4,289	0,000
30 sn otur kalk 3	30 sn otur kalk 4	1,533	1,819/1,247	0,000
Sağ tek ayak üst. 1	Sağ tek ayak üst. 2	0,133	0,153/0,419	0,334
	Sağ tek ayak üst. 3	1,067	0,813/1,320	0,000
	Sağ tek ayak üst. 4	1,733	1,291/2,176	0,000
	Sağ tek ayak üst. 3	0,933	0,491/1,376	0,000

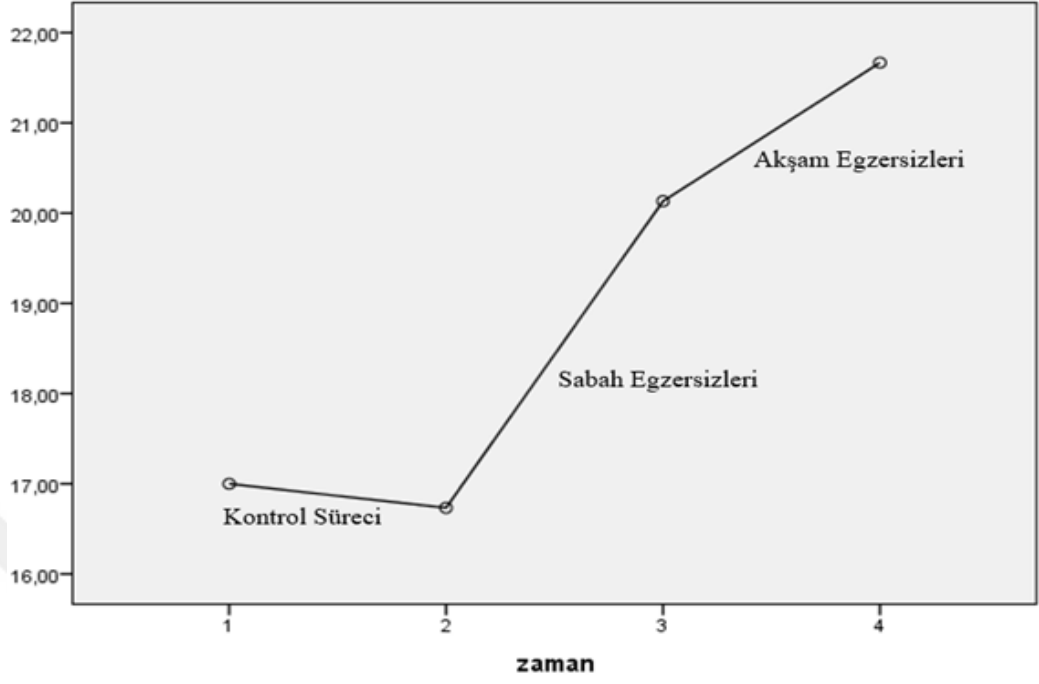
Sağ tek ayak üst. 2	Sağ tek ayak üst. 4	1,600	1,054/2,146	0,000
Sağ tek ayak üst. 3	Sağ tek ayak üst. 4	0,667	0,325/1,008	0,001
	Sol tek ayak üst. 2	0,267	0,123/0,656	0,164
Sol tek ayak üst. 1	Sol tek ayak üst. 3	1,733	1,291/2,176	0,000
	Sol tek ayak üst. 4	2,267	1,590/2,944	0,000
Sol tek ayak üst. 2	Sol tek ayak üst. 3	1,467	1,055/1,878	0,000
	Sol tek ayak üst. 4	2,000	1,446/2,554	0,000
Sol tek ayak üst. 3	Sol tek ayak üst. 4	0,533	0,179/0,888	0,006
	PUKI 2	0,286	0,737/0,166	0,172
PUKI 1	PUKI 3	2,286	1,126/3,445	0,003
	PUKI 4	3,571	1,733/5,410	0,003
	PUKI 3	2,571	1,279/3,864	0,003
PUKI 2	PUKI 4	3,857	1,900/5,814	0,003
PUKI 3	PUKI 4	1,286	0,587/1,986	0,004

6 DYT: 6 dakika yürüme testi, sn: saniye, PUKI: Pittsburgh uyku kalitesi indeksi



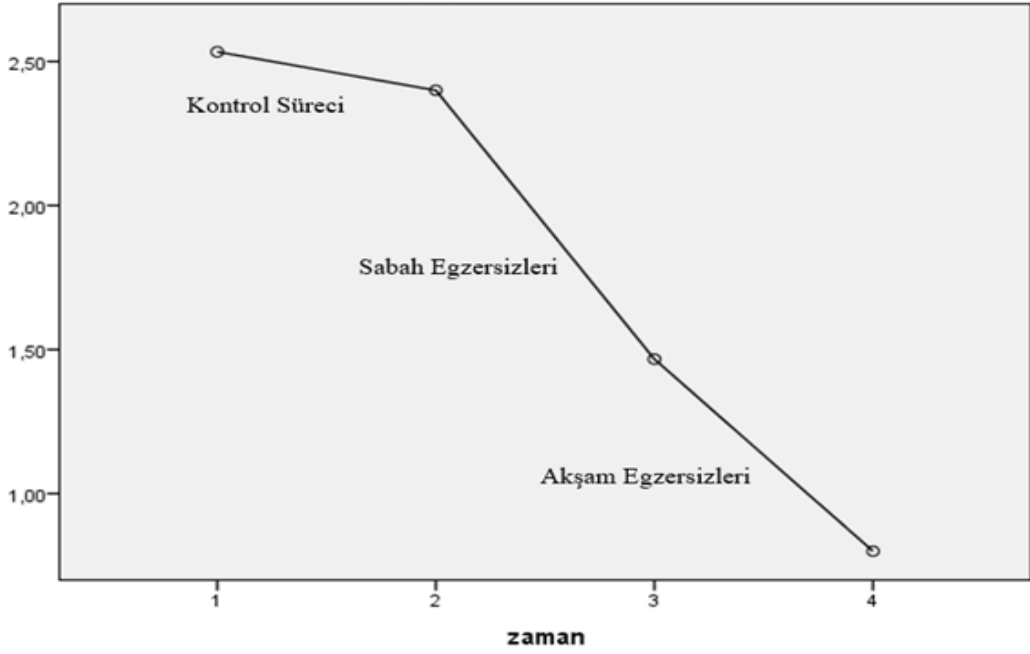
Şekil 6.13. Sabahçıl grubun 6 dakika yürüme testinin zamana göre değişimi

Sabahçıl grubun 30 saniye otur kalk testinin zamana göre değişimi



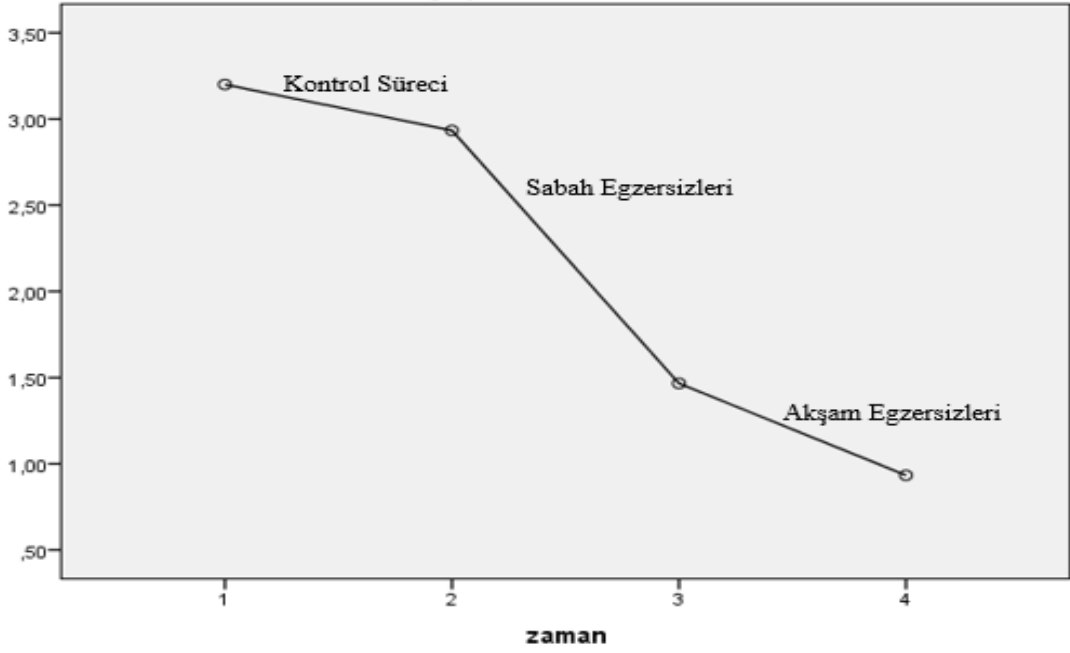
Şekil 6.14. Sabahçıl grubun 30 saniye otur kalk testinin zamana göre değişimi

Sabahçıl grubun sağ/tek ayak üstünde durma testinin zamana göre değişimi



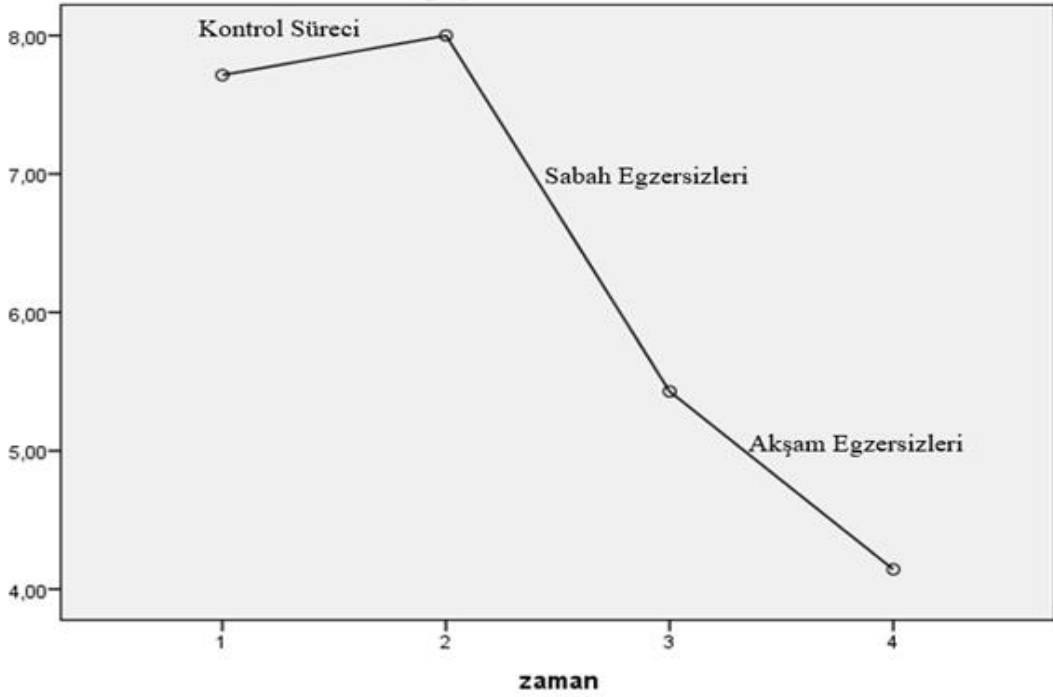
Şekil 6.15. Sabahçıl grubun sağ tek ayak üstünde durma testinin zamana göre değişimi

Sabahçıl grubun sol/tek ayak üstünde durma testinin zamana göre değişimi



Şekil 6.16. Sabahçıl grubun sağ tek ayak üstünde durma testinin zamana göre değişimi

Sabahçıl grubun PUKİ değerinin zamana göre değişimi



Şekil 6.17. Sabahçıl grubun PUKİ değerinin zamana göre değişimi

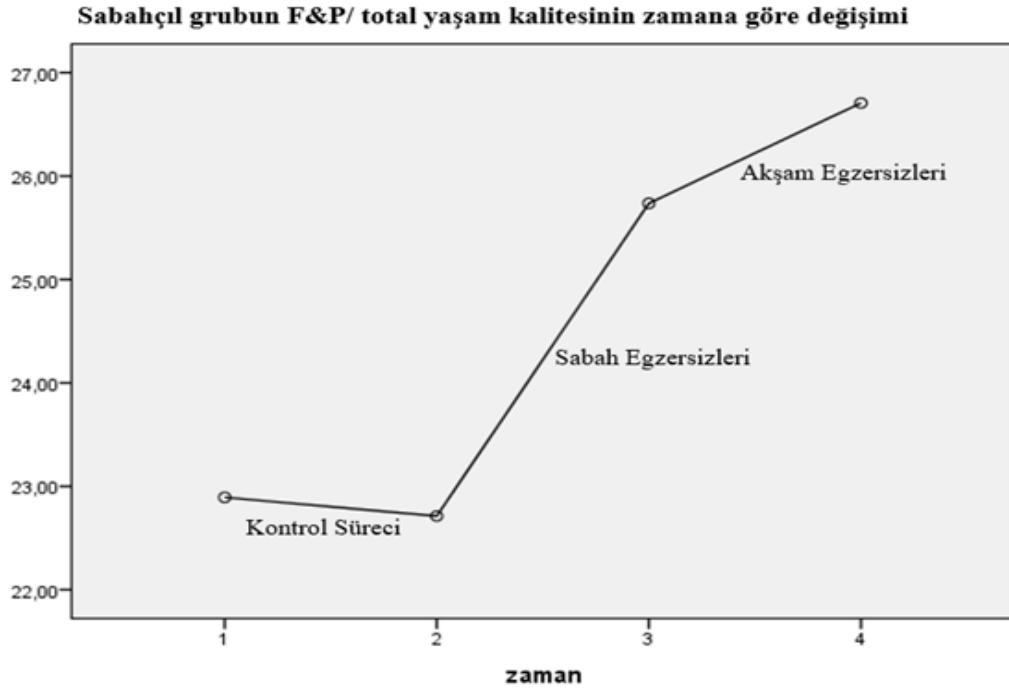
6.2.5. Sabahçıl grup yaşam kalitesi ölçümlerinin post-hoc karşılaştırması

Sabahçıl grubun Ferrans&Powers Yaşam Kalitesi ölçeğinin grup içi post-hoc karşılaştırması karşılaştırılması Tablo 6.6.'da gösterildi. Buna göre yaşam kalitesi indeksinin tüm alt parametrelerinde 3. ölçümün diğer değerlendirmelere göre en anlamlı farka sahip olduğu bulundu ($p<0.05$) (Şekil 6.18-6.22). Hiçbir sonuç ölçümünde 1. ve 2. değerlendirmenin birbirine üstünlüğü yoktu ($p>0,05$).

Tablo 6.6. Sabahçıl grup yaşam kalitesi ölçüm sonuçlarının grup içi farklarının karşılaştırılması

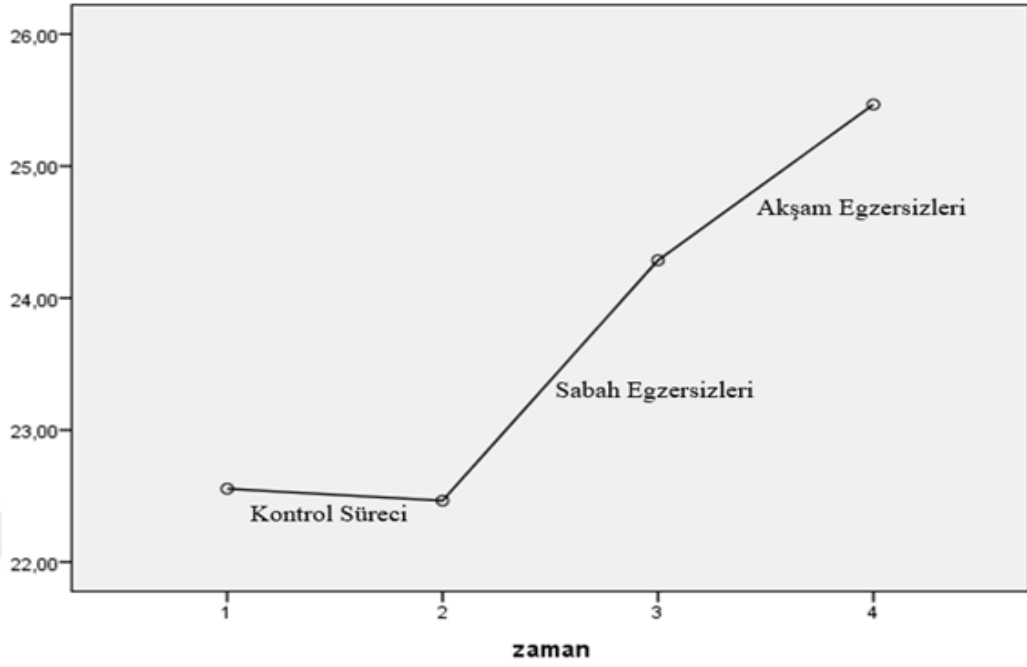
		Ortalama Farkı	Güven aralığı (Üst limit / Alt limit)	p değeri
Total yaşam kalitesi 1	Total yaşam kalitesi 2	0,180	0,058/0,418	0,127
	Total yaşam kalitesi 3	2,844	3,389/2,299	0,000
	Total yaşam kalitesi 4	3,814	4,564/3,064	0,000
Total yaşam kalitesi 2	Total yaşam kalitesi 3	3,024	33,590/2,458	0,000
	Total yaşam kalitesi 4	3,994	4,755/3,233	0,000
Total yaşam kalitesi 3	Total yaşam kalitesi 4	0,970	1,364/0,576	0,000
Sağlık-Fonksiyon 1	Sağlık-Fonksiyon 2	0,090	0,072/0,252	0,254
	Sağlık-Fonksiyon 3	1,731	2,216/1,033	0,000
	Sağlık-Fonksiyon 4	2,911	3,660/1,843	0,000
Sağlık-Fonksiyon 2	Sağlık-Fonksiyon 3	1,821	2,379/1,022	0,000
	Sağlık-Fonksiyon 4	3,001	3,838/1,800	0,000
Sağlık-Fonksiyon 3	Sağlık-Fonksiyon 4	1,180	1,581/0,608	0,000
Sosyal-Ekonomi 1	Sosyal-Ekonomi 2	0,353	0,025/0,732	0,065
	Sosyal-Ekonomi 3	2,331	3,250/1,413	0,000
	Sosyal-Ekonomi 4	4,085	5,041/3,1281	0,000
Sosyal-Ekonomi 2	Sosyal-Ekonomi 3	2,685	3,591/1,779	0,000
	Sosyal-Ekonomi 4	4,438	5,548/3,328	0,000
Sosyal-Ekonomi 3	Sosyal-Ekonomi 4	1,753	2,330/1,176	0,000

Psikoloji 1	Psikoloji 2	0,173	0,062/0,409	0,137
	Psikoloji 3	1,713	3,083/0,344	0,018
	Psikoloji 4	2,873	4,249/1,498	0,001
Psikoloji 2	Psikoloji 3	1,887	3,336/0,437	0,014
	Psikoloji 4	3,047	4,496/1,597	0,000
Psikoloji 3	Psikoloji 4	1,160	1,529/0,791	0,000
Aile 1	Aile 2	0,233	0,075/0,542	0,127
	Aile 3	1,433	1,828/1,039	0,000
	Aile 4	1,993	2,616/1,370	0,000
Aile 2	Aile 3	1,667	2,217/1,117	0,000
	Aile 4	2,227	2,968/1,485	0,000
Aile 3	Aile 4	0,560	0,909/0,211	0,004



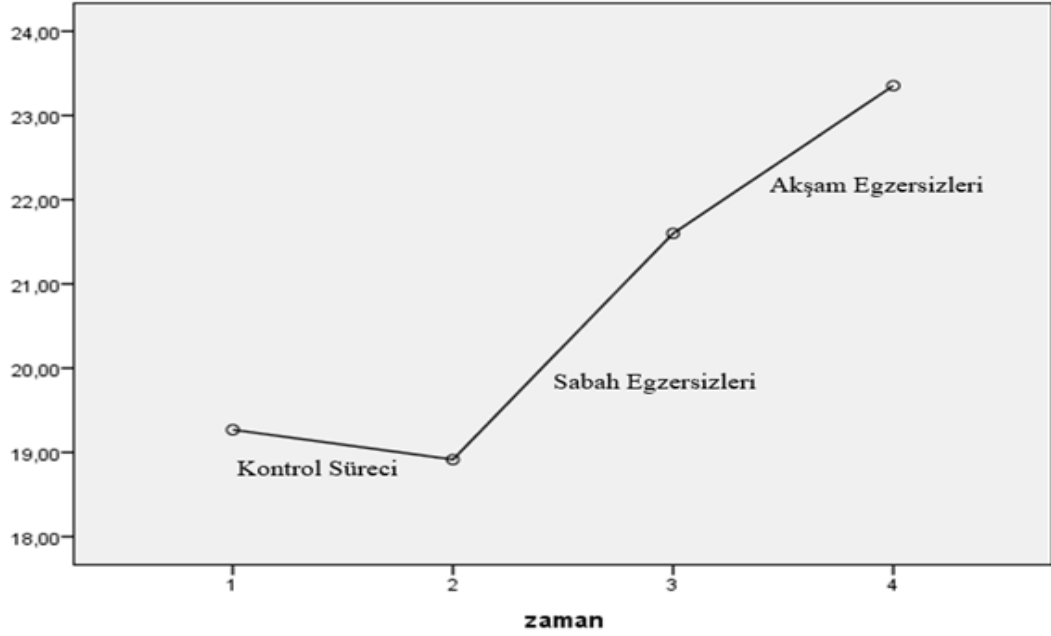
Şekil 6.18. Sabahçıl grubun F&P/ total yaşam kalitesinin zamana göre değişimi

Sabahçıl grubun F&P/ sağlık ve fonksiyonun zamana göre değişimi



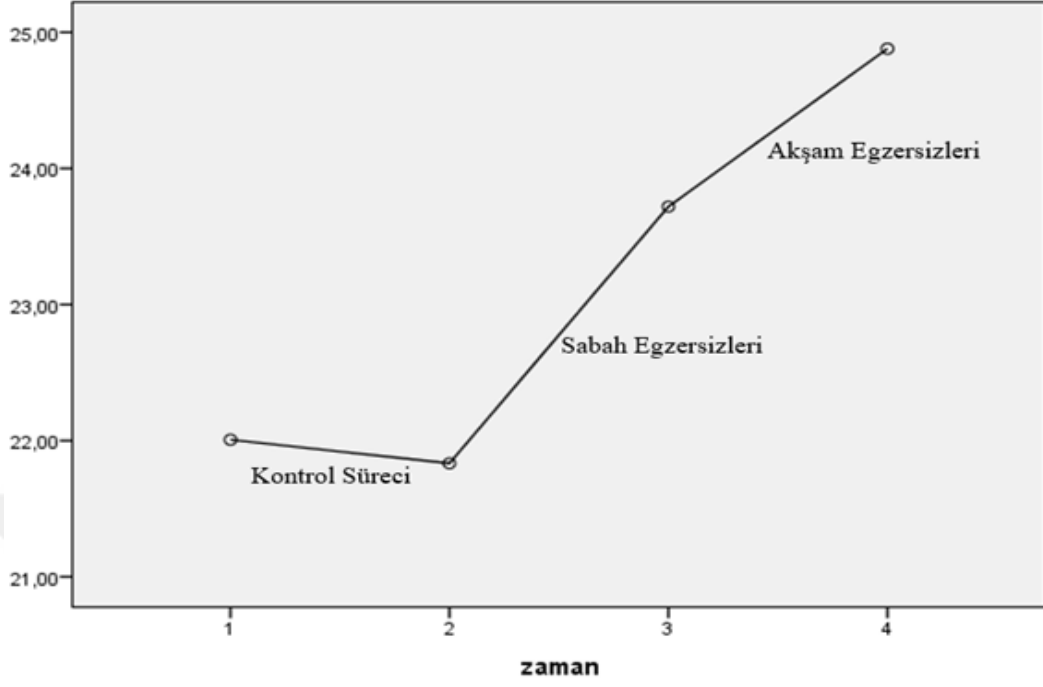
Şekil 6.19. Sabahçıl grubun F&P/ sağlık ve fonksiyonun zamana göre değişimi

Sabahçıl grubun F&P/ sosyal ve ekonominin zamana göre değişimi



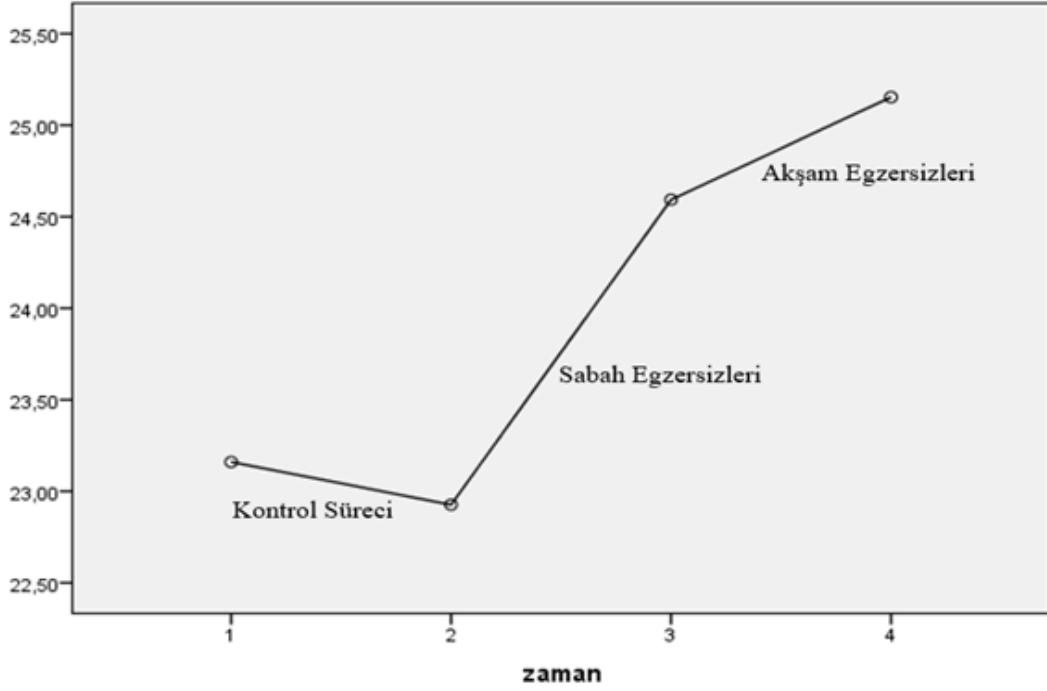
Şekil 6.20. Sabahçıl grubun F&P/ sosyal ve ekonominin zamana göre değişimi

Sabahçıl grubun F&P/ psikolojinin zamana göre değişimi



Şekil 6.21. Sabahçıl grubun F&P/psikolojinin zamana göre değişimi

Sabahçıl grubun F&P/ ailenin zamana göre değişimi



Şekil 6.22. Sabahçıl grubun F&P/ ailenin zamana göre değişim

6.2.6 Akşamcılı grup tekrarlı değerlendirmelerin grup içi karşılaştırılması

Akşamcılı grubun tekrarlı ölçümlerinin karşılaştırması Tablo 6.7.'de gösterildi. Grup içi tekrarlı yapılan tüm değerlendirme ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulundu ($p < 0,05$).

Tablo 6.7. Akşamcılı grup kan ölçümlerinin grup içi farklarının karşılaştırılması

AKŞAMCIL GRUP	1. Ölçüm	2. Ölçüm	3. Ölçüm	4. Ölçüm	F	Etki büyüklüğü	p	
	Ort±Ss	Ort±Ss	Ort±Ss	Ort±Ss				
Kan Testleri	HbA1c	8,80±1,93	8,90±1,86	7,74±1,55	7,20±1,30	48,581	0,776	0,000
	Açlık Glikoz	196,13±51,78	201,06±49,28	156,73±47,54	140,93±40,52	56,981	0,803	0,000
	HDL	43,00±14,38	41,66±14,36	45,40±12,11	46,40±10,92	8,561	0,379	0,004
	LDL	127,46±29,88	129,53±29,41	104±28,65	97,93±25,76	17,321	0,553	0,001
	Total Kolesterol	212,20±48,15	210,26±46,32	180,33±32,06	162,60±20,49	13,240	0,486	0,000
	Trigliserid	251,66±99,78	252,40±98,04	208,86±77,43	185,93±61,20	9,825	0,412	0,004
Kas gücü	Sağ Quad.	69,30±7,84	68,62±8,14	73,34±8,12	75,12±7,32	106,849	0,884	0,000
	Sol Quad.	64,60±9,18	63,87±9,35	67,39±9,49	69,20±9,46	58,556	0,807	0,000
	Sağ Hamst.	63,63±6,52	62,63±6,74	66,19±6,48	68,36±6,29	52,552	0,790	0,000
	Sol Hamst.	56,51±8,50	56,00±8,62	59,68±9,15	61,77±9,26	57,676	0,805	0,000
	Sağ Deltoid	55,50±11,68	54,84±11,78	57,94±10,98	59,36±10,73	42,492	0,752	0,000
	Sol Deltoid	54,64±11,35	54,32±11,43	57,41±11,49	59,26±11,07	41,366	0,747	0,000
30 sn otur kalk testi	15,46±3,11	15,06±2,98	18,13±3,15	19,53±2,92	105,110	0,882	0,000	

	6 DYT	422,60±56,84	416,06±57,02	445,53±58,78	460,46±59,64	77,603	0,847	0,000
Mobilite								
	Sağ/tek ayak durma	3,60±3,41	3,93±3,89	1,88±1,12	1,20±0,86	6,987	0,333	0,018
Denge	Sol/tek ayak durma	4,20±3,09	4,66±4,01	2,33±1,44	1,53±1,06	8,762	0,335	0,010
	F&P/ total yaşam kalitesi	22,50±2,05	22,37±2,03	25,42±1,56	26,81±1,37	223,611	0,941	0,000
	F&P/ sağlık ve fonksiyon	20,64±3,76	20,49±3,79	22,37±3,76	23,66±3,49	102,831	0,880	0,037
	F&P/ sosyal ve ekonomi	20,04±3,04	19,80±3,18	21,88±3,29	22,94±2,67	81,400	0,853	0,000
Yaşam kalitesi	F&P/ psikoloji	24,50±3,36	24,41±3,42	26,25±2,37	27,22±1,82	30,804	0,668	0,000
	F&P/ aile	25,50±2,08	25,41±2,15	27,04±1,54	27,72±1,35	42,865	0,754	0,000
Uyku kalitesi	PUKI	10,93±2,93	11,13±2,94	8,66±2,66	7,26±2,60	151,381	0,915	0,000

Ort: Ortalama, Ss: Standard sapma, sn: saniye, 6 DYT: 6 dakika yürüme testi, F&P: Ferrans&Power yaşam kalitesi indeksi, PUKI: Pittsburgh uyku kalitesi indeksi

6.2.7. Akşamcıl grup kan testlerinin post-hoc karşılaştırması

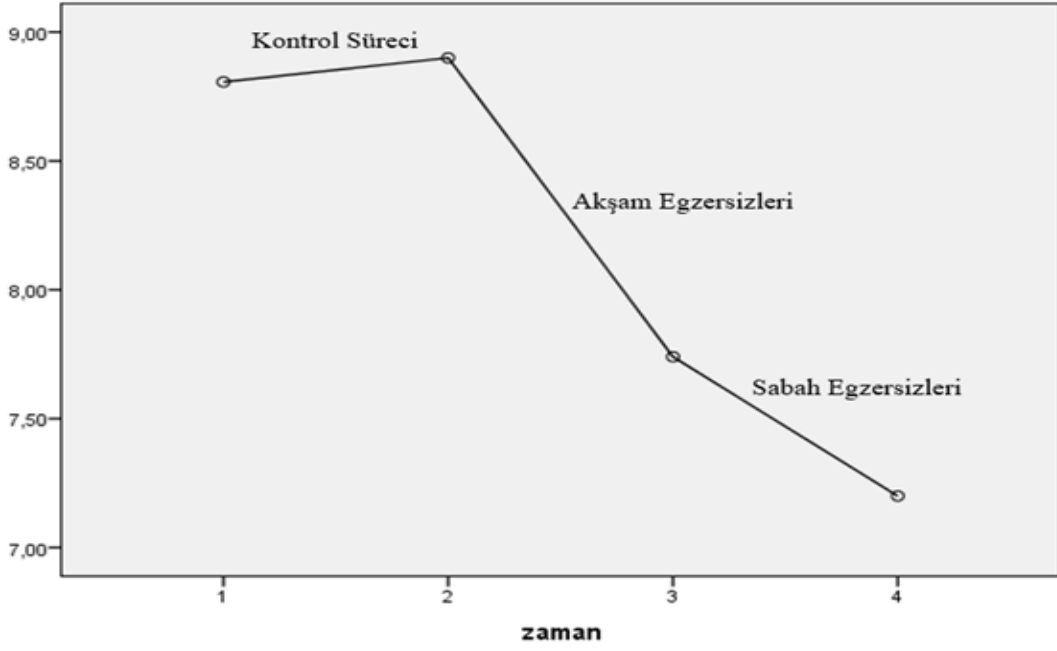
Akşamcıl grubun kan testlerinin grup içi post-hoc karşılaştırması Tablo 6.8.'de gösterildi. HbA1c, açlık glikoz, HDL, LDL, total kolesterol ve trigliserid değerlerinde 3. ölçüm diğer değerlendirmelere göre en anlamlı farka sahip olduğu bulundu ($p < 0.05$) (Şekil 6.23-6.28). Hiçbir kan ölçümünde 1. ve 2. değerlendirmenin istatistiksel olarak birbirine üstünlüğü yoktu ($p > 0,05$).

Tablo 6.8. Akşamcıl grup kan ölçümlerinin grup içi farklarının karşılaştırılması

		Ortalama Farkı	Güven aralığı (Üst limit / Alt limit)	p değeri
HbA1c 1	HbA1c 2	0,093	0,181/0,006	0,393
	HbA1c 3	1,067	0,753/1,380	0,000
	HbA1c 4	1,600	1,097/2,117	0,000
HbA1c 2	HbA1c 3	1,160	0,864/2,189	0,000
	HbA1c 4	1,700	1,211/0,838	0,000
HbA1c 3	HbA1c 4	0,540	0,242/0,51	0,010
Açlık Glikoz 1	Açlık Glikoz 2	4,933	16,706/6,839	0,384
	Açlık Glikoz 3	39,400	25,132/53,668	0,000
	Açlık Glikoz 4	55,200	40,491/69,909	0,000
Açlık Glikoz 2	Açlık Glikoz 3	44,333	33,904/54,762	0,000
	Açlık Glikoz 4	60,133	48,229/72,083	0,000
Açlık Glikoz 3	Açlık Glikoz 4	15,800	9,883/21,717	0,000
HDL 1	HDL 2	1,333	0,083/2,583	0,380
	HDL 3	2,400	4,729/0,071	0,044
	HDL4	3,400	6,336/0,464	0,026
HDL 2	HDL 3	3,733	5,923/1,543	0,003
	HDL4	4,733	7,614/1,852	0,003
HDL 3	HDL 4	1,000	2,273/0,273	0,030
	LDL 2	2,067	3,990/0,143	0,370

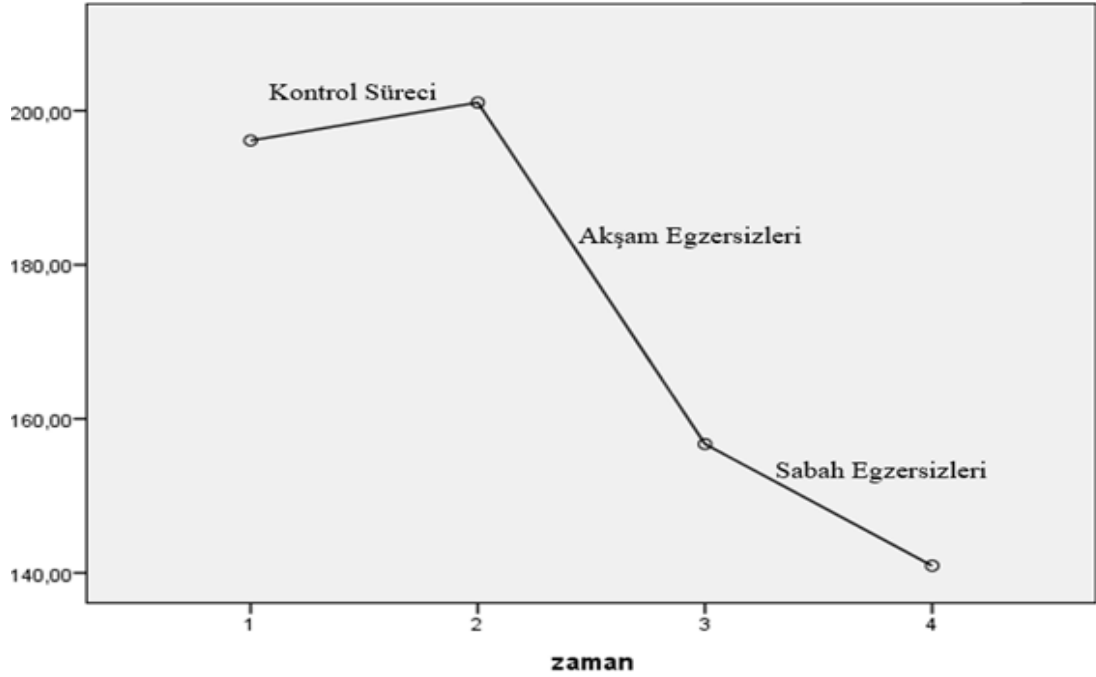
LDL 1	LDL 3	23,467	9,356/37,577	0,003
	LDL 4	29,533	14,930/44,137	0,001
LDL 2	LDL 3	25,533	11,719/39,348	0,001
	LDL 4	31,600	17,298/45,902	0,000
LDL 3	LDL 4	6,067	2,104/10,030	0,005
Total Kolesterol 1	Total Kolesterol 2	1,933	1,643/5,501	0,265
	Total Kolesterol 3	31,867	12,522/51,212	0,003
	Total Kolesterol 4	49,607	23,599/75,601	0,001
Total Kolesterol 2	Total Kolesterol 3	29,933	12,194/47,672	0,003
	Total Kolesterol 4	47,667	22,392/72,942	0,001
Total Kolesterol 3	Total Kolesterol 4	17,733	2,324/37,790	0,079
Trigliserid 1	Trigliserid 2	0,733	2,903/1,436	0,480
	Trigliserid 3	42,800	10,719/74,881	0,013
	Trigliserid 4	65,733	22,360/109,107	0,006
Trigliserid 2	Trigliserid 3	43,533	12,556/74,511	0,009
	Trigliserid 4	66,467	24,222/108,711	0,005
Trigliserid 3	Trigliserid 4	22,933	2,353/43,513	0,031

Akşamcıl grubun Hba1c değerinin zamana göre değişimi



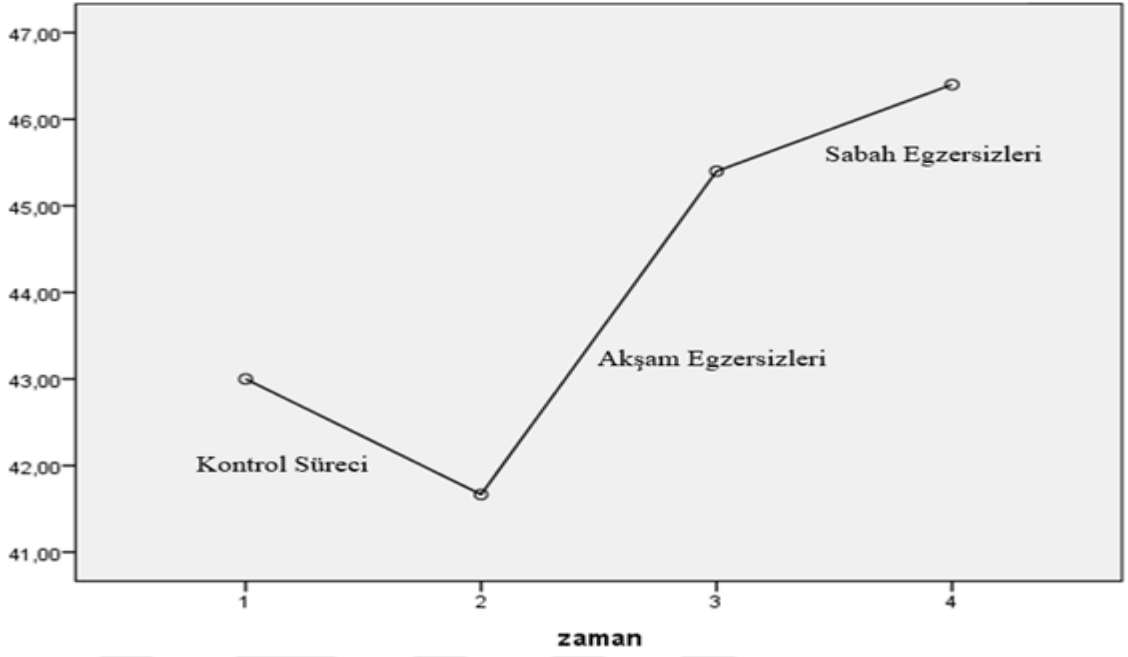
Şekil 6.23. Akşamcıl grubun HbA1c değerinin zamana göre değişimi

Akşamcıl grubun açlık glikoz kan değerinin zamana göre değişimi



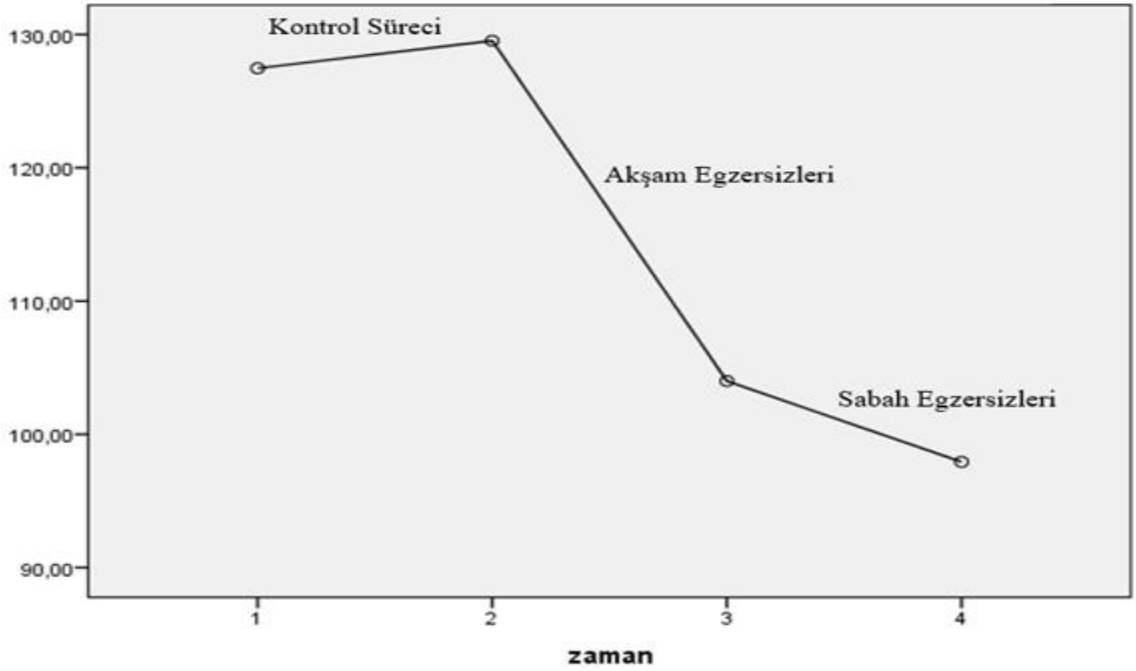
Şekil 6.24. Akşamcıl grubun HbA1c değerinin zamana göre değişimi

Akşamcıl grubun HDL değerinin zamana göre değişimi

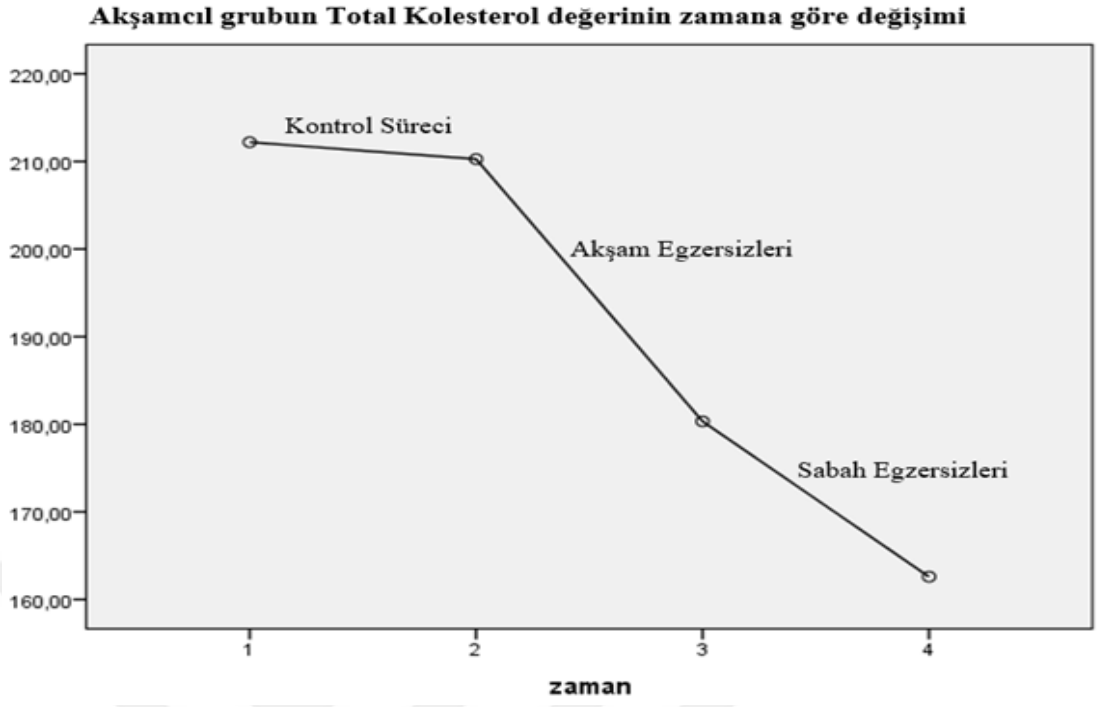


Şekil 6.25. Akşamcıl grubun HDL değerinin zamana göre değişimi

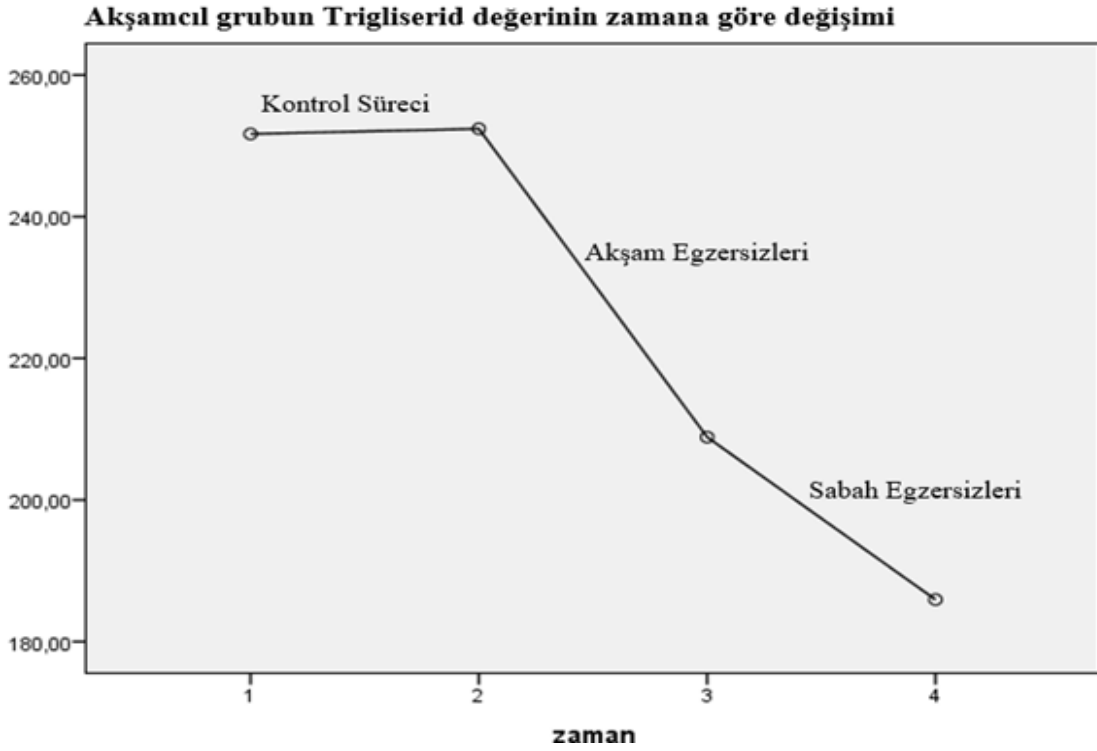
Akşamcıl grubun LDL değerinin zamana göre değişimi



Şekil 6.26. Akşamcıl grubun LDL değerinin zamana göre değişimi



Şekil 6.27. Akşamcıl grubun total kolesterol değerinin zamana göre değişimi



Şekil 6.28. Akşamcıl grubun trigliserid değerinin zamana göre değişimi

6.2.8. Akşamcıl grup kas gücü ölçümlerinin post-hoc karşılaştırması

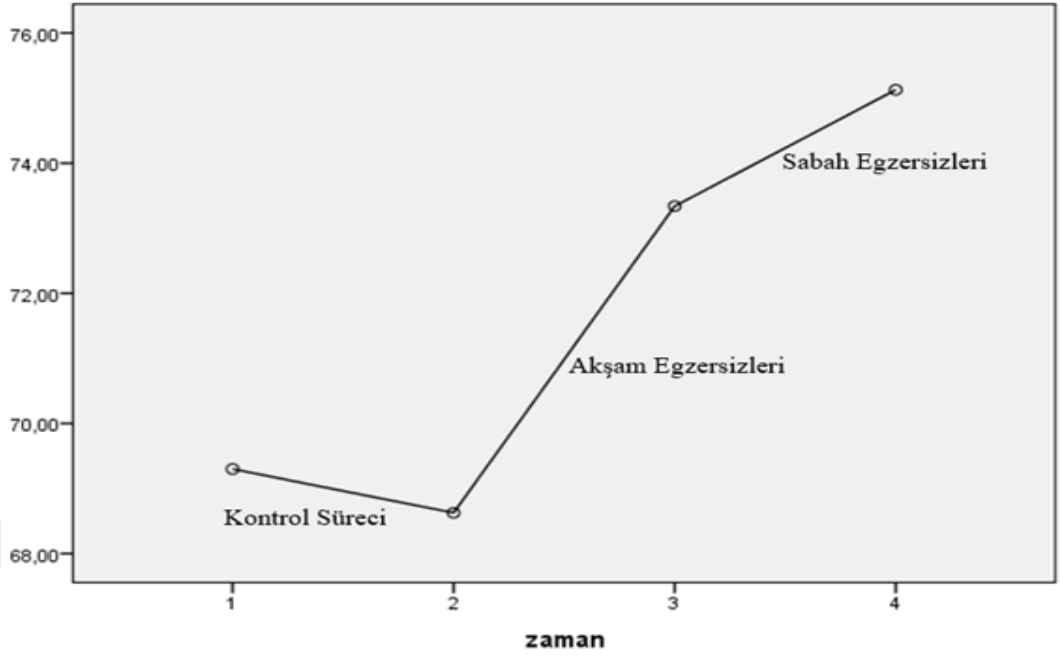
Akşamcıl grubun kas gücü ölçümlerinin grup içi post-hoc karşılaştırması Tablo 6.9.'da gösterildi. Quadriceps, Hamstring ve Deltoid kas gücü değerlerinde 3. ölçüm diğer değerlendirmelere göre en anlamlı farka sahip olduğu bulundu ($p<0.05$) (Şekil 6.29-6.34). Hiçbir kan ölçümünde 1. ve 2. değerlendirmenin istatistiksel olarak birbirine üstünlüğü yoktu ($p>0,05$).

Tablo 6.9. Akşamcıl grup kas gücü ölçümlerinin grup içi farklarının karşılaştırılması

		Ortalama Farkı	Güven aralığı (Üst limit / Alt limit)	p değeri
Sağ Quadriceps 1	Sağ Quadriceps 2	0,673	0,149/1,198	0,016
	Sağ Quadriceps 3	4,040	4,805/3,275	0,000
	Sağ Quadriceps 4	5,827	6,914/4,740	0,000
Sağ Quadriceps 2	Sağ Quadriceps 3	4,713	5,623/3,804	0,000
	Sağ Quadriceps 4	6,500	7,771/5,229	0,000
Sağ Quadriceps 3	Sağ Quadriceps 4	1,787	2,569/1,004	0,000
Sol Quadriceps 1	Sol Quadriceps 2	0,727	0,091/1,545	0,077
	Sol Quadriceps 3	2,793	3,794/1,792	0,000
	Sol Quadriceps 4	4,600	5,850/3,350	0,000
Sol Quadriceps 2	Sol Quadriceps 3	3,527	4,353/2,687	0,000
	Sol Quadriceps 4	5,327	6,489/4,164	0,000
Sol Quadriceps 3	Sol Quadriceps 4	1,807	2,511/1,102	0,000
Sağ Hamstring 1	Sağ Hamstring 2	1,000	0,173/1,827	0,021
	Sağ Hamstring 3	2,560	3,544/1,576	0,000
	Sağ Hamstring 4	4,733	6,192/3,275	0,000
Sağ Hamstring 2	Sağ Hamstring 3	3,560	4,498/2,622	0,000
	Sağ Hamstring 4	5,733	7,073/4,393	0,000
Sağ Hamstring 3	Sağ Hamstring 4	2,173	2,930/1,417	0,000
	Sol Hamstring 2	0,507	0,008/1,005	0,047

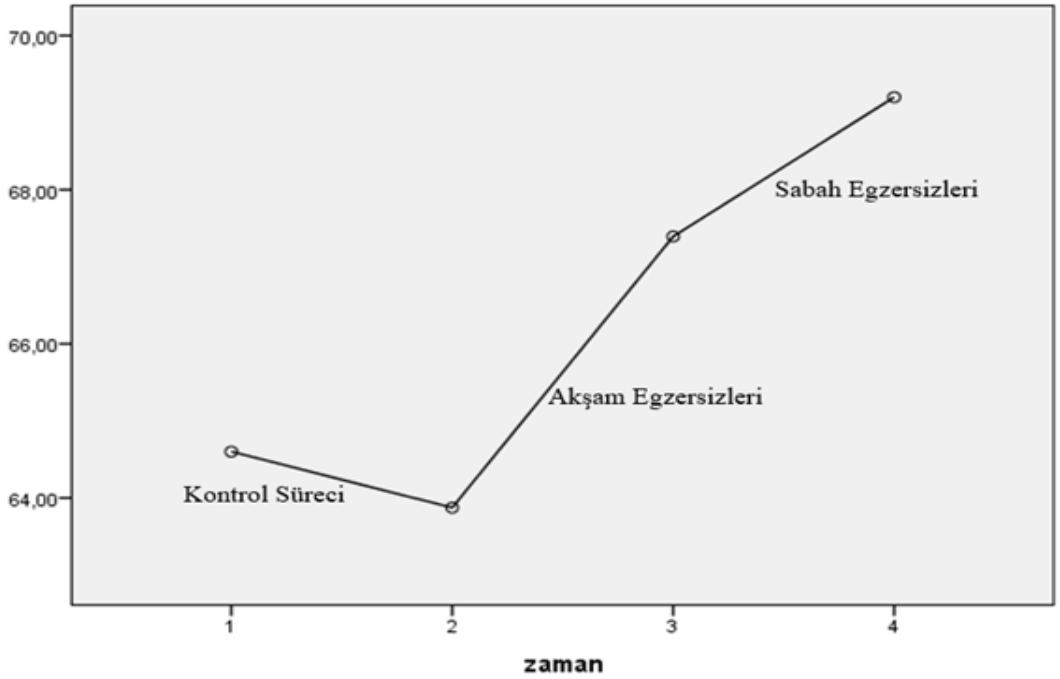
Sol Hamstring 1	Sol Hamstring 3	3,167	4,268/2,066	0,000
	Sol Hamstring 4	5,260	6,602/3,918	0,000
Sol Hamstring 2	Sol Hamstring 3	3,673	4,907/2,439	0,000
	Sol Hamstring 4	5,767	7,215/4,318	0,000
Sol Hamstring 3	Sol Hamstring 4	2,093	2,564/1,623	0,000
Sağ Deltoid 1	Sağ Deltoid 2	0,667	0,255/1,079	0,004
	Sağ Deltoid 3	2,440	3,355/1,525	0,000
	Sağ Deltoid 4	3,860	5,108/2,612	0,000
Sağ Deltoid 2	Sağ Deltoid 3	3,107	4,182/2,032	0,000
	Sağ Deltoid 4	4,527	5,876/3,178	0,000
Sağ Deltoid 3	Sağ Deltoid 4	1,420	1,917/0,923	0,000
Sol Deltoid 1	Sol Deltoid 2	0,320	0,031/0,609	0,193
	Sol Deltoid 3	2,767	3,735/1,798	0,000
	Sol Deltoid 4	4,620	6,123/3,117	0,000
Sol Deltoid 2	Sol Deltoid 3	3,087	4,157/2,017	0,000
	Sol Deltoid 4	4,940	6,501/3,379	0,000
Sol Deltoid 3	Sol Deltoid 4	1,853	2,582/1,125	0,001

Akşamcıl grubun sağ Quadriceps kas gücünün zamana göre değişimi



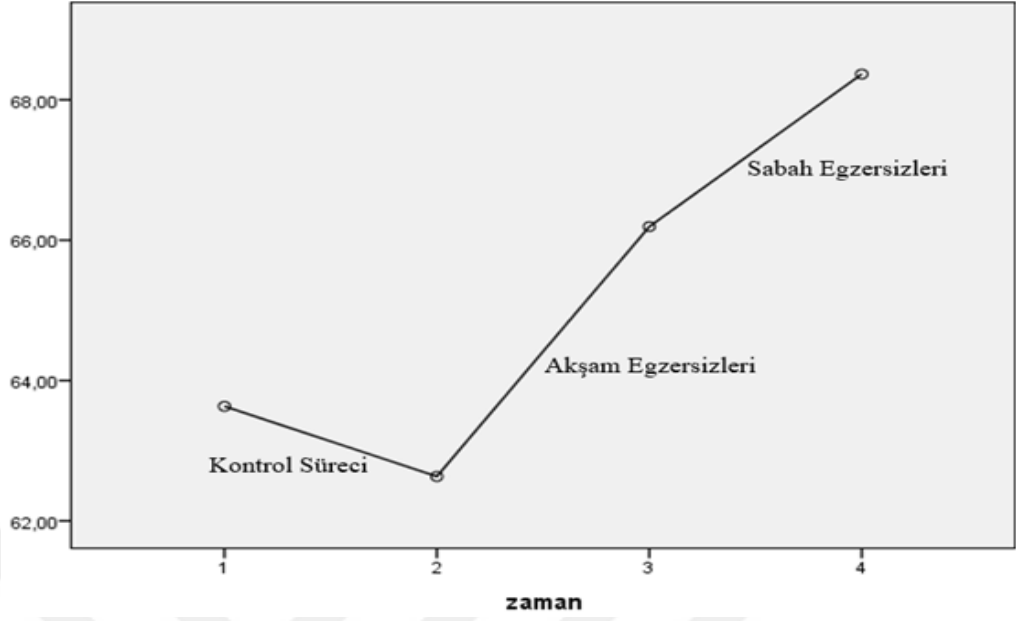
Şekil 6.29. Akşamcıl grubun sağ Quadriceps kas gücünün zamana göre değişimi.

Akşamcıl grubun sol Quadriceps kas gücünün zamana göre değişimi



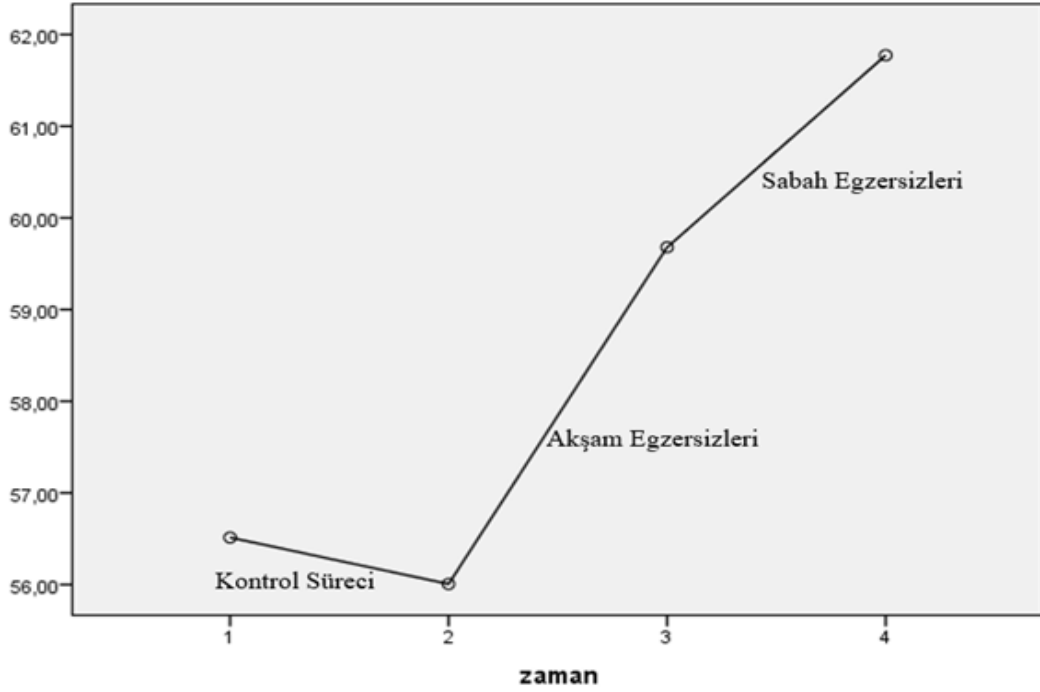
Şekil 6.30. Akşamcıl grubun sol Quadriceps kas gücünün zamana göre değişimi

Akşamcıl grubun sağ Hamstring kas gücünün zamana göre değişimi



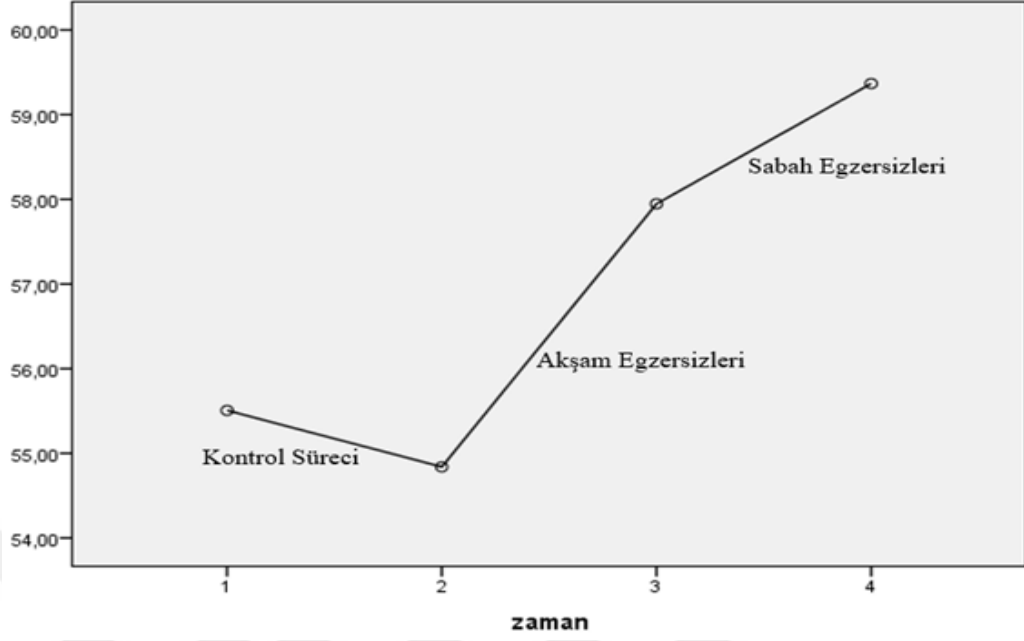
Şekil 6.31. Akşamcıl grubun sağ Hamstring kas gücünün zamana göre değişimi

Akşamcıl grubun sol Hamstring kas gücünün zamana göre değişimi



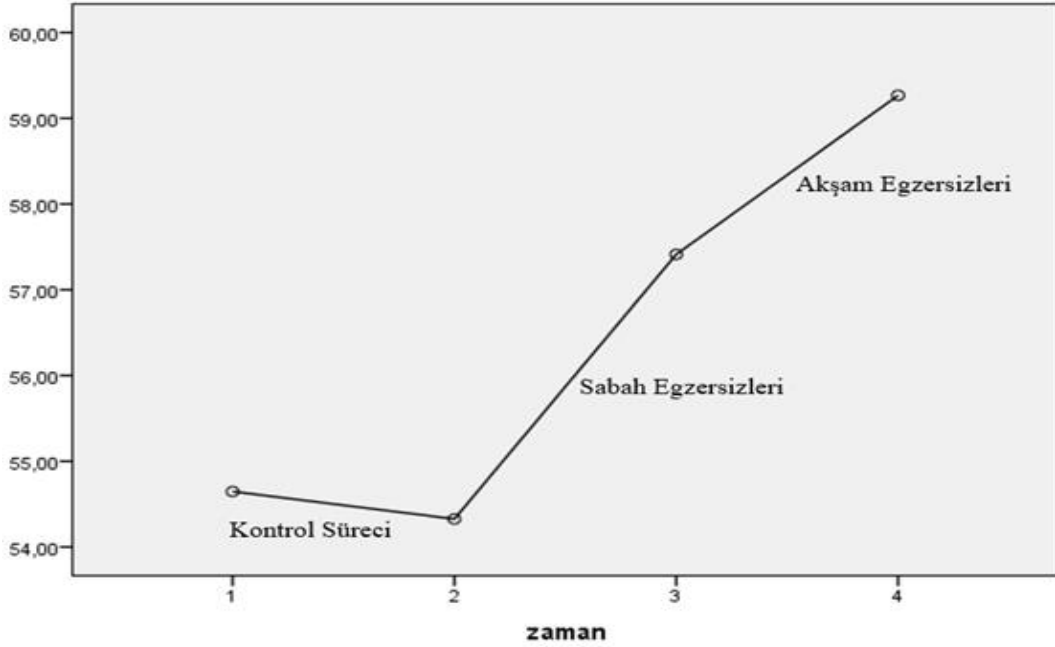
Şekil 6.32. Akşamcıl grubun sol Hamstring kas gücünün zamana göre değişimi

Akşamcıl grubun sağ Deltoid kas gücünün zamana göre değişimi



Şekil 6.33. Akşamcıl grubun sağ Deltoid kas gücünün zamana göre değişimi.

Akşamcıl grubun sol Deltoid kas gücünün zamana göre değişimi



Şekil 6.34. Akşamcıl grubun sol Deltoid kas gücünün zamana göre değişimi

6.2.9. Akşamcıl grup denge, uyku kalitesi ve mobilite ölçümlerinin post-hoc karşılaştırması

Akşamcıl grubun denge, uyku kalitesi ve mobilite ölçümlerinin grup içi post-hoc karşılaştırması Tablo 6.10.'da gösterildi. 6 dakika yürüme testi, 30 saniye otur kalk testi, sağ/sol tek ayak üstünde durma testi ve Pittsburg uyku indeksi değerlerinde 3. ölçümün diğer değerlendirmelere göre en anlamlı farka sahip olduğu bulundu ($p<0.05$) (Şekil 6.35-6.39) 6 dakika yürüme testi ve 30 saniye otur kalk test sonuçları hariç diğer sonuç ölçümlerinde 1. ve 2. değerlendirmelerin istatistiksel olarak birbirine üstünlüğü yoktu ($p>0,05$).

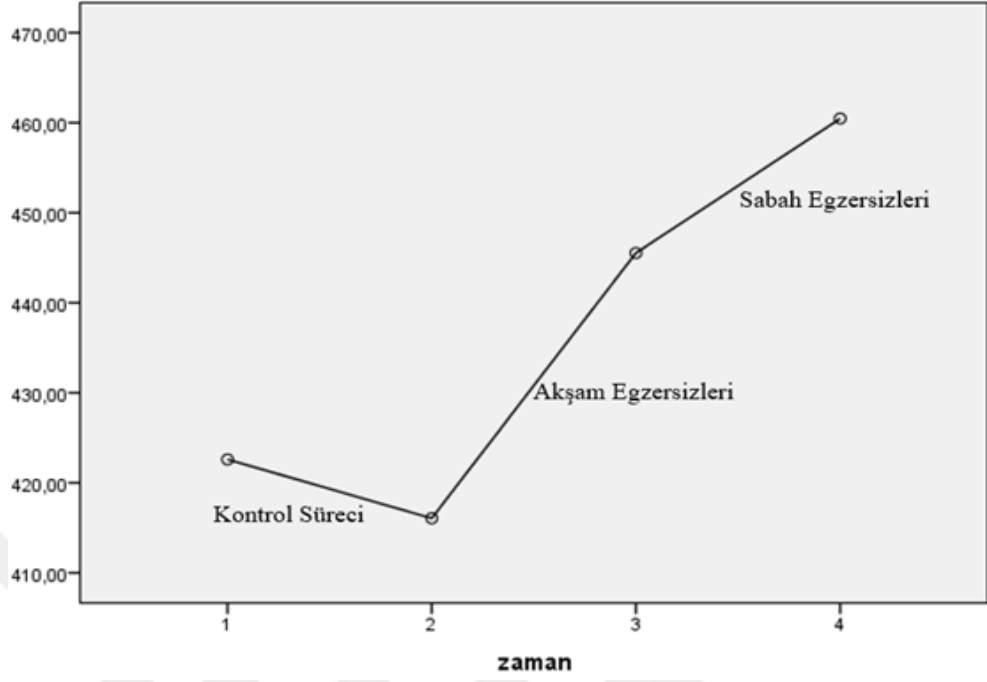
Tablo 6.10. Akşamcıl grup denge, uyku kalitesi ve mobilite ölçüm sonuçlarının grup içi farklarının karşılaştırılması

		Ortalama Farkı	Güven aralığı (Üst limit / Alt limit)	p değeri
6 DYT 1	6 DYT 2	6,533	4,722/8,344	0,000
	6 DYT 3	22,933	30,173/15,693	0,000
	6 DYT 4	37,867	46,567/29,166	0,000
6 DYT 2	6 DYT 3	29,467	37,744/21,189	0,000
	6 DYT 4	44,400	53,881/34,919	0,000
6 DYT 3	6 DYT 4	14,933	18,166/11,701	0,000
30 sn otur kalk 1	30 sn otur kalk 2	0,400	0,050/0,750	0,028
	30 sn otur kalk 3	2,667	3,207/2,126	0,000
	30 sn otur kalk 4	4,067	4,916/3,217	0,000
30 sn otur kalk 2	30 sn otur kalk 3	3,067	3,676/2,458	0,000
	30 sn otur kalk 4	4,467	5,326/3,607	0,000
30 sn otur kalk 3	30 sn otur kalk 4	1,400	1,808/0,992	0,000
Sağ tek ayak üst. 1	Sağ tek ayak üst. 2	0,333	0,675/0,008	0,055
	Sağ tek ayak üst. 3	1,733	0,146/3,320	0,034
	Sağ tek ayak üst. 4	2,400	0,578/4,222	0,014
Sağ tek ayak üst. 2	Sağ tek ayak üst. 3	2,067	0,213/3,921	0,031

	Sağ tek ayak üst. 4	2,733	0,646/4,821	0,014
Sağ tek ayak üst. 3	Sağ tek ayak üst. 4	0,667	0,325/1,008	0,001
	Sol tek ayak üst. 2	0,467	1,054/0,120	0,110
Sol tek ayak üst. 1	Sol tek ayak üst. 3	1,867	0,403/3,330	0,016
	Sol tek ayak üst. 4	2,667	1,010/4,324	0,004
Sol tek ayak üst. 2	Sol tek ayak üst. 3	2,333	0,351/4,315	0,024
	Sol tek ayak üst. 4	3,133	0,949/5,317	0,008
Sol tek ayak üst. 3	Sol tek ayak üst. 4	0,800	0,490/1,110	0,000
	PUKI 2	0,200	0,510/0,110	0,189
PUKI 1	PUKI 3	2,267	1,824/2,709	0,000
	PUKI 4	3,667	3,055/4,283	0,000
PUKI 2	PUKI 3	2,467	2,055/2,878	0,000
	PUKI 4	3,867	3,280/4,454	0,000
PUKI 3	PUKI 4	1,400	1,119/1,681	0,000

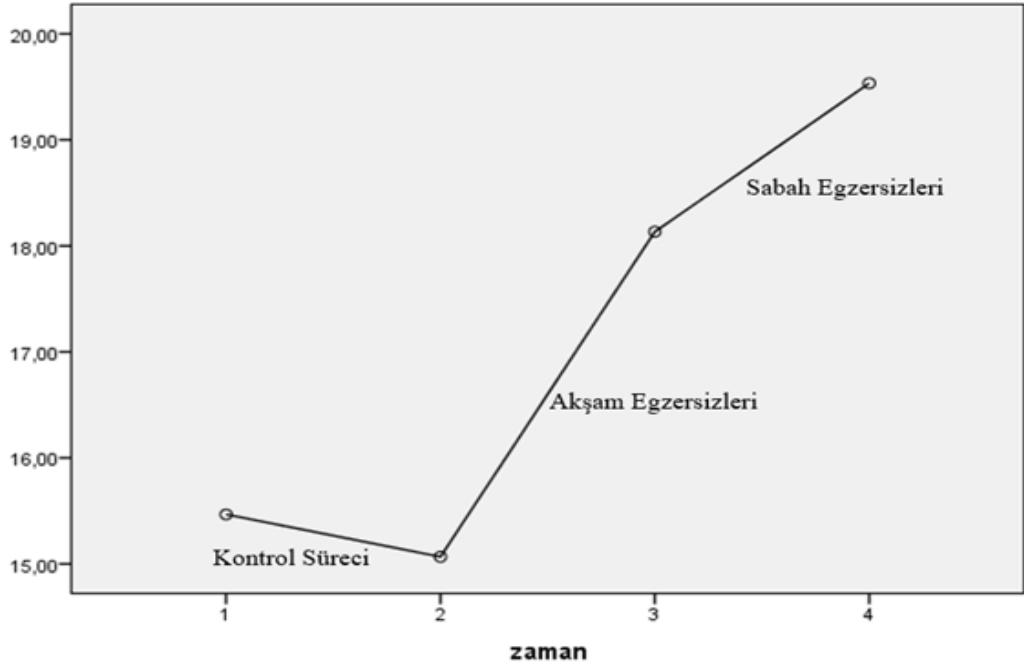
6 DYT: 6 dakika yürüme testi, sn: saniye, PUKI: Pittsburgh uyku kalite indeksi

Akşamcıl grubun 6 dakika yürüme testinin zamana göre değişimi



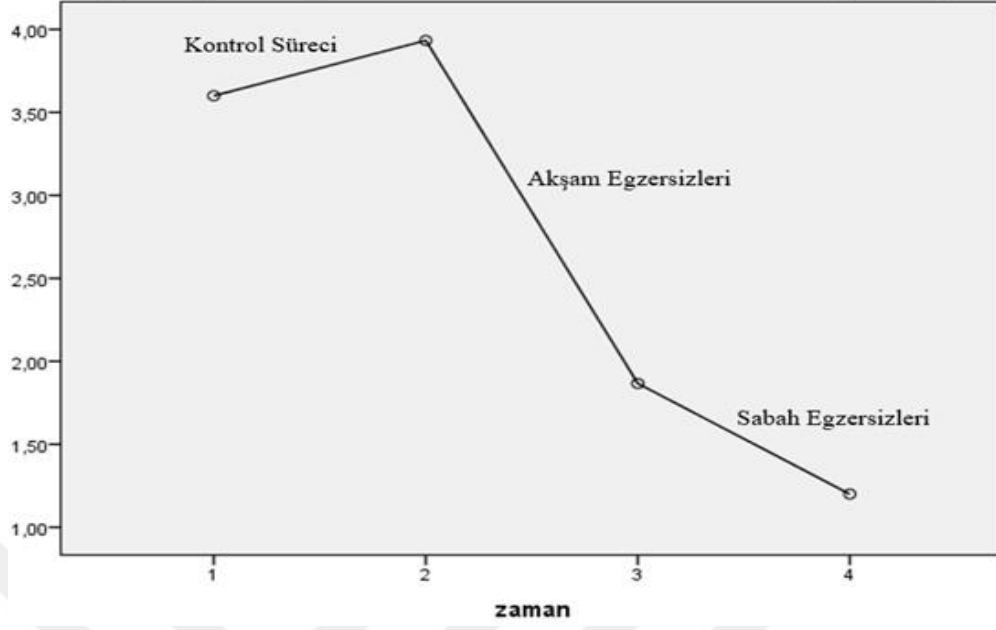
Şekil 6.35. Akşamcıl grubun 6 dakika yürüme testinin zamana göre değişimi

Akşamcıl grubun 30 saniye otur kalk testinin zamana göre değişimi



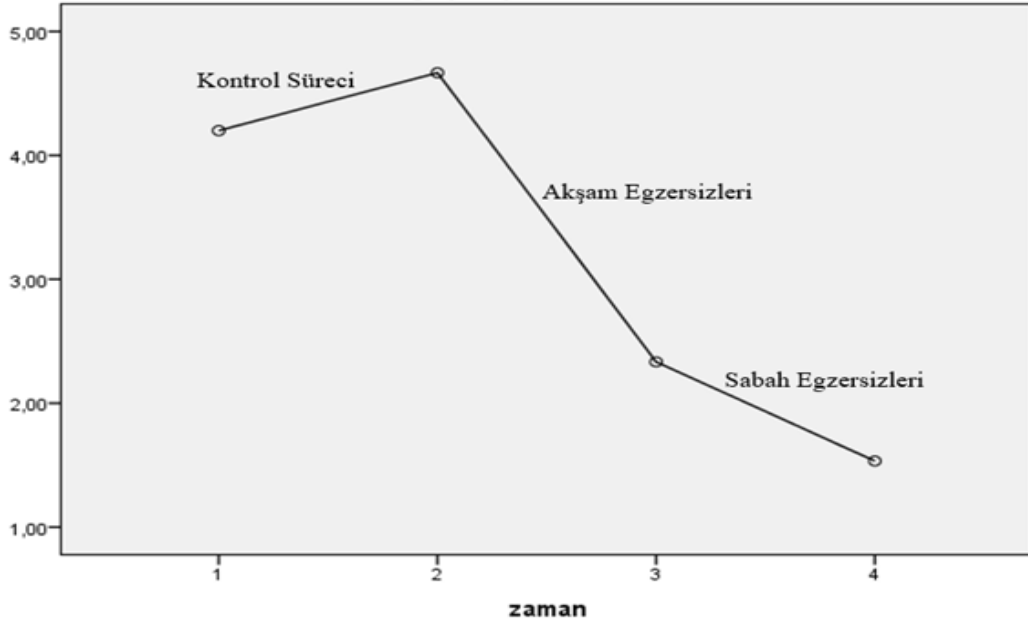
Şekil 6.36. Akşamcıl grubun 30 saniye yürüme testinin zamana göre değişimi

Akşamcıl grubun sağ/tek ayak üstünde durma testinin zamana göre değişimi

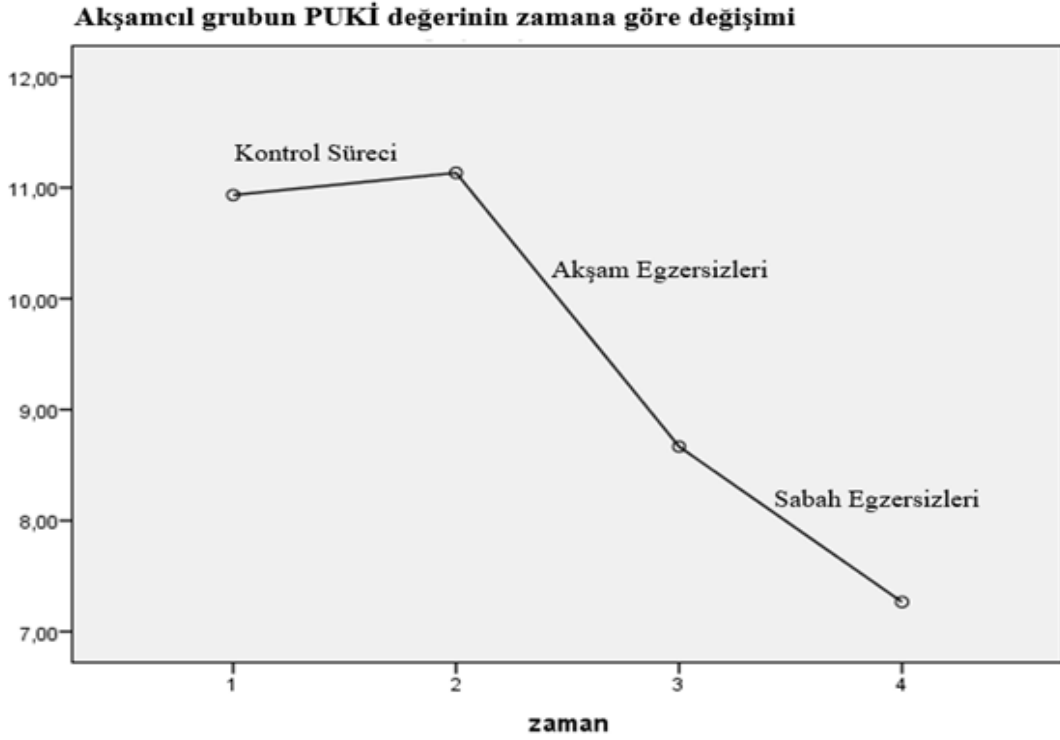


Şekil 6.37. Akşamcıl grubun sağ tek ayak üstünde durma testinin zamana göre değişimi

Akşamcıl grubun sol/tek ayak üstünde durma testinin zamana göre değişimi



Şekil 6.38. Akşamcıl grubun sol tek ayak üstünde durma testinin zamana göre değişimi



Şekil 6.39. Akşamcıl grubun PUKİ değerinin zamana göre değişimi

6.2.10. Akşamcıl Grup Yaşam Kalitesi Ölçümlerinin Post-Hoc Karşılaştırması

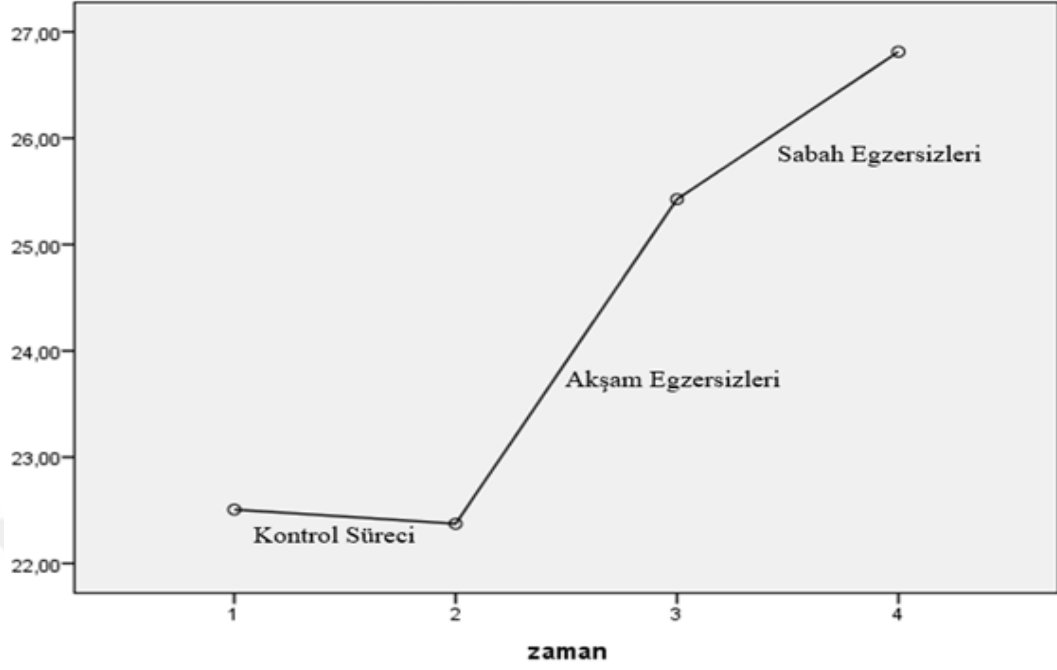
Akşamcıl grubun Ferrans&Powers Yaşam Kalitesi ölçeğinin grup içi post-hoc karşılaştırması Tablo 6.11’de gösterildi. Yaşam kalitesi indeksinin tüm alt parametrelerinde 3. ölçümün diğer değerlendirmelere göre en anlamlı farka sahip olduğu bulundu ($p < 0.05$) (Şekil 6.40-6.44). Hiçbir sonuç ölçümünde 1. ve 2. değerlendirmenin birbirine üstünlüğü yoktu ($p > 0,05$).

Tablo 6.11. Akşamcıl grup yaşam kalitesi ölçüm sonuçlarının grup içi farklarının karşılaştırılması

	Ortalama Farkı	Güven aralığı (Üst limit / Alt limit)	p değeri
Total yaşam kalitesi 2	0,133	0,039/0,306	0,119
Total yaşam kalitesi 1			
Total yaşam kalitesi 3	2,920	3,382/2,458	0,000
Total yaşam kalitesi 4	4,307	4,916/3,697	0,000

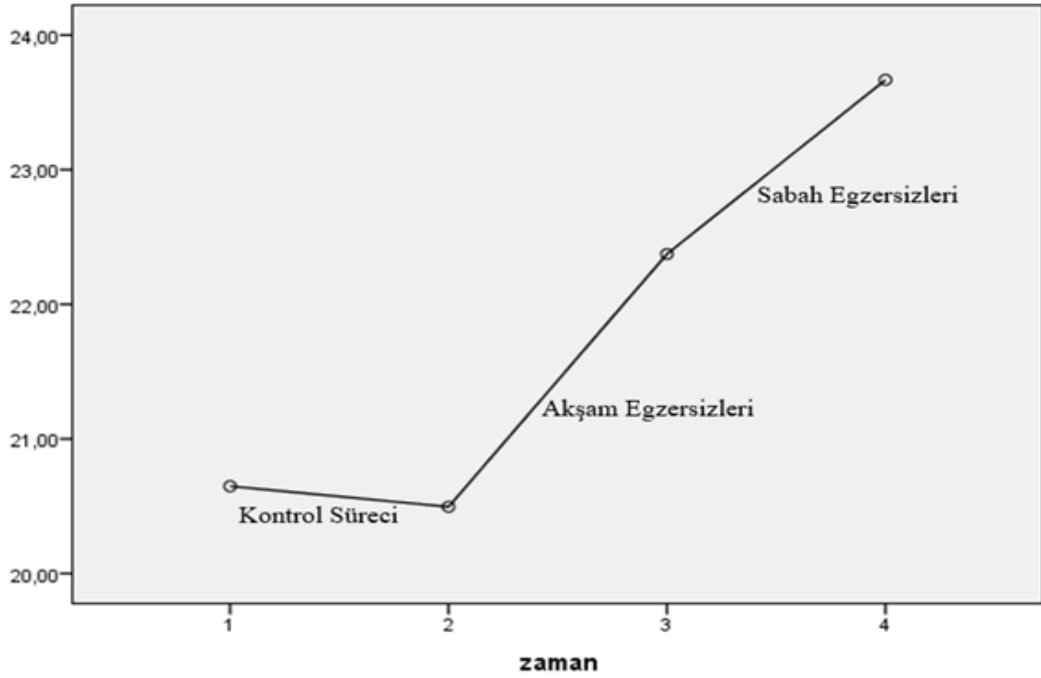
Total yaşam kalitesi 2	Total yaşam kalitesi 3	3,053	3,461/2,645	0,000
	Total yaşam kalitesi 4	4,440	5,008/3,872	0,000
Total yaşam kalitesi 3	Total yaşam kalitesi 4	1,387	1,686/1,087	0,000
Sağlık-Fonksiyon 1	Sağlık-Fonksiyon 2	0,153	0,053/0,353	0,133
	Sağlık-Fonksiyon 3	1,725	2,097/1,359	0,000
	Sağlık-Fonksiyon 4	3,018	3,523/2,513	0,000
Sağlık-Fonksiyon 2	Sağlık-Fonksiyon 3	1,878	2,370/1,377	0,000
	Sağlık-Fonksiyon 4	3,171	3,730/2,613	0,000
Sağlık-Fonksiyon 3	Sağlık-Fonksiyon 4	1,293	1,768/0,819	0,000
Sosyal-Ekonomi 1	Sosyal-Ekonomi 2	0,247	0,037/0,530	0,083
	Sosyal-Ekonomi 3	1,840	2,326/1,354	0,001
	Sosyal-Ekonomi 4	2,900	3,368/2,432	0,000
Sosyal-Ekonomi 2	Sosyal-Ekonomi 3	2,087	2,665/1,508	0,000
	Sosyal-Ekonomi 4	3,147	3,730/2,563	0,000
Sosyal-Ekonomi 3	Sosyal-Ekonomi 4	1,060	1,633/0,487	0,001
Psikoloji 1	Psikoloji 2	0,087	0,092/0,265	0,316
	Psikoloji 3	1,753	2,440/1,066	0,000
	Psikoloji 4	2,720	3,729/1,711	0,000
Psikoloji 2	Psikoloji 3	1,840	2,590/1,090	0,000
	Psikoloji 4	2,807	3,843/1,770	0,000
Psikoloji 3	Psikoloji 4	0,967	1,445/0,489	0,001
Aile 1	Aile 2	0,087	0,050/0,224	1,000
	Aile 3	1,547	2,159/0,935	0,001
	Aile 4	2,227	2,885/1,568	0,000
Aile 2	Aile 3	1,633	2,229/1,037	0,000
	Aile 4	2,313	2,963/1,663	0,000
Aile 3	Aile 4	0,680	0,988/0,372	0,002

Akşamcıl grubun F&P/ total yaşam kalitesinin zamana göre değişimi



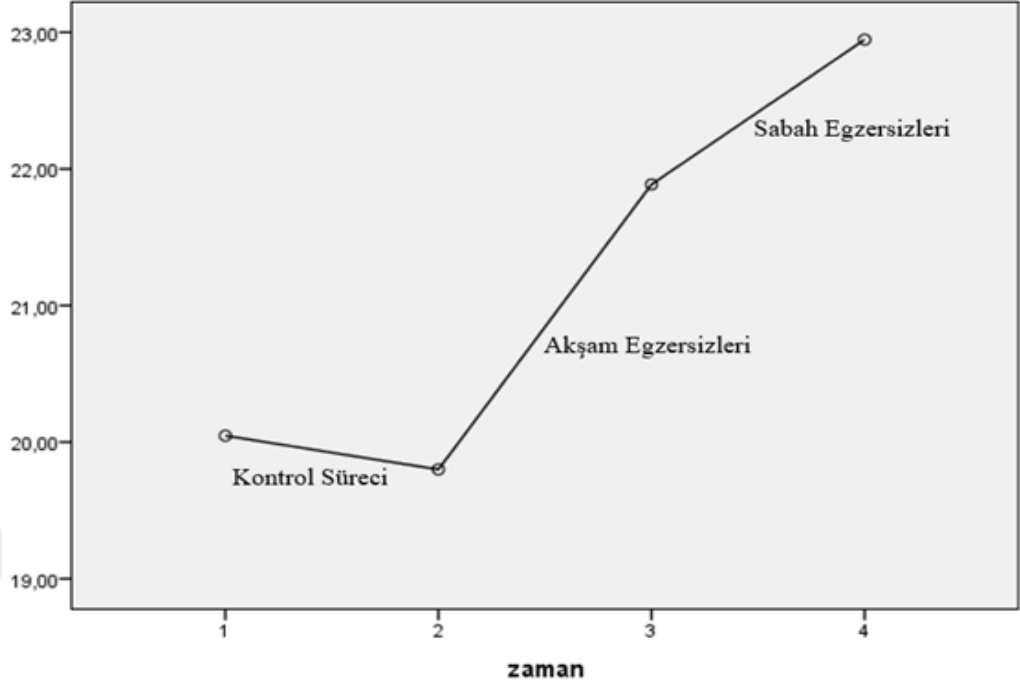
Şekil 6.40. Akşamcıl grubun F&P/total yaşam kalitesinin zamana göre değişimi

Akşamcıl grubun F&P/ sağlık ve fonksiyonun zamana göre değişimi



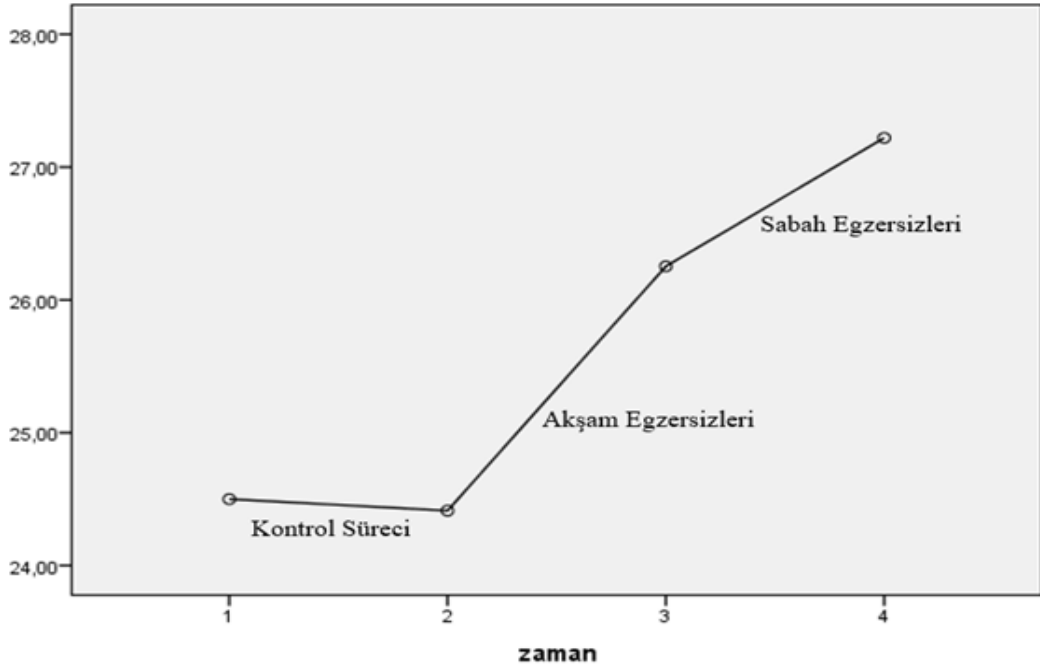
Şekil 6.41. Akşamcıl grubun F&P/sağlık ve fonksiyonun zamana göre değişimi

Akşamcıl grubun F&P/ sosyal ve ekonominin zamana göre değişimi



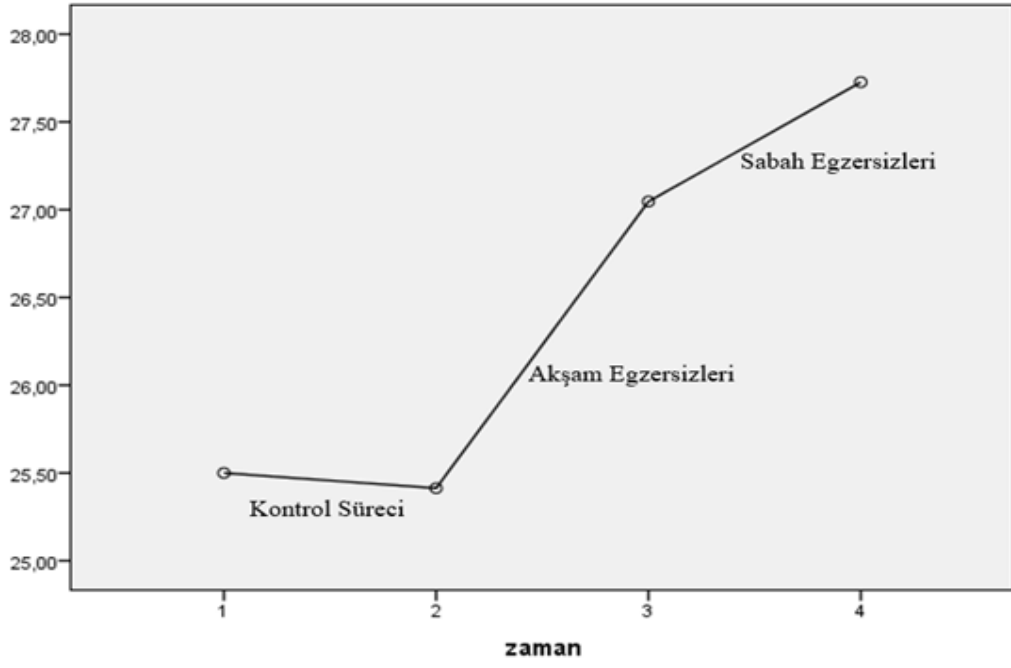
Şekil 6.42. Akşamcıl grubun F&P/sosyal ve ekonominin zamana göre değişimi

Akşamcıl grubun F&P/ psikolojinin zamana göre değişimi



Şekil 6.43. Akşamcıl grubun F&P/psikolojinin zamana göre değişimi

Akşamcıl grubun F&P/ ailenin zamana göre değişimi



şekil 6.44. Akşamcıl grubun F&P/ailenin zamana göre değişimi

6.3. Gruplar Arası Verilerin Karşılaştırmaları

6.3.1. Gruplar arası kan testi farklarının karşılaştırılması

Gruplar arası HbA1c, açlık glikoz, HDL, LDL, total kolesterol ve trigliserid kan testi değerlendirme farklarında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı ($p>0,05$) (Tablo 6.12.).

Tablo 6.12. Kan testi ölçümlerinin gruplar arası farklarının karşılaştırılması

	SABAHCIL GRUP				AKŞAMCIL GRUP				FARK			
	1.Ölçüm (Ort±Ss)	2.Ölçüm (Ort±Ss)	3. Ölçüm (Ort±Ss)	4. Ölçüm (Ort±Ss)	1.Ölçüm (Ort±Ss)	2.Ölçüm (Ort±Ss)	3. Ölçüm (Ort±Ss)	4. Ölçüm (Ort±Ss)	Ort. farkı	Etki büyü klüğü	F	p
HbA1c	9,08±2,62	9,11±2,57	7,44±1,37	7,08±1,19	8,80±1,93	8,90±1,86	7,74±1,55	7,20±1,30	0,01	0,67	56,93	0,977
Açlık Glikoz	200,86±70,30	199,40±62,45	151,66±25,22	140,60±23,34	196,13±51,78	201,06±49,28	156,73±47,54	140,93±40,52	-0,58	0,66	56,12	0,972
HDL	43,46±12,85	41,80±12,37	44,80±10,68	45,46±10,09	43,00±14,38	41,66±14,36	45,40±12,11	46,40±10,92	-0,23	0,28	11,34	0,958
LDL	148,20±45,65	150,80±46,39	126,06±32,11	116,53±31,75	127,46±29,88	129,53±29,41	104±28,65	97,93±25,76	20,66	0,50	28,89	0,081
Total Kolesterol	224,06±56,46	231,06±55,41	201,73±40,00	196,33±88,63	212,20±48,15	210,26±46,32	180,33±32,06	162,60±20,49	21,95	0,42	20,71	0,126
Trigliserid	229,66±99,06	229,86±99,43	203,73±92,45	196,66±88,63	251,66±99,78	252,40±98,04	208,86±77,43	185,93±61,20	-9,73	0,40	19,33	0,777

Ort: Ortalama, Ss: Standart sapma

6.3.2. Gruplar arası kas gücü farklarının karşılaştırılması

Quadriceps, Hamstring ve Deltoid kas gücü ölçüm sonuçlarının gruplar arası değerlendirmelerinde istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı ($p>0,05$) (Tablo 6.13.).

Tablo 6.13. Kas gücü ölçümlerinin gruplar arası farklarının karşılaştırılması

	SABAHCIL GRUP				AKSAMCIL GRUP				FARK			
	1.Ölçüm (Ort±Ss)	2.Ölçüm (Ort±Ss)	3. Ölçüm (Ort±Ss)	4. Ölçüm (Ort±Ss)	1.Ölçüm (Ort±Ss)	2.Ölçüm (Ort±Ss)	3. Ölçüm (Ort±Ss)	4. Ölçüm (Ort±Ss)	Ort. Farkı	Etki büyük lüğü	F	p
Sağ Quad.	64,42±13,54	62,90±13,44	68,57±12,34	69,76±12,63	69,30±7,84	68,62±8,14	73,34±8,12	75,12±7,32	-4,19	0,62	45,94	0,278
Sol Quad.	63,72±14,54	62,38±13,05	62,31±14,92	63,31±15,34	64,60±9,18	63,87±9,35	67,39±9,49	69,20±9,46	-0,15	0,59	41,25	0,970
Sağ Hamst.	58,84±14,84	56,46±13,71	58,18±14,23	59,40±14,44	63,63±6,52	62,63±6,74	66,19±6,48	68,36±6,29	-4,97	0,65	52,44	0,235
Sol Hamst.	53,48±14,84	52,30±14,45	59,71±8,74	61,44±9,24	56,51±8,50	56,00±8,62	59,68±9,15	61,77±9,26	-2,65	0,75	85,91	0,548
Sağ Deltoid	56,14±9,14	55,10±8,72	59,80±8,66	61,49±8,74	55,50±11,68	54,84±11,78	57,94±10,98	59,36±10,73	1,18	0,62	45,94	0,750
Sol Deltoid	54,34±10,59	53,12±10,30	68,57±12,34	69,76±12,63	54,64±11,35	54,32±11,43	57,41±11,49	59,26±11,07	0,77	0,70	67,83	0,839

Ort: Ortalama, Ss: Standart sapma

6.3.3. Gruplar arası denge, uyku kalitesi ve mobilite ölçüm farklarının karşılaştırılması

Yalnızca 6 dk yürüme testinin değerlendirmelerinde gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu görüldü ($p < 0,05$). Otuz saniye otur kalk testi, sağ/sol tek ayak üstünde durma testi, PUKI ölçümlerinin gruplar arası değerlendirmelerinde istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı ($p > 0,05$) (Tablo 6.14.).

Tablo 6.14. Denge, uyku kalitesi ve mobilite ölçüm sonuçlarının gruplar arası farklarının karşılaştırılması

	SABAHCIL GRUP				AKSAMCIL GRUP				FARK			
	1.Ölçüm (Ort±Ss)	2.Ölçüm (Ort±Ss)	3. Ölçüm (Ort±Ss)	4. Ölçüm (Ort±Ss)	1.Ölçüm (Ort±Ss)	2.Ölçüm (Ort±Ss)	3. Ölçüm (Ort±Ss)	4. Ölçüm (Ort±Ss)	Ort. Farkı	Etki büy.	F	p
30 sn otur kalk testi	17,00±4,01	16,73±4,04	20,13±4,15	21,66±4,08	15,46±3,11	15,06±2,98	18,13±3,15	19,53±2,92	1,83	0,90	27,74	0,167
6 DYT	482,86±78,72	478,20±80,56	555,93±97,78	570,13±97,66	422,60±56,84	416,06±57,02	445,53±58,78	460,46±59,64	85,61	0,55	35,15	0,003
Sağ/tek ayak durma	2,53±1,35	2,40±1,50	1,46±1,06	0,80±0,86	3,60±3,41	3,93±3,89	1,88±1,12	1,20±0,86	-0,85	0,37	16,92	0,179
Sol/tek ayak durma	3,20±1,74	2,93±1,57	1,46±1,18	0,93±0,70	4,20±3,09	4,66±4,01	2,33±1,44	1,53±1,06	0,62	0,75	23,81	0,106
PUKI	7,71±3,54	8±3,65	5,42±2,37	4,14±1,67	10,93±2,93	11,13±2,94	8,66±2,66	7,26±2,60	1,26	0,85	0,02	0,021

Ort: Ortalama, Ss: Standart sapma, sn: saniye, 6 DYT: 6dakika yürüme testi, PUKI: Pittsburgh uyku kalite indeksi

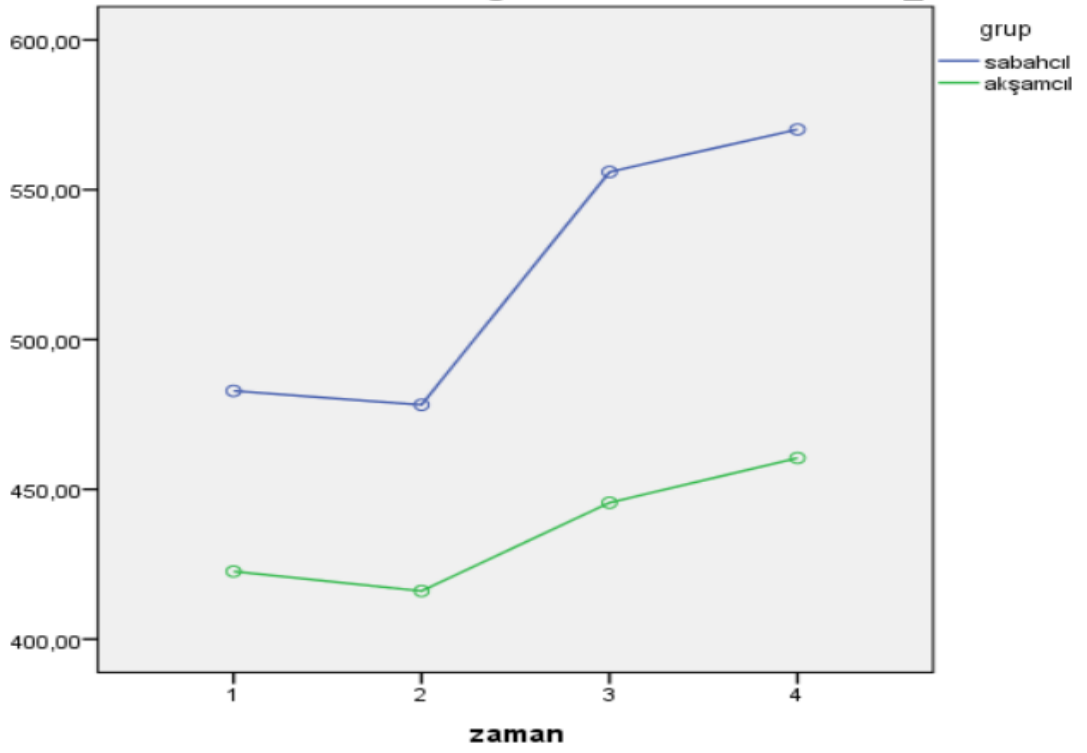
6.3.4. Gruplar arası yaşam kalitesi farklarının karşılaştırılması

Gruplar arasında yalnızca Ferrans&Powers Yaşam Kalitesi indeksi/ psikoloji ve aile parametrelerinin değerlendirmelerinde istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu bulundu ($p<0,05$). Total yaşam kalitesi, sağlık-fonksiyon ve sosyal-ekonomi parametrelerinin gruplar arası değerlendirmelerinde istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı ($p>0,05$) (Tablo 6.15).

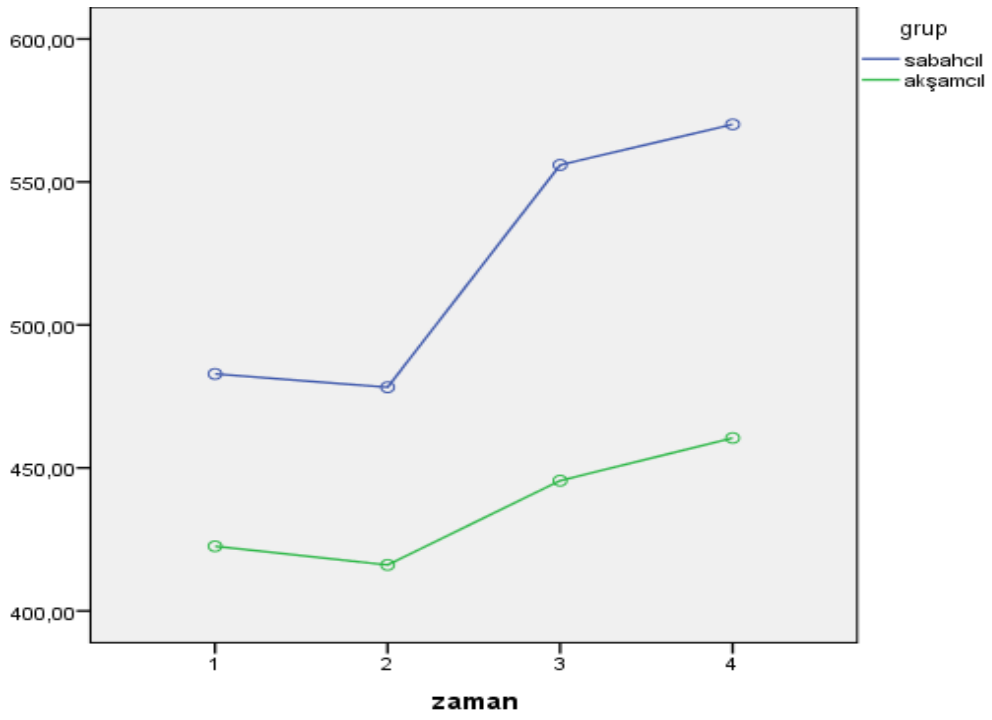
Tablo 6.15. Yaşam kalitesi ölçüm sonuçlarının gruplar arası farklarının karşılaştırılması

	SABAHCIL GRUP				AKSAMCIL GRUP				FARK			
	1.Ölçüm (Ort±Ss)	2.Ölçüm (Ort±Ss)	3. Ölçüm (Ort±Ss)	4. Ölçüm (Ort±Ss)	1.Ölçüm (Ort±Ss)	2.Ölçüm (Ort±Ss)	3. Ölçüm (Ort±Ss)	4. Ölçüm (Ort±Ss)	Ort. Farkı	Etki büyük lügen	F	p
F&P/ total yaşam kalitesi	22,89±2,13	22,71±2,28	25,73±1,53	26,70±1,47	22,50±2,05	22,37±2,03	25,42±1,56	26,81±1,37	0,23	0,91	309,4	0,719
F&P/ sağlık ve fonksiyon	22,55±3,02	22,46±3,14	24,28±2,57	25,46±2,27	20,64±3,76	20,49±3,79	22,37±3,76	23,66±3,49	1,89	0,84	150,2	0,118
F&P/ sosyal- ekonomi	19,26±3,07	18,91±3,23	21,60±3,56	23,35±3,53	20,04±3,04	19,80±3,18	21,88±3,29	22,94±2,67	-038	0,81	122,2	0,737
F&P/ psikoloji	22,00±3,41	21,83±3,62	23,72±3,38	24,88±3,18	24,50±3,36	24,41±3,42	26,25±2,37	27,22±1,82	-2,48	0,57	38,26	0,028
F&P/ aile	23,16±3,75	22,92±3,76	24,59±3,88	25,15±3,68	25,50±2,08	25,41±2,15	27,04±1,54	27,72±1,35	-2,46	0,74	83,06	0,028

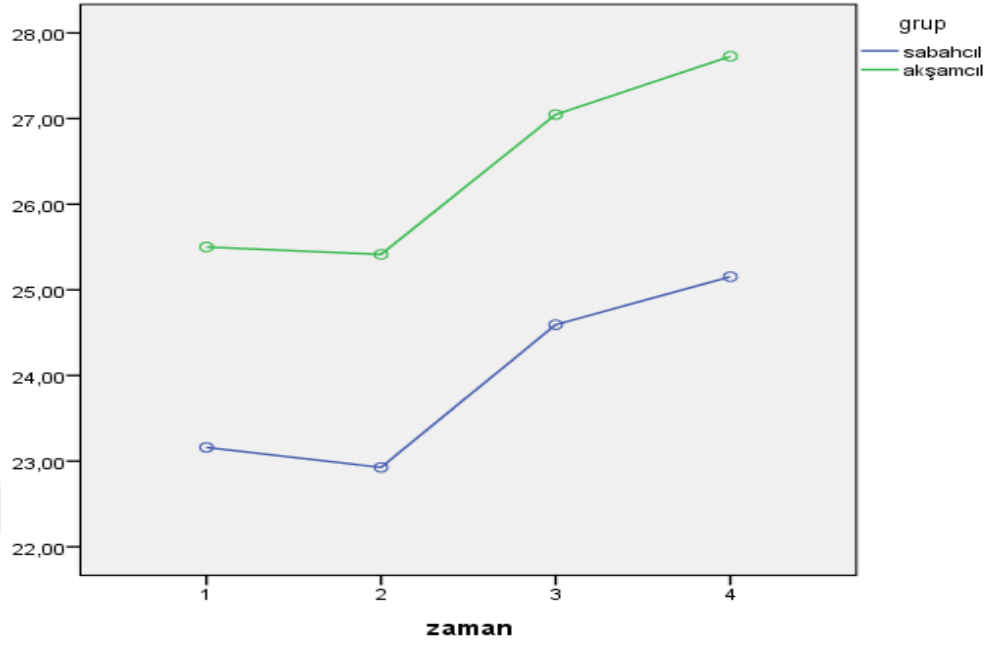
Ort: Ortalama, Ss: Standart sapma, F&P: Ferrans&Powers yaşam kalitesi indeks



Şekil 6.45. Gruplar arası 6 DYT farklarının karşılaştırılması



Şekil 6.46. Gruplar arası F&P- aile parametresi farklarının karşılaştırılması



Şekil 6.47. Gruplar arası F&P- psikoloji parametresi farklarının karşılaştırılması

7. TARTIŞMA

Tip 2 DM’li bireylerde sirkadiyen ritime uygun verilen egzersizlerin etkisinin incelendiği çalışmamızda, sabah saatlerinde ve akşam saatlerinde yapılan egzersizlerin etkisi ve egzersizlerin birbirlerine olan üstünlükleri kıyaslandı. Çalışmamızın amacı Tip 2 DM’li bireylerin sirkadiyen ritmine uygun verilen egzersizlerin etkinliğinin araştırılmasıydı. Bireylerin gün içinde sirkadiyen ritimleri değişiklik gösterdiği için, günün farklı zaman dilimlerinde yapılan egzersizlerin farklı etkiler oluşturabileceği öngörülmüştür. Çalışmanın sonucunda sabahçıl ve akşamcıl olarak iki gruba ayrılan bireylerde; sabah ve akşam saatlerinde yapılan egzersizlerin kan ölçümleri, kas kuvveti, denge, fonksiyonellik, uyku ve yaşam kalitesinde iyileşme sağladığı ve grupların birbirine üstünlüğünün olmadığı görüldü. Sabahçıl grupta sabah yapılan egzersizlerin akşam yapılan egzersizlere, akşamcıl grupta ise akşam yapılan egzersizlerin sabah yapılan egzersizlere kıyasla değerlendirme ölçümleri üzerinde daha fazla iyileşme sağladığı saptandı.

Literatürde kadın bireylerde Tip 2 DM görülme sıklığının daha fazla olduğu belirtilmektedir (12). Çalışmamıza katılan Tip 2 DM’li bireylerin cinsiyetleri incelendiğinde, sabahçıl grupta %53,30’u, akşamcıl grubun ise %73,30’u kadındı. Ülkemizde Tip 2 DM alanında yapılan epidemiyolojik araştırma sonuçlarında olduğu gibi, çalışmamıza katılan kadın bireylerin sayısı erkeklerden fazlaydı (17). Ayrıca çalışmaya alınan bireylerin medikal hikayelerine bakıldığında her iki grubun oral hipoglisemik ilaç ya da insülin kullanım oranları benzer nitelikteydi. Tüm bireylerin rutin doktor ve beslenme uzmanı kontrolleri sürdürüldü. Düzenli aralıklarla tekrarlanmış olan bu kontrollerin egzersiz etkinliğini artırdığını düşünmekteyiz.

Glisemik indeks bozukluğunun fiziksel olarak inaktif olan ve daha fazla kalori alımına sebep olduğu için çalışmayan bireylerde daha sık görüldüğü belirtilmektedir (85). Yapılan egzersizlerin etkinliğini daha iyi ortaya koyabilmek amacıyla çalışmamıza, fiziksel aktivite düzeyi düşük olan bireyler dahil edildi. Günlük yaşamlarında fiziksel olarak aktif olmayan bireylerin kontrol sürecini değerlendirebilmek amacıyla, egzersiz protokolünün başında, her iki gruptaki bireyler

6 hafta boyunca rutin tedavilerine devam edip, herhangi bir egzersiz tedavisine alınmadı.

Tip 2 DM'li bireylerde ortaya çıkan hormonal ve fiziksel değişiklikler, vücut kompozisyonunda özellikle bel ve kalça çevresinde değişimlere neden olmakta, bel/kalça oranı artmakta ve kardiyovasküler hastalık riski yükselmektedir. Tip 2 DM'li bireylerin çoğunda, kardiyovasküler hastalık riskinde artışa yol açarak mortalite oranını yükselten, metabolik sendromla ilişkili olarak dislipidemi, hipertansiyon ve hiperinsülinemi görülmektedir (86). Bunun yanı sıra, Tip 2 DM'li bireylerde vücut kompozisyonundaki değişiklikler muskuloskeletal sistemi etkilemekte, bireylerin kas kuvveti ve esnekliğini azaltmaktadır (3). Diyabetli bireylerin iskelet kaslarında oluşan kuvvet kaybı sonucu, diyabet olma süresine bağlı olarak kas atrofisi tabloya eşlik etmektedir. Bireylerin açlık kan şekeri, Glikolize Hemoglobin ve kolesterol düzeylerinde bozulmalar, postprandial hiperglisemi, sistolik ve diastolik kan basıncı problemleri, fizyolojik değişiklikler (hormonal, vücut sıcaklığı, oksidatif stres değişiklikleri) ve bunun sonucu olarak fonksiyonelliğin bozulması, denge kayıpları ve yaşam kalitesinde azalma gibi değişiklikler meydana gelmektedir (4,87).

Birçok sistemde negatif etkileri mevcut olan Tip 2 DM hastalığının tedavisinde egzersiz önerilen ilk tedavi stratejilerinden biridir. Diyet ve davranış değişikliği ile birlikte egzersiz, diyabet ve obezite önleme ve yaşam tarzı müdahale programlarının temel bir bileşenidir (43). Amerikan Diyabet Birliği (ADB), Amerikan Spor Hekimliği ve güncel diğer kılavuzlarda da egzersizin Tip 2 diyabetin önlenmesi ve tedavisi için en önemli stratejilerden biri olduğu bildirilmektedir (12,88). Tip 2 DM'li bireylerde düzenli yapılan egzersizlerin, kardiyovasküler iyileşmenin ötesinde, glisemik kontrol ve kan lipid düzeylerini iyileştirip, inflamasyon düzeyini düşürerek vasküler fonksiyonu geliştirmek gibi sağlığı geliştirici etkileri bulunmaktadır (89). Yapılan çalışmalarda egzersiz eğitiminin diyabet hastalarında azalmış HbA1c seviyesi, artmış maksimum oksijen tüketimi (VO₂max) ve iyileştirilmiş insülin duyarlılığı gibi glisemik profilde yararlı etkileri mevcuttur (90). Tip 2 DM'li bireyler egzersiz yaparken kan glukoz düzeylerindeki düşüşün kontrol edilemediği durumlarda, hipoglisemi riski artmaktadır (90). Bu nedenle egzersiz programı oluşturulurken, tüm

komplasyonlara dikkat edilmesi önem taşımaktadır. Çalışmamızda kardiyovasküler risk faktörleri ve oluşabilecek yan etkiler göz önünde bulundurularak Tip 2 diyabete özgü yapılandırılmış egzersiz programı oluşturuldu.

Güncel ulusal ve uluslararası kılavuzlar Tip 2 DM hastaları için aerobik ve dirençli egzersiz eğitiminin glisemik kontrolü sağlamada etkin olduğunu belirtmektedir (91,92). Düzenli aerobik egzersiz, kilo kaybını kolaylaştırarak, insülin duyarlılığının artmasını ve olumsuz lipid profilinin iyileşmesini sağlamaktadır (93). %10-15 oranında kilo kaybı, insülin direncinde azalmaya yol açmakta ve en çok insülin sekresyonunun yeterli olduğu Tip 2 DM progresyonunun erken aşamalarında faydalı olabilmektedir (94). Kuvvetlendirme egzersizlerinin fiziksel fonksiyonu, vücut yağ kütlelerini, lipid profillerini, kardiyovasküler sağlığı, kan basıncını ve insülin duyarlılığını iyileştirerek tüm Tip 2 DM hastalarına fayda sağlayabileceği bildirilmektedir (89). Avrupa Kardiyoloji Birliği, ACSM, Belçika Fiziksel Terapi Birliği gibi önemli kuruluşlar aerobik ve kuvvetlendirme egzersiz kombinasyonunun Tip 2 DM'li bireylerde en etkin egzersiz yöntemi olduğunu belirtmektedir (91,95). Yapılan sistematik incelemelerde Tip 2 DM'li bireylerde aerobik ve dirençli egzersizlerin glisemik kontrol, kardiyovasküler risk faktörleri ve kas gücü üzerinde olumlu etkileri kanıtlanmıştır (96). Çalışmalar aerobik ve kuvvetlendirme egzersizlerinin kombine edilerek yapılmasının, tek başına aerobik veya dirençli egzersizlerden daha etkili olduğunu göstermiştir (97,98). Literatürde glisemik kontrolün izlenmesinde altın standart olan HbA1c'nin diyabetle ilişkili hastalıklar için iyi bir gösterge olduğu belirtilmiştir (86). Epidemiyolojik analizler, HbA1c değerindeki %1'lik azalmanın, miyokard enfarktüsünde %14 azalma, diyabete bağlı ölümden %21 ve mikrovasküler komplasyonlarda %37 azalma ile ilişkili olduğunu göstermişti (99). Schwingshackl ve arkadaşları, Tip 2 DM'li 915 bireyde 14 randomize kontrollü çalışmanın sistematik incelemesi sonucunda, aerobik ve kuvvetlendirme egzersiz kombinasyonunun HbA1c'de tek başına aerobik veya direnç eğitime kıyasla daha fazla azalma sağladığını bildirmişlerdir (41). Bir başka meta-analizde, kombine aerobik ve dirençli egzersiz programları ile HbA1c seviyesinde ortalama %0.6 oranında azalma sağlanabileceği gösterilmiştir (100). Literatürle paralel olarak çalışmamızda, Tip 2 DM'li bireylere 12 hafta boyunca aerobik ve kuvvetlendirme egzersizlerinden oluşan yapılandırılmış bir egzersiz programı uygulandı.

Çalışmamızın sonuçlarında yapılandırılmış kombine aerobik ve kuvvetlendirme egzersizlerinin HbA1c değerini sabahçıl grupta %22, akşamcıl grupta ise %18 oranında azalttığı görüldü. HbA1c'deki %11'lik bir azalmanın bile hastalıkla ilişkili komplikasyonlarda %25'lik bir azalma sağladığı bilinmektedir (101). Çalışmamıza dahil edilen bireylerin HbA1c değerlerindeki düşüşün, 12 hafta boyunca, fizyoterapist gözetiminde uzun süreli yapılan egzersiz eğitimi ile artan kas kütesinin kan glikoz depolarını artırmasıyla ilgili olduğu görüşündeyiz. Bunun yanı sıra, egzersiz etkinliği ile ilgili çalışmalardan farklı olarak, çalışmamızda sirkadiyen ritime uygun zamanlarda egzersizler verildi. Sabahçıl grupta sabah saatlerinde yapılan egzersizlerin, akşamcıl grupta ise akşam saatlerinde yapılan egzersizlerin HbA1c değerini en fazla değiştirdiği görüldü. Diyabetli bireylerin sirkadiyen ritim bozuklukları günlük yeme, içme, uyku-uyanıklık ve fiziksel aktivite durumlarını olumsuz yönde etkileyerek, glikoz metabolizmasını değiştirmektedir (58). Buradan hareketle kronotipe uyumlu zaman diliminde yapılan egzersizlerin glikoz metabolizmasını daha uyumlu bir şekilde düzenlediği için HbA1c değerinde daha fazla iyileşme sağladığı düşüncesindeyiz.

Aerobik ve kuvvetlendirme egzersiz kombinasyonunun kan lipid profili üzerine etkilerini araştıran çalışmalar incelendiğinde, trigliserid değerinde yaklaşık 26.6 mg/dl azalma, HDL değerinde ise 5.0 mg/dl artış olduğu belirtilmiştir (102,103). Tip 2 DM'li bireyleri konu alan ve 37 çalışmanın yer aldığı bir sistematik incelemede, bireylere uygulanan aerobik ve kuvvetlendirme egzersiz kombinasyonu sonucunda, ortalama açlık glukozunda 9,8 mg/dl, total kolesterolde 20,24 mg/dl, trigliserid değerinde 19,34 mg/dl ve LDL değerinde 11,38 mg/dl iyileşme olduğu kaydedilmiştir (104). Tip 2 DM'li bireylerde egzersiz eğitimi verilen başka bir çalışmada, total kolesterolde 4 mg/dl, LDL kolesterolde 2 mg/dl, trigliserid düzeyinde ise 13 mg/dl azalma saptanmıştır (105). Hayashino ve arkadaşları yaptıkları çalışmada, aerobik ve kuvvetlendirme egzersiz kombinasyonunun HDL düzeyini artırdığı, LDL ve trigliserid düzeyini ise değiştirmedeği belirtilmiştir (106). Çalışmamızda tüm katılımcıların total kolesterol, trigliserid, HDL ve LDL lipid değerleri çalışmanın başlangıcında, 6 hafta, 12 hafta ve 18 hafta sonrasında ölçüldü. Çalışmamızda sabahçıl grupta sabah saatlerinde yapılan egzersizlerin HDL'yi 3 mg/dl, trigliseridi ise 26,13 mg/dl, total kolestolü 30 mg/dl iyileştirdiği, akşamcıl grupta ise akşam saatlerinde yapılan

egzersizlerin HDL'yi 3,73 mg/dl, trigliseridi ise 45,53 mg/dl ve total kolesterolü 29 mg/dl iyileştirdiği görüldü. Sonuçlarımızda Tip 2 DM'li bireylerin sirkadiyen ritimlerine uyumlu olan zaman diliminde yaptıkları egzersizler sonucu ortaya çıkan ortalama kan lipid değişim değerleri literatür ile paralellik gösterdi. Bireylerin sirkadiyen ritime uymayan zaman diliminde yaptıkları egzersizler sırasında ortaya çıkan olumlu değişimlerin ise daha düşük seviyelerde olduğu tespit edildi. Sirkadiyen ritim uyumsuzluğuna rağmen düşük düzeyde de olsa iyileşen kan lipid profilinin, egzersizin fizyolojik mekanizmalardaki olumlu etkisinden ve egzersizlere uzun süre devam edilmesinden dolayı olduğu fikrindeyiz.

Tip 2 DM süresince azalmış kas kuvveti bireylerin fiziksel aktivite düzeyini de etkileyerek denge kayıplarının oluşmasına neden olmaktadır. Tip 2 diyabette egzersiz kas kuvveti, denge ve fonksiyonelliği iyileştirerek kişinin fiziksel uygunluğunun devamlılığına katkıda bulunmaktadır (107). Hameed ve arkadaşları Tip 2 DM'li bireyler üzerinde yaptıkları çalışmada, 12 haftalık kombine aerobik ve progresif dirençli egzersizlerin alt ve üst ekstremitelerde kas gücünde istatistiksel olarak anlamlı iyileşme sağladığı belirtilmiştir (108). Arora ve arkadaşları, 16 hafta uygulanan aerobik veya progresif dirençli egzersizlerin, rutin ilaç tedavisine kıyasla alt ekstremitelerde kas gücünü artırdığı sonucuna ulaşmıştır (109). Tip 2 DM'li bireylerde dirençli egzersiz eğitimi kas kütlelerini ve kuvvetini artırıp, kan basıncını iyileştirmekte ve böylece metabolik kontrolü olumlu yönde etkilemektedir (110). Literatür ile paralel olarak çalışmamızda, her iki grupta bilateral Quadriceps, Hamstring ve Deltoid kas gücünde anlamlı iyileşme bulundu. Kas gücündeki anlamlı artışın 12 hafta boyunca devam eden diyabete özgü yapılandırılmış aerobik ve kuvvetlendirme egzersizlerinde, tüm bireylerin toleransına göre theraband rengi değiştirilerek direnç derecelerinin arttırılmasının kas motor ünitesinde mitokondriyal yapıyı güçlendirmesinden ve liflerinin hacminde değişikliklere neden olmasından kaynaklandığını düşünmekteyiz.

Tip 2 DM'li bireylerde artmış kas gücünün fonksiyonel kapasiteyi de artırdığı birçok çalışmada belirtilmiştir (107,108). Randomize kontrollü bir çalışmada Tip 2 DM'li bireylerde yapılan 8 hafta boyunca yapılan, kor stabilizasyon egzersizlerinin kas gücü, fiziksel uygunluk ve fonksiyonel kapasiteyi iyileştirdiği kanıtlanmıştır (111). Altı dakika yürüme testinin Tip 2 DM'li bireyler için egzersiz kapasitesinin

ölçülmesinde en önemli belirteç olduğu belirtilmiştir (111). Akıncı arkadaşlarının yaptığı çalışmada Tip 2 DM’li bireylerin fonksiyonel kapasitelerini ölçmek için altı dakika yürüme testi tercih edilmiştir ve kombine aerobik kuvvetlendirme egzersizlerinin altı dakika yürüme testi sonuçlarını olumlu yönde değiştirdiği gösterilmiştir (112). Bir başka çalışmada ise Tip 2 DM’li bireylere ev egzersizi olarak verilen aerobik ve kuvvetlendirme egzersizlerinin fonksiyonel kapasite üzerine etkileri incelenmiştir. 6 dakika yürüme testi sonuçlarında egzersiz grubunda istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur (113). Bizim çalışmamızda da, altı dakika yürüme testi önemli sonuç ölçümlerinden biri olarak kullanıldı ve her iki grupta da anlamlı iyileşme kaydedildi. Literatürle uyumlu olarak yapılandırılmış aerobik ve kuvvetlendirme egzersizlerinin kombinasyonu ile fonksiyonel kapasitenin artması sağlandı. Tip 2 DM’li bireylerde kas kuvvetindeki azalmanın iyileştirilmesini sağlayan kuvvetlendirme egzersizleri ile birlikte aerobik kapasitelerinin artmasına yardımcı olan aerobik egzersizlerin kombinasyonunun da haftada 3 gün, 12 hafta boyunca uygulanmış olmasının, 6 dakika yürüme testinde elde edilen iyileşmeyi açıkladığı kanısındayız. Bununla birlikte yürüme mesafesindeki artışın, yapılandırılmış egzersiz programımızın hem gövde hem de alt ekstremitenin major kaslarını kuvvetlendirme egzersizlerini içermesinden kaynaklandığını düşünmekteyiz.

Literatürde farklı egzersiz çeşitleri olmasına rağmen, fiziksel uygunluğu, kas kuvvetini ve aerobik kapasiteyi en fazla aerobik, kuvvetlendirme ve germe egzersiz kombinasyonunun artırdığı çalışmalarda bildirilmektedir (114,115). Bu çalışmaların çoğunda aerobik kapasite ve fiziksel uygunluğu ölçmek için kardiyopulmoner egzersiz testleri ya da treadmill gibi cihazlar kullanılmıştır. Ancak çalışmalarda 30 saniye otur kalk ve 6 dakika yürüme testi gibi maliyeti düşük ve kullanımı kolay testlerin de tercih edilebileceği belirtilmiştir (116). Bizim çalışmamızda 30 saniye otur kalk testi, 6 dakika yürüme testi gibi fonksiyonel kapasiteyi değerlendiren testler önemli sonuç ölçümlerindedir. Bir çalışmada haftada 3 gün, 9 ay boyunca yapılan aerobik ve kuvvetlendirme egzersiz kombinasyonunun, 30 saniye otur kalk test skorunda anlamlı iyileşme sağlandığı belirtilmiştir (116). Lambers ve arkadaşlarının çalışmasında ise Tip 2 DM’li bireylere endurans egzersizi ve kombine egzersiz (aerobik ve kuvvetlendirme) yaptırılmış, her iki grupta da 30 saniye otur kalk testi sonuçlarının anlamlı olarak iyileştiği saptanmıştır (117). Bizim çalışmamızda her iki grupta yapılan

yapılandırılmış aerobik ve kuvvetlendirme egzersiz kombinasyonu 30 saniye otur kalk testinde anlamlı iyileşme sağladı. Literatür 30 saniye otur kalk testi sonuçlarındaki anlamlılıkta Quadriceps kas gücünün en önemli değişken olduğunu doğrulamaktadır (118). Çalışmamızda artan Quadriceps kas gücüyle birlikte 30 saniye otur kalk testi skor sonucu da artış gösterdi. 30 saniye otur kalk testindeki anlamlı değişimin, her iki grupta egzersiz programının alt ekstremitenin major kas gruplarına odaklanan kuvvetlendirme egzersizlerini içermesi nedeniyle olduğunu düşünmekteyiz.

Tip 2 DM'li bireylerin kas gücü ve fiziksel performans kayıplarına bağlı olarak denge problemleri de gelişmektedir (119). Deshpande ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada periferik nöropatisi olmayan Tip 2 DM'li bireylerin denge fonksiyonlarında kayıp olduğu, zamanlı kalk ve yürüme testi ile saptanmıştır (118). Yapılan bir çalışmada Tip 2 DM'li bireylere 4 hafta boyunca kuvvetlendirme ve sensorimotor egzersizler yaptırılmıştır. 4 haftanın sonunda bireylerin tek ayak üstünde durma test sonuçlarında anlamlı iyileşme olduğu görülmüştür (120). Lee ve arkadaşlarının çalışmasında Tip 2 DM'li bireylere haftada 3 gün, 6 hafta boyunca verilen germe, denge ve aerobik egzersizlerden oluşan bir program uygulanmış, tek ayak üstünde durma testi ve zamanlı otur kalk testi ile ölçülen denge fonksiyonunda iyileşme olduğu belirtilmiştir (121). Bizim çalışmamızda da denge fonksiyonunu değerlendirmek için tek ayak üstünde durma testi kullanıldı. Her iki grupta da yapılandırılmış aerobik ve kuvvetlendirme egzersizleri ile denge fonksiyonunda anlamlı iyileşme kaydedildi. 12 haftalık egzersiz programı ile artan kas gücü ve mobilitenin, denge fonksiyonundaki gelişimi artırdığı düşüncesi içindeyiz. Ayrıca denge fonksiyonlarının, aerobik ve kuvvetlendirme egzersizleri ile birlikte görsel, vestibüler ve proprioseptif uyarıların aktive edilmesi sayesinde iyileştiği kanısındayız. Egzersizlerin kasların elastikiyetini, kas kasılma hızını, eklem hareket açıklığını, kasa gelen oksijen miktarını ve en önemlisi sinir ileti hızını arttırmasının propriosepsiyona olumlu katkıda bulunduğu, böylece dengeyi iyileştirdiği düşünülmektedir.

Yapılan çalışmalarda diyabetli bireylerin glikoz mekanizmasındaki bozulmaların uykuya dalmayı güçleştirerek, uyku kalitesini bozduğu belirtilmiştir (122,123). Tip 2 DM'li bireylerin diyabeti olmayan bireylere kıyasla uyku ve yaşam kalitelerinin daha düşük olduğu belirtilmiştir (124). Bireylerin uyku kalitesi

düşüklüğünün DM olma insidansını artırdığı ve yaşam kalitesini olumsuz yönde etkilediği bilinmektedir (125). Diyabette yaşam kalitesi ölçümünün hastalığa özgü bir ölçekle yapılmasının, yaşam kalitesindeki azalmanın diyabetle ilişkili komplikasyonlardan kaynaklı olma durumunu ayırt etmede önemli olabileceğinin altı çizilmektedir (126). Çalışmamızda diyabete özgü olan Ferrans&Powers Yaşam Kalitesi Ölçeği ve Pittsburg Uyku Kalitesi Ölçeği tercih edildi. Vincini ve arkadaşları Tip 2 DM'li bireylerde yapılan aerobik egzersizlerin yaşam kalitesini artırdığını belirtmişlerdir (127). Tomas ve arkadaşları ise Tip 2 DM'li bireylerde 3 ay süreyle yapılan aerobik ve dirençli egzersiz eğitimi ile yaşam kalitesinin iyileştiğini vurgulamışlardır (127). Delevatti ve arkadaşları Tip 2 DM olan bireylerde uyku kalitesi ve yaşam kalitesi arasında bir ilişki olduğunu ve egzersiz eğitiminin her ikisini de benzer oranda iyileştirdiğini bildirmişlerdir (128). 12 hafta süren aerobik egzersizler ile PUKİ ve Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ) yaşam kalitesi indekslerinde benzer oranda artış olduğu saptanmıştır (128). 12 hafta boyunca yapılan yoga ve aerobik egzersizlerin Tip 2 DM'li bireylerde PUKİ üzerine olumlu etkileri olduğu başka bir çalışmada da gösterilmektedir (129). Literatür ile benzer olarak bizim çalışmamızda da, yaşam kalitesi ve uyku kalitesi incelendi ve 12 haftalık egzersiz eğitimi ile Tip 2 DM'li bireylerde hem uyku kalitesinde hem de yaşam kalitesinde anlamlı sonuçlar kaydedildi. Her iki gruba da sirkadiyen ritme özgü yapılandırılmış egzersiz programının uygulanmış olmasının, bireylerin melatonin salınımları, retiküler formasyon aktivitesi ve uyku düzenleri üzerinde olumlu etki yaparak, kendilerini iyi hissetme hallerinde artışa ve yaşam kalitelerinde iyileşmeye neden olduğu fikrindeyiz. Ayrıca diyabete özgü yapılandırılmış egzersizlerin fizyoterapist kontrolünde, düzenli yapılması ile bireylere egzersiz alışkanlığı kazandırılmış oldu. Bu alışkanlığın bireylerin günlük yaşamına yansıdığını ve böylelikle yaşam kalitelerini anlamlı ölçüde iyileştirdiğini düşünmekteyiz.

Aerobik ve kuvvetlendirme egzersizlerinin birlikte yapılması, gelişmiş vücut kompozisyonu, insülin duyarlılığı, lipid profili ve düşük dereceli sistemik inflamasyon dahil olmak üzere Tip 2 DM'li hastalar için birçok fayda sağlamaktadır (130,131). Bununla birlikte, yapılan egzersizin süresi ve yoğunluğu gibi farklılıklar, glikoz metabolizmasını ve lipid profilini etkileyebilmektedir (132). Bu nedenle Tip 2 DM'li bireylerin tedavisinde optimal doz ve türde egzersiz seçilmesinin önemli bir konu

olduğunu düşünmekteyiz. Çalışmamızda tercih edilen kombine egzersiz programının tek başına yapılan aerobik veya kuvvetlendirme egzersizlerinden daha etkili olduğuna dair çalışmalar literatürde mevcuttur (133). Dianatinasab ve arkadaşları 8 hafta boyunca uygulanan aerobik, kuvvetlendirme ve her ikisinin kombinasyonunun HOMA ve lipid profili üzerine etkilerini araştırmışlardır. Kombine egzersiz grubu programı 10 dakika (dk) germe, 20 dk yürüme egzersizleri ile başlamış ve 5 dk ara verilip, 10 farklı alt ve üst ekstremitte kuvvetlendirme egzersizlerinden oluşan program ile yapılmıştır. Programda aerobik egzersizler maksimum kalp hızının %60'ı ile başlayıp, %75'i ile devam etmiş, kuvvetlendirme egzersizleri ise 8-10 tekrarlı başlayıp, 10-12 tekrarlı tamamlanmıştır. Üç grupta da vücut kompozisyonunda ve kas kütlelerinde anlamlı iyileşme görülmüştür. Kombine egzersiz grubundaki bireylerin HOMA, açlık glukoz ve trigliserid seviyelerindeki değişimi aerobik egzersiz ve kuvvetlendirme egzersiz grubundan daha fazla olmuştur (102). Albalawa ve arkadaşları Tip 2 DM'li bireylere 12 hafta boyunca yapılandırılmış, kombine aerobik ve kuvvetlendirme egzersizleri uygulamış ve glisemik kontrol üzerine etkilerini sorgulamışlardır. Aerobik egzersizler haftada 3 gün maksimum oksijen tüketiminin %60-70'i olacak şekilde, kuvvetlendirme egzersizleri ise ilk 6 hafta 1 RM'nin %45-50'si olacak şekilde 18 tekrarlı başlayıp, sonraki 6 hafta ise 1 RM'nin %55'i olacak şekilde 12 tekrarlı yapılmıştır (134). Akıncı ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada ise, Tip DM'li bireylere kombine aerobik ve kuvvetlendirme egzersizleri süpervize ve internet temelli olarak iki şekilde verilmiştir. Lipid profili ve glisemik değerler üzerine etkileri incelenmiştir. Kombine egzersiz programında aerobik egzersizler için BORG skalası esas alınarak, progresif olarak egzersizler yaptırılmıştır. Dirençli egzersiz eğitiminin progresyonu için ilk 8 seansta kırmızı theraband, ikinci 8 seansta yeşil theraband, son 8 seansta ise mavi theraband kullanılmıştır ve seanslar ilerledikçe tekrar sayısı ve set sayısı arttırılmıştır. Çalışmanın sonucunda her iki grupta da glisemik kontrol ve lipid profilinde iyileşme gözlemlenmiştir (112). Literatüre paralel olarak diyabete özgü yapılandırılmış egzersiz programımız orta yoğunlukta olacak şekilde planlandı. Programımızda aerobik egzersizler tekrarlı hareketlerden ve yürüyüş egzersizlerinden oluşmaktaydı. Egzersiz progresyonu BORG skalasına göre 11-12 seviyesinde olacak şekilde başlatılıp, 13-14 seviyesine kadar ilerletildi. Kuvvetlendirme egzersizlerinin ise theraband direnci ve set/tekrar sayısı artırılarak yoğunluğu değiştirildi. Egzersiz

etkinliğini daha iyi görebilmek için yapılandırılmış egzersizlerin 12 hafta boyunca devamlılığı fizyoterapist tarafından sağlandı.

Tip 2 DM'li bireylerde egzersiz planlamasında optimal egzersiz miktarına, süresine ve türüne ek olarak, doğru egzersiz zamanlaması da önemli bir rol oynamaktadır (46). Özellikle Tip 2 diyabet olan bireylerin bozulan glukoz metabolizmasının düzenlenmesinde doğru egzersiz zamanlamasının çok önemli olduğu ve bireylerin sirkadiyen ritimlerine uygun egzersiz yapması gerektiği düşüncesindeyiz. Ancak yapılan çalışmalar incelendiğinde, bu konuya kanıt olacak çalışmalar yetersizdir. Literatürde egzersizin günlük zamanlamasının (sabah veya akşam) fiziksel performansı etkilediği ve öğleden sonra artan anaerobik performans kanıtlanmış olsa da, günlük egzersiz zamanlamasının glisemik kontrol üzerindeki rolü doğrudan değerlendirilmemiştir (135). Farklı kronotip eğiliminde olan kişilerin metabolik ve fizyolojik süreçleri, sirkadiyen ritim tarafından kontrol edilen günlük varyasyonlar nedeniyle farklı karakterdedir. Sirkadiyen ritim farklılıkları glikoz metabolizmasını da etkilemektedir (136). Bu nedenle çalışmamızda farklı kronotipli Tip 2 DM'li bireylere uygun verilen egzersiz zamanlamasının glisemik kontrol üzerindeki etkileri karşılaştırıldı. Literatürde sirkadiyen ritim farklılıklarının glikoz metabolizmasını nasıl etkilediğine dair yapılan çalışmaların yetersiz olması nedeniyle Tip 2 DM'li bireylerde glukoz metabolizması ve sirkadiyen ritim arasındaki ilişkinin incelenmesinin önemli olduğu sonucuna varmaktayız. Çalışmamızın sonuçları ile Tip 2 DM'li bireylere özgü egzersiz programının ne olduğu ve ne zaman yapılması gerektiği objektif ve bütüncül olarak gösterilmiş oldu. Aynı zamanda uygun egzersiz reçetelerinin oluşturulmasında sirkadiyen ritmin esas alınmasının, egzersizlerin etkinliği ve sürdürülebilirliği açısından kliniklerde bireylere fayda sağlayacağı öngörülmektedir.

Egzersiz zamanlamasının glisemik kontrol üzerine etkilerini inceleyen bir çalışmada dahil edilen bireyler Tip 2 DM olan ve olmayan olarak iki gruba ayrılmıştır. Ardından her iki grup kendi içinde sabah egzersiz grubu ve akşam egzersiz grubu olarak ikiye bölünmüştür. Sabah egzersiz grubu kombine aerobik ve kuvvetlendirme egzersiz programını sabah saat 08:00-10:00 arasında, akşam egzersiz grubu ise 17:00-19:00 arasında uygulamıştır. Aerobik egzersiz olarak VO₂max değerinin %60-70

yoğunluğunda, 30 dakika yürüyüş egzersizleri verilmiştir. Quadriceps, Hamstring, Rectus femoris ve Trapezius kaslarını içeren kuvvetlendirme egzersizleri 1 RM'nin %45 yoğunluğunda başlayıp, %50 ve %55'i olacak şekilde progresif olarak ilerletilmiştir. Egzersizler haftada 3 gün, 12 hafta boyunca devam etmiştir. 12 haftalık egzersiz programı sonucunda her iki grupta da HbA1c, açlık glikoz ve postprandial glukoz değerlerinde anlamlı iyileşme görülmüştür. Ancak bu sonuçlar sabah ve akşam egzersiz gruplarından bağımsız olarak değerlendirildiğinde anlamlı bulunmuştur. Yalnızca Tip 2 DM'li bireylerde HbA1c, açlık glikoz ve postprandial glukoz değerleri sabah egzersiz grubunda akşam egzersiz grubuna göre daha çok gelişmiştir, ancak anlamlı bulunmamıştır. Tip 2 DM'li bireylerde sirkadiyen ritmin glisemik kontrol üzerine etkisi olup olmadığının net olarak anlaşılamadığı vurgulanmıştır (44). Bu belirsizliğin sirkadiyen ritmi etkileyen faktörlerin tümüyle ele alınmamış olması ve sabah/akşam uygulanan egzersiz farklılıklarının karşılaştırılabilecek bir kontrol grubunun olmamasından kaynaklandığı kanısındayız. Sirkadiyen ritime uygun egzersizlerin Tip 2 DM'li bireylerde karşılaştırılabilmesi için grupların sirkadiyen ritime göre oluşturulması gerektiğini düşünmekteyiz. Bu nedenle çalışmamızda Tip 2 DM'li bireyler sirkadiyen ritimleri değerlendirilerek, sabahçıl ve akşamcıl tip olarak gruplandırıldı. Sabahçıl gruba sabah saatlerinde, akşamcıl gruba akşam saatlerinde egzersizler uygulanarak programa başlandı. Sabah ve akşam saatlerinde yapılan egzersizin etkinliğinin farkını gösterebilmek amacıyla da, egzersizler çaprazlanıp, sabahçıl bireylere akşam saatlerinde, akşamcıl bireylere ise sabah saatlerinde egzersizler uygulandı. Literatürdeki çalışmalardan farklı olarak ise, çalışmamızdaki bireyler çalışmanın başında ölçüldü ve rutin tedavilerine devam ettikten 6 hafta sonra tekrar değerlendirildi. Bu süreç kontrol sürecini oluşturdu. Böylece grup içi sabah ve akşam egzersiz farklılıkları daha net bir şekilde ortaya konuldu. Bu çalışmaya benzer olarak bizim çalışmamızda da kombine aerobik ve kuvvetlendirme egzersizleri tercih edildi. Sonucunda egzersizlerin sirkadiyen ritime uygun verilen zaman diliminde daha anlamlı iyileşmelere neden olduğu görüldü.

Savikj ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada, Tip 2 DM'li bireylerde sabah ve öğleden sonra yapılan egzersizlerin glisemik kontrol üzerine etkileri karşılaştırılmıştır. 11 Tip 2 DM'li birey dahil edilen çalışmada ilk 2 hafta sabah (saat: 08:00) egzersizleri ile başlanıp, sonraki 2 hafta öğleden sonra (saat:16:00) egzersizleri ile devam

edilmiştir. Yüksek yoğunluklu interval egzersizler 4 hafta boyunca haftada 3 gün olacak şekilde tamamlanmıştır. Öğleden sonra yapılan yüksek yoğunluklu interval egzersizler ile glukoz konsantrasyonunda sabah egzersizlerine oranla daha fazla azalma kaydedilmiştir. Ayrıca sabah egzersizleri ile kıyaslandığında tiroid uyarıcı hormonda artış olduğu görülmüştür. Buna karşın 2 hafta sonunda sabah yapılan egzersizlerden sonra glukoz konsantrasyonunda artış olduğu belirtilmiştir (137). Her bireyin kendine özgü bir sirkadiyen ritmi olduğu çalışmalarda belirtilmektedir (136). Biz ise bu ritmin egzersizlerin fizyolojik etkinliğini değiştirebileceği görüşündeyiz. Tip 2 DM'li bireylerde doğru egzersiz zamanlamasını araştıran bu çalışmada, bireylerin sirkadiyen ritminin egzersizin fizyolojik etkinliğini değiştirebileceği bilgisinin göz ardı edildiğini görmekteyiz. Çalışmada akşamüstü egzersizlerinin sabah egzersizlerine oranla daha anlamlı değişim kaydedilmesi, katılan bireylerin sirkadiyen ritminin akşamcıl tipe yakın olmasından kaynaklanmış olabilir. Ancak bireylerin günlük ritimleri çalışma boyunca sorgulanmamıştır. Bu çalışmadan farklı olarak çalışmamızda Tip 2 DM'li bireylerde doğru egzersiz zamanlamasını araştırmak amacıyla, sirkadiyen ritime uygun ve Tip 2 diyabete özgü yapılandırılmış egzersizler uygulandı. Katılımcıların Sabahçıl-Akşamcıl anketi ile sirkadiyen ritimleri incelendi ve bireylerin kronotiplerine uygun zamanda Tip 2 diyabete özgü yapılandırılmış egzersizler 6 hafta boyunca uygulandı. Ardından sabah ve akşam egzersizlerini karşılaştırabilmek için tam tersi egzersiz zamanlarında 6 hafta daha egzersizlere devam edildi. Böylece sabahçıl tipe veya akşamcıl tipe olan bireylerin günün hangi zaman diliminde yaptığı egzersizlerin daha etkin olduğunun ortaya konulması amaçlandı.

Sağlıklı sedanter bireyler üzerinde yapılmış bir çalışmada sabahçıl ve akşamcıl kronotipte olan bireylerde zamanlı egzersizlerin sirkadiyen ritim üzerine etkisi araştırılmıştır. 5 gün boyunca yapılan sabah ve akşam egzersizlerinden önce ve sonra bireylerin ışıkta melatonin onset seviyeleri ölçülmüştür. Egzersiz öncesi ve sonrası melatonin değişimiyle sirkadiyen faz kaymaları hesaplanmıştır. Akşamcıl tipe bireylerin sabah ve akşam egzersizlerinden sonra sirkadiyen faz değişimi ilerlemiştir. Ancak sabahçıl tipe bireylerde yalnızca sabah egzersizlerinden sonra faz değişimi ilerlerken, akşam egzersizlerinden sonra ise sirkadiyen faz değişiminde gecikme olduğu görülmüştür. Çalışmada bireylerin kronotiplerine uygun egzersiz yapmasının uygun olacağı, geç kronotipli bireylerin akşam egzersizlerini tercih etmesi gerektiği,

ancak sabah egzersizlerinin de uygun olabileceği belirtilmiştir (138). Yapılan bir başka çalışmada ise, Tip 2 DM’li bireylerin kronotip farklılıklarının fiziksel davranışları nasıl etkilediği araştırılmıştır. Sabahçıl-Akşamcıl anketi kullanılarak kronotip farklılıkları incelenmiş olan 635 Tip 2 DM’li bireyin, akselometre ile uyku, boş zaman ve fiziksel aktivite alışkanlıkları kaydedilmiştir. Çalışmanın sonucunda geç kronotipli bireylerin erken kronotipli bireylere kıyasla daha düşük fiziksel aktivite ve daha yüksek boş zaman alışkanlıkları olduğu gösterilmiştir. Ayrıca geç kronotipli bireylerin uyku başlangıçlarının daha geç olduğu ve vücut kitle indekslerinin daha fazla olduğu belirtilmiştir (139). Literatürde gösterildiği gibi, Tip 2 DM’li bireylerin kronotip farklılıkları önemli değişikliklere neden olmaktadır. Biz de çalışmamızı planlarken farklı kronotipli Tip 2 DM’li bireylerde yapılan egzersizlerin glisemik kontrol, kas kuvveti, denge, uyku ve yaşam kalitesi üzerindeki etkilerini araştırmayı hedefledik. Literatüre paralel olarak sirkadiyen ritmi değerlendirebilmek için Sabahçıl-Akşamcıl anketini tercih ettik. Bu anket sonuçlarına göre katılımcıları sabahçıl ve akşamcıl tip olmak üzere iki gruba ayırdık.

48 obez bireyin dahil edildiği bir çalışmada sabah ve akşamüstü egzersizlerinin açlık durumları, kalori alımı ve antropometrik ölçümler üzerine etkileri araştırılmıştır. Bireyler randomize edilerek sabah ve akşamüstü egzersiz grubu olarak ikiye ayrılmıştır. Sabah egzersiz grubu 6 hafta boyunca, haftada 3 gün, saat 08:00-10:00 arası treadmillde yürüyüş yapmıştır. Akşamüstü egzersiz grubu ise aynı egzersizleri saat 14:00-16:00 arası yapmıştır. Sonuç olarak, sabah egzersiz yapan bireylerin kalori tüketimi akşamüstü egzersiz yapanlardan daha fazla olmuştur. Ayrıca sabah egzersiz grubunda vücut kitle indeksinde, bel/kalça çevresi oranında, skinfold kalınlık ölçümlerinde daha fazla iyileşme kaydedilmiştir (140). Obez bireyler üzerinde yapılan bu çalışmada sabah egzersizlerinin akşamüstü egzersizlerine kıyasla daha etkin olduğu görülmektedir. Obezite Tip 2 DM riskini artırdığı için, obez bireylerin de uygun zamanda egzersiz yapmasının metabolik parametreleri iyileştireceği görüşünü benimsemekteyiz. Bu çalışmada bireylerin kronotiplerinin sorgulanmadığını görmekteyiz. Çalışmaya alınan bireylerin sabahçıl kronotipte olma olasılığının, çalışmanın sonucunu sabah egzersizleri lehine değiştirdiği fikrindeyiz. Obez bireylerde yapılan çalışmaya kıyasla, bizim çalışmamızda Tip 2 DM’li bireylerin kronotipleri değerlendirilmiştir ve buna göre egzersiz saatleri belirlenmiştir.

Egzersizlerin sabah mı akşam mı etkili olduğunu belirlemek için günlük ritimlerinin araştırılmasının önemli olduğu kanısındayız.

Huang ve arkadaşlarının yaptığı bir çalışmada, Tip 2 DM'li bireylerde egzersiz zamanlamasının egzersiz boyunca ve egzersiz sonrası glisemik kontrol üzerine akut etkileri araştırılmıştır. Metformin kullanan yirmi altı Tip 2 DM'li birey kahvaltıdan 30 dk, 60 dk ve 90 dk sonra yüksek yoğunluklu interval egzersiz eğitimine alınmıştır ve egzersiz bitiminden hemen sonra kan ölçümleri yapılarak glisemik değişkenleri değerlendirilmiştir. Üç egzersizden sonra da glukoz konsantrasyonunda düşme gözlemlenmiştir. Ancak kahvaltıdan 30 dk sonra yapılan egzersizlerin glukoz seviyesindeki düşüş, sırasıyla kahvaltıdan 60 dk ve 90 dk sonra yapılan egzersizlerden daha fazladır. Çalışmanın sonucunda Tip 2 DM'li bireylerde egzersiz zamanlamasının egzersiz etkinliği üzerinde değiştirilebilir bir faktör olduğu vurgulanmıştır (141). Yapılan bir başka çalışmada ise, akşam yemeğinden sonra yapılan orta şiddette egzersizlerin postprandial glukoz düzeyine etkileri incelenmiştir. Yirmi dokuz Tip 2 DM'li bireyin katıldığı çalışmada, yemek sonrası 20 dakika boyunca, maksimum kalp hızının %40'ı yoğunluğunda treadmill egzersizi yapılmıştır. Çalışmanın sonucunda postprandial glikoz ve ortalama glukoz değerlerinde düşüş gözlemlenmiştir. 352 Tip 2 DM'li bireyin dahil olduğu 20 çalışmanın incelendiği bir sistematik derlemede ise, hangi saatte yapıldığı belli olmaksızın yemek sonrası yapılan egzersizlerin glisemik kontrol üzerine olumlu etkisi olduğu desteklenmektedir. Bir günde öğün öncesi ve sonrası yapılan egzersiz zamanlamasının, katılan bireyler arasındaki doğal farklılıkların da etkisiyle glisemik yanıt ile ilişkili olup olmadığına dair yeterli kanıtların olmadığı belirtilmiştir (142). Reynolds ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada 41 Tip 2 DM'li birey üzerinde öğün sonrası yapılan yürüyüş egzersizleri ile herhangi bir zaman diliminde yapılan yürüyüş egzersizlerinin glisemik kontrol üzerine etkileri karşılaştırılmıştır. Katılımcılar randomize olarak iki gruba ayrılmıştır. Birinci gruptaki bireylere 2 hafta boyunca günün herhangi bir zamanında 30 dakika yürüme egzersizleri verilmiştir. İkinci gruba ise her öğünden sonra 10 dk sürecek yürüyüş egzersizleri verilmiştir. 2 hafta sonunda bireyler 30 gün egzersiz yapmamıştır ve sonrasında gruplar çaprazlanıp, 2 hafta daha tam tersi zamanlarda yürüyüş egzersizleri ile devam edilmiştir. Bireylerin antropometrik ölçümleri, glikoz ve kolesterol değerleri ölçülmüştür. Çalışmanın sonucunda gruplar arası değerlendirme ölçümlerinde anlamlı

fark bulunmamıştır. Öğünlerden sonra yapılan 10 dk'lık egzersizlerin günün herhangi bir zamanında yapılan yürüyüş egzersizlerine kıyasla glisemik kontrol üzerinde daha fazla iyileşme sağladığı kaydedilmiştir. En fazla değişimin akşam yemeği sonrası yapılan yürüyüş egzersizlerinden sonra olduğu, bunun sebebi olarak da akşam saatlerinde karbonhidrat tüketiminin daha fazla olması ve bireylerin daha fazla sedentar olması durumunu belirtmişlerdir (143). Literatürdeki Tip 2 DM'de egzersiz zamanlaması ile ilgili çalışmalarda öğün öncesi ve sonrası karşılaştırmaların çoğunlukta olduğunu görmekteyiz. Bizim çalışmamızda olduğu gibi sirkadiyen ritime uygun zaman dilimlerinde yapılan egzersizlerin karşılaştırılmasıyla ilgili bir çalışma yok denecek kadar azdır. Dahil edilen bireylerin günlük ritimlerinin, çalışmaların sonuçlarını etkileyebileceğinden dolayı, yukarıda belirtilen araştırmalarda sabah, öğlen ya da akşam egzersizlerinin daha etkin olup olmadığını net bir şekilde belirtmek zordur. Çalışmamızda literatürden farklı olarak, her iki grubun da kontrol süreçleri vardı ve her iki grup sirkadiyen ritimlerine uygun yapılandırılmış egzersizler ile çalışmaya başladı. Ardından egzersizler çaprazlanarak devam edildi ve karşılaştırmaları yapıldı. Çalışmamızın sonucunda sabahçıl tip grupta sabah egzersizlerinin, akşamcıl tip grupta ise akşam egzersizlerinin hem glisemik kontrolde hem de diğer değerlendirme ölçümlerinde daha anlamlı gelişmeler olduğu saptandı. Farklı kronotip eğiliminde olan kişilerin metabolik ve fizyolojik süreçleri, sirkadiyen ritim tarafından kontrol edilen günlük varyasyonlar nedeniyle farklı karakterdedir (144). Bununla paralel olarak çalışmamızın sonuçları bize sirkadiyen ritime uygun verilen Tip 2 diyabete özgü yapılandırılmış egzersiz programının, kronotip ile uyumlu olarak glisemik kontrolde iyileşme sağladığını göstermektedir.

Tip 2 DM'li 9 sedanter birey ile yapılan çalışmada öğle yemeğinde yapılan egzersiz şekilleri karşılaştırılmıştır. Dahil edilen bireyler kontrol günü, bölünmüş egzersiz günü ve devamlı egzersiz günü olarak üç şekilde egzersiz yapmıştır ve egzersizlerden 24 saat sonra glisemik profilleri incelenmiştir. Kontrol grubuna herhangi bir egzersiz verilmezken, bölünmüş egzersiz grubundaki bireyler öğle yemeğinden 40 dk önce ve sonra olacak şekilde 20 dk yürüyüş egzersizleri yapmıştır. Devamlı egzersiz grubu ise öğle yemeğinden 40 dk sonra, 40 dk süren yürüyüş egzersizlerini tamamlamıştır. Üç egzersiz grubu arasında en az 1 hafta bekleme süresi olmuştur. İki farklı şekilde egzersiz yapılan günlerin sonunda elde edilen glisemik

profilleri karşılaştırıldığında, bölünmüş egzersiz yapılan günün sonunda HbA1c ve glukoz değerlerinde devamlı egzersiz yapılan günden daha fazla iyileşme olduğu görülmüştür. Çalışmada farklı egzersiz şekillerinin öğle yemeği saatinde karşılaştırılmasının nedeni olarak, glisemik indeksin en yüksek zamanının öğle saatleri olması belirtilmiştir (145). Bizim çalışmamızda bu çalışmanın aksine, kahvaltı ve akşam yemeği sonrası yapılan egzersizlerin etkinliği karşılaştırıldı ve egzersizler bölünmeden bir seansta yapılacak şekilde tamamlandı. Bizim çalışmamızda bireylerin uygun zaman dilimleri sirkadiyen ritim sorgulamaları yapılarak belirlendi. Sonuçlarımız optimal egzersiz zamanlamasının bireylerin günlük ritimlerine uygun yapılmasının daha etkili olduğunu ortaya koymaktadır. Tip 2 DM'li bireyler için egzersiz planlarken, yalnızca egzersizlerin öğün öncesi mi sonrası mı verilip verilmeyeceği değil, kişiye en uygun zaman diliminin de ne olduğu dikkate alınmalıdır. Hatta bu egzersizlerin bölünerek mi yoksa tek bir seans olarak mı yapılmasının daha etkin olduğunun da araştırılmasına ihtiyaç olduğu düşüncesindeyiz.

Gece vardiyası ile çalışan bireylerin zamanlı yaptıkları egzersizlerin sirkadiyen ritmi ve glikoz kontrolünü nasıl etkilediğini araştıran bir çalışmada, bireyler egzersiz yapan ve yapmayan grup olarak ikiye ayrılmıştır. Egzersiz grubundaki bireylere her gece vardiyasına gitmeden 2 saat önce düşük yoğunluklu interval egzersiz verilirken, kontrol grubuna herhangi bir egzersiz verilmemiştir. 12 hafta süren egzersizlerden önce ve sonra bireylerin kan glikoz, melatonin ve kortizol seviyeleri değerlendirilmiştir. Çalışmanın sonucunda gece vardiyalı çalışan bireylere gece verilen egzersizlerin kontrol grubuna kıyasla açlık glukoz, HbA1c değerlerinde anlamlı bir değişim sağlamadığı görülmüştür. Ayrıca verilen egzersizlerin sirkadiyen ritmi değerlendiren melatonin ve kortizol seviyelerini de etkilemediği belirtilmiştir (146). Çalışmanın egzersiz grubunda kontrol grubundan farklı sonuçlar elde edilmemesinin, egzersizlerin düşük yoğunlukta yapılmasından kaynaklandığını düşünmekteyiz. Düşük yoğunluklu egzersizlerin sirkadiyen ritmi etkilemediği yapılan çalışmalarda belirtilmektedir (58). Ayrıca dahil edilen bireylerin kişi sayısının az olması ve bireylerin günlük ritimlerinin sorgulanmamış olması, egzersiz etkinliğini değiştirmiş olabilir. Çalışmada bireylerin günlük ritimleri incelenmediği için, kişiye uygun zamanda yapılan egzersizlerin kan glukozu ve sirkadiyen ritim üzerine

etkinliğinin incelendiğini söylemenin doğru olmayacağı görüşündeyiz. Bununla birlikte egzersiz grubuna dahil edilen bireylerin başlangıç seviyesinde kan glukoz ve melatonin-kortizol seviyelerinin kontrol grubuna oranla daha iyi seviyede olduğu için kontrol grubuyla aralarında anlamlı bir fark olmadığını öngörmekteyiz. Bu çalışmanın aksine, bizim çalışmamızda sirkadiyen ritime uygun zamanda yapılan, orta yoğunlukta kombine aerobik ve kuvvetlendirme egzersizlerinin kan değerleri, kas kuvveti, denge, fonksiyonellik, uyku ve yaşam kalitesi üzerine daha olumlu değişimler sağladığı kaydedildi. Gruplar arasında sabah ve akşam egzersizleri yapılan süre boyunca değerlendirme parametrelerinde bir fark çıkmamasının, 12 hafta boyunca yapılandırılmış egzersiz programının her iki grupta da düzenli yapılmış olmasından kaynaklandığını düşünmekteyiz. Bununla birlikte bireylerin sirkadiyen ritimlerine uyumlu zamanda fiziksel performans olarak daha iyi olması sayesinde, sabahçıl grupta sabah, akşamcıl grupta akşam saatlerinde yapılan egzersizlerin daha etkili olduğu görüşündeyiz.

Munan ve arkadaşlarının yaptığı bir çalışmada Tip 2 DM'li bireyler için günün 4 farklı zamanında yapılmış egzersizlerin 24 saatlik açlık glukoz düzeyine etkileri araştırılmıştır. Birinci gruba egzersizler sabah kahvaltısından 20 dakika önce, aç iken tamamlanacak şekilde, ikinci gruba; öğle yemeğinden 3-4 saat sonra başlayıp, akşam yemeğinden 20 dakika önce bitecek şekilde, üçüncü gruba ise akşam yemeğinden 20 dakika sonra olacak şekilde verilmiştir. Kontrol grubuna ise herhangi bir egzersiz verilmemiştir. Egzersizler treadmillde 5 km/sa hızla, 40 dakika yürüyüş egzersizleri olarak belirlenmiştir ve egzersizler 12 gün boyunca devam etmiştir. Bireyler kan glukoz düzeyleri, kolesterol düzeyleri, uyku kalitesi ve antropometrik ölçümler bakımından değerlendirilmiştir. Tüm katılımcılara %45-65 karbonhidrat, %20-35 yağ ve %15-20 oranında protein içeren standardize bir diyet programı uygulanmıştır. Çalışmanın sonuçları incelendiğinde; farklı zamanda yapılan egzersiz grupları arasında kan glukoz düzeyleri, kolesterol düzeyleri ve uyku kalitesinde fark olmadığı görülmüştür (147). Çalışmanın sonuçlarında tüm bireylerin standardize diyet programı uygulamasının, glikoz kan değerlerini zaten düşürdüğü, bu nedenle farklı egzersiz zamanlarının etkisinin daha az olduğuna dikkat çekmişlerdir. Bizim çalışmamızda da, 1800 kalorilik %46 oranında karbonhidrat, %18 oranında protein, %36 oranında yağ içeren diyabetik diyet tüm katılımcılar için standart hale getirildi ve beslenme ve diyet

uzmanı tarafından düzenli kontrolleri sağlandı. Bununla birlikte çalışmamızın sonuçlarında, her iki grupta da sabah ve akşam egzersizleri sonrası kan değerleri, kas kuvveti, denge, uyku kalitesi ve yaşam kalitesinde iyileşme görüldü. Ancak sirkadiyen ritime uyumlu zaman diliminde yapılan egzersizlerin daha fazla iyileşme sağladığı sonucuna ulaşıldı. Munan ve arkadaşlarının yaptığı bu çalışmada egzersiz gruplarının açlık-tokluk açısından eşit koşullar altında olmadığını düşünmekteyiz. Bir gruptaki bireyler kahvaltı öncesi açken egzersizlerini tamamlarken, diğer grup akşam yemeği sonrası, yani tokken egzersizlerini yapmıştır. Bunun da çalışmanın sonuçlarını etkileyebileceğini söyleyebiliriz. Çünkü yakın zamanda yayımlanan bir sistematik incelemede, açlık ve tokluk egzersizleri karşılaştırıldığında sağlıklı bireylerde aç bırakılarak yapılan, uzun süreli dayanıklılık eğitiminin, insülin duyarlılığında ve bazal kas yağ oksidasyonunda daha fazla iyileşme sağladığı sonucuna varılmıştır (148). Bizim çalışmamızda her iki gruptaki Tip 2 DM’li katılımcılar öğünlerden 1 saat sonra olacak şekilde, tok iken egzersizlerini tamamladı ve egzersiz zaman farklılıkları karşılaştırıldı. Sonuçlarımızda tüm katılımcıların açlık/tokluk olarak benzer koşullarda olmasının ve günlük ritimlerine uyumlu egzersiz yapmasının glisemik indeksi daha olumlu etkilediği düşüncesindeyiz.

Literatürde sirkadiyen ritime ve Tip 2 diyabete uygun, yapılandırılmış egzersiz programlarının Tip 2 DM’li bireyler üzerine etkilerini inceleyen çalışmaların yetersiz olduğu görülmektedir. Tip 2 DM’de egzersiz zamanlaması ile ilgili yapılan çalışmaların da daha çok yemek öncesi/sonrası karşılaştırmalarla ilgili olduğunun altını çizmeliyiz. Yoko ve arkadaşlarının yaptığı bir çalışmada obez bireylerde öğle yemeği öncesi sonrası yapılan aerobik ve kuvvetlendirme egzersizlerinin kan glukoz düzeyleri üzerine etkileri karşılaştırılmıştır. 20 obez bireye 4 farklı seansta egzersizler verilmiştir. İlk seansta, bireyler 1 hafta boyunca öğle yemeğinden 20 dk önce aerobik egzersizler yapmış ve 20 dk dinlenip yemek yemişlerdir. İkinci hafta ise öğlen yemeğinden 20 dk sonra aerobik egzersiz yapmışlardır. Üçüncü seansta, 1 hafta boyunca öğle yemeğinde 20 dk önce kuvvetlendirme egzersizleri, son seansta ise öğle yemeğinde 20 dk sonra kuvvetlendirme egzersizleri ile egzersiz protokolünü tamamlamışlardır. Aerobik ve kuvvetlendirme egzersiz seansları arasında katılımcılara 1-2 hafta dinlenme süreci verilmiştir. Aerobik egzersizler 6 km/sa hızla verilen yürüyüş egzersizlerinden, kuvvetlendirme egzersizleri ise şınav çekme, squat

ve push up egzersizlerinden oluşmaktadır. Tüm katılımcıların egzersizlere başlamadan önce ve sonra antropometrik ölçümleri ve kan glukoz düzeyleri değerlendirilmiştir. Çalışmanın sonucunda öğle yemeğinden 20 dk sonra yapılan aerobik egzersizlerin değerlendirme parametreleri üzerinde en etkin olduğu belirtilmiştir. İkinci olarak en etkin çıkan sonuç ise, öğle yemeğinden 20 dk önce verilen aerobik egzersizlerdir. Bunun sebebinin yemeklerden önce yapılan kısa aerobik egzersizlerin protein kinazı aktive ederek kan glikozunu düşürücü etkisinden olduğu vurgulanmıştır (149). Sağlıklı bireylerde yapılan bu çalışma sonucunda öğünlerden sonra yapılan kısa süreli egzersizlerin kan glikozunu iyileştirerek, Tip 2 DM'yi engelleyebileceğinin altı çizilmiştir. Bizim çalışmamızda egzersiz protokolü hem aerobik hem de kuvvetlendirme egzersizlerinden oluştu ve progresyonları bireylerin gelişimi ile doğru orantılı olarak artırıldı. Tüm egzersizler öğünlerden 1 saat sonra olacak şekilde verilerek, hipoglisemi oluşma riski azaltıldı ve kan glikoz düzeyi üzerinde olumlu etkileri olduğu sonucuna ulaşıldı. Sirkadiyen ritmi etkileyen faktörler arasında beslenme alışkanlıkları da olduğu için, tüm bireylere aynı diyet programı verilerek, öğün sonrası aynı zamanlarda egzersiz yapmaları istenerek, sirkadiyen zaman farklılıklarında yapılan egzersizlerin etkileri izlenmiş oldu.

Sirkadiyen ritim farklılıklarını incelemek için sabah ve akşam egzersizlerinin sağlıklı bireyler üzerinde etkilerinin karşılaştırıldığı bir çalışmada, sabah ve akşam yapılan fiziksel aktivitenin farklı etkileri olduğu vurgulanmıştır. Melatonin seviyesi, vücut ısısı, uyku-uyanıklık döngüsünün incelendiği çalışmanın sonucunda, sabah egzersizlerinin parasempatik sinir sistemi aktivitesini artırarak gece uykusunun kalitesini iyileştirirken, akşamları yüksek yoğunluklu egzersizlerden kaçınılması gerektiği belirtilmiştir (150). Buradan hareketle sirkadiyen ritime uygun verilen egzersizlerin de Tip 2 DM'li bireylerde farklı etkileri olabileceğini düşündüğümüz için çalışmamızı planladık. Sonuçlarımız da sirkadiyen ritime uyumlu zaman diliminde yapılan egzersizlerin kan değerleri, kas gücü, denge, mobilite ve uyku kalitesi üzerinde en etkin olduğunu kanıtlar niteliktedir.

Çalışmamızın limitasyonları; veri toplama sürecinin bir kısmı pandemi sürecine denk gelmesi nedeniyle egzersizlerin devamlılığı için online yapılması ve klinikteki tüm Tip 2 DM'li bireylere erişebilmek adına, katılımcıların ilaç/insülin kullanımına göre bir dahil edilme kriterimizin bulunmamasıdır.

8. SONUÇ

Tip 2 DM’li bireylerde sirkadiyen ritime uygun verilen yapılandırılmış egzersizlerin kan değerleri, kas gücü, denge, fonksiyonellik, uyku ve yaşam kalitesi üzerine etkilerinin araştırılması amacıyla gerçekleştirdiğimiz çalışmamızda, sirkadiyen ritime uygun verilen yapılandırılmış egzersizlerin olumlu etkileri olduğu sonucuna ulaşıldı.

1. Sabahçıl ve akşamcıl tip bireylerin sabah ve akşam egzersizlerinin kontrol sürecine kıyasla bütün değerlerde daha çok üstünlük sağladığı bulundu.
2. Her iki grupta hem sabah hem de akşam egzersizleri ile kan değerleri, kas gücü, denge, fonksiyonellik, uyku ve yaşam kalitesinde iyileşmeler kaydedildi.
3. Sabahçıl tip bireylerin sabah saatlerinde yaptığı egzersizlerin, akşam saatlerinde yapılan egzersizlere göre değerlendirme parametrelerinde daha fazla değişim sağladığı görüldü.
4. Akşamcıl tip bireylerin akşam saatlerinde yaptığı egzersizler, sabah saatlerinde yapılan egzersizleri göre değerlendirme parametrelerinde daha fazla değişim sağladığı saptandı.
5. Her iki grupta da uygulanan aerobik ve kuvvetlendirme kombinasyonunu Tip 2 DM’li bireylerde etkinliği kanıtlanmış oldu.
6. Tüm egzersizlerin fizyoterapist gözetiminde yapılmış olmasının egzersiz etkinliğini artırdığı sonucuna varıldı.
7. Çalışmamızın Tip 2 DM’li bireylerde egzersiz zamanlaması ile ilgili yapılacak çalışmalara yeni bir bakış kazandıracağı düşünüldü.
8. Çalışmamızın Tip 2 DM’li bireylerde uygun egzersiz yöntemlerini zamana bağlı olarak ilişkilendirerek, uygun egzersiz protokollerinin oluşmasına katkı sağlayacağı öngörüldü.
9. Tip 2 DM’li bireylerde yaptığımız sirkadiyen ritim değerlendirmesinin farklı kronik hastalıklarda yapılacak araştırmalarda da iyi bir belirteç olacağı sonucuna varıldı.

9. KAYNAKLAR

1. Satman G, Imamoğlu G, Yılmaz C, Akalın S, Salman S. Diabetes Mellitus ve Komplikasyonlarının Tanı, Tedavi ve Gözlem Klavuzu. Türkiye Endokrinoloji ve Metabolizma Derneği, Diabetes. 2020;6:1–21.
2. Thiago M, Batista C, Ronald K. Defining the underlying defect in insulin action in type 2 diabetes. Diabetologia. 2021; 64:994–1006
3. Ato S, Kido K, Sato K, Fujita S. Type 2 diabetes causes skeletal muscle atrophy but does not impair resistance training-mediated myonuclear accretion and muscle mass gain in rats. Exp Physiol. 2019;104(10):1–17.
4. D’Silva, L J, Lin J, Staecker H, Whitney, S L. Impact of Diabetic Complications on Balance and Falls: Contribution of the Vestibular System. Phys Ther. 2016;96(3):400–9.
5. Amanat S, Ghahri S, Dianatinasab A, Fararouei M. Exercise and Type 2 Diabetes. Adv Exp Med Biol. 2020;1228:91–105.
6. Byrne H, Caulfield B, De Vito G. Effects of Self-directed Exercise Programmes on Individuals with Type 2 Diabetes Mellitus: A Systematic Review Evaluating Their Effect on HbA_{1c} and Other Metabolic Outcomes, Physical Characteristics, Cardiorespiratory Fitness and Functional Outcomes. Sport Med. 2017;47(4):717–33.
7. Froy O, Garaulet M. The Circadian Clock in White and Brown Adipose Tissue: Mechanistic, Endocrine, and Clinical Aspects. Endocr Rev. 2018;39(3):261–73.
8. Kurt C. Kronobiyoloji ve Fiziksel Performans. Türkiye Klin J Sport Sci. 2010;2(2):103–8.
9. Faiza K, Gabel K, Cienfuegos S, Ezpeleta M. Alternate Day Fasting Combined with a Low Carbohydrate Diet: Effect on Sleep Quality, Duration, Insomnia Severity and Risk of Obstructive Sleep Apnea in Adults with Obesity. Nutrients. 2021;13(1), 211.
10. Gabriel BM, Zierath JR. Circadian rhythms and exercise — re-setting the clock in metabolic disease. Nat Rev Endocrinol. 2019;15(4):197–206.
11. Buse JB, Wexler DJ, Tsapas A, Rossing P, Mingrone G, Mathieu C, et al. Correction to: 2019 update to: Management of hyperglycaemia in type 2

- diabetes, 2018. A consensus report by the American Diabetes Association (ADA) and the European Association for the Study of diabetes (EASD). *Diabetologia*. 2020;63(8):1667.
12. 2. Classification and Diagnosis of Diabetes: Standards of Medical Care in Diabetes. *Diabetes Care*. 2019;42(1):13–28.
 13. Webb EA, Hesseling AC, Schaaf HS, Gie RP, Lombard CJ, Spitaels A, et al. High prevalence of *Mycobacterium tuberculosis* infection and disease in children and adolescents with type 1 diabetes mellitus. *Int J Tuberc Lung Dis*. 2019;13(7):868–74.
 14. <https://diabetesatlas.org/en/>. 9th. 2019.
 15. Saeedi P, Petersohn I, Salpea P, Malanda B, Karuranga S, Unwin N, et al. Global and regional diabetes prevalence estimates for 2019 and projections for 2030 and 2045: Results from the International Diabetes Federation Diabetes Atlas, 9th edition. *Diabetes Res Clin Pract*. 2019;157:107843.
 16. Satman I, Yilmaz T, Sengül A, Salman S, Salman F, Uygur S, et al. Population-based study of diabetes and risk characteristics in Turkey: Results of the Turkish Diabetes Epidemiology Study (TURDEP). *Diabetes Care*. 2002;25(9):1551–6.
 17. Satman I, Omer B, Tutuncu Y, Kalaca S, Gedik S, Dinccag N, et al. Twelve-year trends in the prevalence and risk factors of diabetes and prediabetes in Turkish adults. *Eur J Epidemiol*. 2013;28(2):169–80.
 18. Kaneto H, Rinsho N. Pathophysiology of type 2 diabetes mellitus. *Japanese J Clin Med*. 2015;73(12):2003–7.
 19. Kahn ES, Cooper ME. Pathophysiology and treatment of type 2 diabetes: perspectives on the past, present and future. *Natl Inst Heal*. 2014;383(9922):1068–83.
 20. Bilous R, Donnelly R. Handbook of diabetes. Wiley J, Sons, editors. 2021.
 21. Gardner GD, Dolores MS. Greenspan's Basic and Clinical Endocrinology. 10.th edit. 2018.
 22. Kahn CR, Weir GC, King GL. *Joslin's Diabetes Mellitus*. 3rd edition. 2014. 425–550.
 23. Poretsky L. Principles of diabetes mellitus, in *Type 2 Diabetes Mellitus: Epidemiology, Genetics, Pathogenesis and Clinical Manifestations*. 2017. 203–

- 220.
24. ADA. Diagnosis and classification of diabetes mellitus. *Diabetes Care*. 2013; 1:67–74.
 25. Jerry Lin JL. What is the role of hemoglobin A1c (HbA1c) testing in the diagnosis of diabetes? *Medscape*. 2021.
 26. Association AD. Classification and diagnosis of diabetes. *Diabetes Care*. 2015;38(1):8–16.
 27. Association A. Standards of medical care in diabetes--2014. *Diabetes Care*. 2014;37:14.
 28. Rao SS, Disraeli P, McGregor T. Impaired Glucose Tolerance and Impaired Fasting Glucose. *Am Fam Physician*. 2015;69(8):1961-1968.
 29. Gabir M, Hanson RL, Dabelea D, Imperatore G. The 1997 American Diabetes Association and 1999 World Health Organization Criteria for Hyperglycemia. *Diabetes Care*. 2000;23(8):1108–12.
 30. An J, Nichols G, Qian L, Munis M, Harrison T. Prevalence and incidence of microvascular and macrovascular complications over 15 years among patients with incident type 2 diabetes. *BMJ Open Diab Res Care*. 2021;9: e001847.
 31. Orbay E. Diyabetin komplikasyonları. *Turkiye Klin J Nutr Diet Spec Top*. 2017;3(3):135–40.
 32. International Diabetes Federation. *IDF Diabetes Atlas*. 8th editio. Belgium; 2017.
 33. Association AD. Classification and diagnosis of diabetes: standards of medicalcare in diabetes. *Diabetes Care*. 2018;41(1):13–27.
 34. Byrne H, Caulfield B, De Vito G. Effects of Self-directed Exercise Programmes on Individuals with Type 2 Diabetes Mellitus: A Systematic Review Evaluating Their Effect on HbA1c and Other Metabolic Outcomes, Physical Characteristics, Cardiorespiratory Fitness and Functional Outcomes. *Sport Med*. 2017;47(4):717–33.
 35. Kon M, Ebi Y, Nakagaki K. Effects of a single bout of high-intensity interval exercise on C1q/TNF-related proteins. *Biomed Res*. 2019;44(1):47–51.
 36. Wilhelm EN, Pinto RS. Concurrent Aerobic and Strength Training for Body Composition and Health. *Concurr Aerob Strength Train*. 2019;19:293–307.

37. Camera DM, Smiles WJ, Hawley JA. Exercise-induced skeletal muscle signaling pathways and human athletic performance. *Free Radic Biol Med.* 2016;98:131–43.
38. Amanat S, Ghahri S, Dianatinasab A. Exercise and Type 2 Diabetes. *Adv Exp Med Biol.* 2020;1228:91–105.
39. Salman S, Satman İ, Yılmaz C, İmamoğlu Ş, Dinççağ N. Diabetes Mellitus ve Komplikasyonlarının Tanı, Tedavi ve İzlem Kılavuzu. 2020. 15–33.
40. Damcı T. Diyabette Fiziksel Aktivite ve Egzersiz. In: İmamoğlu Ş, Satman İ, Akalın S, Salman S, Yılmaz C, editors. *Geçmişten Geleceğe Diabetes Mellitus.* Ankara; 2015. 233–5.
41. SILVEIRA-RODRIGUES, JG, Pires W, Gomes FG, et al. Combined exercise training improves specific domains of cognitive functions and metabolic markers in middle-aged and older adults with type 2 diabetes mellitus. *Diabetes Research and Clinical Practice.* 2021;173:108700.
42. Colberg SR. Key points from the updated guidelines on exercise and diabetes. *Front Endocrinol (Lausanne).* 2017;8(33):1–7.
43. Kirwan JP, Sacks J, Nieuwoudt S. The essential role of exercise in the management of type 2 diabetes. *Cleve Clin J Med.* 2017;84(7):S15–21.
44. Teo SYM, Kanaley JA, Guelfi KJ, Marston KJ, Fairchild TJ. The Effect of Exercise Timing on Glycemic Control: A Randomized Clinical Trial. *Med Sci Sports Exerc.* 2020;52(2):323–34.
45. Zimmet P, Alberti KGMM, Stern N, Bilu C, El-Osta A, Einat H, et al. The Circadian Syndrome: is the Metabolic Syndrome and much more! *J Intern Med.* 2019;286(2):181–91.
46. Hower IM, Harper SA, Buford TW. Circadian rhythms, exercise, and cardiovascular health. *J Circadian Rhythms.* 2018;16(1):1–8.
47. Gnocchi D, Bruscalupi G. Circadian rhythms and hormonal homeostasis: Pathophysiological implications. *Biology (Basel).* 2017;6(1):1–20.
48. Abitbol K, Debieesse S, Molino F, Mesirca P, Bidaud I, Minami Y, et al. Clock-dependent and system-driven oscillators interact in the suprachiasmatic nuclei to pace mammalian circadian rhythms. *PLoS One.* 2017;12(10).
49. Bishehsari F, Voigt RM, Keshavarzian A. Circadian rhythms and the gut

- microbiota: from the metabolic syndrome to cancer. *Nat Rev Endocrinol*. 2020;16(12):731–9.
50. Schantz M. V. Natural variation in human clocks. *Advances in Genetics. Adv Genet*. 2017;99:73–96.
 51. McKenna HT, Reiss IKM, Martin DS. The significance of circadian rhythms and dysrhythmias in critical illness. *J Intensive Care Soc*. 2017;18(2):121–9.
 52. Zisapel N. New perspectives on the role of melatonin in human sleep, circadian rhythms and their regulation. *Br J Pharmacol*. 2018;175(16):3190–9.
 53. Poggiogalle E, Jamshed H, Peterson CM. Circadian regulation of glucose, lipid, and energy metabolism in humans. *Metabolism*. 2018;84:11–27.
 54. Kervezee L, Shechter A, Boivin DB. Impact of Shift Work on the Circadian Timing System and Health in Women. *Sleep Med Clin*. 2018;13(3):295–306.
 55. Sato S, Basse AL, Schönke M, Chen S, Samad M, Altıntaş A, et al. Time of Exercise Specifies the Impact on Muscle Metabolic Pathways and Systemic Energy Homeostasis. *Cell Metab*. 2019;30(1):92–110.
 56. Matsumura R, Node K, Akashi M. Estimation methods for human circadian phase by use of peripheral tissues. *Hypertens Res*. 2016;39(9):623–7.
 57. Javeed N, Matveyenko A V. Circadian etiology of type 2 diabetes mellitus. *Physiology*. 2018;33(2):138–50.
 58. Mason IC, Qian J, Adler GK, Scheer FAJL. Impact of circadian disruption on glucose metabolism: implications for type 2 diabetes. *Diabetologia*. 2020;63(3):462–72.
 59. Keser A, Karatas E. Circadian rhythms and metabolism: effects on obesity. *J Heal Sci*. 2015;24(312):113–9.
 60. Irandoust K, Taheri M. Effects of different daytime exercises on the quality of sleep and appetite of obese women. *Int Arch Heal Sci*. 2018;5(4):11.
 61. Laursen TL, Zak RB, Shute RJ. Leptin, adiponectin, and ghrelin responses to endurance exercise in different ambient conditions. *Temp*. 2017;4(2):166–75.
 62. Flanagan A, Bachtold DA, Pot G. Chrono-nutrition: From molecular and neuronal mechanisms to human epidemiology and timed feeding patterns. *Journal of Biochemistry*. 2007;28(2–3):61–71.
 63. Lewis P, Korf HW, Kuffer L, Groß JV, Erren TC. Exercise time cues

- (zeitgebers) for human circadian systems can foster health and improve performance: A systematic review. *BMJ Open Sport Exerc Med.* 2018;4(1):1–8.
64. Froy O, Garaulet M. The circadian clock in white and brown adipose tissue: Mechanistic, endocrine, and clinical aspects. *Endocr Rev.* 2018;39(3):261–73.
 65. Lin CY, Huang T, Zhao L, Zhong LLD, Lam WC, Fan BM, et al. Circulating spexin levels negatively correlate with age, BMI, fasting glucose, and triglycerides in healthy adult women. *J Endocr Soc.* 2018;2(5):409–19.
 66. Morris CJ, Yang JN, Garcia JI, Myers S, Bozzi I, Wang W, et al. Endogenous circadian system and circadian misalignment impact glucose tolerance via separate mechanisms in humans. *Proc Natl Acad Sci U S A.* 2015;112(17):E2225–34.
 67. Manoogian ENC, Panda S. Circadian rhythms, time-restricted feeding, and healthy aging. *Ageing Res Rev.* 2017;39:59–67.
 68. Leproult R, Holmbäck U, Van Cauter E. Circadian misalignment augments markers of insulin resistance and inflammation, independently of sleep loss. *Diabetes.* 2014;63(6):1860–9.
 69. L Broussard J, Ehrmann DA, Cauter E Van, Tasali E, Brady MJ. Impaired insulin signaling in human adipocytes after experimental sleep restriction: a randomized, crossover study. *Ann Intern Med.* 2014;157(8):549–57.
 70. Asher G, Sassone-Corsi P. Time for food: The intimate interplay between nutrition, metabolism, and the circadian clock. *Cell.* 2015;161(1):84–92.
 71. Hawley JA, Lundby C, Cotter JD, Burke LM. Maximizing Cellular Adaptation to Endurance Exercise in Skeletal Muscle. *Cell Metab.* 2018;27(5):962–76.
 72. Duglan D, Lamia KA. Clocking In, Working Out: Circadian Regulation of Exercise Physiology. *Trends Endocrinol Metab.* 2019;30(6):347–56.
 73. Vitale JA, Weydahl A. Chronotype, Physical Activity, and Sport Performance: A Systematic Review. *Sport Med.* 2017;47(9):1859–68.
 74. Rossi A, Formenti D, Vitale JA, Calogiuri G, Weydahl A. The effect of chronotype on psychophysiological responses during aerobic self-paced exercises. *Percept Mot Skills.* 2015;121(3):840–55.
 75. Legates TA, Fernandez DC, Hattar S. Light as a central modulator of circadian

- rhythms, sleep and affect. *Nat Rev Neurosci.* 2014;15(7):443–54.
76. Mahboubi Anarjan P, Monfared HH, Arslan NB, Kazak C, Bikas R. Guidelines for Data Processing and Analysis of the International Physical Activity Questionnaire (IPAQ). *Acta Crystallogr Sect E Struct Reports Online.* 2012;68(9):1–15.
 77. Pündük Z, Gür H, Ercan İ. Sabahçıl-Akşamcıl Anketi Türkçe Uyarlamasında Güvenilirlik Çalışması. *Türk Psikiyatr Derg.* 2005;16(1):40–5.
 78. Cole MB. Group Dynamics in Occupational Therapy: The Theoretical Basis and Practice Application of Group Intervention. In: *Occupational Therapy Practice Framework.* 2021.
 79. Hislop H, Avers D, Brown M. Daniels and Worthingham’s Muscle Testing : Techniques of Manual Examination. In: *Muscle Testing.* 1st edition. 2013. 500.
 80. Brun JF, Myzia J, Bui G, Grubka E. et al. The 6-minute walk-test in type 2 diabetics predicts to some extent maximal aerobic capacity but not its training-induced improvement. *Annals of Musculoskeletal Medicine,* 2020;4.1:003-009.
 81. Barrios-Fernández S, Pérez-Gómez J, Galán-Arroyo MDC, Señorán-Rivera J, Martín-Carmona R, Mendoza-Muñoz M, et al. Reliability of 30-s chair stand test with and without cognitive task in people with type-2 diabetes mellitus. *Int J Environ Res Public Health.* 2020;17(4).
 82. Sugimoto K, Tanaka Y, Sozu T, Nishiyama H, Hoshino T, Watanabe Y, et al. Association of One-Leg Standing Time with Discontinuation of Injectable Medications During Hospitalization Among Patients with Type 2 Diabetes. *Diabetes Ther.* 2020;11(5):1179–90.
 83. Singh R, Teel C, Sabus C, McGinnis P, Kluding P. Fatigue in type 2 diabetes: Impact on quality of life and predictors. *PLoS One.* 2016;11(11):1–13.
 84. Zubair U, Majid F, Siddiqui AA, Zubair Z. Sleep Abnormalities Among Patients With and Without Diabetes Using Pittsburg Sleep Quality Index and Epworth Sleepiness Scale. *Cureus.* 2018;10(2):2–10.
 85. López JN, Carcelén CMG, Felipe G, Sánchez L. Barriers to physical activity in people with diabetes residing in Spain Barreras para la práctica de actividad física en personas con diabetes residentes en España. 2020;2(2):1–20.
 86. Byrkjeland R, Njerve IU, Anderssen S, Arnesen H, Seljeflot I, Solheim S.

- Effects of exercise training on HbA1c and VO₂peak in patients with type 2 diabetes and coronary artery disease: A randomised clinical trial. *Diabetes Vasc Dis Res.* 2015;12(5):325–33.
87. Trikkalinou A, Papazafiropoulou AK, Melidonis A. Type 2 diabetes and quality of life. *World J Diabetes.* 2017;8(4):120–71.
 88. Lebrun C. Exercise and Type 2 Diabetes: American College of Sports Medicine and the American Diabetes Association: Joint Position Statement. *Med Sci Sport Exerc.* 2011;42(1):162–3.
 89. Colberg SR, Sigal RJ, Yardley JE. Physical Activity/Exercise and Diabetes: A Position Statement of the American Diabetes Association. *Diabetes Care.* 2016;39(11):2065-2079.
 90. Piercy KL, Troiano RP. Physical Activity Guidelines for Americans From the US Department of Health and Human Services. *Circ Cardiovasc Qual Outcomes.* 2018;11(11):e005263.
 91. Rydén L, Grant PJ, Anker SD. ESC Guidelines on diabetes, pre-diabetes, and cardiovascular diseases developed in collaboration with the EASD. The Task Force on diabetes, pre-diabetes, and cardiovascular diseases of the European Society of Cardiology (ESC) and developed in collaboratio. *Eur Hear J.* 2014;67(2):136.
 92. Sigal RJ, Armstrong MJ, Bacon SL. Physical Activity and Diabetes. *Can J Diabetes.* 2018;42(1):54–63.
 93. Najafipour F, Mobasser M, Yavari A, Nadrian H, Aliasgarzadeh A, Abbasi NM, et al. Effect of regular exercise training on changes in HbA1c, BMI and VO₂ max among patients with type 2 diabetes mellitus: An 8-year trial. *BMJ Open Diabetes Res Care.* 2017;5(1):1–8.
 94. Montero D, Walther G, Benamo E, Perez-Martin A, Vinet A. Effects of exercise training on arterial function in type 2 diabetes mellitus: A systematic review and meta-analysis. *Sport Med.* 2013;43(11):1191–9.
 95. American Diabetes Association, et al. 6. Glycemic Targets: Standards of Medical Care in Diabetes—2021. *Diabetes Care,* 2021;44(1):73-84.
 96. Cai H, Li G, Zhang P, Xu D, Chen L. Effect of exercise on the quality of life in type 2 diabetes mellitus: a systematic review. *Qual Life Res.* 2017;26(3):515–

- 30.
97. Pan B, Ge L, Xun Y qin, Chen Y jing, Gao C yun, Han X, et al. Exercise training modalities in patients with type 2 diabetes mellitus: A systematic review and network meta-analysis. *Int J Behav Nutr Phys Act.* 2018;15(1):1–14.
 98. Sazlina SG, Browning CJ, Yasin S. Effectiveness of personalized feedback alone or combined with peer support to improve physical activity in sedentary older Malays with type 2 diabetes: A randomized controlled trial. *Front Public Heal.* 2015;3(JUL):1–11.
 99. Martos-Cabrera MB, Velando-Soriano A, Pradas-Hernández L, Suleiman-Martos N, Cañadas-De la Fuente GA, Albendín-García L, et al. Smartphones and Apps to Control Glycosylated Hemoglobin (HbA1c) Level in Diabetes: A Systematic Review and Meta-Analysis. *J Clin Med.* 2020;9(3):693.
 100. Abushamat LA, McClatchey M. *The Role of Exercise in Diabetes.* Endotext. 2019.
 101. MORADI G, Shokri A, Bolbanabad AM, Zareie B, et al. Evaluating the quality of care for patients with type 2 diabetes mellitus based on the HbA1c: A national survey in Iran. *Heliyon.* 2021;7(3):e06485.
 102. Dianatinasab A, Koroni R, Bahramian M, Bagheri-Hosseini Z, Vaismoradi M, Fararouei M, et al. The effects of aerobic, resistance, and combined exercises on the plasma irisin levels, HOMA-IR, and lipid profiles in women with metabolic syndrome: A randomized controlled trial. *J Exerc Sci Fit.* 2020;18(3):168–76.
 103. Yavari A, Najafipour F, Niafar M. Effect of aerobic exercise, resistance training or combined training on glycaemic control and cardio-vascular risk factors in patients with type 2 diabetes. *Biol Sport.* 2012;29(2):135–42.
 104. Mendes, R, Sousa N, Almeida A. Exercise prescription for patients with type 2 diabetes—a synthesis of international recommendations: narrative review. *Br J Sport Med.* 2016;50(22):1379–81.
 105. Álvarez C, Ramirez-campillo R, Alvarez C, Mancilla R, Ciolac EG. Low-Volume High-Intensity Interval Training as a Therapy for Type 2 Diabetes Complimentary and personal copy for Low-Volume High-Intensity Interval Training as a Therapy for Type 2 Diabetes. *Int J Sport Med.* 2016;(June).

106. Hayashino Y, Jackson JL, Fukumori N, Nakamura F, Fukuhara S. Effects of supervised exercise on lipid profiles and blood pressure control in people with type 2 diabetes mellitus: A meta-analysis of randomized controlled trials. *Diabetes Res Clin Pract.* 2012;98(3):349–60.
107. Stewart T, Caffrey DG, Gilman RH, Mathai SC, Lerner A, Hernandez A, et al. Can a simple test of functional capacity add to the clinical assessment of diabetes? *Diabet Med.* 2016;33(8):1133–9.
108. Hameed UA, Manzar D, Raza S, Shareef MY, Hussain ME. Resistance training leads to clinically meaningful improvements in control of glycemia and muscular strength in untrained middle-aged patients with type 2 diabetes mellitus. *N Am J Med Sci.* 2012;4(8):336–43.
109. Acosta-Manzano P, Rodriguez-Ayllon M, Acosta FM, Niederseer D, Niebauer J. Beyond general resistance training. Hypertrophy versus muscular endurance training as therapeutic interventions in adults with type 2 diabetes mellitus: A systematic review and meta-analysis. *Obes Rev.* 2020;21(6).
110. Cannata F, Vadalà G, Russo F, Papalia R, Napoli N, Pozzilli P. Beneficial effects of physical activity in diabetic patients. *J Funct Morphol Kinesiol.* 2020;5(3).
111. Bulguroğlu MA, Bulguroğlu Hİ, Karaduman AA. Tip 2 Diyabeti Olan Kişilerde Pilates Egzersiz Eğitiminin Sağlıkla İlişkili Fiziksel Uygunluk Parametrelerine Etkileri. *Smyrna Tıp Derg.* 2020;5(1):1–8.
112. Akinci B, Yeldan I, Satman I, Dirican A, Ozdincler AR. The effects of Internet-based exercise compared with supervised group exercise in people with type 2 diabetes: a randomized controlled study. *Clin Rehabil.* 2018;32(6):799–810.
113. Hordern MD, Coombes JS, Cooney LM, Jeffriess L, Prins JB, Marwick TH. Effects of exercise intervention on myocardial function in type 2 diabetes. *Heart.* 2019;95(16):1343–9.
114. Grelier S, Serresse O, Lariviere CB, Zory R. Effects of a three-month combined training program on the cardiopulmonary and muscle strength capacities of type 2 diabetic subjects. *J Sport Med Phys Fit.* 2013;53(1):56–64.
115. Liu Y, Liu S xin, Cai Y, Xie K ling, Zhang W liang, Zheng F. Effects of combined aerobic and resistance training on the glycolipid metabolism and

- inflammation levels in type 2 diabetes mellitus. *J Phys Ther Sci.* 2015;27(7):2365–71.
116. Mendes R, Sousa N, Themudo-Barata J, Reis V. Impact of a community-based exercise programme on physical fitness in middle-aged and older patients with type 2 diabetes. *Gac Sanit [Internet].* 2016;30(3):215–20. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.gaceta.2016.01.007>
 117. Lambers S, van Laethem C, van Acker K, Calders P. Influence of combined exercise training on indices of obesity, diabetes and cardiovascular risk in type 2 diabetes patients. *Clin Rehabil.* 2008;22(6):483–92.
 118. Yee XS, Ng YS, Allen JC. Performance on sit-to-stand tests in relation to measures of functional fitness and sarcopenia diagnosis in community-dwelling older adults. *Eur Rev Aging Phys Act Vol.* 2021;18(1).
 119. Deshpande N, Hewston P, Aldred A. Sensory Functions, Balance, and Mobility in Older Adults with Type 2 Diabetes Without Overt Diabetic Peripheral Neuropathy: A Brief Report. *J Appl Gerontol.* 2017;36(8):1032–44.
 120. Grewal GS, Schwenk M, Lee-Eng J, Parvaneh S, Bharara M, Menzies RA, et al. Sensor-Based Interactive Balance Training with Visual Joint Movement Feedback for Improving Postural Stability in Diabetics with Peripheral Neuropathy: A Randomized Controlled Trial. *Gerontology.* 2015;61(6):567–74.
 121. Lee K, Lee S, Song C. Whole-body vibration training improves balance, muscle strength and glycosylated hemoglobin in elderly patients with diabetic neuropathy. *Tohoku J Exp Med.* 2013;231(4):305–14.
 122. Farabi SS, Carley DW, Quinn L. EEG power and glucose fluctuations are coupled during sleep in young adults with type 1 diabetes. *Clin Neurophysiol.* 2016;127(8):2739–46.
 123. Farabi SS. Type 1 Diabetes and Sleep. *Diabetes Spectr.* 2016;29(1):11–3.
 124. Corrêa K, Gouvêa GR, Viera da Silva MA. Quality of life and characteristics of diabetic patients. *Cien Saude Colet.* 2017;22(3):921–30.
 125. Lee JA, Sunwoo S, Kim YS, Yu BY, Park HK, Jeon TH, et al. The effect of sleep quality on the development of type 2 diabetes in primary care patients. *J Korean Med Sci.* 2016;31(2):240–6.

126. Timar R, Velea I, Timar B, Lungeanu D, Oancea C, Roman D, et al. Factors influencing the quality of life perception in patients with type 2 diabetes mellitus. *Patient Prefer Adherence*. 2016;10:2471–7.
127. Vancini RL, Rayes ABR, de Lira CAB, Sarro KJ, Andrade MS. Pilates and aerobic training improve levels of depression, anxiety and quality of life in overweight and obese individuals. *Arq Neuropsiquiatr*. 2017;75(12):850–7.
128. S. Delevatti R, Schuch FB, Kanitz AC, Alberton CL, Marson EC, Lisboa SC, et al. Quality of life and sleep quality are similarly improved after aquatic or dry-land aerobic training in patients with type 2 diabetes: A randomized clinical trial. *J Sci Med Sport*. 2018;21(5):483–8.
129. Ebrahimi M, Guilan-Nejad TN, Pordanjani AF. Effect of yoga and aerobics exercise on sleep quality in women with Type 2 diabetes: A randomized controlled trial. *Sleep Sci*. 2017;10(2):68–72.
130. Association AD. 1. Improving Care and Promoting Health in Populations: Standards of Medical Care in Diabetes. *Diabetes Care*. 2020;43(1):7–13.
131. Jiang Y, Tan S, Wang Z, Guo Z, Li Q, Wang J. Aerobic exercise training at maximal fat oxidation intensity improves body composition, glycemic control, and physical capacity in older people with type 2 diabetes. *J Exerc Sci Fit*. 2020;18(1):7–13.
132. Sabag A, Way KL, Keating SE, Sultana RN, O'Connor HT, Baker MK, et al. Exercise and ectopic fat in type 2 diabetes: A systematic review and meta-analysis. *Diabetes Metab*. 2017;43(3):195–210.
133. Ebrahim B, Majid Mg, Mohammad A, Samira N. Effect of a 10-week combined exercise training on new fatty liver markers in women with type 2 diabetes. *J Shahid Sadoughi Univ Med Sci Heal Serv*. 2018;26(3):200–14.
134. Albalawi H, Coulter E, Ghouri N, Paul L. The effectiveness of structured exercise in the south Asian population with type 2 diabetes: a systematic review. *Phys Sportsmed*. 2017;45(4):408–17.
135. Teo SYM, Kanaley JA, Guelfi KJ. Exercise Timing in Type 2 Diabetes Mellitus: A Systematic Review. *Med Sci Sport Exerc*. 2018;50(12):2387–97.
136. Roenneberg T, Merrow M. The circadian clock and human health. *Curr Biol*. 2016;26(10):R432–43.

137. Savikj M, Gabriel BM, Alm PS, Smith J, Caidahl K, Björnholm M, et al. Afternoon exercise is more efficacious than morning exercise at improving blood glucose levels in individuals with type 2 diabetes: a randomised crossover trial. *Diabetologia*. 2019;62(2):233–7.
138. Thomas JM, Kern PA, Bush HM. Circadian rhythm phase shifts caused by timed exercise vary with chronotype. *JCI Insight*. 2020;5(3):134270.
139. Henson J, Rowlands A V., Baldry E, Brady EM, Davies MJ, Edwardson CL, et al. Physical behaviors and chronotype in people with type 2 diabetes. *BMJ Open Diabetes Res Care*. 2020;8(1):1–8.
140. Alizadeh Z, Younespour S, Rajabian Tabesh M, Haghavan S. Comparison between the effect of 6 weeks of morning or evening aerobic exercise on appetite and anthropometric indices: a randomized controlled trial. *Clin Obes*. 2017;7(3):157–65.
141. Huang T, Lu C, Schumann M, Le S, Yang Y, Zhuang H, et al. Timing of exercise affects glycemic control in type 2 diabetes patients treated with metformin. *J Diabetes Res*. 2018;2018.
142. Aqeel M, Forster A, Richards EA, Hennessy E, McGowan B, Bhadra A, et al. The effect of timing of exercise and eating on postprandial response in adults: A systematic review. *Nutrients*. 2020;12(1).
143. Reynolds AN, Mann JI, Williams S, Venn BJ. Advice to walk after meals is more effective for lowering postprandial glycaemia in type 2 diabetes mellitus than advice that does not specify timing: a randomised crossover study. *Diabetologia*. 2016;59(12):2572–8.
144. Bass J, Lazar, M A. Circadian time signatures of fitness and disease. *Circadian Physiol*. 2016;354(6315):994–9.
145. Haxhi J, Leto G, di Palumbo AS, Sbriccoli P, Guidetti L, Fantini C, et al. Exercise at lunchtime: effect on glycemic control and oxidative stress in middle-aged men with type 2 diabetes. *Eur J Appl Physiol*. 2016;116(3):573–82.
146. Hannemann J, Laing A, Glismann K, Skene DJ, Middleton B, Staels B, et al. Timed physical exercise does not influence circadian rhythms and glucose tolerance in rotating night shift workers: The EuRhythDia study. *Diabetes Vasc Dis Res*. 2020;17(5).

147. Munan M, Dyck RA, Houlder S. Does Exercise Timing Affect 24-Hour Glucose Concentrations in Adults With Type 2 Diabetes? A Follow Up to the Exercise-Physical Activity and Diabetes Glucose Monitoring Study. *Can J Diabetes*. 2020;44(8):711–8.
148. Hansen D, De Strijcker D, Calders P. Impact of Endurance Exercise Training in the Fasted State on Muscle Biochemistry and Metabolism in Healthy Subjects: Can These Effects be of Particular Clinical Benefit to Type 2 Diabetes Mellitus and Insulin-Resistant Patients? *Sport Med*. 2017;47(3):415–28.
149. Yoko N, Hiroshi Y, Ying J. Type and timing of exercise during lunch breaks for suppressing postprandial increases in blood glucose levels in workers. *J Occup Heal*. 2021;63(1):12199.
150. Yamanaka Y, Hashimoto S, Takasu NN, Tanahashi Y, Nishide SY, Honma S, et al. Morning and evening physical exercise differentially regulate the autonomic nervous system during nocturnal sleep in humans. *Am J Physiol - Regul Integr Comp Physiol*. 2015;309(9):R1112–21.

10. EKLER

EK 1. BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU

Aşağıda bu araştırma ile ilgili detaylı bilgiler yer almaktadır, lütfen dikkatli bir şekilde tümünü okuyunuz.

ÇALIŞMAMIZ NEDİR?

“Tip 2 Diyabette Sirkadiyen Ritime Uygun Yapılan Egzersizlerin Etkisi”

Aşağıda bilgileri yer almakta olan bir araştırma çalışmasına katılmanız istenmektedir. Çalışmaya katılıp katılmama kararı tamamen size aittir. Katılmak isteyip istemediğinize karar vermeden önce araştırmanın neden yapıldığını, bilgilerinizin nasıl kullanılacağını, çalışmanın neleri içerdiğini, olası yararları ve risklerini ya da rahatsızlık verebilecek yönlerini anlamanız önemlidir. Lütfen aşağıdaki bilgileri dikkatlice okumak için zaman ayırınız. Eğer çalışmaya katılma kararı verirseniz, **Çalışmaya Katılma Onayı** Formu’nu imzalayınız. Çalışmadan herhangi bir zamanda ayrılmakta özgürsünüz. Çalışmaya katıldığınız için size herhangi bir ödeme yapılmayacak ya da sizden herhangi bir maddi katkı/malzeme katkısı istenmeyecektir. Araştırmada kullanılacak tüm malzemeler ve yapılabilecek tüm harcamalar araştırmacı tarafından karşılanacaktır.

ÇALIŞMANIN AMACI NEDİR?

Çalışmamızın amacı; Tip 2 diyabette sirkadiyen ritime göre verilen egzersizlerin etkinliği araştırılacaktır.

NASIL BİR UYGULAMA YAPILACAKTIR?

Katılımcılar fizyoterapist tarafından değerlendirilecektir. Değerlendirmede kas gücü ölçümleri, fonksiyonellik testleri, denge ve yaşam kalitesi değerlendirmeleri yapılacaktır. Çalışmaya alınan bireyler 2 gruba ayrılacak olup ilk 6 hafta hiçbir tedavi uygulanmayarak çalışmanın kontrol grubunu oluşturacaktır. Ardından bir grup önce sabah sonra akşam yapılmak üzere aerobik egzersiz; diğer grup ise önce sabah sonra akşam kuvvetlendirme egzersizi yapacaktır.

SORUMLULUKLARIM NEDİR?

Araştırmamıza dahil olan hastaların gerek değerlendirmelere gerekse tedaviye uyum göstermeleri beklenmektedir. Bu koşullara uyulmadığı durumlarda araştırmacı sizi program dışı bırakabilme yetkisine sahiptir.

ARAŞTIRMANIN DENEYSEL KISIMLARI

Araştırmamız deneysel bir çalışma değildir.

ÇALIŞMAYA KATILMA İLE BEKLENEN OLASI RİSKLER VEYA RAHATSIZLIKLAR NEDİR?

Bu çalışmada uygulanacak olan değerlendirme yaklaşımları hiçbir şekilde risk taşımamaktadır ve size rahatsızlık verecek herhangi bir etki yoktur.

KATILIMCILARIN ÇALIŞMAYA DAHİL OLMASI

Çalışmaya kendi rızanızla katılacaksınız veya çalışmaya katılmayı reddedebilecek ve isteğinizle hiçbir yaptırıma uğramaksızın çalışmadan çıkabileceksiniz.

Hasta veya yasal temsilcilerin araştırma hakkında veya araştırma ile ilgili herhangi bir terslik olduğunda iletişim kurabileceğiniz kişi ve telefon numarası aşağıda verilmiştir:

İLETİŞİM

Uzm. Fzt. Merve Yılmaz Menek 0539 98744 99

BİLGİLERİM KONUSUNDA GİZLİLİK SAĞLANABİLECEK MİDİR?

Size ait tüm tıbbi ve kimlik bilgileriniz gizli tutulacaktır ve araştırma yayınlansa bile kimlik bilgileriniz verilmeyecektir, ancak araştırmanın sorumluları etik kurullar ve resmi makamlar gerektiğinde tıbbi bilgilerinize ulaşabilir. Siz de istediğinizde kendinize ait tıbbi bilgilere ulaşabilirsiniz.

Çalışmaya Katılma Onayı

“Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formundaki tüm açıklamaları okudum. Bana yukarıda konusu ve amacı belirtilen araştırma ile ilgili yazılı ve sözlü açıklama aşağıda adı belirtilen fizyoterapist tarafından yapıldı. Aklıma gelen tüm soruları araştırmacıya sordum, yazılı ve sözlü olarak bana yapılan tüm açıklamaları ayrıntılarıyla anlamış bulunmaktayım. Araştırmaya gönüllü olarak katıldığımı, istediğim zaman gerekçeli olarak veya gerekçe göstermeden araştırmadan ayrılabileceğimi biliyorum.

Bu araştırmaya hiçbir baskı ve zorlama olmaksızın kendi rızamla katılmayı kabul ediyorum.

Bu formun imzalı ve tarihli bir kopyası bana verildi.

EK 2. HASTA DEĞERLENDİRME FORMU

Hasta Değerlendirme Formu

AD SOYAD:

YAŞ:

CİNSİYET:

DİYABET OLMA SÜRESİ:

Antropometrik Ölçümler:

Boy:

Kilo:

Bel çevresi:

Bel/Kalça:

VKİ:

Kas Gücü Ölçümleri

	1.Olçüm	2.Olçüm	3.Olçüm	4.Olçüm
HbA1c				
Açlık Glukoz				
HDL				
LDL				
Total kolesterol				
Trigliserid				

Kas Gücü Ölçümleri

	1.Olçüm	2.Olçüm	3.Olçüm	4.Olçüm
Sağ Quadriceps				
Sağ Hamstring				
Sağ Deltoid				
Sol Quadriceps				
Sol Hamstring				
Sol Deltoid				

	1.Olçüm	2.Olçüm	3.Olçüm	4.Olçüm
6 Dk Yürüme Testi				
30 sn otur Kalk Testi				
Sağ Tek ayak üstünde durma testi				
Sol Tek ayak üstünde durma testi				

	1.Olçüm	2.Olçüm	3.Olçüm	4.Olçüm
Pittsburgh uyku kalite indeksi				
F&P Yaşam kalitesi indeksi				

EK 3. ULUSLARARASI FİZİKSEL AKTİVİTE ANKETİ

Uluslararası Fiziksel Aktivite Anketi (Kısa)

International Physical Activity Questionnaire (Short)

Hastanın Adı Soyadı: _____ Tarih: ____/____/____

İnsanların günlük yaşayış içinde yaptıkları fiziksel aktiviteler hakkında bilgi edinmek istiyoruz. Aşağıda son 7 gün içinde fiziksel olarak harcanan zaman hakkında sorular bulunmaktadır. Lütfen, kendinizi çok hareketli bir kişi olarak görmesiniz bile her soruyu cevaplayın. Ev ve bahçe işlerinizi, işyerinde yaptığınız aktiviteleri, bir yerden bir yere gitmek için yaptıklarınızı, boş zamanlarınızda yaptığınız egzersiz veya spor gibi aktiviteleri düşünün.

Son 7 gün içinde 10 dakika veya üstünde süren, nefesinizi 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?

Şiddetli fiziksel aktivite yapmadım. (3. Soruya Geçiniz ↗)

Haftada gün

2

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

Bilmiyorum/Emin değilim

Günde dakika

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.)

Orta dereceli fiziksel aktivite yapmadım. (5. Soruya Geçiniz ↗)

Haftada gün

4

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

Bilmiyorum/Emin değilim

Günde dakika

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?

Yürümedim. (7. Soruya Geçiniz ↗)

Haftada gün

6

Bu günlerden birinde yürüyerek genellikle ne kadar zaman geçirdiniz?

Bilmiyorum/Emin değilim

Günde dakika

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 günde oturarak ne kadar zaman harcadınız?

Bilmiyorum/Emin değilim

Günde dakika

Günde saat

EK 4. SABAHÇIL AKŞAMCIL ANKETİ

SABAHÇIL – AKŞAMCIL ANKETİ

İnsanlar yaşam biçimleri, uyku-uyanıklık düzenleri ve gösterdikleri performansların zamanı bakımından 'Sabah tipi' ve 'Akşam tipi' şeklinde sınıflandırılabilirler. Aşağıda bununla ilgili sorular bulunmaktadır. Her bir soru için **bir tek cevap** seçiniz. Bazı sorularda cevap olarak bir cetvel bulunmaktadır. Size en doğru gelen seçeneği cetvel üzerinde ya da cevap seçeneğinde uygun sayıyı yuvarlak içine alarak işaretleyin. Lütfen boş soru bırakmayınız.

1.Sizin için en iyisi olacağını düşündüğünüzde, eğer gündüz planlarınızı başkalarından bağımsız olarak tek başınıza kendiniz yapabildiyseniz saat kaç civarında yataktan kalkmak isterdiniz?

5 6:30 7:45 9:45 11:00 12:00
<---5--> <---4--> <---3--> <---2--> <---1-->

2.Sizin için en iyisi olacağını düşündüğünüzde, eğer akşam için planlarınızı başkalarından bağımsız olarak tek başınıza kendiniz yapabildiyseniz saat kaçta yatmak isterdiniz?

20:00 21:00 22:15 24:30 1:45 03:00
<---5--> <---4--> <---3--> <---2--> <---1-->

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

Çok bağımlı hissedirim ()-> 1
Oldukça bağımlı hissedirim ()-> 2
Çok az bağımlı hissedirim ()-> 3
Hiç bağımlı hissetmem ()-> 4

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

Asla kolay gelmez ()-> 1
Çok kolay gelmez ()-> 2
Oldukça kolay gelir ()-> 3
Çok kolay gelir ()-> 4

5.Sabah kalktıktan sonraki ilk yarım saat içinde kendinizi ne denli canlı ve uyanık hissedersiniz?

Asla canlı hissetmem ()-> 1
Hafif canlı hissedersin ()-> 2
Oldukça canlı hissedirim ()-> 3
Çok canlı hissedirim ()-> 4

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

Çok kotu ()-> 1
Oldukça kotu ()-> 2
Oldukça iyi ()-> 3
Çok iyi ()-> 4

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

Çok yorgun ()-> 1
Oldukça yorgun ()-> 2
Oldukça dinlenmiş ()-> 3
Çok dinlenmiş ()-> 4

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

Asla geç yatmam ()-> 4
1 saatten daha az geç yatarım ()-> 3
1-2 saat daha geç yatarım ()-> 2
2 saatten daha fazla gecikirim ()-> 1

9.Biraz fiziksel egzersiz yapmaya karar verdiniz. Bir arkadaşınız da bunu haftada iki kez ve birer saat yapmanızın uygun olduğunu belirterek bunun için en iyi zamanın sabah 7-8 arası olduğunu söyledi. En iyi performansı elde etmeyi hedef alarak bunun ne düzeyde gerçekleşebileceğini düşünürsünüz?

İyi bir şekilde gerçekleşeceğini düşünürüm ()-> 4
Orta derecede başarılı olurum ()-> 3
Güç olacaktır ()-> 2
Çok güç olacaktır ()-> 1

10.Uyku ihtiyacınızın artmasına bağlı olarak akşamleyin kaç sularında kendinizi yorulmuş hissedersiniz?

20:00 21:00 22:00 23:00 24:00 1:00 2:00 3:00
<---5--> <---4--> <---3--> <---2--> <---1-->

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

Sabah 8:00-10:00 ()-> 6
Sabah 11:00-13:00 ()-> 4
Öğleden sonra 15:00-17:00 ()-> 2
Akşam 19:00-21:00 ()-> 0

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

- Hiç yorgun hissetmem ()-> 0
Çok az yorgun hissederim ()-> 2
Oldukça yorgun ()-> 3
Çok fazla yorgun ()-> 5

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

- Her zamanki vakitte uyanırım ve tekrar uyumam()-> 4
Her zamanki vakitte uyanırım; ama daha sonra hafifçe uyuklarım.....()-> 3
Her zamanki vakitte uyanırım; ama tekrar uykuya dalarım.()-> 2
Her zamankinden geç uyanırım.....()-> 1

14. Sabah 4-6 arası nöbet tuttuğunuzu ve uyanık durmak zorunda olduğunuzu düşünün. Ertesi güne ait bir randevunuz da yok. Böyle bir durumda aşağıdakilerden hangisini yaparsınız?

- Nöbet bitene kadar yatmam.()-> 1
Nöbetten önce hafif bir şekerleme yapar, nöbetten sonra da uyurum.()-> 2
Nöbetten önce uyurum; nöbetten sonra da biraz kestirim.()-> 3
Nöbetten önce iyice uyurum ve uykumu da almış olurum.....()-> 4

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

- Sabah 8:00-10:00 ()-> 4
Sabah 11:00-öğleden sonra 13:00 ()-> 3
Öğleden sonra 15:00-17:00 ()-> 2
Aksam 19:00-21:00 ()-> 1

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

- İyi bir şekilde gerçekleştireceğini düşünürüm ()-> 1
Orta derecede başarılı olurum ()-> 2
Güç olacaktır ()-> 3
Çok güç olacaktır ()-> 4

17. Çalışma saatlerinizi kendinizin belirlediğinizi düşünün. Günde 5 saat (yemek arası dahil) çalıştığınızı; isinizin ilginç bir iş olduğunu; severek çalıştığınızı ve elde ettiğiniz başarıya göre de ücret aldığınızı farz edin. Böyle bir durumda 5 çalışma saati olarak hangi saatleri seçerdiniz?

24 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24
Gece yarısı Öğleden sonra Gece yarısı
←-1-→-5-→-4-→-3-→-2-→-1-→

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

24 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24
Gece yarısı Öğleden sonra Gece yarısı
←-1-→-5-→-4-→-3-→-2-→-1-→

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

- Kesinlikle sabah tipi ()-> 6
Aksam tipinden daha ziyade sabah tipi ()-> 4
Sabah tipinden daha ziyade aksam tipi ()-> 2
Kesinlikle aksam tipi ()-> 0

Katıldığınız için teşekkürler.

Ek 5. 24 SAATLİK AKTİVİTE ÇİZELGESİ

Günlük ritim

00:00

11. _____

10. _____

9. _____

8. _____

7. _____

6. _____

5. _____

4. _____

3. _____

2. _____

1. _____

1. _____

2. _____

3. _____

4. _____

5. _____

6. _____

7. _____

8. _____

9. _____

10. _____

11. _____

Öğleden sonra

Öğleden önce

12:00

Çalışma _____

Kendine bakım _____

Boş zaman _____

Diğer _____

Uyku _____

From Cole, M. B. *Group dynamics in occupational therapy: The theoretical basis and practice application of group intervention* (3rd ed.).
Thorofare, NJ: SLACK Incorporated. © 2005 SLACK Incorporated.

EK 6. FERRANS&POWERS YAŞAM KALİTESİ İNDEKSİ

Ferrans & Powers Yaşam Kalitesi İndeksi Diyabet Versiyonu Ferrans & Powers Quality Of Life Index (F&P QLI) Diabetes V.

Hastanın Adı Soyadı: _____ Tarih: ____/____/____

Lütfen, aşağıdaki her bir madde için yaşamınızın o alanından ne derecede memnun olduğunuzu en iyi açıklayan cevabı kutucuğa işaret koyarak seçiniz. Doğru ya da yanlış cevap yoktur.

Aşağıdaki durumlardan ne kadar memnunsunuz?	Hiç memnun değilim	Orta derecede memnun değilim	Hafif derecede memnun değilim	Hafif derecede memnunuz	Orta derecede memnunuz	Çok memnunuz
1 Sağlığınızdan?	<input type="checkbox"/> -2,5	<input type="checkbox"/> -1,5	<input type="checkbox"/> -0,5	<input type="checkbox"/> +0,5	<input type="checkbox"/> +1,5	<input type="checkbox"/> +2,5
2 Aldığınız sağlık hizmetinden?	<input type="checkbox"/> -2,5	<input type="checkbox"/> -1,5	<input type="checkbox"/> -0,5	<input type="checkbox"/> +0,5	<input type="checkbox"/> +1,5	<input type="checkbox"/> +2,5
3 Günlük işleri yapmaya ayırabileceğiniz enerjiden?	<input type="checkbox"/> -2,5	<input type="checkbox"/> -1,5	<input type="checkbox"/> -0,5	<input type="checkbox"/> +0,5	<input type="checkbox"/> +1,5	<input type="checkbox"/> +2,5
4 Yardım almadan kişisel bakım yeterliliğinizden?	<input type="checkbox"/> -2,5	<input type="checkbox"/> -1,5	<input type="checkbox"/> -0,5	<input type="checkbox"/> +0,5	<input type="checkbox"/> +1,5	<input type="checkbox"/> +2,5
5 Kan şekerinizin düzeyini kontrol yeterliliğinizden?	<input type="checkbox"/> -2,5	<input type="checkbox"/> -1,5	<input type="checkbox"/> -0,5	<input type="checkbox"/> +0,5	<input type="checkbox"/> +1,5	<input type="checkbox"/> +2,5
6 Diyet, egzersiz, insülin, hap, kan şekeri ölçümü gibi diyabet nedeniyle yapmak zorunda olduğunuz değişikliklerden?	<input type="checkbox"/> -2,5	<input type="checkbox"/> -1,5	<input type="checkbox"/> -0,5	<input type="checkbox"/> +0,5	<input type="checkbox"/> +1,5	<input type="checkbox"/> +2,5
7 Yaşamınız üzerinde sahip olduğunuz kontrol düzeyinden?	<input type="checkbox"/> -2,5	<input type="checkbox"/> -1,5	<input type="checkbox"/> -0,5	<input type="checkbox"/> +0,5	<input type="checkbox"/> +1,5	<input type="checkbox"/> +2,5
8 Dilediğiniz kadar uzun yaşama şansınızdan?	<input type="checkbox"/> -2,5	<input type="checkbox"/> -1,5	<input type="checkbox"/> -0,5	<input type="checkbox"/> +0,5	<input type="checkbox"/> +1,5	<input type="checkbox"/> +2,5
9 Ailenizin sağlığından?	<input type="checkbox"/> -2,5	<input type="checkbox"/> -1,5	<input type="checkbox"/> -0,5	<input type="checkbox"/> +0,5	<input type="checkbox"/> +1,5	<input type="checkbox"/> +2,5
10 Çocuklarınızdan?	<input type="checkbox"/> -2,5	<input type="checkbox"/> -1,5	<input type="checkbox"/> -0,5	<input type="checkbox"/> +0,5	<input type="checkbox"/> +1,5	<input type="checkbox"/> +2,5
11 Ailenizin mutluluğundan?	<input type="checkbox"/> -2,5	<input type="checkbox"/> -1,5	<input type="checkbox"/> -0,5	<input type="checkbox"/> +0,5	<input type="checkbox"/> +1,5	<input type="checkbox"/> +2,5
12 Cinsel yaşamınızdan?	<input type="checkbox"/> -2,5	<input type="checkbox"/> -1,5	<input type="checkbox"/> -0,5	<input type="checkbox"/> +0,5	<input type="checkbox"/> +1,5	<input type="checkbox"/> +2,5
13 Eşinizden, sevgilinizden ya da partnerinizden?	<input type="checkbox"/> -2,5	<input type="checkbox"/> -1,5	<input type="checkbox"/> -0,5	<input type="checkbox"/> +0,5	<input type="checkbox"/> +1,5	<input type="checkbox"/> +2,5
14 Arkadaşlarınızdan?	<input type="checkbox"/> -2,5	<input type="checkbox"/> -1,5	<input type="checkbox"/> -0,5	<input type="checkbox"/> +0,5	<input type="checkbox"/> +1,5	<input type="checkbox"/> +2,5
15 Ailenizden aldığınız duygusal destekten?	<input type="checkbox"/> -2,5	<input type="checkbox"/> -1,5	<input type="checkbox"/> -0,5	<input type="checkbox"/> +0,5	<input type="checkbox"/> +1,5	<input type="checkbox"/> +2,5
16 Aile dışı kişilerden aldığınız duygusal destekten?	<input type="checkbox"/> -2,5	<input type="checkbox"/> -1,5	<input type="checkbox"/> -0,5	<input type="checkbox"/> +0,5	<input type="checkbox"/> +1,5	<input type="checkbox"/> +2,5
17 Ailesel sorumlulukları yerine getirme yeterliliğinizden?	<input type="checkbox"/> -2,5	<input type="checkbox"/> -1,5	<input type="checkbox"/> -0,5	<input type="checkbox"/> +0,5	<input type="checkbox"/> +1,5	<input type="checkbox"/> +2,5
18 Başkalarına olan yararınızın miktarından?	<input type="checkbox"/> -2,5	<input type="checkbox"/> -1,5	<input type="checkbox"/> -0,5	<input type="checkbox"/> +0,5	<input type="checkbox"/> +1,5	<input type="checkbox"/> +2,5
19 Yaşamınızdaki değişikliklerin sayısından?	<input type="checkbox"/> -2,5	<input type="checkbox"/> -1,5	<input type="checkbox"/> -0,5	<input type="checkbox"/> +0,5	<input type="checkbox"/> +1,5	<input type="checkbox"/> +2,5
20 Komşularınızdan?	<input type="checkbox"/> -2,5	<input type="checkbox"/> -1,5	<input type="checkbox"/> -0,5	<input type="checkbox"/> +0,5	<input type="checkbox"/> +1,5	<input type="checkbox"/> +2,5
21 Yaşadığınız evden, apartmandan veya yerden?	<input type="checkbox"/> -2,5	<input type="checkbox"/> -1,5	<input type="checkbox"/> -0,5	<input type="checkbox"/> +0,5	<input type="checkbox"/> +1,5	<input type="checkbox"/> +2,5
22 Çalışıyorsanız işinizden?	<input type="checkbox"/> -2,5	<input type="checkbox"/> -1,5	<input type="checkbox"/> -0,5	<input type="checkbox"/> +0,5	<input type="checkbox"/> +1,5	<input type="checkbox"/> +2,5
23 Çalışmıyor, emekli ya da engellilik nedeniyle işsiz iseniz bir işinizin olmamasından?	<input type="checkbox"/> -2,5	<input type="checkbox"/> -1,5	<input type="checkbox"/> -0,5	<input type="checkbox"/> +0,5	<input type="checkbox"/> +1,5	<input type="checkbox"/> +2,5
24 Eğitim düzeyinizden?	<input type="checkbox"/> -2,5	<input type="checkbox"/> -1,5	<input type="checkbox"/> -0,5	<input type="checkbox"/> +0,5	<input type="checkbox"/> +1,5	<input type="checkbox"/> +2,5
25 Parasal ihtiyaçlarınızı yönetme düzeyinizden?	<input type="checkbox"/> -2,5	<input type="checkbox"/> -1,5	<input type="checkbox"/> -0,5	<input type="checkbox"/> +0,5	<input type="checkbox"/> +1,5	<input type="checkbox"/> +2,5
26 Eğlenmek için yaptıklarınızdan?	<input type="checkbox"/> -2,5	<input type="checkbox"/> -1,5	<input type="checkbox"/> -0,5	<input type="checkbox"/> +0,5	<input type="checkbox"/> +1,5	<input type="checkbox"/> +2,5
27 Mutlu bir gelecek şansına sahip olduğunuzdan?	<input type="checkbox"/> -2,5	<input type="checkbox"/> -1,5	<input type="checkbox"/> -0,5	<input type="checkbox"/> +0,5	<input type="checkbox"/> +1,5	<input type="checkbox"/> +2,5
28 İç huzurunuzdan?	<input type="checkbox"/> -2,5	<input type="checkbox"/> -1,5	<input type="checkbox"/> -0,5	<input type="checkbox"/> +0,5	<input type="checkbox"/> +1,5	<input type="checkbox"/> +2,5
29 Allah'a olan inancınızdan?	<input type="checkbox"/> -2,5	<input type="checkbox"/> -1,5	<input type="checkbox"/> -0,5	<input type="checkbox"/> +0,5	<input type="checkbox"/> +1,5	<input type="checkbox"/> +2,5
30 Kişisel hedeflerinize ulaşmanızdan?	<input type="checkbox"/> -2,5	<input type="checkbox"/> -1,5	<input type="checkbox"/> -0,5	<input type="checkbox"/> +0,5	<input type="checkbox"/> +1,5	<input type="checkbox"/> +2,5
31 Genel olarak mutluluğunuzdan?	<input type="checkbox"/> -2,5	<input type="checkbox"/> -1,5	<input type="checkbox"/> -0,5	<input type="checkbox"/> +0,5	<input type="checkbox"/> +1,5	<input type="checkbox"/> +2,5
32 Genel olarak hayatınızdan?	<input type="checkbox"/> -2,5	<input type="checkbox"/> -1,5	<input type="checkbox"/> -0,5	<input type="checkbox"/> +0,5	<input type="checkbox"/> +1,5	<input type="checkbox"/> +2,5
33 Kişisel görünümünüzden?	<input type="checkbox"/> -2,5	<input type="checkbox"/> -1,5	<input type="checkbox"/> -0,5	<input type="checkbox"/> +0,5	<input type="checkbox"/> +1,5	<input type="checkbox"/> +2,5
34 Genel olarak kendinizden?	<input type="checkbox"/> -2,5	<input type="checkbox"/> -1,5	<input type="checkbox"/> -0,5	<input type="checkbox"/> +0,5	<input type="checkbox"/> +1,5	<input type="checkbox"/> +2,5

© Copyright 1984 & 1998 Carol Estwing Ferrans and Marjorie J. Powers

www.ftonline.com

Ferrans & Powers Yaşam Kalitesi İndeksi Diyabet Versiyonu Kısım-2

Lütfen, aşağıdaki maddelerin her biri için yaşamınızdaki bu bölümün sizin için ne kadar önemli olduğunu en iyi açıklayan cevaba ait kutucuğu işaretleyerek seçiniz. Doğru ya da yanlış cevap yoktur.

Aşağıdaki durumlar sizin için ne kadar önemli?	Çok önemli	Orta derecede önemli	Hafif derecede önemli	Hafif derecede önemli	Orta derecede önemli	Çok önemli
1 Sağlığınız	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2 Aldığınız sağlık hizmeti	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3 Günlük işleri yapmak için yeterli enerjiye sahip olmak	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4 Yardım almadan kişisel bakım yeterliliğiniz	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5 Kan şekerinizin düzeyini kontrol yeterliliğiniz	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6 Diyet, egzersiz, insülin, hap, kan şekeri ölçümü gibi diyabet nedeniyle yapmak zorunda olduğunuz değişiklikler	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7 Yaşamınız üzerinde sahip olduğunuz kontrol düzeyi	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8 Dilediğiniz kadar uzun yaşamak	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9 Ailenizin sağlığı	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10 Çocuklarınız	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11 Ailenizin mutluluğu	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12 Cinsel yaşamınız	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13 Eşiniz, sevgiliniz ya da partneriniz	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14 Arkadaşlarınız	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15 Ailenizden aldığınız duygusal destek	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
16 Aile dışı kişilerden aldığınız duygusal destek	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
17 Ailesel sorumlulukları yerine getirmek	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
18 Başkaları için yararlı olmak	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
19 Endişesiz, kaygısız olmak	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
20 Komşularınız	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
21 Yaşadığınız ev, apartman veya yer	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
22 Çalışıyorsanız işiniz	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
23 Çalışmıyor, emekli ya da engellilik nedeniyle işsiz iseniz bir işinizin olması	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
24 Eğitiminiz	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
25 Parasal ihtiyaçlarınızı yönetebilmek	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
26 Eğlenmek için yaptıklarınız	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
27 Mutlu bir geleceğe sahip olmak	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
28 İç huzuru	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
29 Allah'a olan inancınız	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
30 Kişisel hedeflerinize ulaşmanız	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
31 Genel olarak mutluluğunuz	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
32 Genel olarak hayatınız	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
33 Kişisel görünümünüz	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
34 Kendiniz sizce ne kadar önemli?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

© Copyright 1984 & 1998 Carol Estwing Ferrans and Marjorie J. Powers <https://ql.org.uic.edu/index.htm>

Ferrans CE, Powers MJ (1985) JANS Adv Nurs Sci 1985 Oct;6(1):15-24



Skorlama yönergesi için
ftronline.com'u ziyaret edin

Tasarım ve düzenleme: Dr. Ender Saltık 2016

EK 7. PITTSBURGH UYKU KALİTESİ İNDEKSİ

Pittsburgh Uyku Kalite İndeksi (PUKİ) Hesaplama Yönergesi Pittsburgh Sleep Quality Index (PSQI)

Hastanın Adı Soyadı: _____

Tarih: ____/____/____

Pittsburgh Uyku Kalitesi İndeksi, Buysse ve ark. tarafından 1989 yılında geliştirilmiş iyi ve kötü uykunun tanımlanması amacıyla uyku kalitesinin niceliksel ölçümünü verne bir ölçektir. Toplam 24 soru içerir. Bu soruların 19'u kendini değerlendirme sorusudur, beşi bireyin eş veya bir oda arkadaşı tarafından yanıtlanır. İndeksin puanı hesaplanırken bireyin eş veya oda arkadaşı tarafından yanıtlanan sorular hesaplama dahil edilmez. Kendini değerlendirme sorulan, uyku kalitesi ile ilgili değişik maddeleri içerir. Bunlar uyku süresini, uyku latansını (gecikmesini) ve uyku ile ilgili özel problemlerin sıklık ve şiddetini saptamak içindir. Puanlanan 18 madde yedi bileşen puanı şeklinde gruplandırılmıştır. Bileşenlerin bazıları tek bir maddeden oluşmakta, bazıları ise birkaç maddenin gruplandırılması ile elde edilmektedir. Her madde 0-3 arasında puanla değerlendirilir. Bu bileşenler;

1. Öznel uyku kalitesi	3. Uyku süresi	5. Uyku bozukluğu	7. Gündüz işlev bozukluğu
2. Uyku latansı (gecikmesi)	4. Alışılmış uyku etkinliği	6. Uyku ilacı kullanımı	

Bu yedi bileşen puanının toplamı, toplam indeks puanını verir. Toplam puan 0-21 arasındadır. Toplam puanın yüksek oluşu uyku kalitesinin kötü olduğunu gösterir. İndeks, uyku bozukluğu olup olmadığını ya da uyku bozukluklarının yaygınlığını göstermez. Ancak PUKİ toplam puanının beş ve üzerinde olması kötü uyku kalitesini göstermektedir. Pittsburgh Uyku Kalitesi İndeksi'nin Türkiye'deki geçerlilik ve güvenilirlik çalışması Ağargün ve arkadaşları (1996) tarafından yapılmıştır.

Pittsburgh Uyku Kalitesi İndeksi'nin Puanlaması

Bileşen 1: Öznel Uyku Kalitesi, soru 6'nın puanlaması ile elde edilir.

Bileşen 2: Uyku Latansı, soru 2 ve 5a'nın puanlaması ile elde edilir.

Soru 2 ve 5a'nın toplamı	Bileşen puanı
0	0
1-2	1
3-4	2
5-6	3

Bileşen 3: Uyku Süresi soru 4'ün puanlaması ile elde edilir.

Bileşen 4: Alışılmış Uyku Etkinliği soru 1, soru 3 ve soru 4 ile hesaplanır. Yatma saati (soru 1) ile kalkma saati (soru 3) arasındaki süre hesaplanarak yatakta geçirilen süre bulunur. Daha sonra soru 4 ile uyuma saatlerinin süresi saptanır ve aşağıdaki gibi alışılmış uyku etkinliği hesaplanır.

Alışılmış Uyku Etkinliği (%)

$$= \frac{\text{Uyuma saatlerinin süresi} \times 100}{\text{Yatakta geçen saatlerin süresi}}$$

Alışılmış Uyku Etkinliği	Bileşen 4 puanı
Uyku etkinliği \geq %85	0
%75 \leq Uyku etkinliği $<$ %84	1
%65 \leq Uyku etkinliği $<$ %74	2
Uyku etkinliği $<$ %65	3

Bu değerlendirme sonucunda bileşen 4 elde edilir.

Bileşen 5: Uyku Bozukluğu soru 5b-j'nin hesaplanması ile elde edilir. Soru 5b,c,d,e,f,g,h,i,j sorularına ait skor toplamı aşağıdaki gibi hesaplanır.

Soru 5b-5j toplamı	Bileşen 5 puanı
0	0
1-9	1
10-18	2
19-21	3

Bu değerlendirme sonucu bileşen 5 puanı elde edilir.

Bileşen 6: Uyku İlacı Kullanımı soru 7'nin puanlaması ile elde edilir.

Bileşen 7: Gündüz İşlev Bozukluğu soru 8 ve 9'un puanlaması ile elde edilir

Soru 8 ve 9 toplamı	Bileşen 7 puanı
0	0
1-2	1
3-4	2
5-6	3

Bu değerlendirme sonucunda bileşen 7 puanı elde edilir.

Tüm bu bileşenlerin puanları toplanarak PUKİ puanı elde edilir.

Byssse DJ, Reynolds CF 3rd, Monk TH (1989) Psychiatry Res. 1989 May;28(2):193-203

Hastanın Toplam PUKİ Skoru: _____



www.eranline.com

Tasarımı ve düzenlemesi: Dr. İnder Sakbayrak 2016

EK 8. DİYET LİSTESİ

Tip 2 Diyabetli Katılımcılara Uygulanacak Standart Beslenme Programı

Uyanınca: 1 bardak su

Kahvaltı

Şekersiz çay
1 haşlanmış yumurta
2 dilim beyaz peynir
10 tane zeytin
Domates+salatalık söğüş+yeşillik
2 ince dilim esmer ekmek (tam buğday/çavdar)

Kuşluk: 1 bardak sade kefir/ayran + 6 çiğ badem/findık veya 2 tam ceviz

Öğle Yemeği

6 yemek kaşığı sebze yemeği + 1 kase yoğurt + 1 dilim esmer ekmek
*Sebze yemeği; patates, bezelye, havuç, mısır içermeyecek.

İkinci: 1 bardak sade kefir/ayran + 1 avuç tuzsuz sarı/beyaz leblebi veya 3-4 adet ince grissini (kepekli veya çavdarlı) + 1 porsiyon taze meyve veya 1 kase yoğurt + 2 yemek kaşığı yulaf ezmesi + 1 porsiyon meyve

Akşam Yemeği

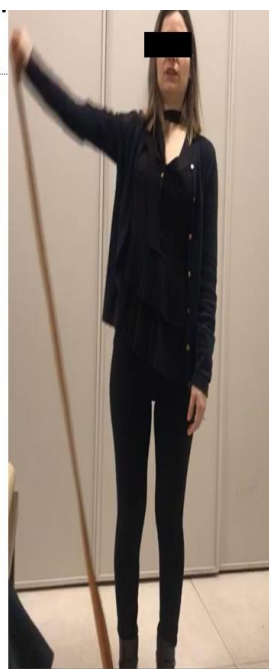
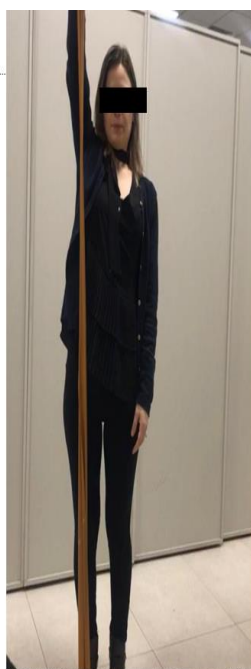
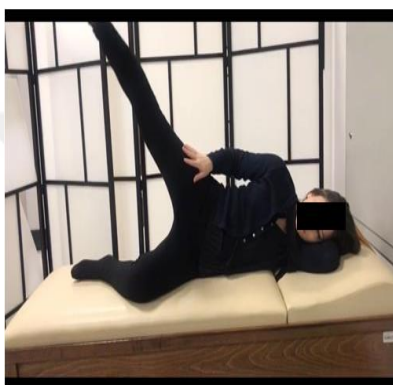
1 kase çorba
4 köfte büyüklüğünde (120 gr civarı) ızgara/fırında et/tavuk/balık/köfte
Yeşil salata veya sebze haşlama
1 dilim esmer ekmek veya 3 yemek kaşığı bulgur pilavı

Gece: 1 kase yoğurt + 1 çay kaşığı tarçın veya 1 su bardağı tarçınlı süt

*Her gün en az 10 bardak (2 litre) su tüketilecek.

EK 9. EGZERSİZ ÖRNEKLERİ





11. ETİK KURUL ONAYI



T.C.
İSTANBUL MEDİPOL ÜNİVERSİTESİ
Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu Başkanlığı

E-İmzalıdır

Sayı : 10840098-604.01.01-E.66347
Konu : Etik Kurulu Kararı

27/12/2019

Sayın Merve YILMAZ MENEK

Üniversitemiz Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kuruluna yapmış olduğunuz "Tip 2 Diyabette Sirkadiyen Ritime Uygun Yapılan Egzersizlerin Etkisi" isimli başvurunuz incelenmiş olup etik kurulu kararı ekte sunulmuştur.

Bilgilerinize rica ederim.

Prof. Dr. Hanefi ÖZBEK
Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar
Etik Kurulu Başkanı

Ek:
-Karar Formu (2 sayfa)

Bu belge 5070 sayılı e-İmza Kanununa göre Prof. Dr. Hanefi ÖZBEK tarafından 27.12.2019 tarihinde e-İmzalanmıştır. Evrakınızı <https://ebys.medipol.edu.tr/e-imza> linkinden E18A172BX7 kodu ile doğrulayabilirsiniz.

İstanbul Medipol Üniversitesi

Kavacak Mah. Ekinçiler Cad. No.19 Kavacak Kavşağı - Beşiktaş
34810 İstanbul

Tel: 444 85 44
İnternet: www.medipol.edu.tr
Ayrıntılı Bilgi İçin : bilgi@medipol.edu.tr

İSTANBUL MEDİPOL ÜNİVERSİTESİ
GİRİŞİMSİZ OLMAYAN KLİNİK ARAŞTIRMALAR
ETİK KURULU KARAR FORMU

BAŞVURU BİLGİLERİ	ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	Tip 2 Diyabette Sirkadiyen Ritime Uygun Yapılan Egzersizlerin Etkisi			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACI UNVANI/ADISOYADI	Merve YILMAZ MENEK			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ UZMANLIK ALANI	Uzman fizyoterapist			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ BULUNDUĞU MERKEZ	İstanbul			
	DESTEKLEVİCİ	-			
	ARAŞTIRMAYA KATILAN MERKEZLER	TEK MERKEZ <input checked="" type="checkbox"/>	ÇOK MERKEZLİ <input type="checkbox"/>	ULUSAL <input checked="" type="checkbox"/>	ULUSLARARASI <input type="checkbox"/>

İSTANBUL MEDİPOL ÜNİVERSİTESİ
GİRİŞİMSEL OLMAYAN KLİNİK ARAŞTIRMALAR
ETİK KURULU KARAR FORMU

Değerlendirilen Belgeler	Belge Adı	Tarihi	Versiyon Numarası	Dil
	ARAŞTIRMA PROTOKOLÜ/PLANI			Türkçe <input type="checkbox"/> İngilizce <input type="checkbox"/>
	BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU			Türkçe <input checked="" type="checkbox"/> İngilizce <input type="checkbox"/>
Karar Bilgileri	Karar No: 1145		Tarih: 25/12/2019	
	Yukarıda bilgileri verilen Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu başvuru dosyası belgeler araştırmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş ve araştırma etik ve bilimsel yönden uygun olduğuna "oybirliği" ile karar verilmiştir.			

İSTANBUL MEDİPOL ÜNİVERSİTESİ GİRİŞİMSEL OLMAYAN KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU

BAŞKANIN UNVANI / ADI / SOYADI Prof. Dr. Hanefi ÖZBEK

Unvan/Adı/Soyadı	Uzmanlık Alanı	Kurumu	Cinsiyet		Araştırma ile İlişkisi		Katılım *	
			E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>
Prof. Dr. Şeref DEMİRAYAK	Eczacılık	İstanbul Medipol Üniversitesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>
Prof. Dr. Hanefi ÖZBEK	Farmakoloji	İstanbul Medipol Üniversitesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>
Prof. Dr. Mete ÜNGÖR	Endodonti	İstanbul Medipol Üniversitesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>
Doç. Dr. İknur KESKİN	Histoloji ve Embriyoloji	İstanbul Medipol Üniversitesi	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>
Dr. Öğr. Üyesi Sibel DOĞAN	Psiko-onkoloji	İstanbul Medipol Üniversitesi	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>
Dr. Öğr. Üyesi Mehmet Hikmet ÜÇİŞİK	Biyoteknoloji	İstanbul Medipol Üniversitesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>
Dr. Öğr. Üyesi Devrim TARAKCI	Fizyoterapi ve Rehabilitasyon	İstanbul Medipol Üniversitesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>

* :Toplantıda Bulunma



T.C.
İSTANBUL MEDİPOL ÜNİVERSİTESİ
Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu Başkanlığı

E-İmzalıdır

Sayı : 10840098-772.02-E.47405
Konu : Etik Kurulu Kararı

16/09/2020

Sayın Merve YILMAZ MENEK

Üniversitemizin Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan 27.12.2019 tarihli 1145 karar no ile onay verilen "Tip 2 Diyabette Sirkadiyen Ritime Uygun Yapılan Egzersizlerin Etkisi" isimli çalışmanızın yapılacağı yerin "Koşuyolu Medipol Hastanesi ve Medipol Üniversitesi Pendik Hastanesi" olarak değiştirilmesi isteğiniz uygun bulunmuş olup kayıt altına alınmıştır.

Bilgilerinize rica ederim.

Prof. Dr. Hanefi ÖZBEK
Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar
Etik Kurulu Başkanı

Bu belge 5070 sayılı e-İmza Kanununa göre Prof. Dr. Hanefi ÖZBEK tarafından 16.09.2020 tarihinde e-imzalanmıştır.
Evrakınızı <https://ebys.medipol.edu.tr/e-imza> linkinden 106C55B2X4 kodu ile doğrulayabilirsiniz.

İstanbul Medipol Üniversitesi

Kavacak Mah. İkinciler Cad. No.19 Kavacak Kavşağı - Beykoz
34810 İstanbul

Tel: 444 85 44
İnternet: www.medipol.edu.tr
Ayrıntılı Bilgi İçin : bilgi@medipol.edu.tr