

T.C.
İSTANBUL SABAHATTİN ZAİM ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
HEMŞİRELİK ANABİLİM DALI
İÇ HASTALIKLARI HEMŞİRELİĞİ BİLİM DALI

**TİP 2 DİYABETİK HASTALARDA SANAL
EGZERSİZLERİNİN GLİSEMİK KONTROLE, VÜCUT
KOMPOZİSYONUNA, PSİKOLOJİK DURUMA VE
YAŞAM KALİTESİNE ETKİSİ**

DOKTORA TEZİ

Kibar BEZEK CANOĞULLARI

İstanbul

Temmuz-2025

T.C
İSTANBUL SABAHATTİN ZAİM ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
HEMŞİRELİK ANABİLİM DALI
İÇ HASTALIKLARI HEMŞİRELİĞİ BİLİM DALI

TİP 2 DİYABETİK HASTALARDA SANAL EGZERSİZLERİNİN
GLİSEMİK KONTROLE, VÜCUT KOMPOZİSYONUNA,
PSİKOLOJİK DURUMA VE YAŞAM KALİTESİNE ETKİSİ

DOKTORA TEZİ

Kibar BEZEK CANOĞULLARI

Tez Danışmanı
Doç. Dr. Zülfünaz ÖZER

İstanbul
Temmuz-2025

TEZ ONAYI

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Müdürlüğüne,

Bu çalışma, jürimiz tarafından Hemşirelik Anabilim Dalı, İç Hastalıkları Hemşireliği Bilim Dalında DOKTORA TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Danışman Doç. Dr. Zülfünaz ÖZER

Üye Prof. Dr. Ayşe Nefise BAHÇECİK

Üye Prof. Dr. Gülbeyaz CAN

Üye Doç. Dr. Berna DİNCER

Üye Dr. Öğr. Üyesi Şengül BAYRAK HAYTA

Onay

Yukarıdaki imzaların, adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.

Prof. Dr. Erhan İÇENER

Enstitü Müdürü

BİLİMSEL ETİK BİLDİRİMİ

Doktora tezi olarak hazırladığım “**Tip 2 Diyabetik Hastalarda Sanal Egzersizlerinin Glisemik Kontrole, Vücut Kompozisyonuna, Psikolojik Duruma ve Yaşam Kalitesine Etkisi**” başlıklı çalışmanın öneri aşamasından sonuçlandığı aşamaya kadar geçen süreçte bilimsel etiğe ve akademik kurallara özenle uyduğumu, tez içindeki tüm bilgileri bilimsel ahlak ve gelenek çerçevesinde elde ettiğimi, tez yazım kurallarına uygun olarak hazırladığımı, bu çalışmamda doğrudan veya dolaylı olarak yaptığım her alıntıya kaynak gösterdiğimi ve yararlandığım eserlerin kaynakçada gösterilenlerden oluştuğunu beyan ederim.

Kibar BEZEK CANOĞULLARI

ÖN SÖZ

Tez çalışmam süresince tez danışmanlığımı üstlenen, sabrını, desteğini, fikir, bilgi ve tecrübelerini esirgemeyerek yanımda olan ve bu araştırmanın her aşamasında beni destekleyen değerli danışmanım sayın hocam Doç. Dr. Zülfünaz ÖZER'e,

Doktora eğitimim ve tez çalışmam sürecinde başladığım ilk günden beri bana yardımcı olan, fikir, bilgi ve değerli görüşleriyle desteğini esirgemeyen değerli hocamız Prof. Dr. Nefise BAHÇECİK'e,

Tez çalışmama değerli görüş ve önerileri ile katkı sağlayan hocam Dr. Şengül BAYRAK HAYTA'ya,

Çalışma için yardımlarını esirgemeyen dahiliye uzmanı Dr. İbrahim ŞAHİN'ne, Arş. Gör. Muhammet YILMAZ'a, uzman fizyoterapist Dilara ERGEN'e ve diyabet hemşiresi Melis YÜKSEL'e

Ayrıca çalışmaya katılmaya gönüllü olan hastalarım, eğitimim boyunca benden desteklerini esirgemeyen sevgili aileme ve tezimin her aşamasında desteğini hissettiğim eşim Uğur Can CANOĞULLARI'na teşekkürlerimi sunarım.

Bu çalışma İstanbul Sabahattin Zaim Üniveristesi Bilimsel Araştırma Projeleri Destek Programı (2024-BAP-300-006 nolu proje) kapsamında desteklenmiştir.

Kibar BEZEK CANOĞULLARI

İstanbul- 2025

ÖZET

TİP 2 DİYABETİK HASTALARDA SANAL EGZERSİZLERİNİN GLİSEMİK KONTROLE, VÜCUT KOMPOZİSYONUNA, PSİKOLOJİK DURUMA VE YAŞAM KALİTESİNE ETKİSİ

Kibar BEZEK CANOĞULLARI

Doktora, İç Hastalıkları Hemşireliği

Tez Danışmanı: Doç. Dr. Zülfünaz ÖZER

Temmuz -2025, 153+xiv Sayfa

Çalışma, tip 2 diyabetik hastalarda sanal egzersizlerinin glisemik kontrole, vücut kompozisyonuna, psikolojik duruma ve yaşam kalitesine etkisi incelemek amacıyla yapılmıştır. Bu çalışma ön test son test randomize kontrollü bir çalışmadır. Çalışma İstanbul’da bir devlet hastanesi dahiliye polikliniğine başvuran ve tip 2 diyabet tanısı konan, dahil edilme kriterlerine uyan 64 hastayla (32 müdahale grubu, 32 kontrol grubu) gerçekleştirilmiştir. Araştırma verileri, “HbA1c değeri, vücut kompozisyonu analizi, Depresyon Anksiyete Stres Ölçeği, SF-36 Yaşam Kalitesi Ölçeği ve Sanal Gerçeklik Gözlüğü Uygulamasından Memnuniyet Formu” ile toplanmıştır. Müdahale grubundaki hastalara 12 hafta boyunca haftada 3 kez 36 seans olacak şekilde sanal gerçeklik gözlüğü ile egzersiz uygulaması yaptırıldı. Çalışma sonucunda müdahale grubunda işlem sonrası HbA1c değerlerinde düşüş; vücut kompozisyonundaki olumlu değişimler, depresyon, anksiyete ve stres düzeylerinde düşüş ve yaşam kalitesinde artış olması istatistiksel açıdan anlamlı olduğu saptanmıştır. Sanal gerçeklik gözlüğü kullanılan müdahale grubuna ait ortalama memnuniyet puanları $9,54 \pm 0,79$ olarak saptanmıştır. Sonuç olarak sanal gerçeklik gözlüğü ile yapılan egzersizinin tip 2 diyabetli hastalarda HbA1c değerini azaldığı, vücut kompozisyonunda iyileşmeler sağladığı, depresyon anksiyete ve stres düzeyinin azalttığı, yaşam kalitesinin artırdığı ve sanal gerçeklik gözcülüğüyle egzersiz yapmaktan memnun oldukları belirlendi.

Anahtar Kelimeler: Sanal Egzersiz, Glisemik Kontrol, Vücut Kompozisyonu, Psikolojik Durum, Yaşam Kalitesi, Hemşirelik.

ABSTRACT

**THE EFFECT OF VIRTUAL EXERCISES ON
GLYCEMIC CONTROL, BODY COMPOSITION,
PSYCHOLOGICAL STATUS AND QUALITY OF LIFE
IN TYPE 2 DIABETIC PATIENTS**

Kibar BEZEK CANOĞULLARI

Phd, Internal Medicine Nursing

Thesis Advisor: Assoc. Prof. Dr. Zülfünaz ÖZER

July -2025, 153+ xiv Pages

This study examined the effects of virtual exercise on glycemic control, body composition, psychological state, and quality of life in patients with type 2 diabetes. It is a randomised controlled trial involving pre- and post-test measurements. It was conducted with 64 patients (32 in the intervention group and 32 in the control group) who had been diagnosed with type 2 diabetes, met the inclusion criteria, and had applied to the internal medicine outpatient clinic of a state hospital in Istanbul. Research data were collected using the following: HbA1c value; body composition analysis; the Depression Anxiety Stress Scale; the SF-36 Quality of Life Scale; and the Virtual Reality Goggles Application Satisfaction Form. Patients in the intervention group exercised using virtual reality goggles three times a week for 12 weeks, for a total of 36 sessions. The results showed statistically significant decreases in HbA1c values, positive changes in body composition, and decreases in depression, anxiety, and stress levels, as well as an increase in quality of life in the intervention group. The average satisfaction score for patients using the virtual reality goggles was found to be 9.54 ± 0.79 . In conclusion, exercise using virtual reality goggles was found to reduce HbA1c levels, improve body composition, and reduce depression, anxiety, and stress levels in patients with type 2 diabetes. It also increased the quality of life and patient satisfaction.

Keywords: Virtual Exercise, Glycemic Control, Body Composition, Psychological State, Quality of Life, Nursing.

İÇİNDEKİLER

TEZ ONAYI	i
BİLİMSEL ETİK BİLDİRİMİ	ii
ÖN SÖZ.....	iii
ÖZET.....	iv
ABSTRACT	v
İÇİNDEKİLER	vi
TABLolar LİSTESİ.....	ix
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	xi
KISALTMALAR	xiii
BİRİNCİ BÖLÜM	
GİRİŞ	1
İKİNCİ BÖLÜM	
GENEL BİLGİLER.....	4
2.1. Diabetes Mellitus.....	4
2.2. Diabetes Mellitusun Epidemiojisi	4
2.3. Diabetes Mellitusun Sınıflandırması	5
2.4. Diabetes Mellitus Tanısında Kullanılan Yaklaşımlar	8
2.5. Diabetes Mellitus Tedavisinde Kullanılan Yaklaşımlar.....	10
2.6. Diabetes Mellitus Komplikasyonları	13
2.7. Tip 2 Diabetes Mellitus ve Glisemik Kontrol	20
2.8. Tip 2 Diabetes Mellitus ve Fiziksel Egzersiz	22
2.9. Tip 2 Diabetes Mellitus ve Vücut Kompozisyonu	26
2.10. Tip 2 Diabetes Mellitus ve Psikolojik Durum.....	27

2.11. Tip 2 Diabetes Mellitus ve Yaşam Kalitesi.....	29
2.12. Tip 2 Diabetes Mellitus ve Sanal Gerçeklik.....	30

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

YÖNTEM.....	32
3.1. Araştırmanın Tipi ve Amacı.....	32
3.2. Araştırmanın Yeri ve Zamanı.....	32
3.3. Araştırmanın Evreni ve Örneklemi	32
3.4. Veri Toplama Araçları.....	35
3.4.1. Hasta Bilgi Formu.....	35
3.4.2. Glisemik Kontrol (HbA1c değeri)	35
3.4.3. Vücut Kompozisyonu Analiz Formu.....	35
3.4.4. Depresyon Anksiyete Stres Ölçeği (DASS 21)	35
3.4.5. Yaşam Kalitesi Ölçeği (SF-36).....	36
3.4.6. Sanal Gerçeklik Gözlüğü Uygulamasından Memnuniyet Formu.....	36
3.4.7. Sanal Gerçeklik Gözlüğü	37
3.4.8. Vücut Kompozisyonu Analizi (TANİTA).....	39
3.4.9. Akıllı Saatler	40
3.5. Verilerin Toplanması.....	41
3.6. Araştırmanın Değişkenleri	47
3.7. Verilerin Değerlendirilmesi.....	47
3.8. Araştırmanın Etik Boyutu	47

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

BULGULAR.....	49
----------------------	-----------

BEŞİNCİ BÖLÜM

TARTIŞMA	75
-----------------------	-----------

5.1. Tip 2 Diyabetli Bireylerin Sosyo-Demografik ve Sağlıkla İlişkin Özellikleri	75
--	----

5.2. Sanal Egzersizinin Glisemik Kontrol Üzerine Etkisi	76
5.3. Sanal Egzersizinin Vücut Kompozisyonu Üzerine Etkisi	77
5.4. Sanal Egzersizinin Psikolojik Durum Üzerine Etkisi.....	79
5.5. Sanal Egzersizinin Yaşam Kalitesi Üzerine Etkisi.....	80
5.6. Hastaların Sanal Gerçeklik Gözlüğüne İlişkin Memnuniyeti.....	81
ALTINCI BÖLÜM	
SONUÇ ve ÖNERİLER.....	83
KAYNAKÇA	85
EKLER.....	115
ÖZGEÇMİŞ.....	152

TABLÖLAR LİSTESİ

Tablo 2.1: 2021, 2030 ve 2045' te diyabet hastası olan yetişkinlerin (20-79 yaş) tahmini sayısı.....	4
Tablo 2.2: Diabetes Mellitus Tanı Ölçütleri.....	8
Tablo 3.1: Randomizasyon Tablosu.....	34
Tablo 4.1: Hastaların Sosyo-Demografik ve Sağlık Özelliklerinin Dağılımı	50
Tablo 4.2: Hastaların Sosyo-Demografik ve Sağlık Özelliklerinin Dağılımı.....	52
Tablo 4.3: Hastaların İşlem Öncesi ve 36. Seans HbA1c İlişkin Değerlerin Dağılım	53
Tablo 4.4: Hastaların İşlem Öncesi ve 36. Seans Vücut Analizine İlişkin Durumların Dağılımı.....	55
Tablo 4.5: Hastaların İşlem Öncesi ve 36. Seans Vücut Yağ Oranlarına İlişkin Değerlerin Dağılımı.....	56
Tablo 4.6: Hastaların İşlem Öncesi ve 36. Seans İç Organ Çevresindeki Yağlanmaya İlişkin Değerlerin Dağılımı.....	57
Tablo 4.7: Hastaların İşlem Öncesi ve 36. Seans Toplam Vücut Yağ Ağırlığına İlişkin Değerlerin Dağılımı.....	58
Tablo 4.8: Hastaların İşlem Öncesi ve 36. Seans Kas Kütlesine İlişkin Değerlerin Dağılımı.....	59
Tablo 4.9: Hastaların İşlem Öncesi ve 36. Seans Bazal Metabolizma Hızına İlişkin Değerlerin Dağılımı.....	60
Tablo 4.10: Hastaların İşlem Öncesi, 24. Seans ve 36. Seans Depresyon İlişkin Puanların Dağılımı.....	61
Tablo 4.11: Hastaların İşlem Öncesi, 24. Seans ve 36. Seans Stres İlişkin Puanların Dağılımı.....	63
Tablo 4.12: Hastaların İşlem Öncesi, 24. Seans ve 36. Seans Anksiyete İlişkin Puanların Dağılımı.....	64

Tablo 4.13: Hastaların İşlem Öncesi, 24. Seans ve 36. Seans Fiziksel Fonksiyona İlişkin Puanların Dağılımı.....	65
Tablo 4.14: Hastaların İşlem Öncesi, 24. Seans ve 36. Seans Fiziksel Role İlişkin Puanların Dağılımı.....	67
Tablo 4.15: Hastaların İşlem Öncesi, 24. Seans ve 36. Seans Ağrıya İlişkin Puanların Dağılımı.....	68
Tablo 4.16: Hastaların İşlem Öncesi, 24. Seans ve 36. Seans Genel Sağlık İlişkin Puanların Dağılımı.....	69
Tablo 4.17: Hastaların İşlem Öncesi, 24. Seans ve 36. Seans Zindelik İlişkin Puanların Dağılımı.....	70
Tablo 4.18: Hastaların İşlem Öncesi ve Sonrası Sosyal Fonksiyon İlişkin Puanların Dağılımı.....	71
Tablo 4.19: Hastaların İşlem Öncesi, 24. Seans ve 36. Seans Emosyonel Role İlişkin Puanların Dağılımı.....	72
Tablo 4.20: Hastaların İşlem Öncesi, 24. Seans ve 36. Seans Mental Sağlığa İlişkin Puanların Dağılımı.....	73
Tablo 4.21: Hastaların 24. Seans ve 36. Seans Sanal Gerçeklik Gözlüğüne İlişkin Memnuniyet Puanların Dağılımı.....	74

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 3.1: Güç Analizi Grafiği	33
Şekil 3.2: Sanal Gerçeklik Gözlüğü ve Maskesi.....	37
Şekil 3.3: Sanal Gerçeklik ile Hastalara İzletilen Egzersiz Video Kesitleri	38
Şekil 3.4: Vücut Kompozisyonu Analizi (TANİTA).....	39
Şekil 3.5: Akıllı Saatler.....	40
Şekil 3.6: Ortam Hazırlığı.....	42
Şekil 3.7: Sanal Gerçeklik Gözlüğü ile Egzersiz Uygulaması.....	44
Şekil 3.8: Sanal Gerçeklik Gözlüğü ile Egzersiz Uygulaması.....	45
Şekil 3.9: Sanal Gerçeklik Gözlüğü ile Egzersiz Uygulaması.....	46
Şekil 3.10: Consort Akış Diyagramı.....	48
Şekil 4.1: Hastaların İşlem Öncesi ve 36. Seans HbA1c İlişkin Değerlerin Dağılımı	53
Şekil 4.2: Hastaların İşlem Öncesi ve 36. Seans Vücut Yağ Oranlarına İlişkin Değerlerin Dağılımı.....	56
Şekil 4.3: Hastaların İşlem Öncesi ve 36. Seans İç Organ Çevresindeki Yağlanmaya İlişkin Değerlerin Dağılımı.....	57
Şekil 4.4: Hastaların İşlem Öncesi ve 36. Seans Toplam Vücut Yağ Ağırlığına İlişkin Değerlerin Dağılımı.....	58
Şekil 4.5: Hastaların İşlem Öncesi ve 36. Seans Kas Kütlesine İlişkin Değerlerin Dağılımı.....	59
Şekil 4.6: Hastaların İşlem Öncesi ve 36. Seans Bazal Metabolizma Hızına İlişkin Değerlerin Dağılımı.....	60
Şekil 4.7: Hastaların İşlem Öncesi, 24. Seans ve 36. Seans Depresyona İlişkin Değerlerin Dağılımı.....	62
Şekil 4.8: Hastaların İşlem Öncesi, 24. Seans ve 36. Seans Strese İlişkin Değerlerin Dağılımı.....	63

Şekil 4.9: Hastaların İşlem Öncesi, 24. Seans ve 36. Seans Anksiyeteye İlişkin Değerlerin Dağılımı.....	64
Şekil 4.10: Hastaların İşlem Öncesi, 24. Seans ve 36. Seans Fiziksel Fonksiyona İlişkin Değerlerin Dağılımı.....	66
Şekil 4.11: Hastaların İşlem Öncesi, 24. Seans ve 36. Seans Fiziksel Role İlişkin Değerlerin Dağılımı.....	67
Şekil 4.12: Hastaların İşlem Öncesi, 24. Seans ve 36. Seans Ağrıya İlişkin Puanların Dağılımı.....	68
Şekil 4.13: Hastaların İşlem Öncesi, 24. Seans ve 36. Seans Genel Sağlığa İlişkin Puanların Dağılımı.....	69
Şekil 4.14: Hastaların İşlem Öncesi, 24. Seans ve 36. Seans Zindelik İlişkin Puanların Dağılımı.....	70
Şekil 4.15: Hastaların İşlem Öncesi, 24. Seans ve 36. Seans Sosyal Fonksiyona İlişkin Puanların Dağılımı.....	71
Şekil 4.16: Hastaların İşlem Öncesi, 24. Seans ve 36. Seans Emosyonel Role İlişkin Puanların Dağılımı.....	72
Şekil 4.17: Hastaların İşlem Öncesi, 24. Seans ve 36. Seans Mental Sağlığa İlişkin Puanların Dağılımı.....	73

KISALTMALAR

- APG:** Açlık Plazma Glukozu
- BAG:** Bozulmuş Açlık Glikozu
- BGT:** Bozulmuş Glikoz Toleransı
- BIA:** Biyoelektrik Empedans Analizi
- BKİ:** Beden Kütle İndeksi
- BMR:** Bazal Metabolizma Hızı
- DAS 21:** Depresyon Anksiyete Stres Ölçeği
- DKA:** Diyabetik Ketoasidoz
- DM:** Diabetes Mellitus
- DXA:** Çift Enerjili X-Işını Absorpsiyometrisi
- GDM:** Gestasyonel Diabetes Mellitus
- GLP-1 Agonistleri:** Glukagon Benzeri Peptid-1 Agonistleri
- HbA1c:** Glikolize Hemoglobin
- HDL:** Yüksek Yoğunluklu Lipoprotein
- HHNK:** Hiperglisemik Hiperozmolar Nonketotik Koma
- IDF:** Uluslararası Diyabet Federasyonun
- iDPP4:** Dipeptidil Peptidaz 4 İnhibitörleri
- KAH:** Koroner Arter Hastalığı
- LA:** Laktik Asidoz
- LDL:** Düşük Yoğunluklu Lipoprotein
- OAD:** Oral Antidiyabetik İlaçlar
- OGTT:** Oral Glukoz Tolerans Testi
- PG:** Plazma Glukozu
- SF-36:** Yaşam Kalitesi Ölçeği
- SGLT2:** Sodyum-Glikoz Birlikte Taşıyıcı İnhibitörleri

T1DM: Tip 1 Diabetes Mellitus

T2DM: Tip 2 Diabetes Mellitus

TANİTA: Otomatik Boy Ölçerli Vücut Kompozisyonu Analizörü

VR: Sanal Gerçeklik

WHO: Dünya Sağlık Örgütü (WHO)



BİRİNCİ BÖLÜM

GİRİŞ

Dünya çapında diyabet insidans oranlarının yüksek olmasının nedenleri, bireylerin hareketsiz bir yaşam tarzının olması, yeme alışkanlıkları ve fazla kilolu olmaları gibi birçok durum ile ilişkilendirilmiştir. Bu durumlar da diyabetik bireyler arasında daha ciddi komplikasyonlara ve sağlık sistemleri üzerinde önemli bir yük oluşturmaktadır (Al-Rawaf vd., 2023). Küresel bir hastalık olan tip 2 diabetes mellitus (T2DM), genetik faktörler, obezite, hareketsiz yaşam, stres ve yaşlanmadan kaynaklı tüm DM türleri arasında en yaygın olanıdır (Bulguroğlu vd., 2020; Lin ve vd., 2017). T2DM, sebep olduğu komplikasyonlarla, zamanla ilerleyen ve vücuda zarar veren ciddi mortalite ve morbiditeye yol açıp yaşam kalitesine kötü bir etkisi vardır (Lin ve vd., 2017; Tapsız, 2019; Tayfur ve Atılgan, 2020). T2DM'nin uzun bir süreyi kapsamaması, tedavi edilemezliği, neden olduğu komplikasyonları, sosyoekonomik yükü nedeniyle hastaların hastalıkla savaşıma motivasyonunu zayıflatmaktadır (Lee vd., 2023; Rogon vd., 2017). Bu yüzden T2DM'li hastalarda büyük oranda depresyon görülmektedir (Lin vd.,2017). T2DM'li bireyler arasında görülen depresyonun egzersize, diyet planlarına, sosyal etkileşimlere (Abualhamael vd., 2024) ve ilaç alımına uyum daha zordur (Günalay vd., 2016). Anksiyete ve depresyon gibi duygusal rahatsızlıklar, T2DM'li bireylerin birçoğunun yaşam kalitesini ciddi bir şekilde tehdit oluşturmaktadır (Abualhamael vd., 2024). Bu nedenle, yaşam kalitesi ve depresyon durumuyla birlikte (Lin vd.,2017) kan şekeri kontrol altına almak için hastalık yönetimi veya tedavisi için yeni stratejiler gerektirmektedir (Al-Rawaf vd., 2023; Hu vd., 2020; Lin vd.,2017).

Diyabet kaynaklı komplikasyonları ve erken ölümleri engellemek için bazı yaklaşımlar mevcuttur. Bu yaklaşımlar diyet yaparak sağlıklı bir beslenme planı benimsemek, fazla vücut ağırlığını azaltmak, düzenli egzersiz yapmak, ilaç tedavisiyle kan şekeri seviyelerini yönetmek ve ayrıca kan şekeri, kan basıncın lipidlerin kontrolünü sağlamak ile göz, böbrek ve ayak sağlığını düzenli olarak taranması bulunmaktadır (Shah vd., 2021; WHO, 2023). Tedavi genellikle ilaç tedavisi ve yaşam tarzı değişikliği şeklinde ikiye ayrılır. Fakat diyet ve egzersiz tedavisinin uygulanma oranı oldukça düşüktür (Lee vd., 2023).

Tip 2 diabetes mellituslu bireyler için birinci basamak tedavi, farmakolojik tedavisinden önce ya da buna paralel olarak beslenme ve fiziksel aktivitedir (Nakanishi vd., 2019). İskelet kasları aracılığıyla oluşan ve güç harcamasını içeren bir beden hareketi olan fiziksel aktiviteler (Yao vd., 2021), glisemik kontrolü sağlamak için uygun maliyetli ve genel refahı iyileştirmenin kolay ve ekonomik bir yolu olarak kabul edilen etkili bir farmakolojik olmayan müdahaledir (Eshete vd., 2023; Ribeiro vd., 2023; Zhu vd., 2021). T2DM yönetiminde ve hastanın yaşına bakılmaksızın (ister 18 ister 80 yaşında olsun) morbidite ve mortaliteyi önemli ölçüde azaltmaktadır (McInnis ve Morehead, 2020; Shiriyedev vd., 2019). Fiziksel aktivite kan şekeri seviyelerini düzeltir, kardiyovasküler riskleri azaltır, enerji dengesini korur, psikolojik durumu iyileştirir (Al-Rawaf vd., 2023), kan basıncını düzenler ve insülin duyarlılığını artırabilir. Fiziksel aktivitenin iyi bilinen faydalarına rağmen (Qian vd., 2020) sosyal, kişisel, çevresel ve ekonomik gibi çeşitli faktörlerden etkilenmekte ve ayrıca genellikle sıkıcı ve zor olarak algılanır. Bu durumlar bireylerin fiziksel aktivite ile ilgili davranışlardan uzak durmalarına sebep olabilir (Shiriyedev vd., 2019).

Bundan dolayı, sanal gerçeklikle (VR) entegre edilen egzersizlerin bireylerin ilgisini artırabilir ve fiziksel aktivite davranışlarını geliştirebilir (Qian vd., 2020). VR, gerçek dünyadakine benzer (Kwon vd., 2023) ve bilgisayar tarafından oluşturulan sanal bir ortama dalmalarını sağlayan sürükleyici ileri teknoloji bir sistemdir (Ghobadi vd., 2024; Hu vd., 2023; Kwon vd., 2023). VR, kullanıcıların üç boyutlu sanal ortamda etkileşime girmesini ve farklı durumları deneyimlemesini sağlamaktadır (Kwon vd., 2023). VR'dan sağlanan gerçeklik hissi, egzersiz yeteneğini odaklamayı sürdürerek geliştirir. Bu şekilde konsantrasyonu artırarak hem katılım hem de öğrenme yeteneği üzerinde oldukça olumlu bir etkisi vardır (Lee vd., 2023). İnsanların yaşam tarzı değişikliklerini kabullenirken karşılaştıkları zorlukları üstesinde gelmesine ve eğitiminde hemşireler yardımcı olmada esas destekçilerinden biridir (Vilafranca Cartagena vd., 2022). Bundan dolayı egzersizlerin hemşirelik müdahalesiyle yapılması diyabetik olan hastalar için önemlidir (Wu ve Qu, 2022). Bununla birlikte, literatürde, VR'in T2DM'li hastalara uygulayan çalışma sayısı (Lee vd., 2023) oldukça azdır. VR' entegre edilen egzersiz çalışmaları, egzersizin faydalarını göstererek hastaların egzersiz uygulama oranını artırmak, egzersize olan ilgilerini artırmak, egzersizi daha eğlenceli bir hale getirmek, yeni bir egzersiz terapisi geliştirmek, egzersize odaklanmayı artırmak ve kısa vadeli bir müdahale etkisi sağlamaktadır (Lee vd.,

2023). Bu alışma, tip 2 diyabetik hastalarda sanal egzersizlerinin glisemik kontrole, vücut kompozisyonuna, psikolojik duruma ve yaşam kalitesine etkisi incelemek amacıyla yapılmıştır.



İKİNCİ BÖLÜM

GENEL BİLGİLER

2.1. Diabetes Mellitus

Diyabet (DM), vücudun insülin üretememesi (David vd., 2023), insülin etkisinin bozulması ya da her ikisinin sebep olduğu (Wake, 2020) hiperglisemi ile seyreden (Domínguez-Muñoz vd., 2020) ve ciddi sağlık problemlerine neden olan bir hastalıktır (Wake, 2020). DM, protein metabolizmasının ve glikolipitlerin bozulması, insülin yetersizliğinden ve hedef hücrelerin insüline duyarlılığının azalmasından kaynaklanmaktadır (Guo vd., 2023).

Diyabetli bireylerde en çok görülen klinik belirtiler poliüri, polidipsi ve insülin sekresyonu yeterli hatta fazla olmasına karşın glikozun hücre içine girmemesi sonucu aşırı polifajidir. DM'nin başlıca diğer belirtileri bulanık görmenin olması, idrar yolu enfeksiyonu, yorgunluk, mantar ve bakteri enfeksiyonlarının görülmesi, yara iyileşmesinin uzaması, ağız kuruluğu, iştahsızlık, kilo kaybı, vulvit ve vajinit, kaşıntı, deride kuruma ve bazı hastalarda ise ayaklarda uyuşma ve karıncalanmalar ve titreme görülmektedir (Bulguroğlu vd., 2020; Dağdelen vd., 2023; Goyal vd., 2023; Ünsal Avdal, 2021).

2.2. Diabetes Mellitusun Epidemiyolojisi

Çoğunlukla orta yaş ve üzerindeki kişileri etkileyen diyabet, insan sağlığı ve sağlık sistemi maliyetlerine yük oluşturmaya neden olan bir hastalıktır (Biçer vd., 2024). Tüm diyabetli bireylerin %90-95'ini T2DM oluşturmaktadır (Soy ve Ekici, 2024).

Tablo 2.1: 2021, 2030 ve 2045'te Diyabet Hastası Olan Yetişkinlerin (20-79 Yaş) Tahmini Sayısı

Bir bakış	2021	2030	2045
Dünya Nüfusun (milyar)	7,9	8,6	9,5
Yetişkin nüfus (20-79 yaş) (milyar)	5.1	5.7	6.4
Diyabet (20-79 yaş)			
Prevalans	10,5%	11,3%	12,2%
Diyabetli birey sayısı (milyon)	536, 6	642,7	783,2

Kaynak: (IDF, 2021)

Uluslararası Diyabet Federasyonun (IDF) 2021 sonuçlarına göre;

- Küresel olarak 20-79 yaş aralığındaki bireylerin 537 milyonu (nüfusun %10,5) diyabet hastası olduğu ve eğer önlem alınmasa bu artışın 2030' unda 643 milyonu (nüfusun %11,3) ayrıca 2045' e kadar ise 783 milyonu (nüfusun %12,2) bulacağı ön görülmektedir.
- 20-79 yaş aralığı diyabetli bireylerle ilişkili sağlık harcamasının 2030 yılına kadar neredeyse bir trilyon dolara erişeceği düşünülmektedir.
- Cinsiyete göre bakıldığında, diyabetli erkek sayısı diyabetli kadınlara göre 17,7 milyon daha fazladır.
- Diyabet prevalansının artışı düşük ve orta gelirli ülkelerde daha fazladır. Sırasıyla Çin, Hindistan ve Pakistan diyabetli kişilerin en çok bulunduğu ülkelerdir. 2045 yılında da diyabetlilerin en çok olacağı ülkeler olarak kalacağı düşünülmektedir.
- 20-79 yaş aralığındaki bireylerin ölüm oranı 2021 yılında 6,7 milyona eriştiği bildirmektedir. Bulaşıcı olmayan rahatsızlıklar arasında diyabet, ölüm sebeplerinin arasında dördüncü sırada yer almaktadır.
- Diyabetli bireylerin 270 milyonu (%12,1) kentsel olanlarda yaşarken 145 milyonu (%8,3) kırsal alanda yaşamaktadır (IDF, 2021).

Diyabetli birey sayısının en çok olduğu ilk 5 Avrupa ülkesi, (20-79 yaş), Rusya federasyonu, Türkiye, Almanya, İspanya ve İtalya'dır. Avrupa ülkeleri arasında Türkiye diyabetli kişi sayısı olarak birinci sırada yer almaktadır. Diyabetin Türkiye'deki prevalansı, 2021' de 9 milyon iken 2045'te ise 13,4 milyona ulaşılacağı düşünülmektedir (IDF, 2021; Soy ve Ekici, 2024).

2.3. Diabetes Mellitusun Sınıflandırması

Tip 1 Diabetes Mellitus (T1DM), insüline bağımlı ve (Sorski ve Gidron, 2023) tüm diyabet prevalansının %5-10'unu oluşturmaktadır (Charley vd., 2023). Pankreasın insülin üreten beta hücrelerini yok ederek mutlak insülin eksikliğine neden olmaktadır (García-Hermoso vd., 2023). T1DM'nin fizyopatolojide, pankreastaki β hücrelerinin harabiyeti nedeniyle ortaya çıkmaktadır. Bireylerin %90'ında otoimmün (Tip1- A) ve %10 kadarında ise non- otoimmün (Tip1- B) olarak ayrılır. Tip1- A'de β hücrelerinin otoimmün tahribatı çoğunlukla söz konusu iken Tip1- B ise otoimmüniteye ya da β hücre tahribatı olmayan mutlak insülin eksikliğinden olan bir diyabettir. β -hücre

hasarına neden olan antijenlere karşı oluşan otoantikorlardır. T1DM’li bireylerin çoğunda tanı sırasında en az bir otoantikor pozitif olduğu görülür. T1DM çoğunlukla 30 yaşında önce ortaya çıkar fakat her yaşta görülebilir. Genetik eğilim bulunuyorsa çevresel unsurların etkisiyle otoimmünite tetiklenir. Böylece ilerleyen β -hücre yıkımı olur. Diyabet belirtileri, %80 -90 β -hücre kaynakları azaldığında meydana gelir. Özellikle immün mekanizmayı başlatan ögeler, kabakulak, virütik üst solunum yolu enfeksiyonları, konjenital rubella ve stres gibi olaylardır. Son zamanlarda yetişkin yaşlarda tespit edilen ve çoğunlukla yetişkinlerde (25 yaşından sonra) görülen tip 1 diyabet modeli, LADA “erişkinde latent otoimmün diyabet” olarak isimlendirilmektedir (Erdoğan ve Özcan, 2021; Eti Aslan ve Olgun 2017; Sönmez Sarı ve Kırbaş, 2022; TEMD, 2024; Uygur ve Gogas Yavuz, 2017; Ünsal Avdal, 2021).

Tip 2 Diabetes Mellitus (T2DM), genetik ve çevresel (Bulguroğlu vd., 2020) gibi risk faktörleri ile tüm diyabet olgularının %90-95 kadarını oluşturarak (TEMD, 2022) dünya genelinde en fazla görülen diyabet tipidir (WHO, 2023). Dünya çapında her 10 erişkinden 1’ini etkileyen orta ileri yaş rahatsızlığı olarak varsayılan yeni bir salgın olup, bu rakamın ilerleyen yıllarda, bilhassa düşük ve orta gelir düzeyine sahip ülkelerde artış olabileceği düşünülmektedir (Tayfur ve Atılğan, 2020; Yuan vd., 2023). Önde gelen sakatlık sebeplerinden biri olan ve daha erken yaşlarda ortaya çıkmaya başlayan T2DM, artmış mortalite ve yaşam kalitesinin düşmesiyle ile ilişkilendirilmiştir (Gentil vd., 2023; Tayfur ve Atılğan, 2020). T2DM’e yol açan bazı risk faktörleri bulunmaktadır.

Değişmez risk faktörleri, yaş, genetik faktör, aile öyküsü ve cinsiyettir (Bulguroğlu vd., 2020). T2DM’de güçlü bir genetik eğilim vardır. Aile öyküsü ve genetik eğilim artıkça, T2DM daha erken yaşlarda görülmeye başlar ve gelecek kuşakların diyabet olma riski de artmış olur (Harreiter ve Roden, 2023; İşleri vd., 2023). T2DM’li olan hastaların birçoğunda en az aile bireylerinde birinde T2DM bulunmaktadır (Sapra vd., 2023).

Değişebilir risk faktörleri, düzensiz beslenme alışkanlığının olması, dislipidemi gibi metabolik bozukluklar, açlık glikoz düzeyinin bozulması, glikoz intoleransı, sigara, hipertansiyon ve obezitenin temelini oluşturan fiziksel hareket azlığı bulunur (David vd.,2023; Erdoğan ve Özcan, 2021; Harreiter ve Roden, 2023; İşleri vd., 2023; Ünsal Avdal, 2021). Son dönemlerde, besin değeri açısından fakir besinler ve kalori bakımında zengin gıdaların bolca tüketimi (Guan vd., 2023) nüfusun artışı, teknolojiye

bağımlılığın artması (Ruze vd., 2023) sebepleriyle T2DM'nin artmasına neden olmuştur (Bulguroğlu vd., 2020; Rogon vd., 2017). Bilhassa, beden kütle indeksin (BKİ) daha fazla olan bireylerde T2DM olma ihtimalleri daha yüksektir. Ayrıca diyabet yaşlı insanları daha fazla etkileme eğilimindedir ve bundan dolayı nüfusun giderek yaşlanması T2DM'nin başka bir nedendir (Khan vd., 2020).

Tip 2 diabetes mellitus'un fizyopatolojide, gıda alındığında kandaki glikoz seviyesi yükselir ve pankreastaki beta hücrelerinde salgılanan insülin hormonu glukozu hücre içine girmesiyle kandaki glikoz seviyesi düşer. İnsülin enerji için glukozu iletir, kaslarda enerji olarak kullanır ve karaciğerde depolanmasını sağlar. İnsülin direnci, insülinin ana görevi kandaki glukoz düzeyini azaltmaktır. Fakat insülin hormonunun vücutta yeterince ve bazı zamanlarda da fazla miktarda olmasına karşın görevini gereğince yapamamaktadır. İnsülin direncinde hücrelerin insüline vermekte olduğu yanıtın az olması ya da yanıtın olmayışı sebebiyle kandaki glikoz düzeyi azalmaz. Hücre ve reseptör hasarı nedeniyle organizmanın ürettiği insülin kullanımıyla ilgili sorunlar oluşur. Bu nedenle glikoz hücreye giremediğinde hipoglisemi olur. Ayrıca insülinin kas, karaciğer ve yağ hücrelerinde gereken ya da yeterli tepkiyi oluşturamıyor. Periferik dokularda insülin etkisi yetersiz olmasından dolayı hücreye glukoz alımı azalır ve kan glukoz düzeyleri yükselir. β hücreleri, kan şekerini düşürmek için çok fazla miktarda insülin üretir (hiperinsülinemi). İnsülin direncinde, β -hücrelerinin insülin salgılama becerisi azaldıkça insülin eksikliği ortaya çıkar. İnsülin direnci T2DM tanısı konmadan kendini gösterir. İlk olarak glukoz toleransı hasar görür ve daha sonra T2DM ortaya çıkar (Erdoğan ve Özcan, 2021; Eti Aslan ve Olgun 2017; Özbayer vd., 2018; TEMD, 2024; Ünsal Avdal, 2021). İnsülin sekresyonunda azalmasında ise pankreas, kan glukoz düzeyinde yanıt olarak istenilen düzeyde insülin salgılayamaz. İnsülin sekresyonunda azalma araya giren rahatsızlıklar ya da diyabetin ileri dönemlerinde kendini gösterir (TEMD, 2022). İncretin hormon yetmezliği, yiyecek alındığında inkretin sindirim sistemi tarafından salgılanır ve insülin salımında neredeyse %60'ından sorumlu hormonlardır. İncretin hormon eksikliği T2DM'e neden olduğu sanılmaktadır (TEMD, 2024).

Gestasyonel Diabetes Mellitus (GDM), normal olmayan kan şekerinin ilk defa hamilelik sırasında meydana çıktığı ve daha önce diyabet tanısı almayan kadınlardan ortaya çıkan ve sonraki dönemlerde T2DM oluşma riskini artırabilen endokrin bir bozukluktur (Belsti vd., 2023; David vd., 2023; Liao vd., 2023). GDM dünya çapında

en fazla görülen hamilelik komplikasyonlarında olup çoğunlukla hamileliğin ikinci ve üçüncü trimesterdeki kadınları etkilemektedir (Belsti vd., 2023; Goyal vd., 2023). Bundan dolayı hamileliğin 24-28 haftalarında tarama testleri ile tanı testleri yapılmalıdır (TEMD, 2024). GDM için ileri yaş, fazla kilo ve ailede diyabet öyküsünün olması risk oluşturmaktadır (He vd., 2024). GDM, hamilelik döneminde erken doğuma, preeklampsiye gibi durumlarla birlikte ayrıca bebeklerin diyabet, fazla kilolu olması ve yüksek tansiyonlu olması diğer normal annelerin bebeklerine göre riski daha fazladır (Huifen vd., 2022).

Diyabetin diğer tipleri, β hücre fonksiyonundaki kalıtsal kusurlar, insülin fonksiyonunda kalıtsal kusurlar, hormon bozuklukları (akromegali, hiperaldosteronizm, Cushing sendromu), pankreas hastalıkları, endokrinopatiler, enfeksiyon, ilaçlar (kortikosteroid, tiazid) ve diğer kimyasal maddelere bağlı oluşan birçok faktör sonucunda gelişen ve T1DM ve T2DM ile ilgisi olmayan tipleridir (Erdoğan ve Özcan, 2021; Genuth vd., 2018; Özer, 2019).

2.4. Diabetes Mellitus Tanısında Kullanılan Yaklaşımlar

Diyabetle ilgili semptomlar ile birden çok risk unsuru olan kişilerin klinik öyküleri ve laboratuvar testlerinin incelenmesi oldukça önemlidir (Yıldırım, 2023). Diyabetle ilgili bulgular veya herhangi bir şüphe durumunda rastgele plazma glukozu (PG), açlık plazma glukozuna (APG), oral glukoz tolerans testi esnasındaki (OGTT) 2. saate PG seviyesine ve HbA1c (Glikolize hemoglobin) testi ile kişiye teşhis konabilir (TEMD, 2024).

Tablo 2.2: Diabetes Mellitus Tanı Ölçütleri

Diyabet tanılaması için testler	Diyabet	normal
≥ 8 st açlıkta APG	126 mg/dl ve üzeri	100 mg/dl altı
2.st PG (75 g glukoz (OGTT)	200 mg/dl ve üzeri	2. st. 140 mg/dl altı
Tesadüfi bakılan plazma glukozu	200 mg/dl+ ve üzeri Diyabet belirtileri	
HbA1c	%6.5 ve üzeri	%5.7 altı olmalı

Kaynak: (ADA, 2024; TEMD, 2024)

Açlık Plazma Glukozu (APG): Açlık plazma glukozunda en az 8 saatlik bir açlık olmalıdır. APG seviyesinin 126 mg/dl ve üzeri olması halinde DM tanısı konur (Goyal vd., 2023).

Oral Glukoz Tolerans Testi (OGTT): Semptomları olmayan bir kişide, diyabetin taranmasında OGTT 2.saatte PG kullanılabilir (ADA, 2024). Plazma glikozun ölçümü, 75 g glikoz alınır ve 2 saat sonra seviyesine bakılır. 2 saatlik numunedeki PG seviyesi 200 mg/dl ve üzeri (11.1 mmol/L) olmasıyla DM tanısı konur. Bireylerin 3 ila 5 gün süresince en az günde 150 g karbonhidrat barındıran gıdaları tüketmeleri, steroidler ve tiazid diüretikler gibi glikoz toleransına etkisi olacak ilaçlardan sakınması gerekmektedir (Goyal vd., 2023).

Rastgele Plazma Glukozu: Zamana bakılmadan günün herhangi bir vaktinde rastgele plazma glukozuna bakılır. Diyabet belirtileri olan bireyler ve tesadüfî plazma glukozun 200 mg / dL ve üstü çıkması durumunda DM tanısı konur (ADA, 2024; TEMD, 2024).

Glikolize Hemoglobin Testi (HbA1c): Glikolize hemoglobin, kanda glikoz seviyesinde artış olduğunda glikoz kırmızı kan hücreleri içerisindeki hemoglobine tutunur. Normal değerin üstünde olan glikoz kanda kalma süresi uzadıkça, glikoz kırmızı kan hücrelerine o denli çok bağlanır ve böylece glikolize hemoglobin seviyesi yüksek olur (Erdoğan ve Özcan 2021). Son 2 ila 3 aydaki yaklaşık kan şekerini veren Hb A1c testi, %6,5 veya üzeri değerde çıkarsa bireylere DM tanısı konur. Hb A1C testi akut hastalık ve stresten etkilenmeyen uygun, hızlı, standart bir testtir (Goyal vd., 2023). Diyabet tanı kriterlerini karşılamayan fakat plazma glukoz düzeyleri normalden fazla ise prediyabet olarak adlandırılır (ADA, 2024).

Bozulmuş Glikoz Toleransı (BGT): Bozulmuş glikoz toleransı gizli şeker olarak adlandırılır. 75 g OGTT sırasında 2 saatlik PG 140 mg / dL ila 199 mg / dL dir (Sönmez Sarı ve Kırbaş, 2022).

Bozulmuş Açlık Glikozu (BAG): Aç olma durumunda kan glikozu sabahları 100-125mg/dl arasındadır (Sönmez Sarı ve Kırbaş, 2022).

Hiperglisemi taraması aşağıdaki risk faktörlerinin varlığında yapılmalıdır (Dağdelen vd., 2023; Harreiter ve Roden, 2023).

- Bireylerin BKİ 25 kg/m² ve üzeri olması
- Birince derece akrabalarda diyabet öyküsü varsa

- Diyabet riski yüksek olan etkin köken (örneğin Asya Afrika ve Latin kökenli)
- Vasküler rahatsızlıklar
- Trigliseritin 250 mg/dl üstünde olması
- HDL kolesterolün ise 35 mg/dl altında olması
- Antihipertansif tedavi veya arteriyel hipertansiyon $\geq 140/90$ mm Hg ise
- Sigara kullananlar
- PCOS varlığında (Polikistik over sendromu)
- Hipogonadizm
- Fiziksel aktivite yetersizliği
- Prediyabetik olan kişiler
- HIV pozitif kişiler
- ≥ 4 kg bebek doğuranlar
- GDM sonrası bir durum söz konusu olduğunda, tarama en az 3 yılda bir yapılmalıdır
- Organ nakli olan kişiler
- 35 yaşından itibaren bütün bireyler taranmalıdır (Dağdelen vd., 2023; Harreiter ve Roden, 2023).

2.5. Diabetes Mellitus Tedavisinde Kullanılan Yaklaşımlar

Diyabetin tedavisi karmaşıktır ve başarılı yönetim için birçok müdahale gerektirir. Kronik olması nedeniyle T2DM’li bireylerin devamlı yönetimi, takibi, diyabet eğitimi ve hasta katılımı, diyabet yönetiminde oldukça önemlidir (AkbariRad vd., 2023; Sapra ve Bhandari 2023). Diyabet kontrolü beş gruba ayrılmaktadır: farmakolojik tedavi, tıbbi diyet müdahalesi, fiziksel aktivite/egzersiz, bireysel takip, diyabet eğitimidir (AkbariRad vd., 2023).

Farmakolojik Tedavi: Farmakolojik tedaviler, insülin kullanımını ve duyarlılığını artırmaya ve gastrointestinal sistem seviyesinde glikoz emilimini azaltmayı sağlar (Sapra ve Bhandari 2023).

Oral antidiyabetik ilaçlar (OAD): Biguanitler (Metformin), T2DM tedavisinde ilk seçenek olarak tercih edilir. T2DM’de karaciğerde fazlalaşmış glukoneogenezi engeller. En önemli avantajı iyi emilmesi ve hipoglisemi riskinin düşük olmasıdır (Sapra ve Bhandari 2023; TEMD, 2024). α -Glukosidaz İnhibitörleri, karbonhidratı ince bağırsak ve kolonun distal kısmına taşıyarak gastrointestinal sistemde

karbonhidrat emilim sürecini geciktirir. Voglibose ve Miglitol, T2DM'nin yönetimi için kullanılan α -Glukosidaz inhibitörleridir (Padhi vd., 2020). SGLT2 (Sodyum-Glikoz Birlikte Taşıyıcı İnhibitörleri), SGLT2 inhibitörleri, proksimal kıvrımlı tübülde bulunan SGLT2'yi inhibe eder, bu da glikozun yeniden emilimini önler ve idrarda glikoz atılımını artırır. Glikoz idrarla atıldığından, kandaki glikoz seviyesi korunur (Padhi vd., 2020). Yan etki olarak kadınlarda idrar yolu enfeksiyonlarına neden olurlar ve sıvı kaybı ve hipotansiyona neden olabilirler (Salmanoğlu, 2019). SGLT2 İnhibitörleri, dapagliflozin ve empagliflozindir, kanagliflozindir (Sapra ve Bhandari 2023). GLP-1 Agonistleri (Glukagon Benzeri Peptid-1 Agonistleri), insülin sekresyonu artırır, glukagon sekresyonunu azaltır, mide boşalmasını geciktirir ve tokluk hissini verirler. ishal, baş ağrısı, kusma (Lopes vd., 2021), baş dönmesi, terleme, hazımsızlık, kabızlık ve iştahsızlık gibi yan etkileri vardır (Padhi vd., 2020). iDPP4 (Dipeptidil Peptidaz 4 Engelleyicileri), insülin salgılanmasını artırır ve glukagon sekresyonunu azaltmaktadır. Ayrıca kilo ve hipoglisemi yapmamaları gibi önemli avantajları bulunur (TEMD; 2024). Tiazolidindionlar (Pioglitazon, Rosiglitazon), yağ, karaciğer ve iskelet kası hücrelerinde periferik insülin etkinliğini artırır. Ayrıca hipoglisemi yapamaması gibi avantajları vardır (Taylor vd., 2021). Sülfonilüreler ve Glinidler, yemek saatlerine uymayan kişiler için faydalı olan Glinidler, insülin salımını artırır (Sapra ve Bhandari 2023). Sülfonilüreler ise insülin sekresyonunu doğrudan uyarır ve kan glukoz düzeylerini azaltır (Feingold, 2024).

İnsülinler: İnsülin, pankreasta salgılanan bir hormon olup glikoz seviyesini azaltır. Besin alındıktan 15 dk sonra insülin seviyesi hızlı bir şekilde yükselir (Özer, 2019). İnsülin tedavisinin amacı, insülin desteğini vermek ya da insülin noksanlığını yerine koymaktır. İnsülin replasmanı T1DM'li kişilere aynı zamanda insülin rezervi azalmış T2DM'li kişilere de uygulanmaktadır (Sönmez Sarı ve Kırbaş, 2022). T2DM'li kişilerde glisemik kontrol antidiyabetik ilaçlarla kontrol altına alınmadığında, ilaçlara alerjisi ya da yan etkisi olduğunda, diyabetik ketoasidoz, pankreas yetersizliğinde, diyet ile GDM kontrol altına alınamadığında, hiperozmolar hiperglisemik durumlarında, insülin tedavisine ihtiyaç duyulmaktadır. (TEMD, 2024). İnsülin tedavisi bazal ya da prandiyal insülin gereksinimlerini karşılayacak şekilde planlanır (Sönmez Sarı ve Kırbaş, 2022). İnsülinler sıklıkla cilt altına verilir. Ayrıca hızlı ve etki süresi kısa olan insülinler intramüsküler ile intravenöz şeklinde kullanılabilir. Fakat orta ve uzun süreli insülinler intravenöz şeklinde uygulanması tercih edilmez (TEMD,

2024). İnsülin tedavisinin başlıca komplikasyonları, hipoglisemi, alerji, enjeksiyon yapılan yerde yağ dokusunda azalma ve çukurlaşma, cilt altında sertlik ve şişlik, vücut ağırlığında artış, ellerde ayaklarda yüzde ödem (Erdoğan ve Özcan, 2021), kanama, sızma ve ağrıdır (TEMD, 2024).

Tıbbi Diyet Müdahalesi: Diyabet yönetiminde beslenme tedavisinin ayrılmaz bir rolü vardır. Diyabetli bireylerin yemek planlaması kişileştirilmelidir. T1DM, T2DM, prediyabet ve GDM'li kişiler için, bilgi ve deneyime sahip bir beslenme uzmanı tarafından yapılmalıdır (ADA, 2024). T2DM'li bireylerin büyük kısmı şişman ya da obezdir ve bu sebepten diyetle enerji sınırlandırılması aracılığıyla kilo vermek diyabet kontrolüne destek olur (Raveendran, 2018). Sağlıklı bir diyet dengeli ve lif oranı yüksek olmalıdır. Akdeniz diyeti tercih edilmelidir (Harreiter ve Roden, 2023). Akdeniz diyeti, yüksek miktarda zeytinyağı, baklagiller, sebzeler, kepekli tahıllar, meyveler ve kuruyemişler, orta miktarda kümes hayvanları ve balık, düşük miktarda tam yağlı süt ürünleri ve kırmızı etten oluşur (Raveendran, 2018). Günlük enerji ihtiyacının %50-60 işlenmemiş kompleks karbonhidratlardan (sebze, kuru baklagiller, süt, meyve ve tam tahıl) sağlanmalıdır. Trans yağ asitleri ve doymuş yağ (doymuş yağ oranı toplam yağın %7'sinden az olmalı) asitlerinin alımının azaltılmalıdır (Erdoğan ve Özcan, 2021; Harreiter ve Roden, 2023). Yağ tüketiminin günlük kalorisinin %30-35'ini aşmamalıdır (Erdoğan ve Özcan, 2021). Alkol tüketen diyabetli yetişkinlere önerilen günlük limitleri aşmamaları gerekmektedir. Besleyici olmayan şekerli içecekler yerine su tercih edilmelidir ve şekerle tatlandırılmış ürünlerin yerine besleyici olmayan tatlandırıcıların kullanılması önerilmelidir (ADA, 2024). Tuz tüketimi günlük 5 gramı aşmamalıdır. Günlük kalorisinin %15-%20'si proteinlerden sağlanmalıdır (Erdoğan ve Özcan, 2021).

Egzersiz: Fiziksel aktivite, herhangi bir vücut hareketi iken egzersiz ise fiziksel yeterliliğin gelişimini sağlamak amacıyla uygulanan tasarlanmış, şekillendirilmiş ve tekrarlayan bir fiziksel aktivitedir (Raveendran, 2018). Egzersiz, her hastanın kendine özgü kişisel ihtiyaçlarını karşılayacak biçimde planlanmalıdır. Uygun biçimde reçete edilen ve yürütülen egzersizler, T2DM'li bireylere önemli yararlar sağlar (Ribeiro vd., 2023). Fiziksel aktiviteler, insülin etkisine ihtiyaç duymadan plazma glikoz düzeylerini önemli bir biçimde azaltabilir. (Gadó vd., 2024). Ayrıca vücut ağırlığını, kardiyovasküler risk faktörlerini, kan basıncını ve genel refahını (Raveendran, 2018) toplam kolesterolü ve düşük yoğunluklu lipoproteinler (LDL) kolesterolü azaltarak ve

yüksek yoğunluklu lipoproteinler (HDL) kolesterolü artırarak olumsuz lipid profilini iyileştirir (Ribeiro vd., 2023).

Bireysel Takip: Kan şekerinin kendi kendine izlenmesi, hastaların diyabet yönetiminde sorumluluk almaları için oldukça önemlidir (Goyal vd., 2023). Bireyin kan glikozunu izlemesi, önemli glisemik değişiklikleri ortaya çıkarır, HbA1c'nin istenilen hedeflerde olmasını sağlar (Türe vd., 2022), kronik komplikasyonları ve hastaneye yatışları azaltır (Erdoğan ve Özcan, 2021) ve ciddi hipogliseminin oluşumu önler (Türe vd., 2022). Kan glikoz takibi, T1DM'li bireylerin ve insülin kullanan gebelerin ve T2DM'li kişilerin günde ≥ 3 kez yapılması tavsiye edilir (Dağdelen, 2023).

Diyabet Eğitimi: Diyabeti olan kişilerin kendi kendine yetecek duruma gelmeleri ve hayat kurtarıcı bilgilerle donatılmaları için eğitim önemlidir (Sönmez Sarı ve Kırbaş, 2022). Diyabet eğitimi, istenilen kan şekeri hedeflerine ulaşmak ve komplikasyonlardan korunmak için zorunlu olan bakımın önemli bir bileşenidir (Pasquel vd., 2021). Diyabet eğitimi, öz bakım yönetimi, stres, beslenme, bağışıklama, egzersiz, ayak bakımı, beslenme, egzersiz, kronik ve akut komplikasyonların yönetimi gibi temel konuları içerir (Sönmez Sarı ve Kırbaş, 2022). Diyabet eğitiminin hedefleri arasında yalnızca bilgi ve yetenek kazandırmak değildir ayrıca diyabetli bireylerin tutumlarını değiştirmek, tedavi önerilerine uymaları sağlamak, motivasyonunu artırmak, yaşam kalitelerini artırmak, tedavi süreci içinde ortaklık kurmak ve bireyi psikolojik dayanıklılıklarını artırmak yer almaktadır (Świątoniowska vd., 2019).

2.6. Diabetes Mellitus Komplikasyonları

Yüksek kan şekeri düzeyleriyle ile karakterize olan DM, çeşitli komplikasyonların oluşmasına yol açıp (Grech vd., 2023) morbidite ile mortalitenin önemli sebeplerinden biridir (AkbariRad vd., 2023). DM, kardiyovasküler hastalıklarına (KVH), gözlerin hasar görmesine, böbreklerin hasarına, diyabetik ayak oluşumuna, alt ekstremitte amputasyonunu gibi çeşitli komplikasyonunun oluşmasına neden olur (AkbariRad vd., 2023). Diyabet komplikasyonlarının gelişmesinin nedenlerinin arasında kan basıncı, lipid parametreleri, vücut ağırlığı ve ürik asit yer alır (Ceriello ve Prattichizzo, 2021). Diyabet komplikasyonları akut ve kronik olmak üzere iki bölüme ayrılır (Eroğlu, 2018).

Diyabetin Akut komplikasyonları

Diyabetik Ketoasidoz (DKA): İnsülinin salınımı az olduğunda ve kanda glikozun aşırı yükselmesi sonucu ortaya çıkan bir metabolik kusurdur (Eroğlu, 2018). DKA, gençlerde daha çok görülür (Sönmez Sarı ve Kırbaş, 2022). DKA nedenleri arasında enfeksiyonlar, insülinin dozunun atlanması ya da yanlış kullanılması, ölçümlerin yanlış yapılması, travmalar, steroid kullanımı T1DM'nin ilk başlangıç dönemi (Dağdelen, 2023; Eroğlu, 2018), bakımsız, kötü kontrollü diyabetli kişilerde ve ayrıca yeme bozukluklarında meydana gelmektedir (Özer, 2019). DKA'da hastanın klinik bulguları halsizlik iştahsızlık, karın ağrısı, nefeste aseton kokusu, batında hassasiyet, (Eroğlu, 2018; Sönmez Sarı ve Kırbaş, 2022), sık idrara çıkma, aşırı susama hissi ve bulantı kusmadır (Özer, 2019). DKA'da plazma glikoz seviyesi 300 mg/dl'den fazla olması, kanda keton cisimlerinin 3 mmol/l veya üzeri olması, idrarda 2+ veya üzeri keton bulunmasıdır (Erdoğan ve Özcan, 2021). Diyabetik ketoasidozun tedavisinin amacı, kan şekerini düşürmek, sıvı elektrolit dengesini sağlamak ve alttan yatan problemlerin tedavisidir (Özer, 2019).

Sıvı tedavisinde eğer kalp ve böbrek problemi yoksa ve şoka eğilimi varsa başlangıç infüzyon hızı bireylerde tedavinin ilk 1-2 saati için de aşağı yukarı 1000-1500 izotonik sodyum klorür verilir. Na⁺ değerine bakılır ve azalma olmuşsa %0,9 NaCl tedavisine devam edilir. Böbreklerde problem yoksa her litreyi 20-30 mEq K⁺ ilave edilir. Hipoglisemi ve serebral ödemin oluşumunu önlemek adına, kan şekeri 250 mg/dl'nin altına inerse %5 dekstroz solüsyonu eklenir. İnsülin tedavisinde ise insülin noksanlığını telafi etmek için devamlı intravenöz insülin infüzyonu ve sıvı replasmanı başlanır. Erişkin kişiler için insülin infüzyonu 0.10IU/kg/saat olacak biçimde hesaplanır. Kan glikoz düzeyi 250mg/dl'nin düştüğünde ise intravenöz insülin dozu da 0.05-0.1 IU/kg/st düşürülür ve %5 veya %10 dekstroz sıvı tedavisine geçilir. Bireyin potasyumu düşük ise insülin ile beraber potasyum ve ayrıca Ph<7 olduğunda ise bikarbonat tedavisine başlanır (Erdoğan ve Özcan, 2021).

Hiperglisemik Hiperozmolar Nonketotik Koma (HHNK): En çok yaşlı diyabetli bireylerde görülen (Özer, 2019), ölüm ya da sakatlık riski yüksek olan acil bir durumdur (Gadó vd., 2024). Dehidratasyon durumu çok fazladır, keton yok ve bikarbonat değeri normaldir (Ünsal Avdal, 2021). HHNK nedenleri, enfeksiyonlar, akut miyokart enfarktüsü, steroidler gibi ilaçlar, malnütrisyon (Özellikle yaşlı ve bakım evlerindeki T2DM) (Dağdelen, 2023), kronik hastalıklar, alkol ve travmalardır.

HHNK belirtileri, tansiyon düşüklüğü, taşikardi, bilinç bulanıklığı (Ünsal Avdal, 2021), aşırı su içme isteği ve idrara sık çıkma ve koma gibi semptomlardır (Dağdelen, 2023). Laboratuvar bulguları glikoz >600, serum ozmolaritesi >320 mOsm/kg (Ünsal Avdal, 2021), pH> 7.3 ve HCO₃> 18 mEq/L'dır (Dağdelen, 2023). HHNK tedavisinde, Osmolarite>320 mOsm/kg ise %0.45 NaCl verilirken Osmolarite<320 mOsm/kg ise %0,9 NaCl verilir. Sıvı açığının ilk yarısı 12 saatte verilir ve diğer yarısını da sonraki 12 saate tamamlanır. İnsülin ise 0.10 IU /kg/st intravenöz olarak verilir (Erdoğan ve Özcan, 2021).

Laktik Asidoz (LA): LA, vücutta laktik asit birikimidir (Sönmez Sarı ve Kırbaş, 2022.) LA, laktik asidin çok fazla üretimi (Gadó vd., 2024) ya da daha az laktik asidin kullanımından meydana gelir (Sönmez Sarı ve Kırbaş, 2022.). LA, asidozlu (pH<7,3) ve ketoasidozsuz yüksek laktik asit düzeyi (laktik asidemi, $\geq 2,0$ mmol/L) olarak belirtilir (Sönmez Sarı ve Kırbaş, 2022). Çoğunlukla T2DM'li bireyleri etkiler. Bazı antidiyabetik ilaçların yan etkisinden ya da zamanla oluşan böbrek, kalp ve karaciğer işlevlerin yetmezliği sonucu ortaya çıkar (Sönmez Sarı ve Kırbaş, 2022). Ayrıca düşük tansiyon, kan kaybı, karbonmonoksit zehirlenmesi, nöbetler ve diyabetik ketoasidoz nedeniyle de oluşur (Erdoğan ve Özcan, 2021). Kan laktat seviyesinin normal değeri 0,5-1 mmol/l arasındır. LA olgularında kan laktat seviyesi> 5 mmol/l bulunur. Kişilerde belirtileri, bulantı, kusma, karın ağrısı, bilinç bozukluğu, asidotik solunum ve ciddi koma görülür. LA tedavisi sıklıkla yoğun bakım servislerinde yapılır. Tedavinin hedefi 48 saate laktat seviyesinin ≤ 3 mmol/l altına indirmektir (Sönmez Sarı ve Kırbaş, 2022).

Hipoglisemi: Kandaki glikozun 70 mg/dl'nin altına inmesidir (Eroğlu, 2018). Hipoglisemik belirtileri çoğunlukla, plazmada glikozun 50mg/dl, tam kanda 40mg/dl altına düştüğünde meydana gelir (Erdoğan ve Özcan, 2021). T1DM'li bireylerin %2-4'ü hipoglisemi nedeniyle hayatlarını kaybetmektedir. Hipoglisemik atakların %90'ı insülin uygulanan bireyler yaşamaktadır (Sönmez Sarı ve Kırbaş, 2022). Hipoglisemi nedenleri; insülin dozunun fazla uygulaması veya insülin kullanım hataları, gerektiği kadar karbonhidrat alınmaması, çok fazla antidiyabetik ilaçların alınması (Ünsal Adval, 2021), aşırı bedensel aktiviteler ya da yemek vaktinin kaçırılması (Özer, 2019) alkol alımı ve adrenal yetmezliktir (Dağdelen, 2023). Hipogliseminin klinik semptomları arasında aşırı açlık, anksiyete, titreme, terleme, bilişsel bozukluk, kafa karışıklığı, şuur kaybı (Gadó vd., 2024), oryantasyon bozukluğu, baş ağrısı, abdominal ağrı, uyuşukluk, çarpıntı hissi vardır (Özer, 2019). Hipoglisemi tedavisinde, bireyin

bilinci açıksa ve oral olabiliyorsa (Dağdelen, 2023) 15-20g glukoz ağız yoluyla verilir. (Dağdelen, 2023; Ünsal Avdal, 2021). Bireyin yemek planı yoksa 15-20 gram kompleks karbonhidrat verilir (Erdoğan ve Özcan, 2021), bireyin bilinci kapalı ise paranteral tedaviye geçilir. Birey hastanede ise intravenöz yoldan 50-100 ml (%20-30-50) dekstroz verilir (Dağdelen, 2023). Ciddi hipoglisemik durumunda, hasta/hasta yakınları 1mg glukagon uygulayabilir (Ünsal Avdal, 2021).

Kronik komplikasyonlar

Kronik komplikasyonlar mikrovasküler ve makrovasküler komplikasyonlardan oluşup en çok kardiyovasküler sistemini, sinir sistemini ve kas ve iskelet sistemlerine etki etmektedir (David vd., 2023; Tayfur ve Atılğan, 2020). Mikrovasküler komplikasyonlar küçük kan damarlarına zarar vererek, körlüğün sebep olan retinopatiye, son dönem böbrek hastalığına kadar sebep olan nefropatiye, ekstremitelerde uyuşma, karıncalanma ve ağrıya yol açan nöropatiye neden olmaktadır (David vd., 2023; Lyssenko ve Vaag, 2023; Tayfur ve Atılğan, 2020). Makrovasküler komplikasyonlar ise büyük kan damarlara zarar vererek, inme, anjina, miyokard infarktüsü, kalp yetersizliği gibi kardiyovasküler hastalıklara, bacaklarda, ayaklarda ağrı, uyuşma ve ülserlere ve ekstremitte amputasyonları gibi duruma neden olabilmektedir (David vd., 2023; Gentil vd., 2023; Lyssenko ve Vaag, 2023).

Makrovasküler Komplikasyonlar

Koroner Arter Hastalığı (KAH): Kalbi besleyen damarların sertleşmesi, daralması ya da bloke olması nedeniyle kan akışının engellenmesidir (Ünsal Avdal, 2021). KAH'da risk unsurları, bireylerde dislipidemi ve hipertansiyonun olmasıdır (Eroğlu, 2018). Ayrıca yaş, kilolu olma, tütün kullanımı ve ailede damar hastalığının bulunması risk oluşturur (Sönmez Sarı ve Kırbaş, 2022). KAH'da dispne, göğüs ağrısı, yaşam tarzı düzensizliği, diyabet süresi, obezite, lipid profili, kan basıncı, glisemik kontrol derecesi ve EKG değerlendirilir (TEMD, 2024).

Serebrovasküler Hastalık: Beyne akıp giden damarların sertleşmesi, küçülmesi ve tamamen durması nedeniyle oluşur (Sönmez Sarı ve Kırbaş, 2022). Yüksek tansiyon, sigara kullanmak, şişmanlık ve kolesterol düzeyinin fazla olması bireyin risk altında olduğunu gösterir (Eroğlu, 2018).

Periferik Arter Hastalığı: Periferik arter hastalığı, diyabetin sık görülen bir komplikasyonudur (Papatheodorou vd., 2018). Aorta, koroner atar damarlar ve

intrakraniyal atar damarlar hariç bütün atar damarları etkilemektedir (TEMD, 2024). Diyabetik ayak ülseri olan bireylerde neredeyse %50'sinde periferik arter hastalığı bulunur (Papatheodorou vd., 2018).

Mikrovasküler Komplikasyonlar

Diyabetik Retinopati: Diyabetik retinopati, gözleri etkileyen diyabetin yaygın bir komplikasyonudur (Mishra vd., 2024). Hiperglisemi, retinadaki kan damarlarında ilerleyici tahribata (Cole ve Florez, 2020) ve tedavi edilmezse ciddi görme kaybına ya da körlüğe neden olabilir (Mishra vd., 2024). Retinopati, diyabetin süresi uzadığında sık görülmesi ve derecesinde artar (Önmez, 2017). Diyabetik retinopatinin risk unsurları arasında hiperglisemi, dislipidemi ve hipertansiyon bulunur (Chong vd., 2024). Hastalık meydana geldikten 20 sene sonrası T1DM'li bireylerin çoğunda, T2DM'li bireylerin yarısından fazlası retinopati ortaya çıkar (Gümüş vd., 2014). Sıkı glisemik kontrol, diyabetik retinopatinin ilerlemesini önlemede kesinlikle anahtar rol oynamaktadır. Bu hastalar kapsamlı bir göz muayenesi ile düzenli olarak taranmalıdır. Çünkü hastalık ilerleyen ve görme tehdit edilene kadar belirtiler ortaya çıkmayabilir (Chong vd., 2024). Ayrıca HbA1C düzeylerinin %7'nin altında tutulması, egzersizler, diyabetik hastalara uygun diyet verilmeli ve zamanında antidiyabetik ilaçlar alınmalıdır (Shukla ve Tripathy, 2023).

Diyabetik Nefropati: Uzun yıllar içinde gelişen ve en korkulan diyabetik komplikasyonlardan biridir (Sagoo ve Gnudi, 2020). Nefropati çoğunlukla albüminüri ile ortaya çıkan, hiperglisemi nedeniyle böbrek fonksiyonlarının azalması ile tanımlanan ilerleyici bir hastalıktır (Cole ve Florez, 2020). Nefropati tanısını hem albüminüri ölçümlerini hem de glomerül filtrasyon hızı tahminlerini içermelidir (Caramori ve Rossing, 2022). Önlem amaçlı diyet, egzersiz, sigara, glukoz, kan basıncı ve lipid kontrolü gibi kardiyorenal risk faktörlerinin yönetimi önemlidir (Caramori ve Rossing, 2022). Ayrıca diyabet süresi 5 yıl olan T1DM'li bireyler yılda bir defa ve T2DM'li olan bireylerde tanı sırasında ve yılda bir defa diyabetik nefropati taraması yapması önerilmektedir. Ayrıca idrarda albümin/kreatinin oranı bakılmaktadır (Sönmez Sarı ve Kırbaş, 2022).

Diyabetik Nöropati: DM'nin sık görülen komplikasyonu olup, ciddi morbidite ve mortaliteye neden olmakta ve büyük bir ekonomik yük oluşturmaktadır (Anandhanarayanan vd., 2022). Diyabetik nöropati, uzun süreli diyabet sebebiyle

(Görgülü vd., 2022) nöronları besleyen küçük damarlarda tahribat oluşmasına bağlı olarak otonom, motor ya da duyuşal sinirlerinin tutulması nedeniyle diyabetik nöropati gelişir (Sönmez Sarı ve Kırbaş, 2022). Hastalar sıklıkla uyuşma (el ve ayaklarda), karıncalanma, ağrı, yanma hissi, uzuvlarda güçsüzlük, ağrıya aşırı hassaslık ile kendini gösterir. Belirtiler yüzeysel, derin veya şiddetli, aralıksız ve geceleri alevlenen ağrı (Bodman vd., 2024), idrar kaçırmaya ya da yapamama, tansiyon düşüklüğü, kadınlarda vajinal kuruluk, erkeklerde sertleşme problemleri ve mesane sorunlarıdır (Görgülü vd., 2022). Nöropati sonrası ortaya çıkan motor ve otonom tahribat nedeniyle ayaklarda ağrı duyusunun kaybı travmalara ve ülserlere neden olur (Sönmez Sarı ve Kırbaş, 2022). Ayak ülseri, kangren (Görgülü vd., 2022) ve amputasyonların %50-75'inden sorumludur ve birincil risk faktörüdür (Anandhanarayanan vd., 2022). Nöropatide korunmak için glisemik kontrol ve ayak bakımı eğitimi önemlidir (TEMD, 2024). Öncelikle sıcaklık değişiklikleri veya iğne batması ile küçük lif hissi değerlendirilir ve büyük lif hissi içinde ayak bileği refleksi ve monofilament kullanılarak basınç testi ile ülserasyon riskinin öyküsü ve nörolojik değerlendirmesi yapılmalıdır (Bodman vd., 2024; TEMD, 2024).

Diyabetik Ayak: Diyabetin yol açtığı nöropati ve periferik arter hastalığı sonucu gelişen enfeksiyonun dokularda sebep olduğu hasar sonucu gelişmektedir (Sönmez Sarı ve Kırbaş, 2022). Otonom ve motor hasarlar ülserin oluşmasına sebep olur (Ünsal Adval, 2021). Ayak ülseri, ağrıya, doku nekrozuna ve amputasyona neden olur ve potansiyel olarak uzuvları tehdit etmektedir (Howarth, 2019). Diyabetik ayağın risk faktörleri, ayak deformitelerinin oluşması (Charcot ayak), sigara, travma, hipertansiyon, LDL kolesterolün yüksek olması, yaşın ileri olması, ayak bakımının iyi olmaması, önceden ülser veya amputasyon öyküsü olmasıdır (Dağdelen vd., 2023; Özer, 2019). Önemli bir ayak sorunu olan charcot ayağı, duyuşal, motor ve otonomik sinir fonksiyonlarının üçünün birlikte etkilenmesi sonucu ortaya çıkmaktadır. Charcot ayağının oluşumunda, yumuşak doku şişliği ve eklem bozuklukları görülür. Bozukluk ilerledikçe eklemler çöker ve ayak anormal bir biçim alır (Özer, 2019; Sönmez Sarı ve Kırbaş, 2022; TEMD, 2024).

Ayak komplikasyonları sağlık hizmetlerinde büyük ekonomik yük oluşturmaktadır. Bu nedenle ayak komplikasyonları riskini azaltmak için (Howarth, 2019) birey ve birey yakınlarına ayak bakımı ve tırnak bakımı (Düzgün tırnak kesimi, sorunlu tırnakların sürekli kontrolü) eğitimi verilmeli, poliklinik kontrolünde ayak muayenesi yapılması

gerekli, glisemik kontrol sağlanmalı, sağlıklı beslenmeye teşvik edilmeli ve enfeksiyonlara karşı korunmalıdır (Eroğlu, 2018; Gümüş vd., 2014).

Diyabet, teşhis edildikten sonra, çoğunlukla diyet, yaşam biçimi ve ilaçlarla yönetilir (Ghimire vd., 2023). Diyabet karmaşık bir rahatsızlık olmasından dolayı diyabetin yönetimi, profesyoneller arası bir yaklaşım gerektirmektedir (Sapra vd., 2023). Diyabetli bireyler, hekim, hemşire ve diyetisyen olmakla birlikte (Erdoğan ve Özcan, 2021) ayrıca diyabet uzmanları, eczacılar, ruh sağlığı uzmanları, sosyal hizmet uzmanları içeren profesyoneller arası bir ekip tarafından yönetilir (Ghimire vd., 2023; Goyal vd., 2023; Lucier ve Mathias, 2024). Hemşireler, çeşitli sağlık profesyonelleri arasındaki faaliyetleri koordine etmede ve hasta değerlendirmesi, eğitimi ve (Lucier ve Mathias, 2024) uygun hasta takiplerinin sağlanmasında ve tedavilerin etkinliğinin izlenmesinde kritik öneme sahiptirler (Sapra vd., 2023).

- Hemşireler, diyabetli bireyin diyabet bakımı ile ilgili bilgilerini değerlendir ve eğitim verir. Ayrıca diyabetli bireye eğitimi verirken, dil engelleri, sağlıklı gıdalara sınırlı erişim ya da sınırlı gelir gibi olası zorlukları da değerlendirmelidir (Goyal vd., 2023).
- Hemşireler, kan şekerinin kendi kendine izlenmesi ve insülin enjeksiyonlarının nasıl uygulanacağı (Goyal vd., 2023), insülin saklama koşullarını, enjeksiyon teknikleri hakkında bilgi verir ve (Sönmez Sarı ve Kırbaş,2022) belli başlı becerilerin öğretilmesinden de sorumludur (Goyal vd., 2023).
- Diyabet hastaları enfeksiyona karşı savunmasız kalırlar bu nedenle enfeksiyondan korunmanın en ucuz yolu aşılama (Sönmez Sarı ve Kırbaş,2022). Pnömoni ve influenza diyabetli bireyler için daha fazla mortalite riskine sebep olduğundan, hemşireler bireyleri pnömoni ve influenza aşılı konusunda cesaretlendirmelidir (Mathew vd., 2022).
- Bireyleri hipoglisemik ataklarından korumak için hasta eğitimi oldukça önemlidir. Hemşireler, diyabet bireylerini hipoglisemiye oluşturan belirti ve semptomlar hakkında bilgilendir ve sağlık hizmeti sağlayıcısı ile ne zaman iletişime geçeceği ile ilgili bilgi verir (Mathew vd., 2022).
- Hemşireler, birey ve ailesine ayak bakımı eğitimi verir. Eğitim, deri ve ayak bakımını, uygun ayakkabı ve çorap seçimini, ısı kontrolü, kendi kendine ayak ve tırnak muayenesi konularını içerir (Görgülü vd., 2022).

- Anksiyete ve depresyon gibi durumlarda, diyabetli bireylere gerektiğinde psikolog konsültasyonu istenmelidir (Özer, 2019).
- Hemşireler diyabetli bireylerini göz muayeneleri için teşvik etmelidir (Goyal vd., 2023).
- Hemşireler, diyabetli kişilere ilaç bilgisi, ilaç yan etkilerini ve ilaçları nasıl kullanılacağı ile ilgili eğitim verir (Sönmez Sarı ve Kırbaş,2022).
- Hemşireler, diyabetli bireylerin egzersiz yapmaları konusunda motive eder ve egzersiz nedeniyle oluşabilecek hipoglisemi riski hakkında bilgi verir (Sönmez Sarı ve Kırbaş, 2022).

Yapılan çalışmalarda hemşire liderliğindeki programın kan şekeri kontrolünü iyileştirmeye yardımcı olabileceğini göstermiştir (Azami vd., 2018). Wu ve Qu, (2022) tarafından 210 T2DM'li hasta ile yapılan çalışmada, yanlış egzersiz, denetim yetersizliği, uzun süre oruç tutmak terapötik hedefe ulaşmada başarısız olduğu ve ayrıca hipoglisemiye de sebep olabileceğini belirtmişlerdir. Bundan dolayı hemşirelik müdahalesinin önemli olduğunu belirtmişlerdir (Wu ve Qu, 2022). Li vd., (2022)'nin T2DM'li bireylerle yaptıkları randomize kontrolü çalışmada, hemşire liderliğindeki programın kan şekeri kontrolü için faydalı olduğu bulunmuştur (Li vd., 2022). Changsieng vd., (2023)'nin hemşire liderliğinde destekleyici eğitim programının uygulanması ile ilgi yaptıkları randomize kontrolü çalışmada, hemşire liderliğindeki destekleyici eğitim programının, diyabetli yetişkinlere fayda sağladığı bulunmuştur. Aynı zamanda diyabetli yetişkinlerin hemşire liderliğindeki programdan memnun olduklarını bildirmişlerdir (Changsieng vd., 2023). T2DM'li hastalarla yapılan başka bir çalışmada, hemşire liderliğindeki müdahalenin, T2DM'li bireylerde açlık kan ve tokluk kan şekerinin azaldığı sonucuna varılmıştır (Subramanian vd., 2020). Yüksel vd., (2023)'nin yapmış oldukları çalışmada, T2DM'li bireylerde glisemik kontrolün sağlanmasında hemşirelerin önemli rolünün olduğu vurgulamaktadır (Yüksel vd., 2023).

2.7. Tip 2 Diabetes Mellitus ve Glisemik Kontrol

Glisemik kontrol, diyabet yönetiminde önemi bir birleşen olup, en önemli davranışsal ve terapötik hedeflerinden biridir (Butayeva vd., 2023; Simpson vd., 2022). Uzun bir süre kan şekerin seviyesinin yüksek olması, göz ve sinir hasarına ayrıca kalp

hastalıklarına, diyabetik ayak ve böbrek yetmezliği gibi komplikasyonlara sebep olmaktadır (Simpson vd., 2022).

Kan şekeri düzeylerinin analiz etmek için genellikle HbA1c ve açlık plazma glukozuna bakılmaktadır (Moura vd., 2014; Yılmaz vd., 2019). Glikolize hemoglobinin toplam hemoglobine oranı veren HbA1c, yaklaşık üç ay boyunca ortalama glisemiye ölçen ve DM yönetimini kontrol etmek için en sık kullanılan testlerden biridir. HbA1c diyabetli bireylerin orta ve uzun süreli glisemik kontrolünün değerlendirilmesi ve takip edilmesi için temel unsurlardan biridir (Adane vd., 2023; Panagiotidis vd., 2024; Simpson vd., 2022; Tunca ve Öngün Yılmaz, 2021). HbA1c değerinde her %1 oranında azalma, mikrovasküler komplikasyon riskini %37, diyabetin neden olduğu ölümlerin %21'ni ve kalp krizlerin riskini %14'ünü ve ayrıca diyabetle ilgili toplam sağlık bakım maliyetlerini de %13'lük bir düşüşle ilişkilidir (Butayeva vd., 2023). Etiyopya'daki tip 2 diyabetli bireylerle yürütülen bir araştırmada, diyabetli kişilerde zayıf glisemik kontrolünün görülme sıklığının yüksek olduğunu bulunmuştur. Diyabet yönetimine uyumun düşük olması, yaştan ileri olması, eğitime devam edilmemesi, diyabet süresinin uzun olması ile ilişkilendirilmiştir (Tegegne vd., 2024). Kan şekeri düzeylerini ideal kan şekeri kontrol hedefi aralığında tutmak, diyabete bağlı komplikasyonları önlemenin en etkili yöntemidir. Ancak T2DM hastaları için kan şekerini kontrol edememesi oranı oldukça yüksektir (Nigussie vd., 2021). Yetersiz glisemik kontrol kontrolsüz diyabete yol açmaktadır. Bu durum bireylerin yaşam kalitesini ve yaşam beklentisini azaltabilir (Bin Rakhis vd., 2022). Güney Afrika'da T2DM'li bireylerle yapılan bir çalışmada, kontrolsüz T2DM prevalansı %83,8 bulunmuştur (Adeniyi vd., 2016). Kusursuz bir glisemik kontrole ulaşmanın ana bileşenleri, kan şekerlerini kendi kendine takip etmeleri, düzenli egzersiz yapmaları, sağlıklı bir diyet, ilaç uyumu, ayak bakımına ve tedavi rejimine uymasını içerir (Choi vd., 2020). Fiziksel egzersizler glisemik yönetimini etkileyen öğelerden biridir. Glisemik kontrolün düzenlenmesine yardımcı olan ve büyük ilerleme sağlayan ucuz tedavilerden biri olan egzersizler diyabetli hastalar için önerilmektedir (Asfaw ve Dagne, 2022; Moura vd., 2014). Chiang vd., (2019) tarafından yapılan çalışmada, 12 haftalık orta dereceli egzersizlerin kan şekeri düzeylerini kademeli olarak düşürdüğü bulunmuştur (Chiang vd., 2019). Bozdemir Özel'in (2020) T2DM'li hastalarla yaptığı çalışmada, hastalara 8 hafta boyunca egzersiz eğitimi verilmiş ve açlık kan glukozu, HbA1c'nin azaldığı bulunmuştur (Bozdemir Özel, 2020). T2DM'li bireylerle

egzersizlerin glisemik kontrol üzerindeki etkilerini incelemek için yapılan ve 39 ila 70 yaş arası 251 erişkinin alındığı randomize kontrollü bir çalışmada, Aerobik veya direnç egzersizlerinin tek başına tip 2 diyabette glisemik kontrolü iyileştirdiği bulunmuştur (Sigal vd., 2007). Jayedi vd., (2022) tip 2 diyabetli hastalarla yapılan randomize kontrollü çalışmaların meta-analizinde, 1253 katılımcıyla yapılan 26 deneme dahil edilmiş ve egzersizlerin HbA1c'yi azalttığı bulunmuştur (Jayedi vd., 2022).

2.8. Tip 2 Diabetes Mellitus ve Fiziksel Egzersiz

Egzersiz, fiziksel dinçlik ve sağlığı iyileştirmeyi sağlayan ve enerji metabolizmasını yükseltmek amacıyla özellikle iskelet kaslarında, çeşitli dokularda hücresel metabolizmayı düzenleyen planlı fiziksel aktiviteyi tanımlar (Âmin vd., 2023; Fasipe ve Laher, 2023). Fiziksel aktivite, vücut hareketleri ile iskelet kaslarının kasılması ile enerji tüketmesi olayıdır (Sönmez Sarı ve Kırbaş, 2022). Direnç egzersizleri ağırlık makineleri, vücut ağırlığı ya da elastik direnç etkinlikleri içermektedir. Direnç egzersizleri, kalori harcamasını ve kas gücünü artırmaktadır. Glisemik kontrolü sağlar ve yaşam kalitesini artırır ve diyabet gibi kronik rahatsızlıkları önler (Colberg vd., 2016; Lee vd., 2023; Pan vd., 2018; Wake, 2020). Esneklik egzersizleri ise kasları egzersize hazırlar, eklem açıklığını artırır ve kas – tendom bütünlüğünü kuvvetlendirerek sakatlıklara karşı korur (Yüncüoğlu ve Güçlüöver, 2024). Kasları ve eklemleri fiziksel aktiviteye hazır hale getirmek amacıyla 5-10 dakikalık ısınma ve soğuma egzersizi yaptırılır (Küçük Yetkin, 2017). Haftada en az 150 dakika olacak ve her egzersizin 30 ya da 60 dakika sürecek biçimde aerobik egzersiz yapılması ve ek olarak bir sakıncası yoksa haftada 2 ya da 3 gün direnç egzersizleri tavsiye edilir. Egzersiz seansları arasında iki günden fazla zaman geçmemesine ve egzersizler yemekten 1 veya 3 saat sonra yapılması tavsiye edilir (Küçük Yetkin, 2017; TEMD, 2022; Vilafranca Cartagena vd., 2022). Mukherji vd. (2022). T2DM'li bireylerle yapılan randomize klinik çalışmada, 119 katılımcı ile haftada üç kez egzersiz yaptırılmış ve 119 katılımcı ile haftada bir kez egzersiz yaptırılmış ve bu iki grup karşılaştırılmıştır. Bu çalışma sonucunda, haftada üç kez yapılandırılmış egzersiz yapmak yalnızca haftada bir kez yapılandırılmış egzersizden daha yararlı olduğu bulunmuştur (Mukherji vd., 2022).

Bir yaşam tarzı yöntemi olan egzersiz glisemik kontrolün sağlanmasına yardımcı olur (Howland ve Wakefield, 2021). T2DM'li hastalarla yapılan çalışmalarda egzersizlerin glisemik kontrollü sağlamada etkili olduğu (Hurst vd., 2024; Tomas-Carus vd., 2016),

HbA1c'yi azalttığı (Mohammad Rahimi vd., 2022; Qiu vd., 2014; Ribeiro vd., 2023; Umpierre vd., 2011), glisemik kontrolü iyileştirdiği (Arrieta-Leandro vd., 2023; Ha vd., 2019) ve glisemik kontrolü 2,40 kat artırdığı bulunmuştur (Asfaw ve Dagne, 2022). Messina vd.'nin (2023) yaptığı çalışmada, 90 birey deney ve kontrol grubu olarak ayrılmış ve sonuç olarak egzersizlerin Hb1Ac azaldığı ve insüline ek bir tedavi olduğunu belirtmişlerdir (Messina vd., 2023).

Diyet ve ilaç tedavisi ile birlikte özellikle T2DM gibi rahatsızlıkların yönetiminde fiziksel aktiviteyi barındıran yaşam tarzı müdahaleleri önleyici yaklaşımlar olup ve önemli bir yere sahiptir (Fasipe ve Laher, 2023; Umpierre vd., 2011). Egzersiz diyabetli bireylerde zihinsel sağlığı korur, kronik komplikasyon ilerlemesini engeller, kardiyovasküler hastalık riskini ve mortaliteyi azaltır (McInnis ve Morehead, 2020; TEMD, 2022), insülin duyarlılığını, glisemik kontrolü artırılmasının yanı sıra (Chiang vd., 2019) yaşam kalitesini artırmaktadır (Vilafranca Cartagena vd., 2022). Yapılan çalışmalar, egzersizlerin yaşam kalitesini iyileştirmede oldukça etkili olduğunu göstermiştir (Collins vd., 2022; Hurst vd., 2024; Lin vd., 2017; Sabag vd., 2023; Shah vd., 2021; Tomas-Carus vd., 2016; Vancini vd., 2017). Âmin vd. (2023) T2DM'li Ganalı erişkinlerde 12 haftalık fiziksel egzersiz programının uygulandığı çalışmada, T2DM'li 87 yetişkinden oluşan müdahale grubuna (n = 44) ve kontrol grubuna (n = 43) ayrılmıştır. Fiziksel aktivitenin yaşam kalitesini iyileştirdiğini göstermiştir. Ayrıca, fiziksel aktivitenin programı uygulanabilir ve güvenli olduğunu belirtilmiştir (Âmin vd., 2023). Başka bir çalışmada, Chien vd. (2022) T2DM'lu hastalarla yaptıkları prospektif, randomize kontrollü çalışmada, 12 haftalık egzersiz eğitimin yaşam kalitesini sağladığını göstermiştir (Chien vd., 2022).

İyi planlanmış fiziksel egzersiz T2DM'yi yönetmeyi sağlar ve uygun maliyetlidir (Ribeiro vd., 2023). Fiziksel egzersiz vücut kompozisyonu korur ve obeziteyi engeller (Petersen vd., 2022). Yapılan çalışmalarda egzersizlerin katılımcıların göğüs çevresi, karın çevresi, vücut ağırlığı ve vücut kitle indeksi azalttığını (Aslan, 2019), bel çevresini iyileştirdiği, vücut yağ yüzdesi düzeyin azaldığı (Arrieta-Leandro vd., 2023; Aslan, 2019; Hurst vd., 2024; Kang vd., 2016; Qiu vd., 2014), kadınlarda vücut kompozisyonu değişiklikleri üzerinde olumlu etkisi olduğu (Ha vd., 2019), vücut kompozisyonunu iyileştirebilir olduğunu bulunmuştur (Hamasaki, 2018; Mohammadi vd., 2022). Nakanishi vd. (2019) Japon T2DM'li hastalarla yapılan çalışmada, hafif fiziksel egzersizin bile vücut ağırlığı kontrolü üzerinde yararlı etkileri olduğunu

göstermiştir (Nakanishi vd., 2019). Bozdemir Özel'in (2020) Tip 2 diyabetli hastalarla yaptığı çalışmada, hastalara 8 hafta boyunca egzersiz eğitimi uygulanmıştır. Çalışma sonucunda, BKİ, bel genişliği, bel /kalça oranı ile yağ yüzdesinin azaldığı bulunmuştur (Bozdemir Özel, 2020).

Fiziksel egzersizler kan basıncını düşürür ve insülin direncini azaltır (Howland ve Wakefield, 2021) insan vücudunda olumlu değişiklikler sağlar ve bu da depresyon riskini azaltır (Kochman vd., 2022). Yapılan çalışmada, egzersizlerin depresyonu ve anksiyeteyi olumlu yönde etkilediği (Vancini vd., 2017) ve depresyon azalttığını ve ruh sağlığını arttırdığı saptanmıştır (Mohammad Rahimi vd., 2022). Nicolucci vd. (2022) tarafından yapılan T2DM'li hastalarda (kontrol 134 ve deney 132) fiziksel olarak aktif bir yaşam tarzının benimsenmesi ile ilgili randomize klinik çalışmada, fiziksel aktivitenin artırması psikolojik iyilik halini iyileştirdiği ve depresyonu olan bireylerin oranını azalttığı bulunmuştur (Nicolucci vd., 2022).

Egzersiz yanıtının belirlenmesinde sıklığı, yoğunluğu ve türü oldukça önemlidir (Ribeiro vd., 2023). T2DM'li yetişkinler için aerobik ile direnç egzersizi ve esneklik egzersizleri önerilir (Pan vd., 2018; Vilafranca Cartagena vd., 2022; Yüncüoğlu ve Güçlüöver, 2024). Aerobik egzersizler büyük kas gruplarının tekrarlanan ve devamlı egzersizini ifade eder. Bisiklet sürme, yürüme, koşu ve yüzme gibi etkinlikleri içermektedir (Colberg vd., 2016; Li vd., 2021; Wake, 2020). Diyabetli bireylere orta yoğunluklu aerobik egzersizler tavsiye edilmektedir (Dağdelen vd., 2023).

Gilani vd. (2019) T2DM'li hastalarla yaptıkları çalışmada, 60 katılımcı deney ve kontrol grubu olacak şekilde ayrılmıştır. Deney grubuna 12 hafta süresince haftada üç kez 45 ile 60 dakika egzersiz yaptırılmıştır. Çalışma sonucunda, 12 haftalık aerobik egzersizin ruh sağlığı ve anksiyete üzerinde anlamlı etkileri olduğu, ruh sağlığını iyileştirdiğini ve yaşam kalitesini artırdığı bulunmuştur (Gilani vd., 2019). Motahari-Tabari vd. (2014) T2DM'li bireylerde aerobik egzersizin insülin direnci üzerindeki etkisini araştırmak için yapılan randomize klinik çalışmada 53 T2DM'li kadın, egzersiz grubuna 27 kişi ve kontrol grubuna 26 kişi atanmıştır. 8 hafta sonra egzersizin plazma glukozunu, insülin seviyelerini ve insülin direncini düşürmede etkili olduğu bulunmuştur. Aynı zamanda aerobik egzersizin T2DM'de medikal tedavinin etkinliğini arttırdığı belirtmişlerdir (Motahari-Tabari vd., 2014). Kargarfard vd., (2022) tarafından yapılan yarı deneysel çalışmasında, deney grubu 22 birey ve kontrol grubunda 20 birey alınmıştır. Çalışmanın sonuçları, orta derecede aerobik egzersizin,

glukoz metabolizmasını iyileştirdiği ve vücut kütlesinin azaltıldığı bulunmuştur. Orta derecede aerobik egzersizin, T2DM gibi hastalıkları önlemede etkili bir yöntem olduğunu bulunmuştur (Kargarfard vd., 2022). Başka bir çalışmada, T2DM'li hastalarda hafif ve orta şiddette aerobik egzersizin etkilerinin araştırıldığı randomize çalışmaların meta-analizinde, T2DM'li 972 katılımcıyı içeren on sekiz çalışma bu meta-analize dahil edilmiştir ve 523'ü egzersiz grubuna ve 449'u kontrol grubuna atanmıştır. Sonuç olarak hafif ila orta şiddette aerobik egzersizin T2DM'li hastalarda glisemik kontrolü iyileştirdiğini göstermiştir. Düzenli olarak aerobik egzersiz aktivitelerine katılan T2DM'li hastalar, düzenli aerobik egzersiz rejimi almayanlara göre hastalıklarını daha iyi kontrol altına aldıkları bulunmuştur (Gao vd., 2021). Shakil-Ur-Rehman vd.'nın (2017) T2DM'li bireylerle yapılan çalışmada, 102 birey (deney n=51) ve kontrol (n=51)) çalışmaya katılmayı kabul etmiştir. Katılımcıların kan örnekleri başlangıçta ve 25 haftanın sonunda alınmıştır. Sonuçlar, açlık kan glukoz düzeyi, glisemik kontrol, plazma insülin düzeyi ve insülin direncinin yönetiminde rutin medikal tedavi ve diyet planına kıyasla rutin medikal tedavi ile birlikte 25 haftalık denetimli yapılandırılmış aerobik egzersiz eğitimi etkili bir tedavi olduğu sonucuna varılmıştır (Shakil-Ur-Rehman vd., 2017).

Diyabetli bireylerde güvenli egzersiz için başlıca önlemler

- ❖ Egzersiz yapmadan önce, sırasında ve sonrasında bol sıvı alımı sağlanır (Borhade ve Singh, 2022)
- ❖ Egzersize başlamadan önce önerilen kan şekeri seviyesi 100-250 mg/dl dir. Ayrıca egzersiz esnasında; meyve suyu şeker gibi besinler hazır bulunmalıdır. Kan şekerleri 100 mg/dL altına düşerse 15 gram çabuk emilen karbonhidratlar verilir (Borhade ve Singh, 2022; eriskin-diyabetli-bireyler-icin-egitim-rehberipdf.pdf (saglik.gov.tr)).
- ❖ Egzersizler sırasında ve sonrasında bireylerin kan şekerleri kontrol edilmelidir. Ayrıca bireylerde yorgunluk, baş dönmesi göğüste sıkışma, ağrı ve nefes almakta güçlük varsa egzersiz hızlı bir şekilde bırakılır (TEMD, 2022).
- ❖ Egzersizler insülin kullanan bireyler için hızlı emilime neden olacağı için egzersizde aktif olan bölgeye insülin yapılması önerilmez. Ayrıca sabahları erken saatlerde ve aç veya yemekten hemen sonra yapılmamalıdır (Dağdelen vd, 2023).

- ❖ Diyabetli bireylerde, kan şekeri düzeyi <80 mg/dl düşük ise veya kan şekeri düzeyi > 250 mg/dl'den fazla ise, ketonemi, kontrolsüz hipertansiyon veya ayak ülserleri varlığında önerilmez (Dağdelen vd, 2023).

2.9. Tip 2 Diabetes Mellitus ve Vücut Kompozisyonu

İnsan biyolojisinin bir dalı olan vücut kompozisyonu, vücudu meydana getiren kemik, kas, yağ ile diğer dokulardan ne oranda bulunduğunu ortaya koyar (Gülçiçek, 2023; Meşe Yavuz ve Başıyigit, 2023). Vücut kompozisyonu niteliklerinin içerisinde vücut su kütlesi, vücut yağsız kütlesi, ağırlık, vücut yağ kütlesi ve vücut yağ yüzdesi bulunmaktadır (Gao vd., 2024). Vücut kompozisyonunun analizi, hastalıkta ve sağlıklı beslenme durumunu anlayabilmek için önemli bir yoldur (Marra vd., 2019). Bireylerin sağlık gidişatlarını değerlendirilmesinde vücut kompozisyon ölçümleri özellikle yağ dokusunun miktarı ve dağılımı önemli bir belirteç olarak kullanılmaktadır (Uğraş ve Özdenk, 2020).

Vücut kompozisyonu ölçümleri, metabolik hastalıkların, kas hastalıklarının ve diğer hastalıkların metabolik bileşenlerinin, tanısı ve izlenmesi için giderek daha önemli hale gelmektedir (West vd., 2018). Vücut kompozisyonunda ortaya çıkan değişiklikler organ ve sistemlerde sorunların olduğunun işaretleri olarak kabul edilmektedir (Uğraş ve Özdenk, 2020).

Vücut kompozisyonu, T2DM insidansı ile ilişkili çok önemli bir faktördür. T2DM insidansı, nüfus yaşlanması, ekonomik kalkınma, kentleşme ve hareketsiz yaşam tarzları ve aşırı yeme nedeniyle obezite dahil olmak üzere çeşitli risk faktörleriyle ilişkilendirilmiş (Chen vd., 2020) ve vücut boyutlarında farklılıklara sebep olabilecek etkenlerden bazılarıdır (Meşe Yavuz ve Başıyigit, 2023; Sebastiá-Rico vd., 2023;). Ayrıca yağsız kütlenin azalması ve yağlı kütlenin birikimi yaş ilerledikçe atmakta olup, T2DM riski ile ilişkilendirilmiştir. Dünya genelinde ciddi sağlık problemlerinden biri olan T2DM'nin değerlendirilmesinde, vücut ağırlığı, BKİ, bel çevresi, vücuttaki yağın yüzdesi, yağ kütlesini ve kas kütlesini içeren vücut kompozisyonu önemli bir role sahiptir (Pan vd., 2022). Vücuttaki toplam yağ oranı önemli olsa da yağın biriktiği yer daha önemli olmaktadır. Örneğin bel bölgesinde yağ toplanması oldukça tehlikelidir (Temur ve Ceylan, 2020). Kadınlarda bel bölgesi 80 cm ve üzeri ve erkeklerde 94 cm ve üzeri ise hastalık için tehlike sayılır. Bunun dışında bel-kalça

oranı kadınlar için 0,85 ve üzeri ile erkekler için de 0,90 ve üzeri olması komplikasyon açısından risk oluşturabilir (Özenoğlu vd., 2016).

Vücut kompozisyonu analiz etmek için antropometri ölçümler, biyoelektrik empedans analizi (BIA), çift enerjili X-ışını absorpsiyometrisi (DXA) ve TANITA (otomatik boy ölçerli vücut kompozisyonu analizörü) gibi birçok yöntem bulunmaktadır (Branco vd., 2023; Onishi vd., 2023). Vücut kompozisyonunu ölçebilmek için, örneğin antropometrik ölçümler kullanılarak gerçekleştirilir (Kochman vd., 2022). Antropometri, insan vücudunun büyüklüğü ve oranlarının alınan değişik ölçümlerini belirtmektedir (Sebastiá-Rico vd., 2023). Belin çevresi, BKİ ve bel-kalça oranı en çok kullanılan antropometrik ölçümlerdir (Özenoğlu vd., 2016). Biyo-elektrik empedans analizi (BIA), vücut kompozisyonunu analiz etmek için kullanılan ve yağsız vücut kütlesi ve yağ kütlesi gibi bileşenlerinin değerlendirilmesine imkân sağlar (Hung vd., 2023). BIA, vücut kompozisyonunu değerlendirmesi için noninvaziv, ucuz, güvenilir (Marra v 2019) ve basit olmasından dolayı yaygın olarak kullanılmaktadır (Sertel Meyyacı ve Ankaralı, 2021). DXA, foton zayıflaması (X-ışınları) aracılığıyla kas kütlesini, yağlı kütle ve kemik mineral yoğunluğunu hesaplamak amacıyla kullanılan dolaylı bir metottur (Sebastiá-Rico vd., 2023). TANITA, Vücut kompozisyonu değerlendirmek için kullanılır ve toplam yağ kütlesi, toplam yağsız kütle ve toplam kas kütlesini ölçen invazif olmayan bir ölçüm aracıdır (Onishi vd., 2023).

2.10. Tip 2 Diabetes Mellitus ve Psikolojik Durum

Diabetes mellitus, ruh sağlığını ciddi biçimde etkileyen kronik, bulaşıcı olmayan bir rahatsızlıktır (Zhang vd., 2024). Diyabetin sebep olduğu komplikasyonlar sonucu kişiden organ ve işlev kayıplarının meydana gelmesinin yansısı ruh sağlıklarını da etkilemektedir (Üstündağ ve Dayapoğlu, 2021). Diyabetin etkileri, kısa komplikasyonlardan ve uzun süreli komplikasyonlardan fiziksel ve ruhsal sağlık sakatlıklarına kadar ilerler (Tegegne vd., 2023). Diyabet hastalarında bazı yaygın psikolojik rahatsızlıklar arasında, depresyon, anksiyete ve stres semptomları bulunmaktadır (Khoury vd., 2022; Zhang vd., 2023). Diyabetli bireylerin, ilaca bağlı kalmaları, egzersiz gibi faaliyetlerde bulunmaları, sağlıklı beslenmeleri ve oluşabilecek komplikasyonlara karşı temkinli olmaları gibi aktivitelere uyum sağlamak zorundalar (Heyrat ve Nekoui, 2023). Diyabetli bireylerde depresyon ve anksiyete gibi rahatsızlıklar genel popülasyona göre oldukça sık görülmektedir (Zhang vd., 2024). Bu psikolojik rahatsızlıklar glisemik kontrolünü (Feng vd., 2024), genel

sağlığın kötüye gitmesini (Wojujutari vd., 2024), yaşam kalitesini etkiler ve diyabet yönetimini zorlaştırır (Tegegne vd., 2023). Bunların yanı sıra hastanın refahını ve tedaviye uyumunun etkiler (Wojujutari vd., 2024).

Depresyon iş yapma isteksizliği, ilgi ve motivasyon kaybı, suçluluk, uyku ve iştah problemleri neden olan ve (Çıkrıkçı vd., 2022, Musazadeh vd., 2023) üzüntü ya da zevk kaybı anlamına gelen (Tegegne vd., 2023) ruhsal bir rahatsızlıktır (Çıkrıkçı vd., 2022, Musazadeh vd., 2023). Depresyonun kesin nedeni bilinmiyor fakat çoğunlukla genetik, biyolojik, çevresel ve psikolojik etkenlerin birleşiminden kaynaklanabilir (Varaee vd., 2023). Depresyonun ana belirtileri en az iki hafta devam eden zevk ya da ilgi kaybıdır. Ayrıca depresyon kolayca tekrarlanabilmekte ve kişinin uyumsuzluk problemleri gelişmesine sebep olan etkenlerden biridir (Shin ve Bae, 2023). Depresyon tanısı, kilo kaybı veya kilo alımı, karamsar düşünce, intihar eğilimleri gibi çeşitli belirtileri içerir (Shinalieva vd., 2023).

Anksiyete en yaygın ruhsal rahatsızlıklardan biridir (Yoo ve Park, 2023). Anksiyete, bireyi etkileyen, tedirginlik ve kalp atışı gibi belirtilerle birlikte hoş olmayan belirsiz bir davranıştır (Abbasi vd., 2023). Anksiyetesi olan diyabetik bireylerin komplikasyonlarının arttığı, kan şekeri seviyelerinin düzensiz olduğu ve tedaviye uyumu zayıf olduğu gösterilmiştir (Shinalieva vd., 2023).

Fiziksel, duygusal ve psikolojik gerilim yaratan olaylar stres olarak tanımlanır. Bireyler korktuklarında veya bastırılmış hissettiklerinde meydana gelen bir reaksiyondur (Khajuria vd., 2023).

Hayat şartları zorlaştığında stres gibi durumlar kişide daha çok etki bırakabilir (Gül Yıldız ve Sarıçam, 2024). Rahatlama zorluğu, çarpıntı, nefes alma güçlüğü, uyku problemleri, stresin semptomlarıdır (Khajuria vd., 2023). Bununla beraber, diyet sınırlamaları, düzenli egzersiz, kan şekeri takibi, komplikasyonların devamlı gözlemek diyabetik hastaların stresini yükseltebilmektedir (Abd-Elgawad vd., 2023). Günelay vd., (2016) tip 2 diyabetli hastalarla yaptıkları çalışmada, T2DM'li hastalarının yönetiminde, hasta takibinin ötesinde psikiyatrik yardımın önemi ortaya koymuşlardır. Hastaların HbA1c seviyesi arttıkça depresyon risklerinin arttığı, hastalarda nefropati ve retinopatinin varlığının depresyon ve anksiyete risklerini artırdığını saptamışlardır (Günelay vd., 2016). Dilek ve Selçuk'un (2016) poliklinikte ayaktan tedavi edilen 279 diyabet hastasının oluşturduğu çalışmasında, ortalama her dört hastadan birinde

glisemik kontrolün sağlandığı, depresyonun glisemik kontrole engel olan değiştirilebilir bir risk etkeni olduğu belirlenmiştir (Dilek ve Selçuk, 2016). Tegegne vd.'nin (2023) çalışmasında, 5808 katılımcıyı içeren 16 çalışma analiz edilmiştir. Çalışmada diyabette depresyon prevalansının yüksek olduğunu bulmuşlardır. İleri yaş, kadın olmak, diyabetin daha uzun sürmesi ve sosyal desteğin az olması gibi faktörler neden olarak bulunmuştur. Bu nedenle sağlık profesyonellerinin diyabetik hastalar arasında depresyondan korunmak için bu belirli gruplara özellikle dikkat edilmesinin önemini vurgulamaktadır (Tegegne vd., 2023).

2.11. Tip 2 Diabetes Mellitus ve Yaşam Kalitesi

Yaşam kalitesi, hastalığın birey tarafından algılandığı biçimiyle birey üzerindeki etkisini ve kişinin fiziksel, duygusal ve sosyal statüyle ilişkin bireysel algısını tanımlar (Jing vd., 2018; Okafor vd., 2023). Yaşam kalitesi, bir bireyin hayatı ister iyi olsun ister kötü olsun kendisini nasıl hissettiği ile ilgilidir. Ayrıca bireyin refahı, fiziksel ve zihinsel sağlığı, güvenlik duygusu, karar vermede özerklik, fiziksel çevre ilişkileri, eğitim durumu, iş ortamı, tedaviden memnuniyet ile ilişkin durumları barındıran çok yönlü bir kavram olarak ifade edilmektedir (Oluchi vd., 2021; Teoli ve Bhardwaj, 2022). Sağlığın değerlendirmesinde yaşam kalitesi oldukça önemli bir parametredir (Moons vd., 2006). Bireylerin karşılaştığı hem fiziksel hem de psikososyal yükleri gösterir. Diyabet yönetiminin ana hedefi, hastaların yaşam kalitesini yükseltmektir (Abualhamael vd., 2024). Diyabetli bireylerde yeni yaşam biçimine ve hastalığa uyum süreci (Tütün Yümin vd., 2017), diyet uyumsuzluğu ve kontrollere gitmeme gibi durumlar bireylerin yaşam kalitesini düşürebilir ve HbA1c seviyelerini olumsuz etkileyebilir (Üren ve Karabulutlu, 2018). Diyabetik bireylerin yaşam kalitesi genellikle diyabet yönetimi taleplerine uyum sağlama gereksinimleri (Sarfo vd., 2023) ile bireyin bedensel sağlığından, ruhsal durumundan, bağımsızlık seviyesinde, sosyal ilişkilerinden ve kişinin çevresiyle nasıl bağlantı kurduğundan etkilenir (Pemau vd., 2024). Ayrıca düzenli egzersiz yapmak, kan şekerlerini izlemek, ilaçlarını almak, uygun diyet seçmek, kan basınçlarını takip etmek ve oluşacak komplikasyonlar ile başa etmeleri gerekir. Bu yüzden, günlük yönetim talepleri sebebiyle çoğunlukla zorlandıklarını hissederler ve bu gibi durumlar yaşam kalitelerini etkileyebilir (Okafor vd., 2023). Bundan dolayı T2DM'li bireyleri tedavi için büyük bir baskıya sahiptir ve bu durum sağlıklı kişilere göre yaşam kalitelerinin oldukça az olduğunu ortaya koymaktadır (Jing vd., 2018). Toplumsal ve yüksek maliyetli bir hastalık olan diyabet

bireylerin var olan yaşam biçimini önemli ölçüde etkilemektedir (Avluklu, 2017; Rogon vd. 2017). Rogon vd. (2017) Polonya'nın Wielkopolska bölgesinden T2DM'li 100 hasta ile yaptığı çalışmada, T2DM hastaların yaşam kalitesini olumsuz yönde etkilediği ve bu etkinin kadınlarda daha fazla görüldüğü ve her iki cinsiyeti en çok etkilenen alanın beslenme özgürlüğü olduğu belirtilmiştir (Rogon vd., 2017).

Tütün Yümin vd.'nin (2017) T2DM tanısı olan bireylerle yaptığı çalışmada, diyabetli bireylerin yaşam kalitesinin düşük olduğu ve hastanın desteklenmesi yaşam kalitesinin arttıracaklarını belirtmiştir (Tütün Yümin vd., 2017). Abualhamael vd. (2024) tarafında Suudi Arabistan'da yapılan çalışmada, diyabetli hastaların %46,9'unun yaşam kalitesinin düşük olduğu bulunmuştur. T2DM'li hastaların depresyon, anksiyete ve stres prevalansının sırasıyla %49,4, %71,7 ve %49,8 olduğunu ortaya koymuşlardır (Abualhamael vd., 2024). Okafor vd. (2023) Güney Doğu Nijerya'daki üçüncü basamak sağlık kurumlarından 382 T2DM'li hastaları içeren yarı deneysel çalışmada, eğitim müdahalesi T2DM'li bireylerde yaşam kalitesi iyileştirilmesinde etkili olduğu bulunmuştur (Okafor vd., 2023). Kolarić vd., (2022) tarafında yapılan bir çalışmada, T2DM ve kronik komplikasyonları olan hastalarda yaşam kalitesinin azaldığını bulmuştur (Kolarić vd., 2022).

2.12. Tip 2 Diabetes Mellitus ve Sanal Gerçeklik

Sanal gerçeklik (VR), sanal kavramı “sanmak” anlamına ve gerçeklik ise “var olan şeyler” olarak adlandırılır (Çevik Aktura vd., 2022; Turgut ve Özer, 2020). Sanal kavramı 1987 de kullanılmaya başlanmış ve kuruyucusu Jaron Lanier adında bir bilgisayar bilimcisidir (Dean vd., 2020; Mishra vd., 2022). VR, gerçek nesneleri ve olayları andıran, bilgisayar tarafından oluşturulan etkileşimli simülasyonları belirlemek maksadıyla kullanılan bir terim olup (Turoń-Skrzypińska vd., 2023) kullanıcıların, nesnelerle etkileşime girebildikleri ve gerçek bir ortamdaymış gibi gezinebildikleri (Taşkın, 2020) görsel ve işitsel olarak gözlük ve kulaklıklar aracılığıyla o ortamda olmayı deneyimlediği bir teknolojidir (Rejbrand vd., 2023). VR tarafından sanal olarak inşa edilen çevrede kişinin kendisini görüntünün içindeymiş gibi hissetmesinin nedeni aklımız tarafından kullanılanlara yakın bir simülasyon mekanizmasının kullanılmasıdır (Caponnetto vd., 2021; Dutucu vd., 2022). VR, sürükleyici, sürükleyici olmayan ve etkileşimli olmak üzere üç türü bulunmaktadır (Qian vd., 2020) Sürükleyici VR, kullanıcılar için sanal bir ortamı simüle etmek amacıyla gerçekçilik deneyimlemelerini sağlayan başa geçirilen ekranlar, geniş bir

görüş alanı ve stereoskopik 3D efektiyle yüksek çözünürlüklü içerik sağlar (Kwon vd., 2023; Rowe vd., 2023) ve vücut hareketi sensörleri ve gelişmiş arayüz cihazlarını (örneğin, özel kulaklıklar) içerir (Qian vd., 2020). Kullanıcıların başa takılan bir ekrana (HMD) ve el kumandalarına gereksinimleri vardır (Rowe vd., 2023). Sürükleyici olmayan VR, kullanıcının sanal dünyaya tamamen dalmadan bir ekranda sanal bir ortamın bilgisayar aracılığıyla oluşturulan bir görüntüsünü görüntülemesini içerir (Chaplin vd., 2023; Kwon vd., 2023). Sürükleyici olmayan VR, örneğin düz ekran TV veya bilgisayar ekranı gibi bir arayüz (Qian vd., 2020) ve klavye, joystick, fareler ve denetleyiciler gibi giriş cihazlarıyla oluşturulur (Rowe vd., 2023). Etkileşimli VR, kullanıcı bir elma almak gibi ortamdaki gerçek nesneleri manipüle edebilir ve etkileşime geçebilir. Örneğin eldivenler veya dijital gözlükler gibi cihazlar ile kullanıcılar sanal nesnelerle etkileşime girme yeteneğine odaklanır (Qian vd., 2020).

Sanal gerçekliklerin tanı ve tedavide kullanımları sağlık sektöründe giderek artmıştır (Bateni vd., 2024). VR'lar fiziksel rehabilitasyon, ağrıların yönetiminde, anksiyete ve tıp eğitimi gibi farklı sağlık alanlarında, parkinson hastalığı ve inme hastalarında motor performansı, bilişsel işlevi ve düşmeyi önlemede, cerrahi müdahalelerde, öğretim ve ruhsal rahatsızlıklar gibi değişik sektörlerde yararlanmaya başlanmış ve bu alanlarda birçok araştırma yapılmıştır (Çevik Aktura, 2021; Dy vd., 2023; Lee vd., 2023). Yapılan çalışmalarda sanal gerçeklik egzersizlerin yaşam kalitesinin ve egzersizlerin etkinliğini artırdığı (Dąbrowská vd., 2023; Maynard vd., 2019; Yalfani vd., 2022) ve hasta memnuniyetini artırdığını bulmuşlardır (Polat vd., 2021), glukozun kontrolü sağlamada, kas kütlesi ve egzersize daldırma üzerinde olumlu bir etkisi olduğu (Lee vd., 2023), vücut kompozisyonun iyileştiği (Cho ve Sohng, 2014), stresi, duygusal gerginliği, anksiyete ve depresyonu azaltabileceğini ortaya koymuştur (Bouraghi vd., 2023).

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

YÖNTEM

3.1. Araştırmanın Tipi ve Amacı

Ön test son test randomize kontrollü çalışmanın amacı, tip 2 diyabetik hastalarda sanal egzersizlerinin glisemik kontrole, vücut kompozisyonuna, psikolojik duruma ve yaşam kalitesine etkisi incelemektir. Araştırmanın Clinical Trials ID numarası: NCT06852690'dır.

Araştırmanın hipotezleri

Hipotez 1: Sanal egzersizlerin hastanın glisemik kontrolünü iyileştirmede etkisi vardır.

Hipotez 2: Sanal egzersizlerin hastanın vücut kompozisyonu üzerinde olumlu etkisi vardır.

Hipotez 3: Sanal egzersizlerin hastanın psikolojik durumunu iyileştirmede olumlu etkisi vardır.

Hipotez 4: Sanal egzersizlerin hastanın yaşam kalitesini artırmada etkisi vardır

Hipotez 5: Sanal egzersizlerin hasta memnuniyetini artırmada etkisi vardır.

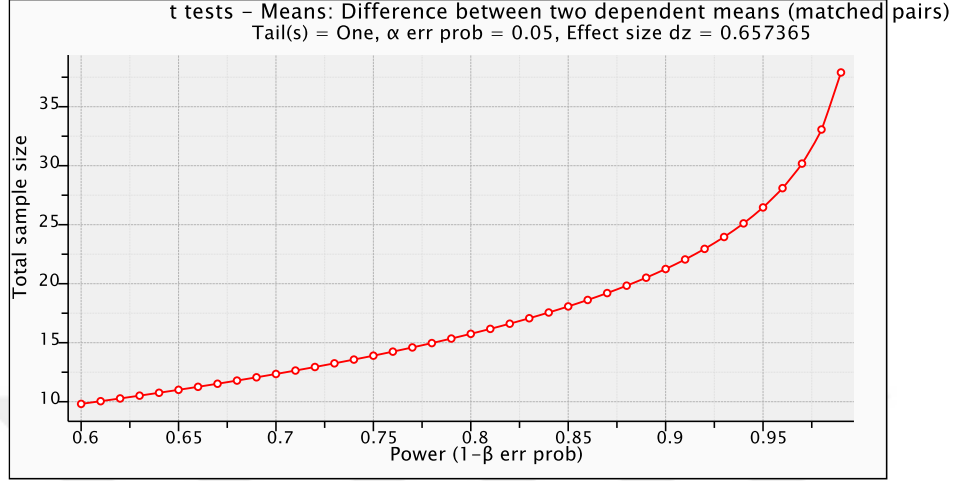
3.2. Araştırmanın Yeri ve Zamanı

Araştırma, İstanbul bir devlet hastanesi dahiliye polikliniğine Eylül 2024-Nisan 2025 tarihleri arasında başvuran T2DM'li hastalarla yürütüldü.

3.3. Araştırmanın Evreni ve Örneklemi

Araştırmanın evrenini İstanbul bir devlet hastanesi dahiliye polikliniğine başvuran T2DM tanısı konan hastalar oluşturdu. Çalışma deneysel olarak tasarlanmış olup, güç analizi hesaplamalarını yapmak için G*Power 3.1 programı kullanılmıştır (Faul vd., 2007). Çalışmada yer alacak birey sayısını saptamak için güç analizinden yararlanıldı. G*Power 3.1 programını kullanarak testin gücü tespit edilmiştir İlişkili literatürde benzeyen bir çalışma olan Lin ve arkadaşları (2017)'nin yaptığı bir çalışmada fiziksel yaşam kalitesi değişime dair etki büyüklüğü (Effect size) 0,657 biçiminde hesaplanmış. Çalışmanın gücünü belirlemede %95 değerini aşması amacıyla %5 anlamlılık düzeyinde ve 0,657 etki büyüklüğünde gruplarda 27 kişi olmak üzere 54 kişiye ulaşılması gerekmektedir ($df=26$; $t=1,706$). Araştırmada testin gücünün yüksek

olması ve kayıplar göz önünde bulundurularak gruplarda 34 kişi olmak üzere toplam 68 kişiye ulaşılması hedeflenmiştir.



Şekil 3.1: Güç Analizi Grafiği

Araştırmanın müdahale ile kontrol grupların eşit olması ve tarafsızlığı sağlamak için randomizasyon yapıldı. Randomizasyon tablosu “<https://www.calculatorsoup.com>” adresi kullanarak yapıldı. Müdahale ile kontrol grubun randomizasyonu Tablo 3.1 ‘de gösterilmiştir

Tablo 3.1: Randomizasyon Tablosu

Hasta No	Müdahale- Kontrol	Hasta No	Müdahale- Kontrol
1	Kontrol	35	Müdahale
2	Kontrol	36	Müdahale
3	Kontrol	37	Müdahale
4	Müdahale	38	Müdahale
5	Müdahale	39	Kontrol
6	Kontrol	40	Kontrol
7	Müdahale	41	Kontrol
8	Müdahale	42	Kontrol
9	Kontrol	43	Müdahale
10	Kontrol	44	Müdahale
11	Müdahale	45	Kontrol
12	Müdahale	46	Kontrol
13	Kontrol	47	Müdahale
14	Müdahale	48	Kontrol
15	Müdahale	49	Kontrol
16	Müdahale	50	Kontrol
17	Kontrol	51	Kontrol
18	Müdahale	52	Müdahale
19	Kontrol	53	Müdahale
20	Müdahale	54	Müdahale
21	Müdahale	55	Müdahale
22	Kontrol	56	Müdahale
23	Müdahale	57	Kontrol
24	Müdahale	58	Kontrol
25	Kontrol	59	Müdahale
26	Kontrol	60	Kontrol
27	Müdahale	61	Müdahale
28	Kontrol	62	Kontrol
29	Müdahale	63	Müdahale
30	Kontrol	64	Kontrol

Kaynak: <https://www.calculatorsoup.com/calculators/statistics/random-number-generator.php>

Dahil olma kriterleri,

- 18 yaş üzeri
- Bağımsız olarak yürüyebiliyor olmak
- Çalışmaya katılmaya gönüllü olmak
- Egzersize koopere olmak

Dışlama kriterleri,

- Ortopedik veya cerrahi problemin olması
- İleri kalp yetmezliği hastalığı, dispnesi, göğüs ağrısı ve çarpıntı olması
- Restriktif akciğer hastalıkları gibi hastalıkların olması
- Diyabetik ayak ülseri veya amputasyonu olması

- Herhangi bir nörolojik, psikiyatrik, romatolojik veya sistemik bir hastalık tanısı olması
- İletişim sorunun olması
- Bilgilendirilmiş onay vermemesi

3.4. Veri Toplama Araçları

Hasta Bilgilendirme Formu (Ek 1), Glisemik Kontrol (HbA1c değeri) (Ek 2), Vücut Kompozisyonu Analiz Formu (Ek 3), Depresyon Anksiyete Stres Ölçeği (DAS 21(Ek 4) ile Yaşam Kalitesi Ölçeği (SF-36) (Ek 5) ve Memnuniyet Formu (Ek 6) kullanılarak toplandı. Araştırma süresince “Sanal Gerçeklik Gözlüğü”, “Vücut Kompozisyonu Analizi (TANİTA)”, “Akıllı Saat” cihazlarından yararlanılmıştır.

3.4.1. Hasta Bilgi Formu

Bireylerle ilgili sosyo-demografik ve sağlık durumlarına yönelik bilgiler içeriyor. Örneğin yaş, cinsiyet, eğitim, medeni hal gibi unsurlar ile kullanılan ilaçlar, hastalığın süresi gibi hastalıkla ilgili özelliklerini içeren 20 sorudan oluşmaktadır.

3.4.2. Glisemik Kontrol (HbA1c değeri)

Formda hasta adı soyadı, tarih ve saat bulunmaktadır. Glisemik kontrolde HbA1c değerlerine bakıldı.

3.4.3. Vücut Kompozisyonu Analiz Formu

Vücut analizi, geçerliliği kanıtlamış bir cihaz ile gerçekleştirildi. Hasta egzersiz öncesi ve sonrası ölçümlenmeye alındı. Cihazın hafızasına kaydedilen veriler bilgisayara yüklendikten sonra çıktısı alındı ve kaydedildi.

3.4.4. Depresyon Anksiyete Stres Ölçeği (DASS 21)

Bu ölçeği Lovibond 1995’te depresyonun anksiyetenin ve stresin seviyesi belirlemek için düzenlemiştir. Sarıçam (2018) tarafından Türkçe geçerlik ve güvenilirliği yapılmıştır. Ölçek 21 maddeden ve üç alt boyuttan oluşmaktadır. “Hiçbir zaman”- “her zaman” seçenekleri arasında değişen 4’lü likert tipi bir ölçektir. Ölçeğin alt boyutlarında olan depresyonu 3.-5.-10.-13.-16.-17. maddeleri ile 21. maddesi, anksiyeteyi 2.-4.-7.-9.-15.-19. maddeleri ile 20.maddesi ve stresi de 1.-6.-8.-11.-12.-14. maddeleri ile 18. maddesi oluşturmaktadır. Sorulara verilen cevapların puanı yükseldikçe depresyonun, anksiyetenin ve stresin seviyesi artmaktadır. Kişilerin depresyon alt boyutu beş puan ya da üstü, anksiyete dört puan veya üstü, stres sekiz puan veya üstü ise ilişkili sorunun varlığından bahsedilir. Ölçeğin Cronbach alfa

katsayısı, ölçeğin alt boyutlarında olan depresyon 0,87, anksiyete 0,85 iken stres ise 0,81 olarak bulunmuştur (Sarıçam, 2018).

3.4.5. Yaşam Kalitesi Ölçeği (SF-36)

Ware'nın 1989 senesinde geliştirdiği SF-36 ölçeği klinik ve araştırma alanlarında sağlık politikaları ile genel popülasyonun değerlendirmesi için uyarlanmıştır. SF-36 ölçeği kişilerin yalnız başlarına veya çalışmacının desteğiyle yanıtlayacakları kişisel bir analiz ölçeğidir. Bu ölçek 1995 senesinde Pınar tarafından diyabet, kardiyoloji ve hemodiyaliz hastalarını kapsayan kronik hastalıklarda geçerlik ve güvenirliği test edilerek Türk toplumuna uyarlanmıştır. Ölçek 36 ifade içerir, 8 sağlık kavramı olan fiziksel ve sosyal fonksiyonu, fiziksel ve emosyonel rolü, mental sağlık ve genel sağlık algısını ile rol, zindelik-yorgunluk ve ağrıyı içermektedir. Fiziksel ve mental gibi iki temel boyutu ele alan çok yönlü bir ölçektir. (Pınar, 1995; Ware ve Sherbourne, 1992). Değerlendirmede skaladaki geçtiğimiz yıl içinde sağlıkla ilgili değişimleri inceleyen “geçen yıl ile kıyasladığımda şimdiki sağlık durumum” şeklinde başlatılan ifade değerlendirme kapsamına girmez. Yaşam kalitesi ölçek ile 8 alt boyut ile 2 ana boyut şeklinde incelenir. Fiziksel ana boyutların değerlendirilmesinde fiziksel fonksiyonun, fiziksel rolün, zindelik-yorgunluğun, ağrının, genel sağlık algısının alt boyutları toplanır ve beşe bölünerek hesaplanır. Mental ana boyutlarının değerlendirilmesinde ise sosyal fonksiyonun, emosyonel rolün, mental sağlığın, zindelik-yorgunluğun ve genel sağlık algısının alt boyutları toplanır ve beşe bölünerek hesaplanır. SF-36 ölçeğinde pozitif puanlama vardır. Her bir boyutun puanı yükseldiğinde buna bağlı olarak yaşam kalitesinde artacaktır. Ölçekte sağlıkla ilişkili yaşam alanları puanları 0 ile 100 arasında değişmektedir (Pınar, 1995; Ware ve Sherbourne ,1992). Pınar'ın hemodiyaliz hastalarıyla yapmış olduğu çalışmada test-tetest değerini 0,94 ve iç tutarlılığı ise Cronbach Alfa değerini 0,91 biçiminde saptanmıştır (Pınar, 1995).

3.4.6. Sanal Gerçeklik Gözlüğü Uygulamasından Memnuniyet Formu

Hastaların VR uygulama hakkındaki memnuniyet durumlarını değerlendirmek (Dutucu, 2019) ve sanal gerçeklik gözlüğü kullanımına bağlı gelişebilecek baş ağrısı, baş dönmesi, göz yorgunluğu, oryantasyon bozukluğu, vertigo, cilt rengi kaybı, mide bulantısı ve kusma gibi durumların (Ramaseri vd., 2022) sorgulandığı 11 soru yer almaktadır.

3.4.7. Sanal Gerçeklik Gözlüğü

Sanal gerçeklik, kullanıcıların, nesnelerle etkileşime girebildikleri ve gerçek bir ortamdaymış gibi gezinebildikleri (Taşkın, 2020) görsel ve işitsel olarak gözlük ve kulaklıklar aracılığıyla o ortamda olmayı deneyimlediği bir teknolojidir (Rejbrand vd., 2023). VR tarafından sanal olarak inşa edilen çevrede kişinin kendisini görüntünün içindeymiş gibi hisseder (Caponnetto vd., 2021; Dutucu vd., 2022). Çalışma yapmadan önce sanal gerçeklik gözlüğün kurulum işlemi tamamlandı. Özel olarak hazırlanmış egzersizlerin ritme uygun bir müzik eklendi. Çalışmadaki hastalara sanal gözlükler için tek kullanımlık maske verildi.



<https://www.turkcell.com.tr/vr-sanal-gerceklik-gozlugu>

Şekil 3.2: Sanal Gerçeklik Gözlüğü ve Maskesi



Şekil 3.3: Sanal Gerçeklik ile Hastalara İzletilen Egzersiz Video Kesitleri

3.4.8. Vücut Kompozisyonu Analizi (TANİTA)

Bireylerin kilosu, sıvı ve yağ ağırlığı, sıvı ve yağ yüzdeleri, vücut sıvı durumu, kas oranı, obezite derecesi, BKİ'si, bel/kalça oranı, iç yağlanma ve metabolizma yaşı ölçümleri cihaz tarafından gerçekleştirildi.

Araştırmacı tarafında cihaz düz ve sert bir zemine yerleştirildi. Hastalar tartıya çıkmadan önce yaş, cinsiyet, boy ve aktivite düzeyleri (sporcu ya da değil) gibi bilgileri ekrana girildi ve kaydedildi. Hastalar, çıplak ayakla cihaz üzerinde belirtilen bölüme ayaklarını yerleştirdi ve hareketsiz kalmaları istendi. Cihaz, ölçümü otomatik olarak gerçekleştirir ve sonuçları hafızasına kaydeder.



Şekil 3.4: Vücut Kompozisyonu Analizi (TANİTA)

3.4.9. Akıllı Saatler

Saatlerin kurulumu yapıldıktan sonra sanal egzersiz grubundaki hastalara kullanımı hakkında ve ne işe yaradığı ile ilgili bilgi verildi. 12 hafta boyunca hastalar bu saatlerle takip edildi. Hastaların kollarına takılan akıllı saatlerle nabız, tansiyon, satürasyon ve kan şekeri değerleri takip edildi.



Kaynak: <https://smartsaat.com>

Şekil 3.5: Akıllı Saatler

3.5. Verilerin Toplanması

Verileri toplama işlemine başlamadan müdahale ve kontrol grubunu oluşturulurken tarafsızlığı önlemek ve homojenliği elde etmek için iki grupta eşit ve benzer nitelikte olacak şekilde randomizasyon yönteminde yararlanıldı. Hastalar müdahale grubunda (n=32) kişi ve kontrol grubunda (n=32) kişi olacak şekilde ayrıldı. Veri toplamak için yararlanılan anketler iki grubun hastalarıyla birebir görüşme yapılarak dolduruldu. Ayrıca her iki grubun HbA1c değerleri ve vücut kompozisyonu analizi uygulama öncesi ve sonrasında bakıldı ve kayıt altına alındı.

Formların uygulanması;

Ön test aşamasında müdahale ve kontrol grubundakilere araştırmanın amacı belirtildikten sonra bilgilendirilmiş onam formları imzalatıldı.

Müdahale grubunda bulunan hastalara sanal egzersiz programı öncesinde hasta bilgi formu dolduruldu, HbA1c değerlerine bakıldı, vücut kompozisyonu analizi yapıldı, DASS 21 ve SF-36 anketleri uygulandı. Sanal egzersiz uygulamasının 2. (24. seans) ve 3. (36. seans) ayın sonunda müdahale grubundaki hastalara tekrardan DASS 21, SF-36 anketleri uygulandı ve 1.(12.seans), 2. (24. seans) ve 3.(36. seans) ayın sonunda Memnuniyet anketi uygulandı. Sanal egzersiz uygulamasının bitiminde sonra HbA1c testine bakıldı ve vücut kompozisyonu analizi yapıldı.

Kontrol grubunda bulunan hastalara çalışmanın başlangıcında hasta bilgi formu dolduruldu, HbA1c değerine bakıldı, vücut kompozisyonu analizi yapıldı, DASS 21 ve SF-36 anketleri uygulandıktan sonra hastalara başka bir girişim yapılmamıştır. Kontrol grubundaki hastalara da 2. ve 3. ayın sonunda tekrardan DASS 21 ve SF-36 anketi uygulandı. Ayrıca 3. ayın sonunda hastaların HbA1c testine bakıldı ve vücut kompozisyonu analizi yapıldı.

Sanal Gerçeklik Egzersizlerin Uygulanması (Müdahale Grubu)

Sanal gerçeklik egzersiz programı bir dahiliye doktoruna, bir fizyoterapist bir spor antrenörüne ve bir fizik tedavi rehabilitasyon doktoruna tanıtıldıktan sonra egzersizin türüne ve yoğunluğuna bağlı alınan bilgiler, literatürde yer alan bilgiler ışığında ve görüşmelere dayanarak bir aerobik egzersiz programı geliştirilmiştir. Tip 2 diyabetli hastalar göz önünde bulundurularak egzersiz yoğunluğu ve süresi 50 dakika boyunca orta yoğunlukta egzersizlerden oluşuyordu. Haftada üç gün olacak biçimde 10 dakika ısınma ve soğuma ile 30 dakika ana aerobik egzersizlerinden oluşuyordu. Hastalara,

12 hafta boyunca araştırmacı tarafından haftada 3 kez egzersiz (36 seans) uygulandı ve sanal egzersiz programı yemekten 1 ila 2 saat sonra gerçekleştirildi. Sanal gerçeklik gözlüğüyle sunulan videoda, bir pilates hocasının yaptığı egzersizler ve müzik bulunuyordu.

1. Aşama: Ortamın hazırlığı;

- Oda hasta güvenliği açısından güvenli hale getirildi.
- İstenilen ortam oluşturulduktan sonra VR egzersizine geçmeden önce hastalar için meyve suyu ve küp şeker hazır bulundu.
- Sanal gerçeklik gözlüğü ve yönlendirme çubukları hazır hale getirildi.



şekil 3.6: Ortam Hazırlığı

2.Aşama: Müdahale grubunun hazırlığı;

- Hasta kendisi için belirlenmiş odaya alındı.
- Hastaya ilk değerlendirme aşamasından sonra hastaya VR gözlüğü nasıl kullanacağı ile ilgili bilgi verildi ve yapılacak egzersizler anlatıldı.
- Uygulama tekniklerine dair kısa bir bilgi verildikten sonra, akıllı saat takıldı ve akıllı saatin kullanım amacı anlatıldı.

- d. Sanal gerçeklik gözlüğü uygulamasına geçmeden önce hastaya akıllı saat aracılığıyla kan glikoz düzeyine, tansiyonuna, nabız, solunum ve satürasyon düzeyine bakıldı.
- e. Hastanın başına sanal gerçeklik gözlüğü takıldıktan sonra egzersiz videosu izletilmeye başlandı.
- f. Hastaya uygulama esnasında herhangi bir rahatsızlık hissederse örneğin mide bulantısı, baş ağrısı, baş dönmesi, çarpıntı hissi gibi durumlar olursa bildirilmeleri söylendi.

3. Aşama: Sanal gerçeklik gözlüğü ile egzersiz uygulaması;

Müdahale grubu hastaları ilk olarak sanal gözlükle ısınma germe egzersizi yaptı. Isınma egzersizin amacı kan akışını sağlamak ve yaralanmaları önlemek için egzersiz kapasitesini artırmaktı. Aerobik egzersiz ana egzersiz olarak yapıldı, ardından ana egzersizin bitiminden sonra yorgunluktan kurtulmaya yardımcı olmak için soğuma germe egzersizi yapıldı. Egzersiz programı, haftada üç kez egzersiz yapabilmesini sağlamak amacıyla onlar için en uygun zaman dilimlerinde düzenlendi. Hastaların solunum semptomları, tansiyonları, kan şekeri ölçümleri, nabız takipleri kollarına takılan akıllı saat ile takip edildi.



Şekil 3.7: Sanal Gerçeklik Gözlüğü ile Egzersiz Uygulaması



Şekil 3.8: Sanal Gerçeklik Gözlüğü ile Egzersiz Uygulaması



Şekil 3.9: Sanal Gerçeklik Gözlüğü ile Egzersiz Uygulaması

4. Aşama: Uygulama sonrası;

- a. Egzersiz uygulamasından sonra hastanın kan glikoz düzeyi, yaşam bulguları ve oksijen tüketim kapasitesi takip edildi.
- b. Hastalar egzersiz sonrası 10-15 dakika gözlem altında tutuldu.

3.6. Araştırmanın Değişkenleri

Bağımlı değişkenler: Glisemik kontrol, vücut kompozisyonu, psikolojik durum ve yaşam kalitesi

Bağımsız değişkenler: VR egzersiz

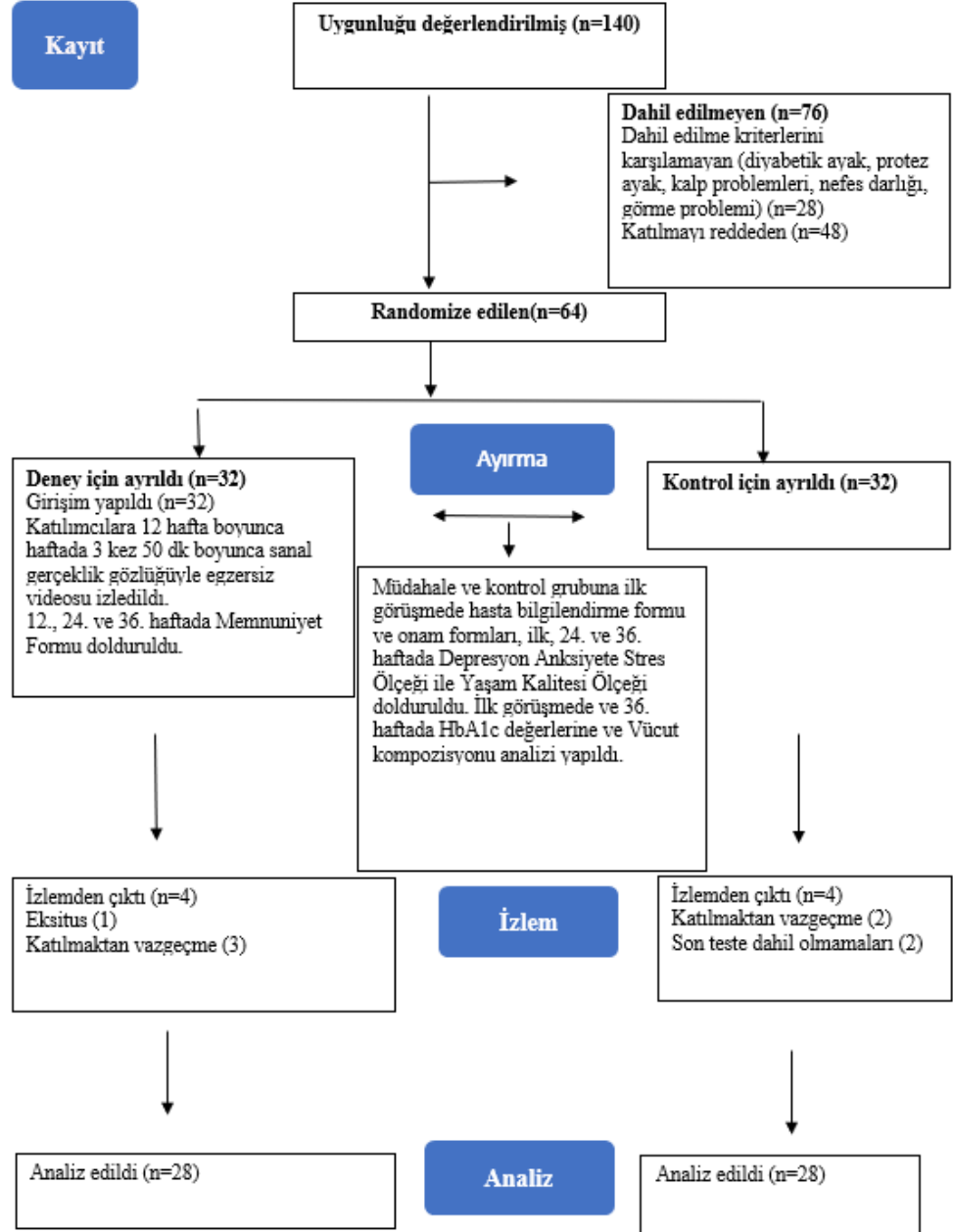
3.7. Verilerin Değerlendirilmesi

Araştırma sonunda ulaşılan bulguların değerlendirilmesi bilgisayar ortamında SPSS 25 paket programında yapıldı. Çalışma verileri değerlendirilirken tanımlayıcı istatistiksel metotların (Ortalama, Standart Sapma, Medyan, Frekans, Oran, Minimum, Maksimum) yanı sıra verilerin normallik dağılımı Shapiro-Wilk Testi ile değerlendirilmiştir. Müdahale ve kontrol grubu arasındaki demografik özelliklerin karşılaştırılmasında (kategorik ölçümlerde) Ki-kare analizi yapıldı. Niceliksel verilerin iki grup karşılaştırmasında Mann-Whitney U Testi kullanıldı. İki dönem karşılaştırmalarında ise Wilcoxon testi kullanıldı. Bu çalışmada, deney ve kontrol gruplarının işlem öncesi, işlem sırası ve işlem sonrası dönemlerdeki ölçümleri karşılaştırılarak müdahalenin etkinliği değerlendirilmiştir. Analizlerde grup içi ve gruplar arası değişimlerin anlamlılığı, etki büyüklüğü ve varyans açıklama oranları dikkate alınmıştır. Karışık desen (mixed model) ANOVA ile grup, zaman ve grup $\times$ zaman etkileşim etkileri test edilmiş; tamamlayıcı olarak gruplar içinde işlem öncesi ve sonrası arasındaki değişimi değerlendirmek üzere Cohen's d ve eta kare (η^2) etki büyüklükleri hesaplanmıştır. Elde edilen bulgular $p < 0,05$ anlamlılık düzeyinde değerlendirildi.

3.8. Araştırmanın Etik Boyutu

Çalışma süresince etik ile bilimsel ilkelere uyulmuş olup; Helsinki Bildirgesi esas alınarak gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın yürütülebilmesi amacıyla İstanbul Sabahattin Zaim Üniversitesi Etik Kurul Başkanlığı'ndan, Silivri Devlet Hastanesi'nde çalışmanın yürütülmesi için İl Sağlık Müdürlüğünden ve hastaneden izni alındı. Çalışmanın amacı, tüm katılımcılara katılmayı kabul etmeden önce ayrıntılı olarak açıklandı. Katılıp katılmamaya karar vermelerine izin verildi. Onam formunda, çalışmaya katılma gönüllülük esasına dayandığı ve istedikleri zaman çekilme hakkına

sahip olduğu, bilgilerin yalnızca çalışma için kullanılacağı ve gizli kalacağı hakkında bilgi verilerek anlatılmıştır. Çalışmada kullanılacak ölçekler için e-posta yoluyla yazarlardan onay alındı.



Şekil 3.10: Consort Akış Diyagramı

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

BULGULAR

Tablo 4.1’de yer alan bulgulara göre, müdahale grubundaki bireylerin yaş ortalaması $53,71 \pm 6,54$, kontrol grubunun ise $55,96 \pm 6,87$ ve bu fark istatistiksel olarak anlamlı değildir ($p=0,195$; $p>0,05$). Çocuk sayısı açısından da gruplar benzer olup, müdahale grubunun ortalaması $2,32 \pm 0,72$, kontrol grubunun ise $2,50 \pm 0,88$ ’dir ($p=0,555$ $p>0,05$). Cinsiyet dağılımı bakımından müdahale grubunun %50,0’ı kadın, %50,0’ı erkek; kontrol grubunun ise %46,4’ü kadın ve %53,6’sı erkektir ($p=0,789$ $p>0,05$). Medeni durum açısından katılımcıların büyük çoğunluğu bekar olup, müdahale grubunda %92,9’u, kontrol grubunda ise %96,3’ü bekârdır ($p=0,574$ $p>0,05$). Eğitim düzeyine göre, her iki grupta da en fazla ilköğretim mezunu bireyler yer almakta olup, müdahale grubunda %60,7, kontrol grubunda %67,9 oranındadır. Üniversite ve üzeri eğitim düzeyine sahip birey oranı müdahale grubunda %17,9 iken, kontrol grubunda %3,6’dır ($p=0,278$; $p>0,05$). Gelir durumuna ilişkin veriler incelendiğinde; katılımcıların büyük çoğunluğunun geliri giderine eşit düzeydedir (müdahale %85,7, kontrol %89,3) ($p=0,134$; $p>0,05$). Sigara kullanımı bakımından müdahale grubunda %35,7’si, kontrol grubunda %25,0’i sigara içmektedir ($p=0,383$; $p>0,05$). Alkol kullanımında da gruplar arasında benzer bir dağılım mevcuttur (müdahale %28,6, kontrol %21,4; $p=0,537$; $p>0,05$). Egzersiz yapma durumu açısından müdahale grubunda %28,6’sı, kontrol grubunda ise %17,9’u egzersiz yapmaktadır ($p=0,342$; $p>0,05$). Egzersiz sıklığı incelendiğinde, egzersiz yapan bireylerin çoğunluğunun düzensiz şekilde egzersiz yaptığı belirlenmiştir (müdahale %50,0, kontrol %80,0; $p=0,296$; $p>0,05$). Egzersiz türü olarak her iki grupta da yürüyüş tercih edilmiştir. ($p=0,188$; $p>0,05$) Bu bulgular, müdahalede kontrol gruplarının temel sosyo-demografik ve sağlıkla ilişkili özellikler bakımından birbirine benzer olduğunu ortaya koymaktadır (Tablo 4.1).

Tablo 4.1: Hastaların Sosyo-Demografik ve Sağlık Özelliklerinin Dağılımı

		Müdahale Grubu (n=28)	Kontrol Grubu (n=28)	Toplam (n=56)	Test İstatistiği	
		Ort±Ss	Ort±Ss	Ort±Ss	z	p^a
Yaş		53.71±6.54	55.96±6.87	54.84±6.74	-1,297	0,195
Çocuk Sayısı		2.32±0.72	2.5±0.88	2.41±0.8	-0,591	0,555
		n (%)	n (%)	n (%)	X²	p*
Cinsiyet	Kadın	14 (%50)	13 (%46.4)	27 (%48.2)	0.07	0.78
	Erkek	14 (%50)	15 (%53.6)	29 (%51.8)	2	9
Medeni Durum	Evli	2 (%7.1)	1 (%3.7)	3 (%5.5)	0.31	0.57
	Bekar	26 (%92.9)	26 (%96.3)	52 (%94.5)	5	4
Eğitim Durumu	Okuryazar	0 (%0)	1 (%3.6)	1 (%1.8)	3,855	0.278
	İlköğretim	17 (%60.7)	19 (%67.9)	36 (%64.3)		
	Lise	6 (%21.4)	7 (%25)	13 (%23.2)		
	Üniversite ve Üzeri	5 (%17.9)	1 (%3.6)	6 (%10.7)		
Gelir Durumu	Gelir Giderden Az	1 (%3.6)	3 (%10.7)	4 (%7.1)	4.020	0.134
	Gelir Giderden Eşit	24 (%85.7)	25 (%89.3)	49 (%87.5)		
	Gelir Giderden Fazla	3 (%10.7)	0 (%0)	3 (%5.4)		
Sigara Kullanma Durumu	Evet	10 (%35.7)	7 (%25)	17 (%30.4)	0.760	0.383
	Hayır	18 (%64.3)	21 (%75)	39 (%69.6)		
Alkol Kullanma Durumu	Evet	8 (%28.6)	6 (%21.4)	14 (%25)	0.381	0.537
	Hayır	20 (%71.4)	22 (%78.6)	42 (%75)		
Egzersiz Yapma Durumu	Evet	8 (%28.6)	5 (%17.9)	13 (%23.2)	0.902	0.342
	Hayır	20 (%71.4)	23 (%82.1)	43 (%76.8)		
Egzersiz Yapma Sıklığı	Her Gün	3 (%37.5)	0 (%0)	3 (%23.1)	2.348	0.296
	Haftada 1-2	1 (%12.5)	1 (%20)	2 (%15.4)		
	Düzensiz	4 (%50)	4 (%80)	8 (%61.5)		
Egzersiz Türü	Yürüyüş	8 (%100)	4 (%80)	12 (%92.3)	1.733	0.188
	Merdiven Çıkma	0 (%0)	1 (%20)	1 (%7.7)		

^aMann Whitney U Testi **Chi-Square Testi

*p<0,05

Tablo 4.2’de diyabet tanı süresi müdahale grubunda bu süre $9,39 \pm 6,53$ yıl, kontrol grubunda ise $9,14 \pm 5,94$ yıl ve gruplar arasında bu değişken açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p=0,195$). Diyabet tedavi şekli değişkeni incelendiğinde, müdahale grubunda %89,3’ü yalnızca oral antidiyabetik ilaç kullanmakta, %7,1’i hem ilaç hem insülin tedavisi almakta, %3,6’sı ise yalnızca insülin kullanmaktadır. Kontrol grubunda bu oranlar sırasıyla %78,6, %17,9 ve %3,6 olarak belirlenmiştir. Gruplar arası fark istatistiksel olarak anlamlı değildir ($p=0,478$). Düzenli ilaç kullanma durumu açısından, müdahale grubundaki bireylerin %92,9’u düzenli ilaç kullanırken, kontrol grubunda bu oran %85,7 olarak belirlenmiştir ($p=0,388$). Kan şekeri kendi ölçme durumu bakımından ise müdahale grubunun %71,4’ü, kontrol grubunun ise %67,9’u bu işlemi kendisi gerçekleştirmektedir ($p=0,771$). Kan şekeri ölçüm sıklığı açısından değerlendirildiğinde hem müdahale hem de kontrol grubunda en sık ölçüm şekli düzensiz olarak bildirilmiştir (%46,4). Haftada 2-3 gün ölçüm yapan bireyler her iki grupta da %21,4 oranında bulunmuştur. Bu dağılımlar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p=0,825$). Sağlık kuruluşuna başvuru sıklığı açısından, her iki grupta da bireylerin çoğunluğu yalnızca rahatsızlandığında sağlık kuruluşuna başvurmaktadır (müdahale %36,0, kontrol %38,5). Bunun dışında 3 ayda 1 başvuru yapanların oranı müdahale grubunda %20,0, kontrol grubunda %26,9’dur. Diğer başvuru sıklıkları ise düşük oranlarda kalmış ve gruplar arası fark anlamlı bulunmamıştır ($p=0,905$). Diyabet dışı kronik hastalık durumu açısından müdahale grubunun %60,7’si, kontrol grubunun ise %67,9’u ek bir kronik hastalığa sahip olduğunu belirtmiştir ($p=0,577$). Ailede diyabet tanısı olma durumu bakımından, müdahale grubunda bu oran %67,9 iken kontrol grubunda ise %81,5 olarak tespit edilmiştir ($p=0,246$). Tablo 4.2 değişkenleri değerlendirildiğinde, müdahalede kontrol gruplarının diyabete ilişkin sağlık özellikleri açısından benzerlik gösterdiği ve istatistiksel olarak anlamlı fark olmadığı görülmektedir.

Tablo 4.2: Hastaların Sosyo-Demografik ve Sağlık Özelliklerinin Dağılımı

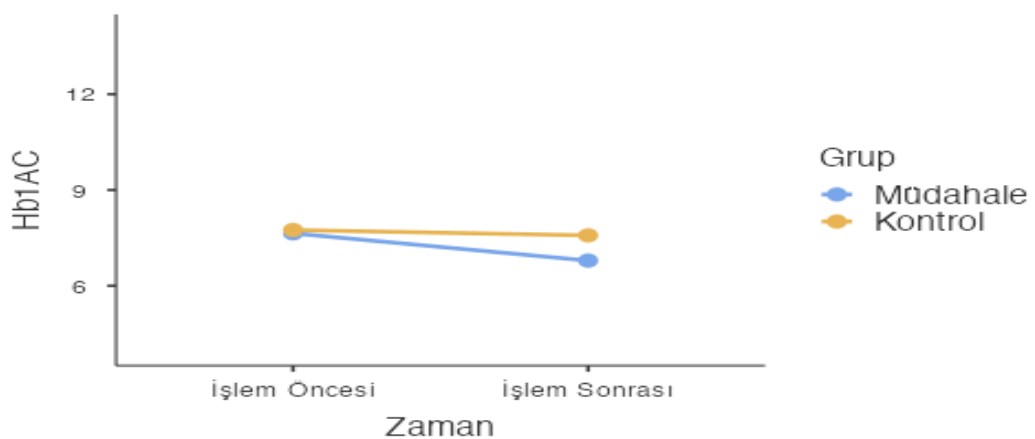
		Müdahale Grubu (n=28)	Kontrol Grubu (n=28)	Toplam (n=56)	Test İstatistiği	
		Ort±Ss	Ort±Ss	Ort±Ss	z	p ^a
Diyabet Tanı Süresi		9.39±6.53	9.14±5.94	9.27±6.19	-1.297	0,195
		n (%)	n (%)	n (%)	X ²	p [*]
Diyabet Tedavi	İlaç	25 (%89.3)	22 (%78.6)	47 (%83.9)	1.477	0.478
	İlaç ve İnsülin	2 (%7.1)	5 (%17.9)	7 (%12.5)		
	İnsülin	1 (%3.6)	1 (%3.6)	2 (%3.6)		
Düzenli İlaç Kullanma	Evet	26 (%92.9)	24 (%85.7)	50 (%89.3)	0.747	0.388
	Hayır	2 (%7.1)	4 (%14.3)	6 (%10.7)		
Kan Şekerini Kendi Ölçme Durumu	Evet	20 (%71.4)	19 (%67.9)	39 (%69.6)	0.084	0.771
	Hayır	8 (%28.6)	9 (%32.1)	17 (%30.4)		
Kan Şekeri Ölçüm Sıklığı	Haftada 2-3 Gün	6 (%21.4)	6 (%21.4)	12 (%21.4)	0.900	0.825
	Düzensiz	13 (%46.4)	13 (%46.4)	26 (%46.4)		
	Aklına Geldiğinde	5 (%17.9)	3 (%10.7)	8 (%14.3)		
	Diğer	4 (%14.3)	6 (%21.4)	10 (%17.9)		
Diyabet Kontrolü İçin Sağlık Kuruluşuna Gitme Sıklığı	Rahatsızlandığında	9 (%36)	10 (%38.5)	19 (%37.3)	1.033	0.905
	2 ayda 1 kez	2 (%8)	1 (%3.8)	3 (%5.9)		
	3 ayda 1 kez	5 (%20)	7 (%26.9)	12 (%23.5)		
	6 ayda 1 kez	7 (%28)	7 (%26.9)	14 (%27.5)		
	Yılda 1 Kez	2 (%8)	1 (%3.8)	3 (%5.9)		
Diyabet Dışı Kronik Hastalık Durumu	Evet	17 (%60.7)	19 (%67.9)	36 (%64.3)	0.311	0.577
	Hayır	11 (%39.3)	9 (%32.1)	20 (%35.7)		
Ailede Diyabet Tanısı Olma Durumu	Evet	19 (%67.9)	22 (%81.5)	41 (%74.5)	1.345	0.246
	Hayır	9 (%32.1)	5 (%18.5)	14 (%25.5)		

^aMann Whitney U Testi **Chi-Square Testi *p<0,05

İşlem öncesinde müdahale grubunun HbA1c ortalaması $7,64 \pm 2,04$, kontrol grubunun ise $7,75 \pm 1,92$ 'dir. Gruplar arasında bu dönemde istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmamıştır ($z=-0,148$, $p=0,883$). İşlem sonrasında müdahale grubunun HbA1c değeri $6,79 \pm 1,34$ 'e düşerken, kontrol grubunun değeri $7,58 \pm 1,64$ olarak kalmıştır. Gruplar arasındaki bu farklılık istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($z=-1,927$, $p=0,049$). Gruplar içi karşılaştırmalarda, müdahale grubunda işlem öncesi ve sonrası HbA1c düzeyleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir azalma tespit edilmiştir ($z=-3,486$, $p=0,001$). Kontrol grubunda ise HbA1c düzeylerinde anlamlı bir değişiklik gözlenmemiştir ($z=-0,710$, $p=0,478$) (Tablo 4.3) (Şekil 4.1).

Tablo 4.3: Hastaların İşlem Öncesi ve 36. Seans HbA1c İlişkin Değerlerin Dağılımı

	Müdahale Grubu (n=28) Ort±Ss	Kontrol Grubu (n=28) Ort±Ss	Test İstatistiği		
			z	p*	Cohen
HbA1c					
İşlem Öncesi ¹	7.64±2.04	7.75±1.92	-0.148	0.883	-0.056
İşlem Sonrası ²	6.79±1.34	7.58±1.64	-1.927	0.049*	-0.53
Test İstatistiği	-3.486	-0.710			
p	0.001	0.478			
Cohen	0.49	0.096			
ANOVA (F), Etki Büyüklüğü (Cohen), *Gruplar arası karşılaştırma, **Gruplar içi karşılaştırma **p<0.05					



Şekil 4.1: Hastaların İşlem Öncesi ve 36. Seans HbA1c İlişkin Değerlerin Dağılımı

Vücut sıvı durumu açısından işlem öncesi değerlendirmede, müdahale grubunda %85,7'si düşük, %14,3'ü normal düzeyde bulunurken; kontrol grubunda bu oranlar sırasıyla %75,0 ve %25,0 olarak belirlenmiştir. Bu fark istatistiksel olarak anlamlı değildir ($p=0,313$). İşlem sonrası değerlendirmede ise müdahale grubundaki oranlar değişmemiş (%85,7 düşük, %14,3 normal), kontrol grubunda ise düşük oranı %78,6, normal oranı %21,4 olarak bulunmuştur ($p=0,485$). Her iki zaman diliminde de gruplar arası fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p>0,05$) (Tablo 4.4).

Bel-kalça oranı işlem öncesi değerlendirmede müdahale grubunun %17,9'u normal, %82,1'i yüksek düzeyde iken; kontrol grubunda da aynı şekilde %17,9'u normal ve %82,1'i yüksek olarak belirlenmiştir. Bu fark istatistiksel olarak anlamlı değildir ($p=0,999$). İşlem sonrası dönemde müdahale grubunda normal oranı %21,4, yüksek oranı %78,6; kontrol grubunda ise normal oranı %10,7 yüksek oranı %89,3 olarak belirlenmiştir. Bu fark istatistiksel olarak anlamlı değildir ($p=0,275$). Her iki zaman diliminde de gruplar arası fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p>0,05$) (Tablo 4.4).

Beden kütle indeksi açısından değerlendirildiğinde, işlem öncesinde en yüksek dağılım 1. derece obez kategorisinde gözlenmiştir (müdahale %46,4, kontrol %35,7). Diğer BKİ gruplarının dağılımı benzer şekilde dağılmıştır ve gruplar arası anlamlı bir fark saptanmamıştır ($p=0,944$). İşlem sonrası dönemde ise normal ve şişman kategorilerinde hafif oynamalar olmakla birlikte genel dağılım benzer kalmıştır. Müdahale grubunda 1. derece obez oranı %39,3, kontrol grubunda ise %28,6'dır. Tüm BKİ kategorilerinin işlem sonrası dağılımı açısından gruplar arası fark istatistiksel olarak anlamlı değildir ($p=0,796$).

İşlem öncesi ve sonrası tüm BKİ sınıfları birlikte değerlendirildiğinde istatistiksel anlamlı bir değişiklik göstermemektedir ($p=0,172$; $p>0,05$) (Tablo 4.4).

Tablo 4.4: Hastaların İşlem Öncesi ve 36. Seans Vücut Analizine İlişkin Durumların Dağılımı

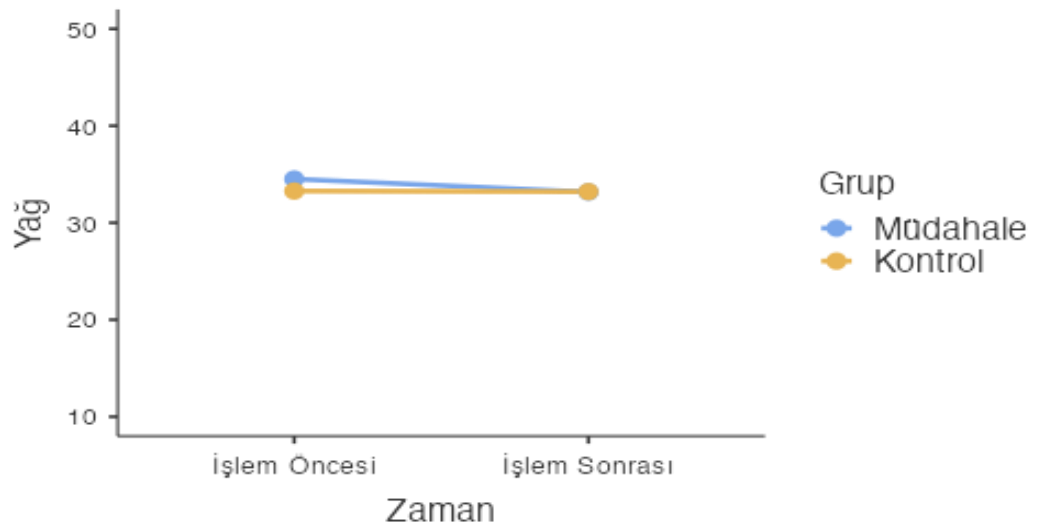
			Müdahale Grubu (n=28)	Kontrol Grubu (n=28)	Toplam	Test İstatistiği	
			n(%)	n(%)	n(%)	X ²	*p
Vücut Sıvı Durumu	İşlemden Önce	Düşük	24 (%85.7)	21 (%75)	45 (%80.4)	1.018	0.313
		Normal	4 (%14.3)	7 (%25)	11 (%19.6)		
	İşlemden Sonra (36. Seans)	Düşük	24 (%85.7)	22 (%78.6)	46 (%82.1)	0.487	0.485
		Normal	4 (%14.3)	6 (%21.4)	10 (%17.9)		
	X ²		0.001				
	*p		0.999				
Bel-Kalça Oranı	İşlemden Önce	Normal	5 (%17.9)	5 (%17.9)	10 (%17.9)	0.001	0.999
		Yüksek	23 (%82.1)	23 (%82.1)	46 (%82.1)		
	İşlemden Sonra (36. Seans)	Normal	6 (%21.4)	3 (%10.7)	9 (%16.1)	1.191	0.275
		Yüksek	22 (%78.6)	25 (%89.3)	47 (%83.9)		
	X ²		0.001				
	*p		0.999				
Beden Kütle İndeksi	İşlemden Önce	Normal	2 (%7.1)	3 (%10.7)	5 (%8.9)	0.761	0.944
		Şişman	8 (%28.6)	9 (%32.1)	17 (%30.4)		
		1.derece Obez	13 (%46.4)	10 (%35.7)	23 (%41.1)		
		2.derece Obez	4 (%14.3)	5 (%17.9)	9 (%16.1)		
		3.derece Obez	1 (%3.6)	1 (%3.6)	2 (%3.6)		
	İşlemden sonra (36. Seans)	Normal	2 (%7.1)	1 (%3.6)	3 (%5.4)	1.673	0.796
		Şişman	10 (%35.7)	11 (%39.3)	21 (%37.5)		
		1.derece Obez	11 (%39.3)	8 (%28.6)	19 (%33.9)		
		2.derece Obez	4 (%14.3)	7 (%25)	11 (%19.6)		
		3.derece Obez	1 (%3.6)	1 (%3.6)	2 (%3.6)		
	X ²		5.001				
	*p		0.172				
p<0.05 *Chi Square Testi							

Tablo 4.5'te hastaların işlem öncesi ve sonrası toplam vücut yağ oranlarına ilişkin puanları karşılaştırılmıştır. İşlem öncesinde müdahale grubunun ortalama yağ oranı $34,51 \pm 8,33$, kontrol grubunun ise $33,27 \pm 8,08$ olarak belirlenmiş; bu fark istatistiksel olarak anlamlı değildir ($p=0,611$; Cohen $d=0,151$). İşlem sonrasında ise müdahale grubunun yağ oranı $33,18 \pm 8,26$ 'ya düşerken, kontrol grubunda neredeyse sabit kalmıştır ($33,21 \pm 8,15$); gruplar arası bu fark da anlamlı değildir ($p=0,948$; Cohen $d=-0,003$). Gruplar içi analizlerde yalnızca müdahale grubunda işlem öncesi ve sonrası arasında anlamlı bir azalma gözlenmiştir ($z=-2,119$; $p=0,034$), kontrol grubunda ise anlamlı değişim saptanmamıştır ($p=0,480$) (Tablo 4.5) (Şekil 4.2).

Tablo 4.5: Hastaların İşlem Öncesi ve 36. Seans Vücut Yağ Oranlarına İlişkin Değerlerin Dağılımı

Vücut Yağ Oranları	Müdahale Grubu (n=28)	Kontrol Grubu (n=28)	Test İstatistiği		
			z	p*	Cohen
İşlem Öncesi	$34,51 \pm 8,33$	$33,27 \pm 8,08$	-0,508	0,611	0,151
İşlem Sonrası	$33,18 \pm 8,26$	$33,21 \pm 8,15$	-0,066	0,948	-0,003
Test İstatistiği	-2,119	-0,706			
p	0,034*	0,480			
Cohen	-0,160	-0,007			

ANOVA (F), Etki Büyüklüğü (Cohen), *Gruplar arası karşılaştırma, **Gruplar içi karşılaştırma *** $p < 0.05$

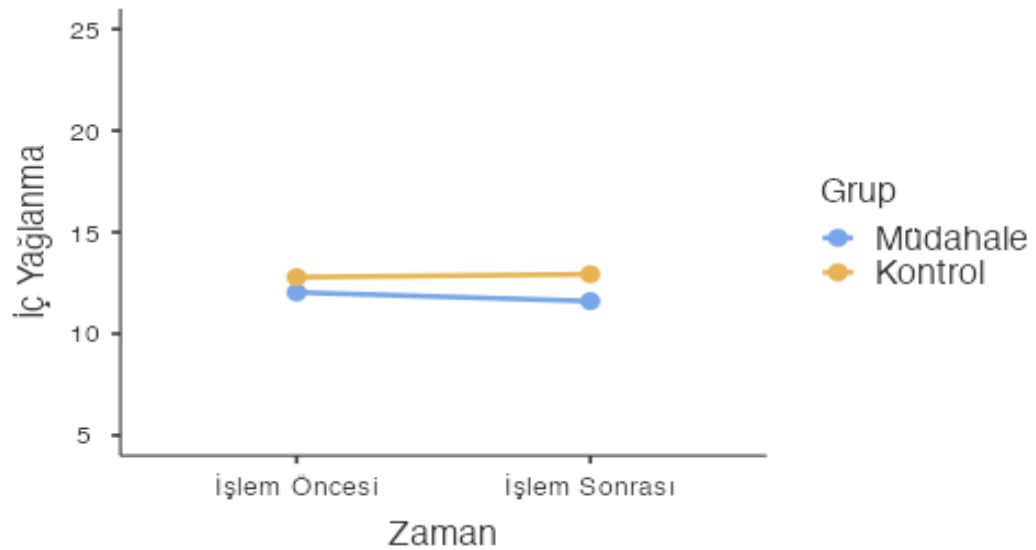


Şekil 4.2: Hastaların İşlem Öncesi ve 36. Seans Vücut Yağ Oranlarına İlişkin Değerlerin Dağılımı

Tablo 4.6’da hastaların işlem öncesi ve sonrası iç organ çevresindeki yağlanma düzeylerine ilişkin ortalama puanları sunulmuştur. İşlem öncesinde müdahale grubunun ortalaması $12,04 \pm 2,86$, kontrol grubunun ise $12,79 \pm 4,61$ olarak belirlenmiş olup gruplar arasında anlamlı bir fark saptanmamıştır ($p=0,657$; Cohen $d=-0,195$). İşlem sonrası ölçümlerde müdahale grubunda ortalama iç yağlanma puanı $11,61 \pm 3,16$ ’ya gerilerken, kontrol grubunda $12,93 \pm 4,75$ ’e yükselmiştir. Gruplar arası bu fark da istatistiksel olarak anlamlı değildir ($p=0,401$; Cohen $d=-0,327$). Ancak gruplar içi analizlerde müdahale grubunda iç yağlanma düzeylerinde anlamlı bir azalma gözlenmiştir ($z=-2,448$; $p=0,014$); kontrol grubunda ise anlamlı bir değişiklik bulunmamıştır ($p=0,659$) (Tablo 4.6) (Şekil 4.3).

Tablo 4.6: Hastaların İşlem Öncesi ve 36. Seans İç Organ Çevresindeki Yağlanmaya İlişkin Değerlerin Dağılımı

	Müdahale Grubu (n=28)	Kontrol Grubu (n=28)	Test İstatistiği		
			z	p*	Cohen
İç Yağlanma					
İşlem Öncesi	$12,04 \pm 2,86$	$12,79 \pm 4,61$	-0,445	0,657	-0,195
İşlem Sonrası	$11,61 \pm 3,16$	$12,93 \pm 4,75$	-0,840	0,401	-0,327
Test İstatistiği	-2,448	-0,442			
p	0,014*	0,659			
Cohen	-0,142	0,002			
ANOVA (F), Etki Büyüklüğü (Cohen), *Gruplar arası karşılaştırma, **Gruplar içi karşılaştırma *** $p < 0.05$					

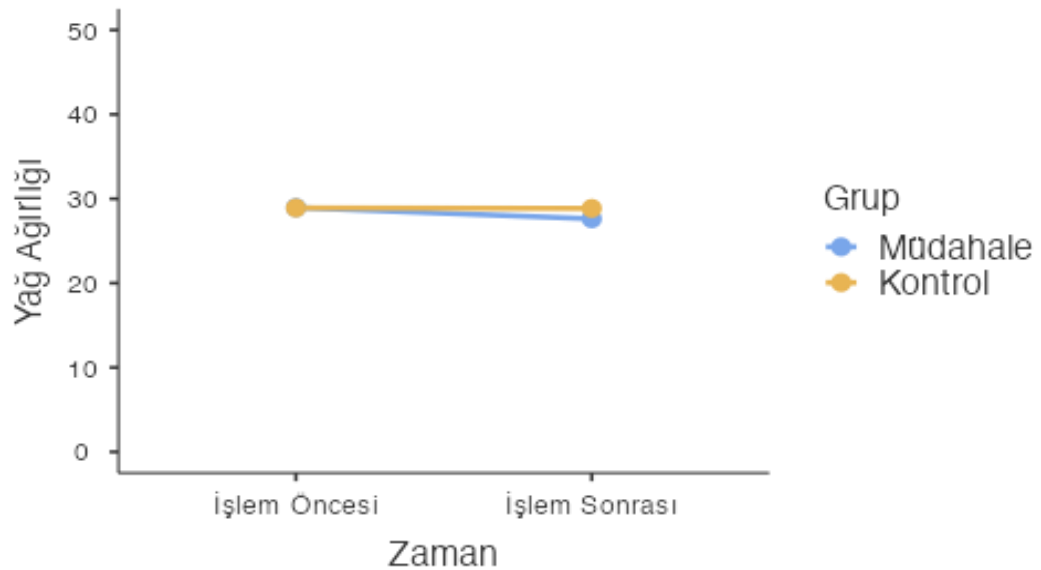


Şekil 4.3: Hastaların İşlem Öncesi ve 36. Seans İç Organ Çevresindeki Yağlanmaya İlişkin Değerlerin Dağılımı

Tablo 4.7’de hastaların işlem öncesi ve sonrası toplam vücut yağ ağırlığına ilişkin ortalama puanlar sunulmuştur. İşlem öncesi dönemde müdahale grubunun ortalaması $28,95 \pm 7,65$ kg, kontrol grubunun ise $28,91 \pm 9,53$ kg olup, gruplar arasında anlamlı bir fark saptanmamıştır ($p=0,768$; Cohen $d=0,004$). İşlem sonrası ölçümlerde müdahale grubunun ortalama yağ ağırlığı $27,63 \pm 8,14$ kg’a düşerken, kontrol grubunda $28,86 \pm 9,53$ kg düzeyinde kalmıştır. Bu fark da istatistiksel olarak anlamlı değildir ($p=0,694$; Cohen $d=-0,138$). Ancak gruplar içi karşılaştırmalarda yalnızca müdahale grubunda anlamlı bir azalma görülmüştür ($z=-2,596$; $p=0,009$), kontrol grubunda ise anlamlı bir değişim saptanmamıştır ($p=0,716$) (Tablo 4.7) (Şekil 4.4).

Tablo 4.7: Hastaların İşlem Öncesi ve 36. Seans Toplam Vücut Yağ Ağırlığına İlişkin Değerlerin Dağılımı

Yağ Ağırlığı	Müdahale Grubu (n=28)	Kontrol Grubu (n=28)	Test İstatistiği		
			z	p*	Cohen
İşlem Öncesi	$28,95 \pm 7,65$	$28,91 \pm 9,53$	-0,295	0,768	0,004
İşlem Sonrası	$27,63 \pm 8,14$	$28,86 \pm 9,53$	-0,393	0,694	-0,138
Test İstatistiği	-2,596	-0,364			
p	0,009*	0,716			
Cohen	-0,167	-0,005			
ANOVA (F), Etki Büyüklüğü (Cohen), *Gruplar arası karşılaştırma, **Gruplar içi karşılaştırma *** $p < 0.05$					

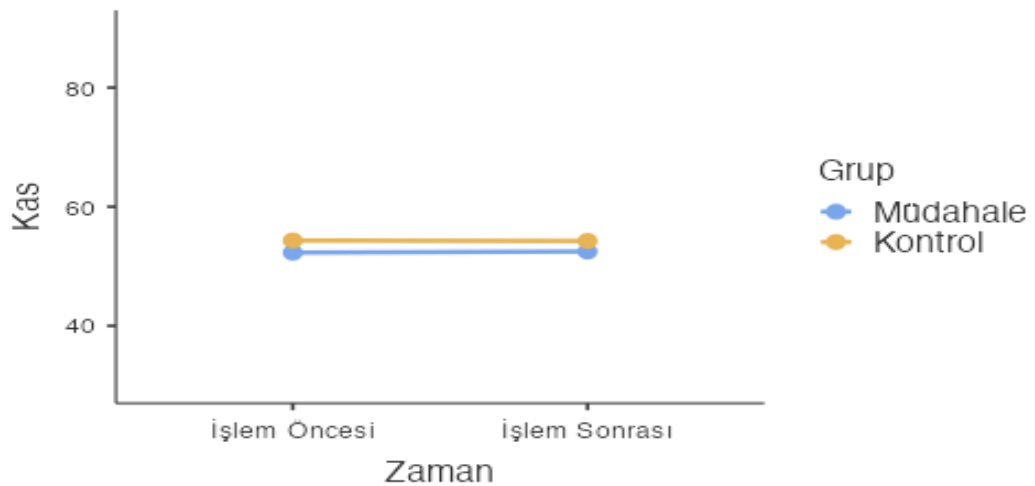


Şekil 4.4: Hastaların İşlem Öncesi ve 36. Seans Toplam Vücut Yağ Ağırlığına İlişkin Değerlerin Dağılımı

Tablo 4.8’de hastaların işlem öncesi ve sonrası kas kütlesine ilişkin puanlarının gruplar arası ve gruplar içi karşılaştırmaları sunulmuştur. İşlem öncesinde müdahale grubunun ortalama kas puanı $52,30 \pm 10,48$, kontrol grubunun ise $54,33 \pm 10,15$ olarak belirlenmiştir; bu fark istatistiksel olarak anlamlı değildir ($p=0,350$; Cohen $d=-0,196$). İşlem sonrası ölçümlerde müdahale grubunun ortalaması $52,48 \pm 9,84$, kontrol grubununki ise $54,25 \pm 10,01$ ’dir; aradaki fark yine anlamlı bulunmamıştır ($p=0,399$; Cohen $d=-0,178$). Gruplar içi karşılaştırmalarda hem müdahale ($p=0,857$) hem de kontrol grubunda ($p=0,918$) işlem öncesi ve sonrası arasında anlamlı bir değişiklik gözlenmemiştir (Tablo 4.8) (Şekil 4.5).

Tablo 4.8: Hastaların İşlem Öncesi ve 36. Seans Kas Kütlesine İlişkin Değerlerin Dağılımı

Kas Kütlesi	Müdahale Grubu (n=28)	Kontrol Grubu (n=28)	Test İstatistiği		
			z	p*	Cohen
İşlem Öncesi	52.3 ± 10.48	54.33 ± 10.15	-0,934	0,350	-0,196
İşlem Sonrası	52.48 ± 9.84	54.25 ± 10.01	-0,844	0,399	-0,178
Test İstatistiği	-0,180	-0,103			
**p	0,857	0,918			
Cohen	0,017	-0,007			
ANOVA (F), Etki Büyüklüğü (Cohen), *Gruplar arası karşılaştırma, **Gruplar içi karşılaştırma *** $p < 0.05$					

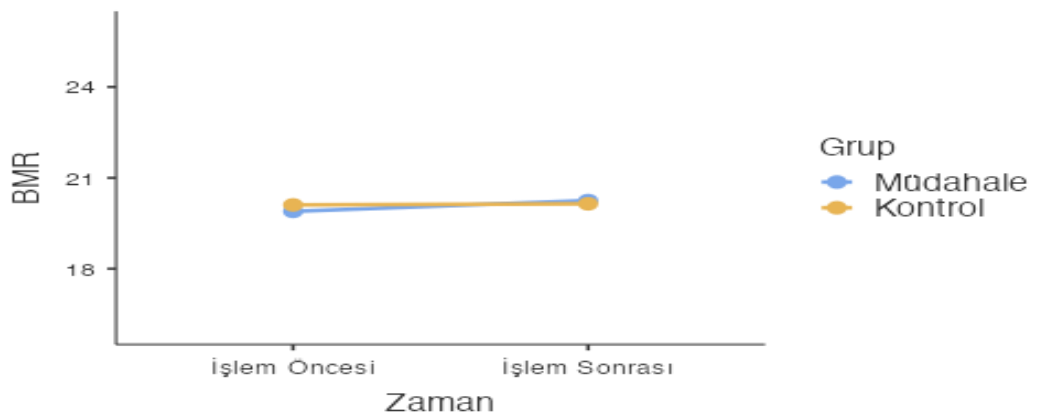


Şekil 4.5: Hastaların İşlem Öncesi ve 36. Seans Kas Kütlesine İlişkin Değerlerin Dağılımı

Tablo 4.9’da hastaların işlem öncesi ve sonrası bazal metabolizma hızı (BMR) değerleri gruplar bazında karşılaştırılmıştır. İşlem öncesi dönemde müdahale grubunun ortalama BMR değeri $19,89 \pm 1,93$, kontrol grubunun ise $20,11 \pm 2,06$ ’dır; aradaki fark istatistiksel olarak anlamlı değildir ($p=0,672$; Cohen $d=-0,110$). İşlem sonrası ölçümlerde müdahale grubunun BMR değeri $20,25 \pm 1,97$ ’ye yükselmiş, kontrol grubunda ise $20,14 \pm 1,94$ düzeyinde sabit kalmıştır. Gruplar arası bu fark da anlamlı değildir ($p=0,914$; Cohen $d=0,056$). Gruplar içi karşılaştırmalarda yalnızca müdahale grubunda işlem öncesi ve sonrası arasında istatistiksel olarak anlamlı bir artış gözlenmiştir ($z=-2,065$; $p=0,039$); kontrol grubunda ise anlamlı bir değişiklik saptanmamıştır ($p=0,763$) (Tablo 4.9) (Şekil 4.6).

Tablo 4.9: Hastaların İşlem Öncesi ve 36. Seans Bazal Metabolizma Hızına İlişkin Değerlerin Dağılımı

	Müdahale Grubu (n=28)	Kontrol Grubu (n=28)	Test İstatistiği		
Bazal Metabolizma Hızı			z	p*	Cohen
İşlem Öncesi	$19,89 \pm 1,93$	$20,11 \pm 2,06$	-0,423	0,672	-0,110
İşlem Sonrası	$20,25 \pm 1,97$	$20,14 \pm 1,94$	-0,108	0,914	0,056
Test İstatistiği	-2,065	-0,302			
p	0,039*	0,763			
Cohen	0,184	0,014			
ANOVA (F), Etki Büyüklüğü (Cohen), *Gruplar arası karşılaştırma, **Gruplar içi karşılaştırma *** $p < 0.05$					

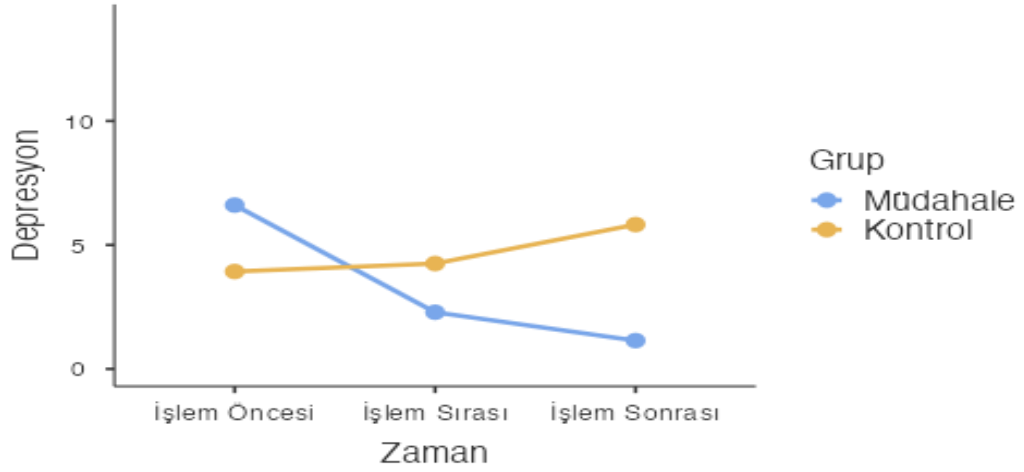


Şekil 4.6: Hastaların İşlem Öncesi ve 36. Seans Bazal Metabolizma Hızına İlişkin Değerlerin Dağılımı

Tablo 4.10’da hastaların depresyon düzeylerine ilişkin işlem öncesi, 24. ve 36. seanstaki puanların karşılaştırmaları sunulmuştur. İşlem öncesinde kontrol grubunun depresyon puan ortalaması ($3,93 \pm 3,01$), müdahale grubuna kıyasla anlamlı düzeyde daha düşüktür ($6,61 \pm 4,49$; $p=0,026$; Cohen $d=0,701$). Ancak 24.seansta ($p=0,002$; Cohen $d=0,510$) ve özellikle 36.seansta ($p=0,001$; Cohen $d=0,517$) bu durum tersine dönmüş, müdahale grubundaki bireylerin depresyon düzeyleri anlamlı şekilde azalmış ve kontrol grubuna kıyasla belirgin ölçüde daha iyi düzeye ulaşmıştır. Gruplar içi karşılaştırmalar, hem müdahale ($F=39,800$; $p=0,001$) hem de kontrol grubunda ($F=8,291$; $p=0,001$) zaman içinde anlamlı değişimler olduğunu göstermiştir. Ancak müdahale grubundaki değişim pozitif (azalma) yönlü iken, kontrol grubundaki değişim olumsuz (artış) eğilimindedir (Tablo 4.10) (Şekil 4.7).

Tablo 4.10: Hastaların İşlem Öncesi, 24. Seans ve 36. Seans Depresyon İlişkin Puanların Dağılımı

	Müdahale Grubu (n=28)	Kontrol Grubu (n=28)	Test İstatistiği		
Depresyon			z	p*	Cohen
İşlem Öncesi ¹	6.61±4.49	3.93±3.01	-2.229	0.026***	0,701
24. Seans ²	2.29±2.35	4.25±2.49	-3.151	0.002***	0,510
36. Seans ³	1.14±1.41	5.82±3.73	-5.154	0.001***	0,517
F	39.800	8.291			
p	0.001*	0.001***			
η	0,198	0,450			
Post Hoc	1>2; 1>3; 2>3	1<3; 2<3			
ANOVA (F), Etki Büyüklüğü (η), *Gruplar arası karşılaştırma, **Gruplar içi karşılaştırma ***p<0.05					

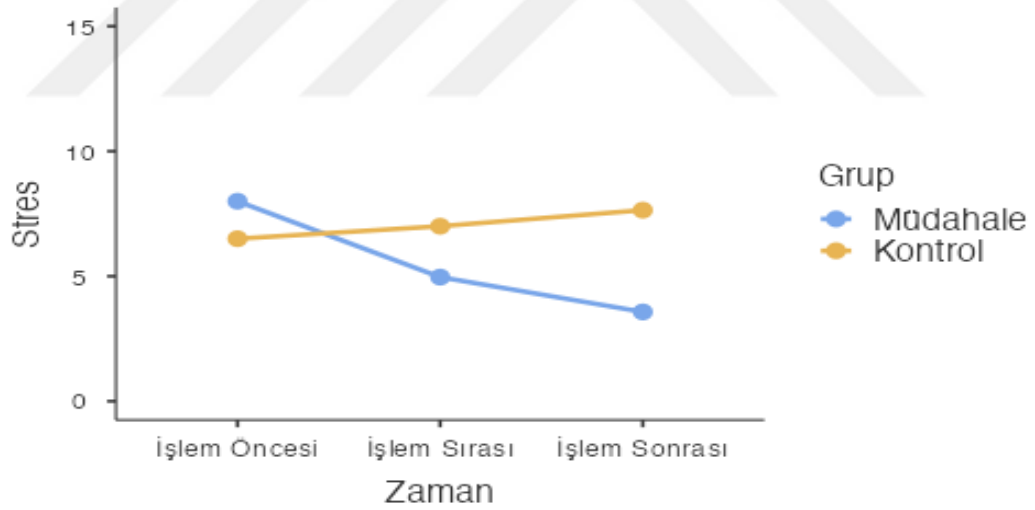


Şekil 4.7: Hastaların İşlem Öncesi, 24. Seans ve 36. Seans Depresyona İlişkin Değerlerin Dağılımı

Tablo 4.11’de hastaların stres düzeylerine ilişkin işlem öncesi, 24. ve 36. seans puanların karşılaştırmalı bulguları sunulmuştur. İşlem öncesi dönemde müdahale ile kontrol grupları arasında anlamlı bir fark bulunmamış, ancak kontrol grubunun puan ortalaması daha düşük saptanmıştır ($p=0,076$; Cohen $d=-0,081$). Ancak 24. seans ($p=0,001$; Cohen $d=-0,958$) ve 36. seansta ($p=0,001$; Cohen $d=-0,995$) müdahale grubunun stres puanları kontrol grubuna kıyasla anlamlı düzeyde daha düşük bulunmuştur. Etki büyüklüğü değerleri, bu farkların güçlü düzeyde olduğunu göstermektedir. Gruplar içi analizlerde hem müdahale ($F=32,933$; $p=0,001$) hem de kontrol grubunda ($F=4,103$; $p=0,129$) stres düzeylerinde değişim gözlenmiştir; ancak yalnızca müdahale grubundaki değişim istatistiksel olarak anlamlıdır. Bu durum, müdahale grubundaki bireylerde stresin müdahale süreciyle birlikte anlamlı düzeyde azaldığını, kontrol grubunda ise bu etkinin gözlenmediğini göstermektedir (Tablo 4.11) (Şekil 4.8).

Tablo 4.11: Hastaların İşlem Öncesi, 24. Seans ve 36. Seans Stres İlişkin Puanların Dağılımı

Stres	Müdahale Grubu (n=28)	Kontrol Grubu (n=28)	Test İstatistiği		
			z	p*	Cohen
İşlem Öncesi ¹	8±3.25	6.5±2.59	-1.773	0.076	-0,081
24. Seans ²	4.96±2.25	7±2	-3.194	0.001***	-0,958
36. Seans ³	3.57±1.67	7.64±2.64	-5.160	0.001***	-0,995
F	32.933	4.103			
p	0.001*	0.129			
η	0,298	0,045			
Post Hoc	1>2; 1>3; 2>3	-			
ANOVA (F), Etki Büyüklüğü (η), *Gruplar arası karşılaştırma, **Gruplar içi karşılaştırma ***p<0.05					



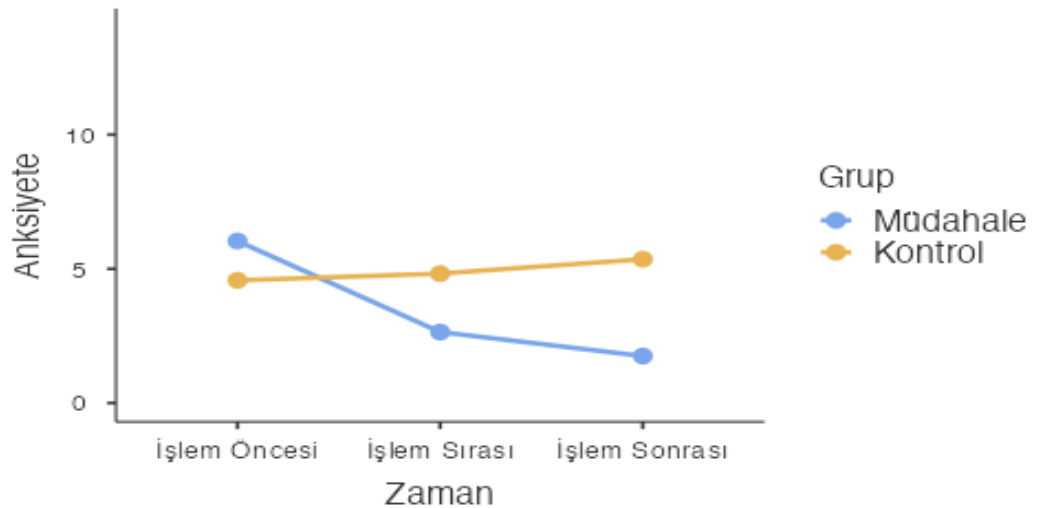
Şekil 4.8: Hastaların İşlem Öncesi, 24. Seans ve 36. Seans Strese İlişkin Değerlerin Dağılımı

Tablo 4.12’de hastaların işlem öncesi, 24. Seans ve 36. seansta anksiyete düzeylerine ilişkin puanlarının gruplar bazında karşılaştırılması sunulmuştur. İşlem öncesi dönemde müdahale ile kontrol grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p=0,079$; Cohen $d=-1,66$), ancak kontrol grubunun anksiyete düzeyleri daha düşük saptanmıştır. 24. seansta ($p=0,001$; Cohen $d=-1,843$) ve 36.

seansta ($p=0,001$; Cohen $d=-1,302$) ise müdahale grubunun anksiyete düzeyleri kontrol grubuna kıyasla anlamlı düzeyde daha düşük bulunmuştur. Özellikle 36. Seansta Cohen d değeri, müdahalenin anksiyete düzeyleri üzerinde çok güçlü bir etkiye sahip olduğunu göstermektedir. Gruplar içi analizlerde yalnızca müdahale grubunda anlamlı bir düşüş gözlenmiş ve bu düşüş hem işlem süreci boyunca hem de işlem sonrasında devam etmiştir ($F=40,340$; $p=0,001$). Kontrol grubunda ise anlamlı bir değişim saptanmamıştır ($F=1,567$; $p=0,457$) (Tablo 4.12) (Şekil 4.9).

Tablo 4.12: Hastaların İşlem Öncesi, 24. Seans ve 36. Seans Anksiyete İlişkin Puanların Dağılımı

Anksiyete	Müdahale Grubu (n=28)	Kontrol Grubu (n=28)	Test İstatistiği		
			z	p*	Cohen
İşlem Öncesi ¹	6.04±3.09	4.57±2.57	-1.756	0.079	-1,66
24. Seans ²	2.64±1.52	4.82±2.7	-3.195	0.001***	-1,843
36. Seans ³	1.75±1.08	5.36±3.77	-4.271	0.001***	-1,302
F	40.340	1.567			
p	0.001*	0.457			
η	0,487	0,021			
Post Hoc	1>2; 1>3; 2>3	-			
ANOVA (F), Etki Büyüklüğü (η), *Gruplar arası karşılaştırma, **Gruplar içi karşılaştırma *** $p<0.05$					

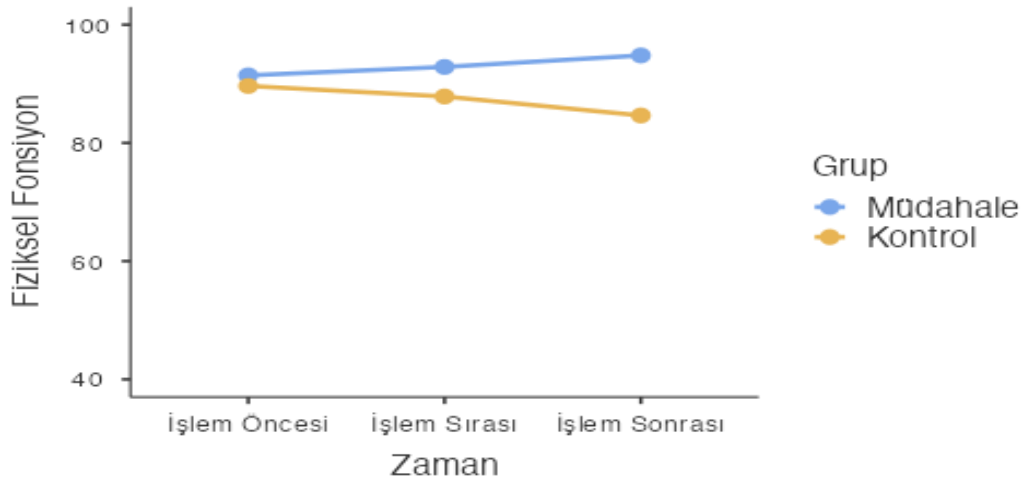


Şekil 4.9: Hastaların İşlem Öncesi, 24. Seans ve 36. Seans Anksiyeteye İlişkin Değerlerin Dağılımı

Fiziksel fonksiyon düzeylerine ilişkin bulgular Tablo 4.13'te sunulmuştur. İşlem öncesi dönemde müdahale ile kontrol gruplarının fiziksel fonksiyon puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamaktadır ($z=-0,838$, $p=0,402$). Ancak 24. seans ($z=-2,581$, $p=0,001$) ve 36. seans ($z=-3,447$, $p=0,001$) dönemlerinde gruplar arasında anlamlı farklılıklar tespit edilmiştir. Bu sonuçlar, müdahale grubundaki bireylerin fiziksel fonksiyon puanlarında işlem süreci boyunca anlamlı artışlar yaşadığını göstermektedir. Gruplar içi karşılaştırmalar incelendiğinde; hem müdahale ($F=15,864$, $p=0,001$) hem de kontrol ($F=12,782$, $p=0,002$) gruplarında zaman içinde fiziksel fonksiyon puanlarında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar gözlenmiştir. Ancak müdahale grubundaki artışın düzeyi daha yüksektir. Sonuç olarak, uygulamanın müdahale grubundaki bireylerin fiziksel fonksiyon düzeylerini artırmada etkili olduğu anlaşılmaktadır (Tablo 4.13) (Şekil 4.10).

Tablo 4.13: Hastaların İşlem Öncesi, 24. Seans ve 36. Seans Fiziksel Fonksiyona İlişkin Puanların Dağılımı

	Müdahale Grubu (n=28)	Kontrol Grubu (n=28)	Test İstatistiği		
Fiziksel Fonksiyon			z	p*	Cohen
İşlem Öncesi ¹	91.43±10.87	89.64±9.9	-0.838	0.402	0.172
24. Seans ²	92.86±12.87	87.86±9.76	-2.581	0.001***	0.438
36. Seans ³	94.8±7.99	84.64±12.09	-3.447	0.001***	0.991
F	15.864	12.782			
p	0.001*	0.002***			
η	0.197	0.046			
Post Hoc	1<2; 1<3	1>3; 2>3			
ANOVA (F), Etki Büyüklüğü (η), *Gruplar arası karşılaştırma, **Gruplar içi karşılaştırma ***p<0.05					

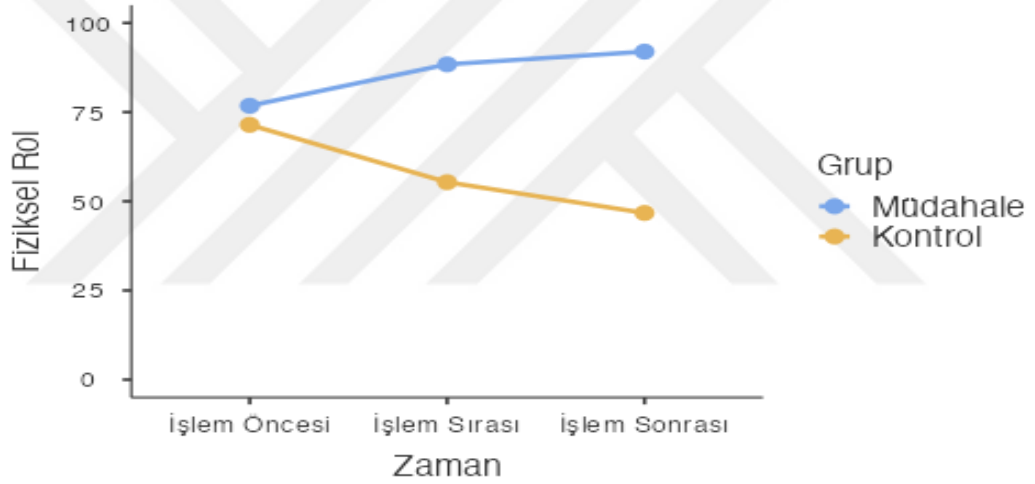


Şekil 4.10: Hastaların İşlem Öncesi, 24. Seans ve 36. Seans Fiziksel Fonksiyona İlişkin Değerlerin Dağılımı

Fiziksel rol düzeyine ilişkin bulgular Tablo 4.14'te sunulmuştur. İşlem öncesi dönemde müdahale ile kontrol gruplarının ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamaktadır ($z=-0,982$, $p=0,326$; Cohen $d=0,165$). 24. seans ve 36. seansta ise gruplar arası farklar istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. İşlem sırası döneminde müdahale grubunun fiziksel rol puanı ortalaması $88,39 \pm 20,95$ iken, kontrol grubunun ortalaması $55,36 \pm 30,70$ 'tir ($z=-3,969$, $p=0,001$; Cohen $d=1,257$). 36. seansta ise müdahale grubunun ortalaması $91,96 \pm 18,07$ 'ye yükselirken, kontrol grubunun ortalaması $46,73 \pm 33,67$ 'ye düşmüştür ($z=-4,728$, $p=0,001$; Cohen $d=1,674$). Gruplar içi değişim Friedman testi ile değerlendirilmiş ve her iki grupta da zaman içinde anlamlı farklılıklar tespit edilmiştir (Deney: $\chi^2=10,308$, $p=0,006$; Kontrol: $\chi^2=17,836$, $p=0,001$). Ancak, kontrol grubundaki değişim düşüş yönlü olup olumsuz etkilenmeyi yansıtmaktadır (Tablo 4.14) (Şekil 4.11).

Tablo 4.14: Hastaların İşlem Öncesi, 24. Seans ve 36. Seans Fiziksel Role İlişkin Puanların Dağılımı

	Müdahale Grubu (n=28)	Kontrol Grubu (n=28)	Test İstatistiği		
Fiziksel Rol			z	p*	Cohen
İşlem Öncesi ¹	76.79±34.65	71.43±30.21	-1.102	0.271	0,165
24. Seans ²	88.39±20.95	55.36±30.7	-3.969	0.001***	1,257
36. Seans ³	91.96±18.07	46.73±33.67	-4.728	0.001***	1,674
F	10.308	17.836			
p	0.006*	0.001***			
η	0,283	0,412			
Post Hoc	1<2; 1<3	1>3; 2>3			
ANOVA (F), Etki Büyüklüğü (η), *Gruplar arası karşılaştırma, **Gruplar içi karşılaştırma ***p<0.05					

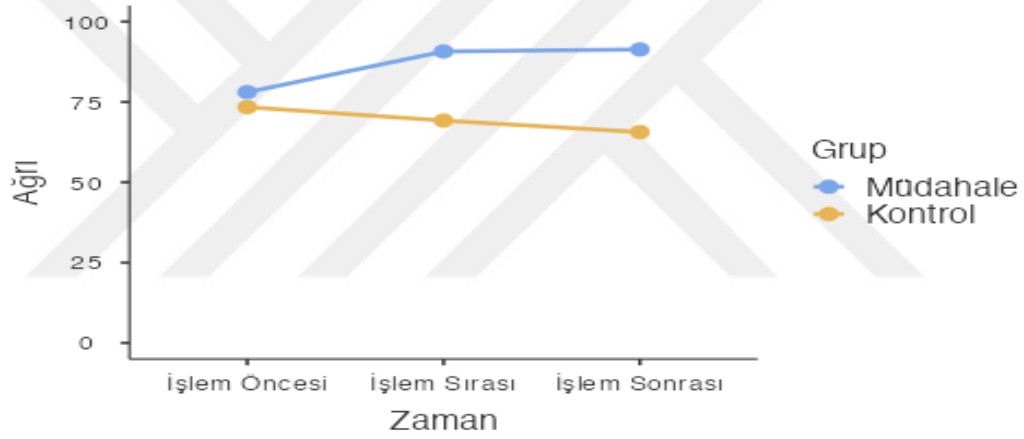


Şekil 4.11: Hastaların İşlem Öncesi, 24. Seans ve 36. Seans Fiziksel Role İlişkin Değerlerin Dağılımı

Tablo 4.15'te hastaların işlem öncesi, 24. Seans ve 36. seans ağrı düzeylerine ilişkin puanların karşılaştırmalı sonuçları sunulmuştur. İşlem öncesi dönemde müdahale ile kontrol grupları arasında ağrı düzeyleri açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p=0,589$). Ancak işlem sırası ve sonrasında müdahale grubundaki bireylerin ağrı puanlarında belirgin bir artış gözlenmiş ve bu artış kontrol grubuna kıyasla anlamlı düzeyde daha yüksek bulunmuştur ($p=0,002$). Müdahale grubunda zaman içinde ağrı düzeylerinde anlamlı bir değişim saptanmışken ($p=0,001$), kontrol grubundaki değişim anlamlılık sınırının hemen üzerinde kalmıştır ($p=0,058$) (Tablo 4.15) (Şekil 4.12).

Tablo 4.15: Hastaların İşlem Öncesi, 24. Seans ve 36. Seans Ağrıya İlişkin Puanların Dağılımı

Ağrı	Müdahale Grubu (n=28)	Kontrol Grubu (n=28)	Test İstatistiği		
			z	p*	Cohen
İşlem Öncesi ¹	78.04±20.59	73.39±25.52	-0.540	0.589	0,201
24. Seans ²	90.71±12.8	69.2±29.97	-3.088	0.002***	0,933
36. Seans ³	91.34±10.15	65.63±34.56	-3.031	0.002***	1,009
F	22.545	5.678			
p	0.001*	0.058			
η	0,057	0,002			
Post Hoc	1<2; 1<3	-			
ANOVA (F), Etki Büyüklüğü (η), *Gruplar arası karşılaştırma, **Gruplar içi karşılaştırma ***p<0.05					



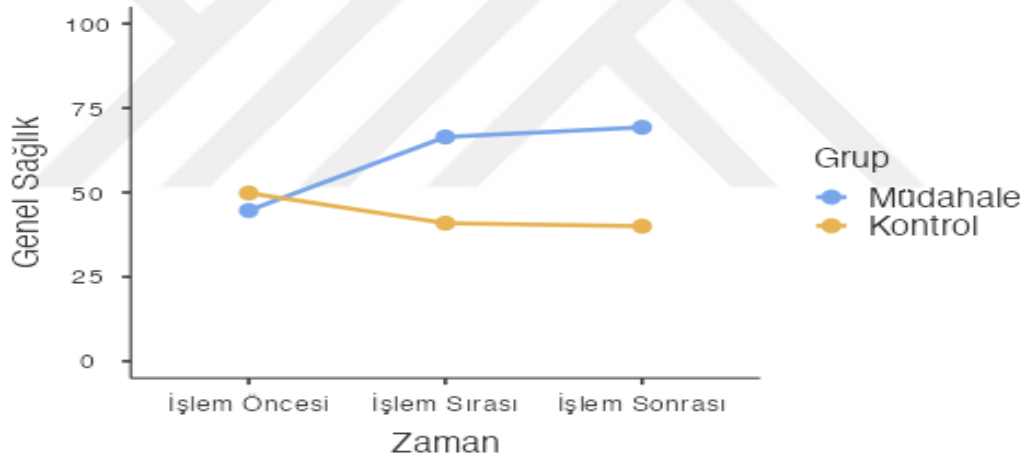
Şekil 4.12: Hastaların İşlem Öncesi, 24. Seans ve 36. Seans Ağrıya İlişkin Puanların Dağılımı

Tablo 4.16’da hastaların işlem öncesi, 24. Seans ve 36. seansa genel sağlık algılarına ilişkin puanlar karşılaştırılmıştır. İşlem öncesinde kontrol grubunun genel sağlık puan ortalaması müdahale grubuna kıyasla istatistiksel olarak anlamlı biçimde daha yüksektir (p=0,033; Cohen d=-0,421). Ancak işlem sırası ve sonrasında bu durum tersine dönmüş, müdahale grubunun puanları kontrol grubunun anlamlı düzeyde üzerine çıkmıştır (sırasıyla p=0,001). İşlem sonrası dönemde müdahale grubunun genel sağlık puanı 69,29±12,23’e ulaşırken, kontrol grubunda bu değer 40,00±15,40 olarak kalmıştır. Cohen etki büyüklüğü katsayıları sırasıyla 2,228 ve 2,106 olup, bu

farkların oldukça güçlü etkiye sahip olduğunu göstermektedir (Tablo 4.16) (Şekil 4.13).

Tablo 4.16: Hastaların İşlem Öncesi, 24. Seans ve 36. Seans Genel Sağlık İlişkin Puanların Dağılımı

Genel Sağlık	Müdahale Grubu (n=28)	Kontrol Grubu (n=28)	Test İstatistiği		
			z	p*	Cohen
İşlem Öncesi ¹	44.64±14.53	49.82±9.57	-2.135	0.033*	-0,421
24. Seans ²	66.43±13.04	40.89±9.63	-5.956	0.001***	2,228
36. Seans ³	69.29±12.23	40±15.4	-5.838	0.001***	2,106
F	44.874	13.500			
p	0.001*	0.001***			
η	0,554	0,526			
Post Hoc	1<2; 1<3	1>2; 1>3			
ANOVA (F), Etki Büyüklüğü (η), *Gruplar arası karşılaştırma, **Gruplar içi karşılaştırma ***p<0.05					



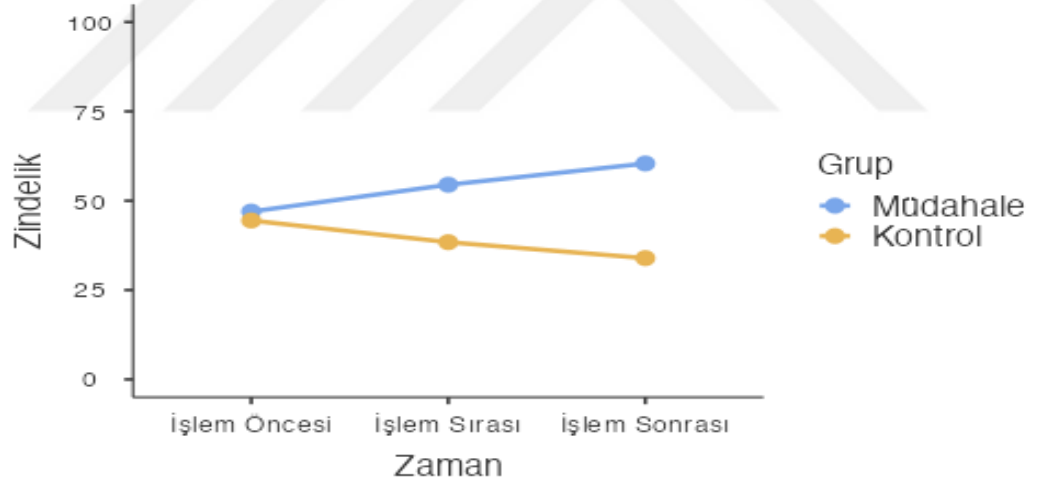
Şekil 4.13: Hastaların İşlem Öncesi, 24. Seans ve 36. Seans Genel Sağlığa İlişkin Puanların Dağılımı

Tablo 4.17’de hastaların işlem öncesi, 24. Seans ve 36. seansa zindelik düzeylerine ilişkin puanları karşılaştırılmıştır. İşlem öncesi dönemde müdahale ile kontrol grubu arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p=0,526$; Cohen $d=0,224$). Ancak 24. ve 36. seanslarda müdahale grubunun zindelik düzeyleri kontrol grubuna kıyasla anlamlı düzeyde daha yüksek bulunmuştur (sırasıyla $p=0,001$; Cohen $d=1,362$ ve $d=2,071$). Bu bulgular, uygulamanın müdahale grubundaki bireylerde zindelik algısını hem 24. seansa hem de 36. seansa belirgin şekilde artırdığını göstermektedir. Gruplar içi değişim incelendiğinde, Friedman testi sonuçları hem müdahale grubunda ($p=0,001$)

hem de kontrol grubunda ($p=0,001$) zaman içinde anlamlı farklılıklar olduğunu ortaya koymuştur. Ancak kontrol grubundaki değişim negatif yönlüdür ve bu da uygulama yapılmayan grupta zindelik düzeyinde düşüş yaşandığını göstermektedir (Tablo 4.17) (Şekil 4.14).

Tablo 4.17: Hastaların İşlem Öncesi, 24. Seans ve 36. Seans Zindelik İlişkin Puanların Dağılımı

Zindelik	Müdahale Grubu (n=28)	Kontrol Grubu (n=28)	Test İstatistiği		
			z	p*	Cohen
İşlem Öncesi ¹	46.96±13.08	44.46±8.85	-0.634	0.526	0,224
24. Seans ²	54.46±14.1	38.39±8.93	-4.948	0.001***	1,362
36. Seans ³	60.42±12.79	33.93±12.79	-5.692	0.001***	2,071
F	25.920	27.657			
p	0.001*	0.001***			
η	0,317	0,517			
Post Hoc	1<2; 1<3; 2<3	1>2; 1>3; 2>3			
ANOVA (F), Etki Büyüklüğü (η), *Gruplar arası karşılaştırma, **Gruplar içi karşılaştırma ***p<0.05					



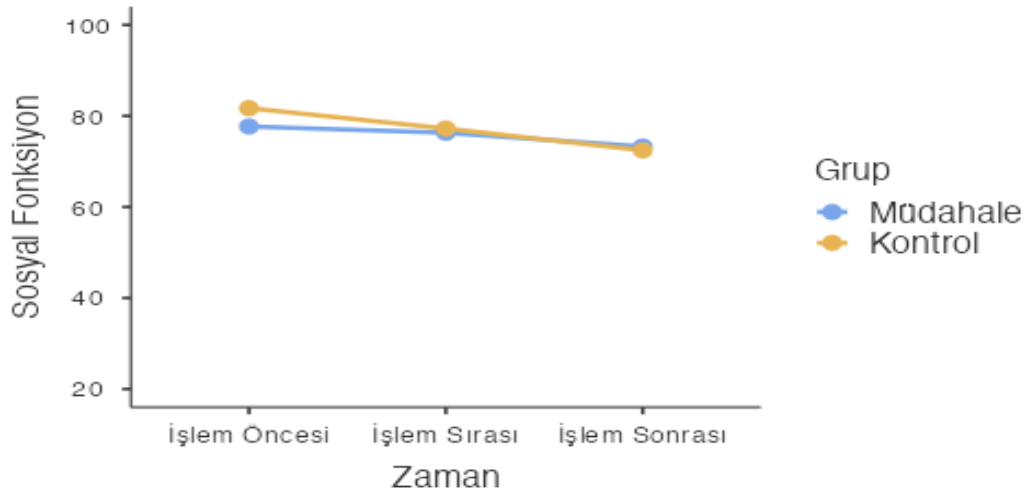
Şekil 4.14: Hastaların İşlem Öncesi, 24. Seans ve 36. Seans Zindelik İlişkin Puanların Dağılımı

Tablo 4.18’de hastaların işlem öncesi, 24. ve 36. seansta sosyal fonksiyon düzeylerine ilişkin bulgular sunulmuştur. İşlem öncesi ($p=0,437$; Cohen $d=-0,249$), 24. seans ($p=0,927$; Cohen $d=-0,054$) ve 36. seans ($p=0,914$; Cohen $d=0,042$) müdahale ile kontrol grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır. Tüm bu karşılaştırmalarda p değerlerinin anlamlılık düzeyinin üzerinde kalması, uygulamanın sosyal fonksiyon üzerinde gruplar arası bir fark yaratmadığını göstermektedir. Gruplar

içi değerlendirmede yalnızca kontrol grubunda zaman içinde anlamlı bir değişim saptanmıştır ($F=9,797$; $p=0,001$); bu değişim düşüş yönlü olup, kontrol grubundaki bireylerin sosyal fonksiyon düzeylerinin zamanla azaldığını göstermektedir. Müdahale grubunda ise zaman içinde anlamlı bir değişiklik bulunmamıştır ($F=0,169$; $p=0,919$) (Tablo 4.18) (Şekil 4.15).

Tablo 4.18: Hastaların İşlem Öncesi ve Sonrası Sosyal Fonksiyon İlişkin Puanların Dağılımı

Sosyal Fonksiyon	Müdahale Grubu (n=28)	Kontrol Grubu (n=28)	Test İstatistiği		
			z	p*	Cohen
İşlem Öncesi ¹	77.68±17.47	81.7±14.63	-0.778	0.437	-0,249
24. Seans ²	76.3±20.9	77.23±12.75	-0.092	0.927	-0,054
36. Seans ³	73.27±22.6	72.43±16.57	-0.108	0.914	0,042
F	0.169	9.797			
p	0.919	0.001*			
η	0,031	0,096			
Post Hoc	-	1>3			
ANOVA (F), Etki Büyüklüğü (η), *Gruplar arası karşılaştırma, **Gruplar içi karşılaştırma ***p<0.05					



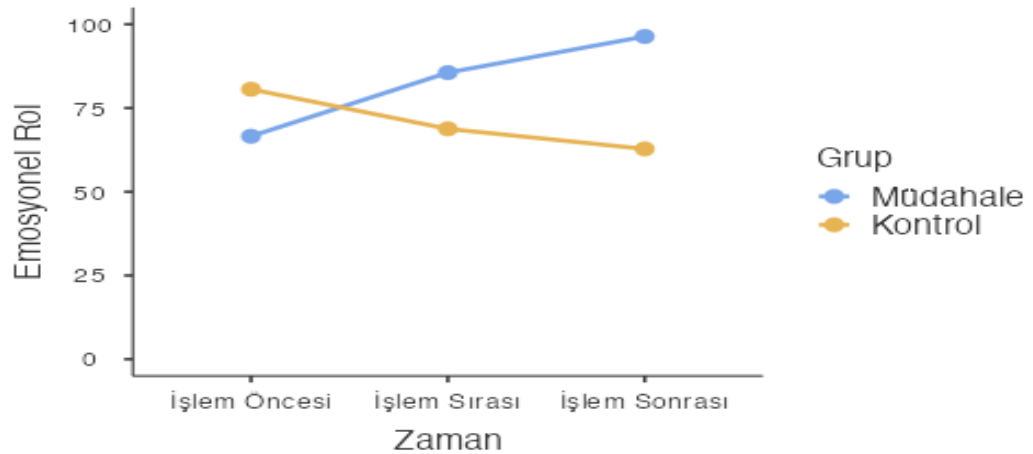
Şekil 4.15: Hastaların İşlem Öncesi, 24. Seans ve 36. Seans Sosyal Fonksiyona İlişkin Puanların Dağılımı

Tablo 4.19’da hastaların emosyonel rol düzeylerine ilişkin işlem öncesi, 24. ve 36. seanslarda puanların gruplar bazında karşılaştırmaları yer almaktadır. İşlem öncesi dönemde müdahale ile kontrol grupları arasında emosyonel rol puanları açısından

anlamlı bir fark saptanmamıştır ($p=0,591$; Cohen $d=-0,433$). Ancak 24. seansta ($p=0,012$; Cohen $d=0,653$) ve özellikle 36. seansta ($p=0,001$; Cohen $d=1,356$) müdahale grubunun emosyonel rol düzeyleri kontrol grubuna kıyasla anlamlı düzeyde daha yüksek bulunmuştur. Etki büyüklüğü değerlendirildiğinde, 36. seansta farkın oldukça yüksek düzeyde olduğu görülmektedir. Friedman testi sonuçlarına göre her iki grupta da zaman içinde anlamlı değişimler gözlenmiştir (Müdahale grubu: $\chi^2=17,200$, $p=0,001$; Kontrol grubu: $\chi^2=13,127$, $p=0,001$). Ancak bu değişim yönleri farklılık göstermektedir; müdahale grubunda emosyonel rol düzeyinde artış izlenirken, kontrol grubunda düşüş yaşanmıştır (Tablo 4.19) (Şekil 4.16).

Tablo 4.19: Hastaların İşlem Öncesi, 24. Seans ve 36. Seans Emosyonel Role İlişkin Puanların Dağılımı

Emosyonel Rol	Müdahale Grubu (n=28)	Kontrol Grubu (n=28)	Test İstatistiği		
			z	p*	Cohen
İşlem Öncesi ¹	66.67±42.55	80.95±19.09	-0.538	0.591	-0,433
24. Seans ²	85.71±24.73	69.14±26.03	-2.520	0.012*	0,653
36. Seans ³	96.43±10.5	63.1±33.13	-4.457	0.001**	1,356
F	17.200	13.127			
p	0.001	0.001**			
η	0,531	0,354			
Post Hoc	1<2; 1<3; 2<3	1>2; 1>3			
ANOVA (F), Etki Büyüklüğü (η), *Gruplar arası karşılaştırma, **Gruplar içi karşılaştırma ***p<0.05					

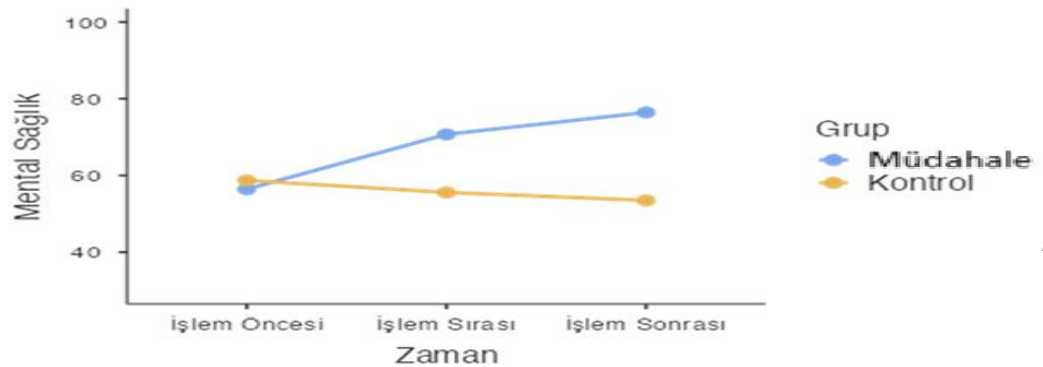


Şekil 4.16: Hastaların İşlem Öncesi, 24. Seans ve 36. Seans Emosyonel Role İlişkin Puanların Dağılımı

Tablo 4.20’de hastaların işlem öncesi, 24. seansta ve 36. seansta mental sağlık düzeylerine ilişkin bulgular karşılaştırmalı olarak sunulmuştur. İşlem öncesi dönemde müdahale ile kontrol grupları arasında anlamlı bir fark gözlenmemiştir ($p=0,254$; Cohen $d=-0,171$). Ancak 24. seansta ($p=0,001$; Cohen $d=1,481$) ve 36. seansta ($p=0,001$; Cohen $d=2,127$) dönemlerde müdahale grubunun mental sağlık puanları, kontrol grubuna kıyasla anlamlı düzeyde daha yüksek bulunmuştur. Özellikle 36. seansta gözlenen Cohen d değeri, müdahalenin çok güçlü bir etkiye sahip olduğunu göstermektedir. Gruplar içi karşılaştırmalarda hem müdahale grubunda ($F=41,612$; $p=0,001$) hem de kontrol grubunda ($F=10,854$; $p=0,004$) zaman içinde anlamlı değişiklikler saptanmıştır. Ancak kontrol grubundaki değişim olumsuz yönde, müdahale grubunda belirgin bir artış eğilimi izlenmiştir (Tablo 4.20) (Şekil 4.17).

Tablo 4.20: Hastaların İşlem Öncesi, 24. Seans ve 36. Seans Mental Sağlığa İlişkin Puanların Dağılımı

	Müdahale Grubu (n=28)	Kontrol Grubu (n=28)	Test İstatistiği		
Mental Sağlık			z	p*	Cohen
İşlem Öncesi ¹	56.43±15.06	58.71±11.32	1.141	0.254	-0,171
24. Seans ²	70.71±11.93	55.57±8.17	-4.624	0.001***	1,481
36. Seans ³	76.43±10.91	53.5±10.65	-5.713	0.001***	2,127
F	41.612	10.854			
p	0.001*	0.004***			
η	0,630	0,610			
Post Hoc	1<2; 1<3; 2<3	1>3			
ANOVA (F), Etki Büyüklüğü (η), *Gruplar arası karşılaştırma, **Gruplar içi karşılaştırma *** $p<0.05$					



Şekil 4.17: Hastaların İşlem Öncesi, 24. Seans ve 36. Seans Mental Sağlığa İlişkin Puanların Dağılımı

Tablo 4.21’de katılımcıların sanal gerçeklik gözlüğü uygulamasına ilişkin memnuniyet düzeyleri, 24. ve 36. seanslarda olmak üzere iki ayrı zaman noktasında değerlendirilmiştir. Müdahale grubuna ait ortalama memnuniyet puanları sırasıyla, işlem sırası $9,50 \pm 0,79$ ve işlem sonrası $9,54 \pm 0,79$ olarak saptanmıştır. İşlem sırası ve sonrası memnuniyet puanları arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemektedir ($p > 0,05$)

Tablo 4.21: Hastaların 24. Seans ve 36. Seans Sanal Gerçeklik Gözlüğüne İlişkin Memnuniyet Puanların Dağılımı

	Müdahale Grubu (n=28)
	Ort±Ss
Genel Memnuniyet	
İşlem Sırası	9.5±0.79
İşlem Sonrası	9.54±0.79
Test İstatistiği	5.538
**p	0.063
p<0.05 **Wilcoxon Testi	

BEŞİNCİ BÖLÜM

TARTIŞMA

Diyabet türleri arasında en fazla görülen T2DM, yol açtığı komplikasyonlarla, zamanla ilerleyen ve vücuda zarar veren başlıca mortalite ve morbiditenin sebeplerindendir (Bulguroğlu vd., 2020; Lin ve vd., 2017; Tapsız, 2019; Tayfur ve Atılgan, 2020). Diyabet, bireylerin bedensel sağlıkları üzerinde etki ettiği gibi zihinsel sağlıkları üzerinde de önemli etkiye sahiptir (Wu vd., 2024). Bu nedenle, yaşam kalitesi ve depresyon durumuyla birlikte (Lin vd.,2017) kan şekerini kontrol altına almak için hastalık yönetimi veya tedavisi için yeni stratejiler gerektirmektedir (Al-Rawaf vd., 2023; Hu vd., 2020; Lin vd.,2017). T2DM'li bireyler için birinci basamak tedavi, farmakolojik tedavisinden önce ya da buna paralel olarak beslenme ve fiziksel aktivitedir (Nakanishi vd., 2019). Fiziksel aktivite, glisemik kontrolü sağlamak için uygun maliyetli ve genel refahı iyileştirmenin kolay ve ekonomik bir yolu olarak kabul edilir (Eshete vd., 2023; Ribeiro vd., 2023; Zhu vd., 2021). Fiziksel aktivitenin faydalarına rağmen (Qian vd., 2020) genellikle sıkıcı ve zor olarak algılanır. Bu nedenle sanal gerçeklikle (VR) entegre edilen egzersizlerin bireylerin ilgisini artırabilir ve fiziksel aktivite davranışlarını geliştirebilir (Qian vd., 2020). VR, gerçek dünyadakine benzer (Kwon vd., 2023) ve bilgisayar tarafından oluşturulan sanal bir ortama dalmalarını sağlayan sürükleyici ileri teknoloji bir sistemdir (Ghobadi vd., 2024; Hu vd., 2023; Ioannou vd., 2020; Kwon vd., 2023). Bu nedenle bu çalışma tip 2 diyabetik hastalarda sanal egzersizlerinin glisemik kontrole, vücut kompozisyonuna, psikolojik duruma ve yaşam kalitesine etkisi incelemek amacıyla yapılmıştır. Bu kısımda, tartışma 6 farklı başlık üzerinden incelenmiştir.

5.1. Tip 2 Diyabetli Bireylerin Sosyo-Demografik ve Sağlıkla İlişkin Özellikleri

Bu çalışmada müdahale grubundaki bireylerin yaş ortalaması $53,71 \pm 6,54$, kontrol grubunun ise $55,96 \pm 6,87$ ve bu fark istatistiksel açıdan anlam taşımadığı bulunmuştur ($p=0,195$; $p>0,05$). Çalışmamızda elde edilen sonuca göre T2DM'nin orta illeri yaş hastalığı olduğu doğrulanmaktadır (Biçer vd., 2024) (Tablo 4.1). Ayrıca çocuk sayısı açısından, cinsiyet dağılımı bakımından, medeni durum açısından, eğitim düzeyine göre, gelir durumuna ilişkin veriler, sigara kullanımı bakımından, alkol kullanımında, egzersiz sıklığı, egzersiz türü, diyabet tanı süresi diyabet tedavi şekli, düzenli ilaç

kullanma durumu açısından, kan şekeri kendi ölçme durumu bakımından, kan şekeri ölçüm sıklığı açısından, sağlık kuruluşuna başvuru sıklığı açısından, diyabet dışı kronik hastalık durumu açısından, ailede diyabet tanısı olma durumu bakımından, tablo 4.1 ve tablo 4.2 değişkenleri değerlendirildiğinde, müdahale grubu ve kontrol grubunun temel sosyo-demografik ve sağlıkla ilişkili özellikler bakımından birbirine benzer ve her iki grubun homojen yapıda olduğunu ortaya koymaktadır.

Egzersiz yapma durumu açısından müdahale grubunda %28,6'sı, kontrol grubunda ise %17,9'u egzersiz yapmaktadır ($p=0,342$; $p>0,05$). Egzersiz sıklığı incelendiğinde, egzersiz yapan bireylerin çoğunluğunun düzensiz şekilde egzersiz yaptığı belirlenmiştir (deney %50,0, kontrol %80,0; $p=0,296$; $p>0,05$). Egzersiz türü olarak müdahale grubu da kontrol grubu da yürüyüşü tercih etmiştir. ($p=0,188$; $p>0,05$) bu veriler doğrultusunda diyabetli bireylerin fiziksel aktivite davranışlarını yetersiz olduğunu göstermektedir (Erol vd., 2022) (Tablo 4.1).

5.2. Sanal Egzersizinin Glisemik Kontrol Üzerine Etkisi

Çalışmamızda sanal gerçeklik gözlüğü ile yapılan egzersizlerin sonucunda, HbA1c değerleri incelendiğinde, işlem öncesi dönemde müdahale grubunun ortalaması $7,64\pm 2,04$, kontrol grubunun ise $7,75\pm 1,92$ olarak belirlenmişti ve işlem sonrası dönemde müdahale grubunda HbA1c değeri $6,79\pm 1,34$ 'e düşerken, kontrol grubunda $7,58\pm 1,64$ olarak devam etmiştir. Müdahale grubunda işlem öncesi ve sonrası HbA1c değerlerindeki düşüş istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur ($p=0,001$). Ancak kontrol grubunda HbA1c değerlerinde anlamlı bir değişim saptanmamıştır ($p=0,478$) (Tablo 4.3). Glisemik kontrol diyabet yönetiminde önemli bir birleşendir. Diyabetli bireylerin orta ve uzun süreli glisemik kontrolünün değerlendirilmesinde çoğunlukla HbA1c testi kullanılmaktadır (Adane vd., 2023; Butayeva vd., 2023; Moura vd., 2014; Panagiotidis vd., 2024; Simpson vd., 2022; Tunca ve Öngün Yılmaz, 2021; Yılmaz vd., 2019). HbA1c değerinde her %1 oranında azalma, mikrovasküler komplikasyon riskini %37, diyabetin neden olduğu ölümlerin %21'ni ve kalp krizlerin riskini %14'unu ve ayrıca diyabetle ilgili toplam sağlık bakım maliyetlerini de %13'lük bir düşüşle ilişkilidir (Butayeva vd., 2023). Glisemik yönetimini etkileyen öğelerden biri olan fiziksel egzersizler glisemik kontrolü düzelmesinde yardımcı ve ucuz tedavilerden biri olup diyabetli hastalar için önerilmektedir (Asfaw ve Dagne, 2022; Moura vd., 2014). Tip 2 diyabetli hastalarla yapılan çalışmalarda egzersizlerin glisemik kontrollü sağlamada etkili olduğu (Hurst vd., 2024; Tomas-Carus vd., 2016),

HbA1c'yi azalttığı (Mohammad Rahimi vd., 2022; Qiu vd., 2014; Ribeiro vd., 2023; Umpierre vd., 2011), glisemik kontrolü iyileştirdiği (Arrieta-Leandro vd., 2023; Ha vd., 2019) ve glisemik kontrolü 2,40 kat artırdığı bulunmuştur (Asfaw ve Dagne, 2022). Messina vd.'nin (2023) yaptığı çalışmada, 90 birey deney ve kontrol grubu olarak ayrılmış ve sonuç olarak fiziksel egzersizlerin Hb1Ac azaldığı ve insüline ek bir tedavi olduğunu belirtmişlerdir (Messina vd., 2023). Chiang vd., (2019) tarafından yapılan çalışmada, 12 haftalık orta dereceli egzersizlerin kan şekeri düzeylerini kademeli olarak düşürdüğü bulunmuştur (Chiang vd., 2019). Çalışmamıza benzer şekilde Lee vd. (2023) tarafından sanal gerçeklik egzersiz programının T2DM'li hastaları üzerindeki etkisini incelemek için yapılan çalışmada, T2DM'li bireylere haftada 3 kez olacak biçimde sanal gerçeklik egzersizi uygulanmıştır. Sanal gerçeklik ortamı, bir iç mekân bisikletine bir IoT sensörü takılmış ve bir akıllı telefonla birleştirilmiş ve başa takılan bir ekran vasıtasıyla sürükleyici bir sanal gerçeklikte egzersiz yapılması sağlanmıştır. Sonuç olarak sanal gerçeklik egzersizlerinin, T2DM'li bireylerde kan şekerinin kontrolü sağlamada olumlu bir etkisi olduğu ve sanal gerçekliğin glisemik kontrolün yanı sıra fiziksel aktiviteyi arttırabileceği bulunmuştur (Lee vd., 2023). Yapılan başka bir çalışmada, sanal gerçekliğin T1D'li çocuklarda glisemik kontrolü iyileştirdiği bulunmuştur (Grube vd., 2024). Mirza vd. (2018) tarafından yapılan 12 haftalık aerobik-VR eğitiminin, hastanın rastgele plazma glikoz seviyelerini iyileştirmede etkili olduğunu göstermiştir. Kim ve vd. (2021) mobil VR programı geliştirmişler ve bu uygulama için de bir egzersiz programı, bir diyet/beslenme programı yapmış ve 12 hafta sonra, deney grubunda hemoglobın A1c ve açlık glukozu kontrol grubuna göre azaldığı bulunmuştur (Kim vd., 2021). Farklı bir çalışmada da 4 farklı sanal gerçeklik uygulamaları diyabet hastalarında glisemik kontrolün sağlanmasında etkili olmuştur (Örsal ve Bilgiç, 2025). Elde edilen sonuçlar doğrultunda, sanal egzersizler sonrasında HbA1c değerlerinin anlamlı düzeyde azalması hipotez 1 ("Sanal egzersizlerin hastanın glisemik kontrolünü iyileştirmede etkisi vardır") doğrulanmış oldu. Bu durum egzersize olan ilgilerinin süreklilik kazanması ve kendilerini güvende ve desteklenmiş hissetmeleriyle ilişkilendirilebilir.

5.3. Sanal Egzersizinin Vücut Kompozisyonu Üzerine Etkisi

Bireylerin sağlık gidişatlarını değerlendirilmesinde ve hastalıkta ve sağlıkta beslenme durumunu anlayabilmek için vücut kompozisyon ölçümleri bir belirteç olarak kullanılmaktadır. (Marra vd., 2019; Uğraş ve Özdenk, 2020). Ayrıca yağsız kütlenin

azalması ve yağlı kütlenin birikimi yaş ilerledikçe atmakta olup, T2DM riski ile ilişkilendirilmiştir (Pan vd., 2022). Sağlık problemlerinden biri olan T2DM'un değerlendirilmesinde, vücut ağırlığı, BKİ, bel çevresi, vücuttaki yağın yüzdesi, yağ kütlesini ve kas kütlesini içeren vücut kompozisyonu önemli bir role sahiptir (Pan vd., 2022). Çalışmamızda sanal gözlükle yapılan egzersizlerin de müdahale grubundaki hastaların işlem öncesinde vücut yağ oranı değerleri, iç yağlanma değerinin, toplam vücut yağ ağırlığı ve vücut yağ oranı değeri işlem sonrasına kıyasla yüksektir. Ayrıca İşlem sonrası BMR değeri işlem öncesine kıyasla daha yüksek bulundu. Çalışmamızda vücut kompozisyonuna yönelik elde edilen sonuçlar, literatürde sunulan sonuçlarla benzerlik göstermektedir. Yapılan çalışmalarda egzersizlerin katılımcıların göğüs çevresi, karın çevresi, vücut ağırlığı ve vücut kitle indeksi azalttığını (Aslan, 2019), bel çevresini iyileştirdiği, vücut yağ yüzdesi düzeyin azaldığı (Arrieta-Leandro vd., 2023; Aslan, 2019; Hurst vd., 2024; Kang vd., 2016; Qiu vd., 2014), kadınlarda vücut kompozisyonu değişiklikleri üzerinde olumlu etkisi olduğu (Ha vd., 2019), vücut kompozisyonunu iyileştirebilir olduğunu bulunmuştur (Hamasaki, 2018; Mohammadi vd., 2022). Cho ve Sohng 'in (2014) çalışmasında, sanal gerçeklik grubuna egzersizler, 8 hafta boyunca haftada 3 kez, her seferinde 40 dakika egzersiz uygulanmıştır. Sonuç olarak sanal gerçeklik egzersiz programı sonrası, vücut kompozisyonun iyileştiği bulunmuştur (Cho ve Sohng, 2014). Başka bir çalışmada, Godoy Cumillaf vd., (2025)'nin sürükleyici sanal gerçekliğe dayalı bir egzersiz programının vücut kompozisyonu üzerindeki etkisi ile ilgili çalışmada, sürükleyici sanal gerçeklik yoluyla geliştirilen eğitimin, vücut kompozisyonunda iyileştirmeleri teşvik edebilecek bir araç olduğu kanıtlanmıştır. Yağ dokusunun azalmasında gözlenen iyileşmeler, fiziksel egzersiz alanında sürükleyici sanal gerçekliğin potansiyelini göstermektedir (Godoy Cumillaf vd., 2025). Romeu-Perales vd., (2024)'nin yapmış oldukları çalışmada, sanal gerçeklik kullanılarak yapılan intradiyalitik egzersizin vücut kompozisyonu üzerine olumlu etkisinin olduğu ve yağ dokusunda azalma sağladığı bulunmuştur (Romeu-Perales vd., 2024). Vücut sıvı durumu açısından ve bel-kalça oranı işlem öncesinde ve sonrası değerlendirmede her iki zamanda işlem öncesi ve sonrası gruplar arası farklılık istatistiksel açıdan anlamlı değildir ($p>0,05$) (Tablo 4.4). Yapılan bir çalışmada, bel-kalça oranları başlangıçta 0,92 iken düzenli egzersizler sonunda 0,91'e düşmüş ve fark anlamlı bulunmamıştır. Sonuç olarak egzersizlerin bel-kalça oranına pozitif yönde etkilemesi için daha uzun sürede egzersiz yapılması ve diyetle dikkat edilmesi gereklidir denilebilir (Aktaş ve Arslan, 2023). Çalışmada

edinilen sonuçlar doğrultunda, sanal egzersizlerin sonrasında vücut kompozisyonu üzerine olumlu etkisinin olduğu görülmüştür. Bu durumda hipotez 2 (“Sanal egzersizlerin hastanın vücut kompozisyonu üzerinde olumlu etkisi vardır”) kısmen doğrulanmış oldu. Düzenli egzersizin vücut kompozisyonu üzerinde olumlu etkiler yarattığını söyleyebiliriz.

5.4. Sanal Egzersizin Psikolojik Durum Üzerine Etkisi

Diyabetli hastaların depresyon anksiyete ve stres gibi bazı psikolojik rahatsızlıkları vardır. Bunların nedenleri arasında ilaca bağlı kalmaları, egzersiz gibi faaliyetlerden bulunmaları, sağlıklı beslenmeleri ve oluşabilecek komplikasyonlara karşı temkinli olmalarıdır. Bu psikolojik rahatsızlıklar glisemik kontrolünü, genel sağlığın kötüye gitmesini, yaşam kalitesini, ruh sağlıklarını etkiler ve diyabet yönetimini zorlaştırır (Feng vd., 2024; Heyrat ve Nekoui, 2023; Khoury vd., 2022; Tegegne vd., 2023; Wojujutari vd., 2024; Zhang vd., 2023; Zhang vd., 2024). Günalay vd., (2016) tip 2 diyabetli hastalarla yaptıkları çalışmada, T2DM hastalarının yönetiminde, hasta takibinin ötesinde psikiyatrik yardımın önemi ortaya koymuşlardır (Güenalay vd., 2016). Tegegne vd.’nin (2023) çalışmasında, 5808 katılımcıyı içeren 16 çalışma analiz edilmiş ve diyabette depresyon prevalansının yüksek olduğunu bulmuşlardır. Çalışmamızda depresyon, stres ve anksiyete düzeyleri açısından incelendiğinde, özellikle 36.seansta müdahale grubundaki bireylerin depresyon düzeyleri anlamlı şekilde azalmış ve kontrol grubuna kıyasla belirgin ölçüde daha iyi düzeye ulaşmıştır. Gruplar içi karşılaştırmalar hem müdahale hem de kontrol grubunda zaman içinde anlamlı değişimler olduğunu göstermiştir. Ancak müdahale grubundaki değişim pozitif (azalma) yönlü iken, kontrol grubundaki değişim olumsuz (artış) eğilimindedir (Tablo 4.10). Stres düzeyleri, müdahale grubundaki bireylerde stresin müdahale süreciyle birlikte anlamlı düzeyde azaldığını, kontrol grubunda ise bu etkinin gözlenmediğini bulunmuştur (Tablo 4.11). Anksiyete düzeyleri, müdahale grubunda anlamlı bir düşüş gözlenmiş ve bu düşüş hem işlem süreci boyunca hem de işlem sonrasında devam etmiştir. Kontrol grubunda ise anlamlı bir değişim saptanmamıştır (Tablo 4.12). Yapılan çalışmalar egzersizlerin depresyonu ve anksiyeteyi olumlu yönde etkilediği (Vancini vd., 2017) ve depresyon azalttığını ve ruh sağlığını arttırdığı saptanmıştır (Mohammad Rahimi vd., 2022). Literatürde benzer şekilde yapılan çalışmada sanal gerçeklik kullanımının stresi, duygusal gerginliği, anksiyete ve depresyonu azaltabileceğini ortaya koymuştur (Bouraghi vd., 2023). Qian vd. (2020)

tarafında yapılan çalışmada, VR egzersizinin, bireyin fizyolojik, psikolojik ve rehabilite edici sonuçlarını olumlu etkilediği saptanmıştır (Qian vd., 2020). Lee vd. (2015) tarafında yapılan çalışmada, sanal gerçeklik gözlüğüyle Parkinson hastalarına dans egzersizleri verilmiş. Müdahale grubuna 30 dakikalık bir dans egzersizine katılımı sağlanmış. Sonuç olarak sanal gerçeklik dans egzersizi, Parkinson hastalarının depresif bozukluk durumları üzerinde pozitif bir etki gösterdiği bulunmuştur (Lee vd., 2015). Song ve Park'ın (2015) sanal gerçeklik oyunlarının inme hastalarının üzerindeki etkileri incelemek için yaptıkları çalışmada, deney grubu için 20 hasta ve kontrol grubu için 20 hasta alınmış. Haftada 5 kez olmak üzere günde 30 dakika ve 8 hafta boyunca uygulama yapılmıştır. Bu çalışmanın sonucunda, sanal gerçeklik ile yapılan müdahalenin depresyon için etkili olduğu bulunmuştur (Song ve Park, 2015). Turoń-Skrzypińska vd. (2023) tarafından yapılan sanal gerçeklik egzersizlerinin hemodiyaliz hastalarında anksiyete ve depresyon üzerine etkisi inceleyen randomize kontrolü çalışmada, sanal gerçeklik egzersizlerin, bireylerde anksiyete ve depresyon semptomlarının ortaya çıkmasında bir azalma ile ilişkili olabileceği bulunmuştur (Turoń-Skrzypińska vd., 2023). Çalışmada edinilen sonuçlar kapsamında, sanal egzersizlerin sonrasında katılımcıların depresyon, stres ve anksiyete düzeyinde olumlu etkileri olduğu görülmüştür. Bu durumda hipotez 3 (“Sanal egzersizlerin hastanın psikolojik durumunu iyileştirmede olumlu etkisi vardır”) doğrulanmış oldu. Sanal gerçeklik egzersizleri, bireyleri depresif ruh halinden uzaklaştırabilir (Lin vd., 2017). Bunun yanı sıra kendilerini desteklenmiş hissetmeleri psikolojik olarak katkı sağlamış olabilir.

5.5. Sanal Egzersizinin Yaşam Kalitesi Üzerine Etkisi

Yaşam kalitesi bireylerin karşılaştığı hem fiziksel hem de psikososyal yüklerini gösteren oldukça önemli bir parametredir (Abualhamael vd., 2024; Moons vd., 2006). Diyabetli bireylerin yaşam kalitesi diyabet yönetimi taleplerine uyum sağlama, bağımsızlık seviyesinden sosyal ilişkilerinden ve kişinin çevresiyle nasıl ilişki kurduğundan, ilaç alma, diyet, düzenli egzersiz yapma ve oluşabilecek komplikasyonlarla baş etme gibi durumlarda etkilenir (Okafor vd., 2023; Pemau vd., 2024; Sarfo vd., 2023). Bu yüzden, günlük yönetim talepleri sebebiyle çoğunlukla zorlandıklarını hissederler ve bu gibi durumlar yaşam kalitelerini etkileyebilir (Okafor vd., 2023). Çalışmamız 12 haftalık sanal gerçeklik egzersizinden sonra yaşam kalitesinin başlangıç düzeyine göre anlamlı iyileşme gösterdiğini ortaya koymuştur.

Yapılan çalışmada, diyabetik hastaların yaşam kalitesini iyileştirmesi için egzersiz güçlü ve motive edici bir araç olduğu belirtilmiştir (Alam vd., 2023). Literatürde benzer şekilde Maynard vd., (2019) Yaşam Kalitesi Kısa Formu ve Epidemiyolojik Ölçek-Depresyon Merkezi kullanıldığı randomize kontrollü bir çalışmada, Kontrol grubu ($n = 20$), 12 hafta boyunca VR ile dayanıklılık ve kuvvet fiziksel egzersizleri yapan ve kontrol grubundan ($n = 20$) herhangi bir fiziksel çaba ya da müdahale olmaksızın iki grup oluşturulmuş. Çalışmada VR ile birlikte egzersizin yaşam kalitesini geliştirdiği bulunmuştur (Maynard vd., 2019). Başka bir çalışmada, yaşları 65 ile 75 arasında değişen ve kronik bel ağrısı olan yirmi beş yaşlı kadın dahil edilmiştir. Müdahale grubundaki katılımcılar, 8 hafta boyunca haftada üç kez, her biri 30 dakika süren sanal gerçeklik egzersiz seanslarına katılmışlardır. VR programının, yaşlılarda egzersizlerin etkinliğini artırmaya, ayrıca yaşam kalitesini artırmaya yardımcı olan geçerli bir terapötik müdahale olarak kabul edilebileceğini doğrulanmıştır (Yalfani vd., 2022). Polat vd. 'nin (2021) fibromiyalji sendromunda sanal gerçeklik egzersizlerinin uygulaması yapıldığı randomize kontrollü bir çalışmada, aerobik egzersizle birlikte sanal gerçeklik egzersizleri, fibromiyalji sendromunda yaşam kalitesini ve artırdığını bulmuşlardır (Polat vd., 2021). Dąbrowská vd. (2023), inme sonrası hastalara yapılan VR uygulamasında hastalarda yaşam kalitesinde iyileşmek bulunduğu saptanmıştır. Bu durumda sanal gözlükle yapılan egzersizlerin hastanın motivasyonunu ve yaşam kalitesinin artırılması için iyi bir alternatif olduğunu göstermektedir.

Çalışmada edinilen sonuçlar kapsamında, sanal egzersizlerin sonrasında katılımcıların yaşam kalitesi düzeyinin yüksek olduğu gözlenmiştir. Bu koşulda hipotez 4 ("Sanal egzersizlerin hastanın yaşam kalitesini arttırılmada etkisi vardır") doğrulanmış oldu. Bunun sonucunda sanal egzersizlerin hastanın motivasyonunu artırdığını ve yaşam kalitesinin artırılması için iyi bir alternatif olduğunu söyleyebilir.

5.6. Hastaların Sanal Gerçeklik Gözlüğüne İlişkin Memnuniyeti

Hastaların VR uygulama hakkındaki memnuniyet durumlarını değerlendirmek için (Dutucu, 2019) ve sanal gerçeklik gözlüğü kullanımına bağlı oluşabilecek baş ağrısı, baş dönmesi, göz yorgunluğu, oryantasyon bozukluğu, vertigo, cilt rengi kaybı, mide bulantısı ve kusma gibi durumların (Ramaseri vd., 2022) sorgulandığı 11 soru bulunmaktaydı. Bu çalışmada katılımcıların işlemin 24.seansı ve sonrası 36.seansında memnuniyet puanları oldukça yüksek çıkmıştır. Yapılan diğer çalışmalar çalışmamızı

desteklemektedir. Aslan (2023)'nın yapmış olduğu çalışmada, hastaların %76'sı bir daha uygulanırsa VR'ı kullanmayı istediklerini bildirmişler ve %84'ü başka hastalara VR kullanmalarını tavsiye ettikleri bulunmuştur. Doğan Yılmaz (2021) tarafında yapılan çalışmada, hastaların %72,7'si uygulamadan memnun olduğu bulunmuştur. Başka bir çalışmada, hastaların tamamının VR'ı tekrardan kullanmak istedikleri ve başka hastalara tavsiye etikleri edeceklerini belirtmişlerdir (Can, 2024). Ioannou vd. (2020) tarafından yapılan sistematik incelemede 882 başlık altında 23 çalışma incelemeye dahil edilmiş ve bu çalışmada hastaların çoğunluğu çok memnun olduğu ve hastalar VR ile deneyimin eğlenceli bulunduğu bulunmuştur (Ioannou vd., 2020). Bu sonuçlar, gerçekte yaşam deneyimi sağlayan VR'ın, kullanıcıların kendilerini tamamen içine kaptırmalarını sağlayarak memnuniyet ve başarı duygusunu artırdığı belirtilmiştir. Kullanıcıların egzersize daldırılarak egzersize devam etmelerine izin vererek egzersiz uygulama oranının artmasına katkıda bulunabilmektedir (Lee, 2023). Çalışmada edinilen sonuçlar kapsamında, sanal egzersizlerin sonrasında katılımcıların memnuniyet düzeyi yüksek olduğu gözlenmiştir. Bu koşulda hipotez 5 ("Sanal egzersizlerin hasta memnuniyetini artırmada etkisi vardır") doğrulanmış oldu. Sanal gerçeklik, egzersizleri daha ilgi çekici ve motive edici hale getirdiği için hastaların memnuniyet düzeylerini artırmış olabilir.

ALTINCI BÖLÜM

SONUÇ ve ÖNERİLER

Tip 2 diyabetik hastalarda sanal egzersizlerinin glisemik kontrole, vücut kompozisyonuna, psikolojik duruma ve yaşam kalitesine etkisi incelemek amacıyla yürütülen bu çalışmada,

Sanal gerçeklik egzersizlerinin HbA1c değerini düşürdüğü,

Sanal gerçeklik egzersizlerinin vücut kompozisyonunu iyileştirdiği,

Sanal gerçeklik egzersizlerinin katılımcıların depresyon, stres ve anksiyete düzeylerini düşürdüğü,

Sanal gerçeklik egzersizlerinin bireylerin yaşam kalitesi düzeyini artırdığı,

Sanal gerçeklik egzersiz uygulamasından memnuniyet puanları oldukça yüksek olduğu bulunmuştur.

Bu sonuçlar doğrultusunda;

- Sanal gerçeklik egzersizleri, diyabet yönetimi ve obeziteyle mücadele gibi sağlık programlarına entegre edilerek HbA1c kontrolü ve vücut kompozisyonu iyileştirmesi için kullanılması,
- Hemşireler, kronik hastalıkları (ör. diyabet) olan hastalara VR egzersizlerini tanıtarak, HbA1c kontrolü ve fiziksel sağlık iyileştirmesi için hasta eğitim programlarına entegre edebileceği,
- Sanal gerçeklik egzersizleri, depresyon, stres ve anksiyete gibi ruh sağlığı sorunlarını hafifletmek amacıyla psikolojik destek programlarında tamamlayıcı bir yöntem olarak uygulanabileceği,
- Sanal gerçeklik egzersizlerinin yüksek memnuniyet oranları göz önüne alındığında, bu teknolojinin sağlık merkezlerinde ve ev ortamlarında daha geniş kitlelere ulaştırılması için erişilebilir ve uygun maliyetli çözümler geliştirilmesi,
- Hemşireler bu teknolojiyi hastaların tedavi süreçlerine katılımını ve motivasyonunu artırmak için bir araç olarak değerlendirebileceği ve bu yenilikçi yöntemi klinik pratikte etkin bir şekilde kullanmaları teşvik edilmesi,

- Sanal gerçeklik egzersiz programları, bireylerin fiziksel ve zihinsel ihtiyaçlarına göre özelleştirilerek etkinlik ve kullanıcı memnuniyeti artırılabilir,
- Hemşireler, VR egzersiz programlarının uygulanmasında fizyoterapistler, diyetisyenler ve psikologlarla iş birliği yaparak bütüncül bir sağlık yaklaşımı geliştirebileceği,
- Sanal gerçeklik egzersizlerinin uzun vadeli etkilerini değerlendirmek için daha fazla klinik çalışma yapılmalı ve farklı yaş grupları ile sağlık koşullarında etkinlikleri araştırılması önerilmektedir.



KAYNAKÇA

- Abbasi, P., Tanhaie, S., & Kazeminia, M. (2023). Prevalence of depression and anxiety in patients with Tourette syndrome; 1997 to 2022: A systematic review and meta-analysis. *Italian Journal of Pediatrics*, 49(1), 160. <https://doi.org/10.1186/s13052-023-01562-0>.
- Abd-Elgawad, M., Abdelsattar, N. K., Genedy, G. T., Madeeh, A. K., Khamis, M., Ryaad, M., Hassaan, W. H., Abdullah, E. A., Mustafa, M. G., Assar, A., Farhat, A. M., Soliman, Y., Shrestha, A. B., & Taha, A. M. (2023). Prevalence of depression and anxiety among diabetic patients in Egypt: A cross-sectional study. *Medicine*, 102(46), e35988. <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000035988>.
- Abualhamael, S. A., Baig, M., Alghamdi, W., Gazzaz, Z. J., Al-Hayani, M., & Bazi, A. (2024). Quality of life, stress, anxiety and depression and associated factors among people with type 2 diabetes mellitus in Western region Saudi Arabia. *Frontiers in psychiatry*, 14, 1282249. <https://doi.org/10.3389/fpsyt.2023.1282249>.
- Adane, T., Melku, M., Worku, Y. B., Fasil, A., Aynalem, M., Kelem, A., & Getawa, S. (2023). The association between neutrophil-to-lymphocyte ratio and glycemic control in type 2 diabetes mellitus: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Diabetes Research*, 3117396. <https://doi.org/10.1155/2023/3117396>.
- Adeniyi, O. V., Yogeswaran, P., Longo-Mbenza, B., Ter Goon, D., & Ajayi, A. I. (2016). Cross-sectional study of patients with type 2 diabetes in OR Tambo district, South Africa. *BMJ Open*, 6(7), e010875. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2015-010875>.
- AkbariRad, M., Dehghani, M., Sadeghi, M., Torshizian, A., Saeedi, N., Sarabi, M., Sahebi, M., & Shakeri, M. T. (2023). The effect of telenursing on disease outcomes in people with type 2 diabetes mellitus: A narrative review. *Journal of Diabetes Research*, 4729430. <https://doi.org/10.1155/2023/4729430>.

- Aktaş, H. N., & Aslan, C. S. (2023). Altı haftalık aerobik temelli egzersizlerin sedanter kadınların seçili vücut kompozisyonu ve motorik özellikleri üzerine etkileri. *Mediterranean Journal of Sport Science*, 6(1-Cumhuriyet'in 100. yılı özel sayısı), 1–16. <https://doi.org/10.38021/asbid.1286005>.
- Alam, A. S., Samiasih, A., Mubin, F., Pranata, S., & Dhamanik, R. (2023). Types of nursing intervention on improving quality of life among patients with diabetes mellitus: A Systematic Review. *Current Diabetes Reviews*, 20(3), e290823220467. Advance online publication. <https://doi.org/10.2174/1573399820666230829103016>.
- Al-Rawaf, H. A., Gabr, S. A., Iqbal, A., & Alghadir, A. H. (2023). High-intensity interval training improves glycemic control, cellular apoptosis, and oxidative stress of type 2 diabetic patients. *Medicina (Kaunas, Lithuania)*, 59(7), 1320. <https://doi.org/10.3390/medicina59071320>.
- American Diabetes Association (2024). *Standards of Care in Diabetes*. *Diabetes Care*, 47(Suppl. 1), S1–S313.
- Amin, M., Kerr, D., Atiase, Y., Samir, M. M., Driscoll, A. (2023). Improving metabolic syndrome in Ghanaian adults with type 2 diabetes through a home-based physical activity program: A feasibility randomised controlled trial. *International Journal of Environmental Research And Public Health*, 20(8), 5518.
- Anandhanarayanan, A., Teh, K., Goonoo, M., Tesfaye, S., & Selvarajah, D. (2022). *Diabetic neuropathies*. In K. R. Feingold (Eds.) et. al., *Endotext*. MDText.com, Inc.
- Arrieta-Leandro, M. C., Moncada-Jiménez, J., Morales-Scholz, M. G., & Hernández-Elizondo, J. (2023). The effect of chronic high-intensity interval training programs on glycaemic control, aerobic resistance, and body composition in type 2 diabetic patients: A meta-analysis. *Journal of Endocrinological Investigation*, 46(12), 2423–2443. <https://doi.org/10.1007/s40618-023-02144-x>.
- Asfaw, M. S., & Dagne, W. K. (2022). Physical activity can improve diabetes patients' glucose control; A systematic review and meta-analysis. *Heliyon*, 8(12), e12267. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2022.e1226>.

- Aslan, K. (2023). *Sanal gerçeklik temelli gevşeme programının endoskopi uygulanacak hastalarda ağrı şiddetine, anksiyete düzeyine ve hasta memnuniyetine etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul. Sağlık Bilimler Enstitüsü.
- Aslan, Ş. (2019). Kadınlarda pilatesin vücut kompozisyonuna etkisi. *İnönü Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 6(1), 24-35.
- Avluklu, U. (2017). *Tip-2 diyabetli hastalarda fiziksel aktivitenin metabolik kontrol değişkenleri üzerine etkilerinin incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Gaziantep: Hasan Kalyoncu Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü.
- Azami, G., Soh, K. L., Sazlina, S. G., Salmiah, M. S., Aazami, S., Mozafari, M., & Taghinejad, H. (2018). Effect of a nurse-led diabetes self-management education program on glycosylated hemoglobin among adults with type 2 diabetes. *Journal of Diabetes Research*, 4930157. <https://doi.org/10.1155/2018/4930157>.
- Bateni, H., Carruthers, J., Mohan, R., & Pishva, S. (2024). Use of virtual reality in physical therapy as an intervention and diagnostic tool. *Rehabilitation Research and Practice*, 1122286. <https://doi.org/10.1155/2024/1122286>.
- Belsti, Y., Moran, L., Handiso, D. W., Versace, V., Goldstein, R., Mousa, A., Teede, H., & Enticott, J. (2023). Models predicting postpartum glucose intolerance among women with a history of gestational diabetes mellitus: A systematic review. *Current Diabetes Reports*, 23(9), 231–243. <https://doi.org/10.1007/s11892-023-01516-0>.
- Biçer, E. K., Çekiç, M., & Ayvazoğlu, G. (2024). Üniversite çalışanlarında tip 2 diyabet riskinin ve ilişkili faktörlerin değerlendirilmesi. *İstanbul Gelisim University Journal of Health Sciences*, (22), 253-272.
- Bin Rakhis, S. A., Sr, AlDuwayhis, N. M., Aleid, N., AlBarrak, A. N., & Aloraini, A. A. (2022). Glycemic control for type 2 diabetes mellitus patients: A systematic review. *Cureus*, 14(6), e26180. <https://doi.org/10.7759/cureus.26180>.
- Bodman, M. A., Dreyer, M. A., & Varacallo, M. (2024). *Diabetic peripheral neuropathy*. In StatPearls. StatPearls Publishing.
- Borhade, M. B., & Singh, S. (2022). Diabetes and Exercise. In *StatPearls*. StatPearls Publishing.

- Bouraghi, H., Mohammadpour, A., Khodaveisi, T., Ghazisaeedi, M., Saeedi, S., & Familgarosian, S. (2023). Virtual reality and cardiac diseases: A systematic review of applications and effects. *Journal of Healthcare Engineering*, 8171057. <https://doi.org/10.1155/2023/8171057>.
- Bozdemir Özel, C. (2020). *Tip 2 diyabetli hastalarda farklı yüksek şiddette aralıklı egzersiz eğitimi protokollerinin kardiyorespiratuar parametreler üzerine etkileri*. Doktora Tezi. Ankara: Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü.
- Branco, M. G., Mateus, C., Capelas, M. L., Pimenta, N., Santos, T., Măkitie, A., Ganhão-Arranhado, S., Trabulo, C., & Ravasco, P. (2023). Bioelectrical Impedance Analysis (BIA) for the assessment of body composition in oncology: A scoping review. *Nutrients*, 15(22), 4792. <https://doi.org/10.3390/nu15224792>.
- Bulguroğlu, M. A., Bulguroğlu, H. İ., & Karaduman, A. A. (2020). Tip 2 diyabeti olan kişilerde pilates egzersiz eğitiminin sağlıkla ilişkili fiziksel uygunluk parametrelerine etkileri. *Smyrna Tıp Derg*, 5(1), 1-8.
- Butayeva, J., Ratan, Z. A., Downie, S., & Hosseinzadeh, H. (2023). The impact of health literacy interventions on glycemic control and self-management outcomes among type 2 diabetes mellitus: A systematic review. *Journal of Diabetes*, 15(9), 724–735. <https://doi.org/10.1111/1753-0407.13436>.
- Can, R. (2024). *Epizyotomi onarımı sırasında sanal gerçeklik gözlüğü ile video izletilmesinin ağrı, anksiyete ve memnuniyete etkisi*. Doktora Tezi, Eskişehir. Sağlık bilimler Enstitüsü.
- Caponnetto, P., Triscari, S., Maglia, M., Quattropiani, M. C. (2021). The Simulation Game-virtual reality therapy for the treatment of social anxiety disorder: A systematic review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(24), 13209. <https://doi.org/10.3390/ijerph182413209>.
- Caramori, M. L., & Rossing, P. (2022). *Diabetic kidney disease*. In K. R. Feingold (Eds.) et. al., *Endotext*. MDText.com, Inc.
- Ceriello, A., & Prattichizzo, F. (2021). Variability of risk factors and diabetes complications. *Cardiovascular Diabetology*, 20(1), 101. <https://doi.org/10.1186/s12933-021-01289-4>.

- Changsieng, P., Pichayapinyo, P., Lagampan, S., & Lapvongwatana, P. (2023). Implementation of self-care deficits assessment and a nurse-led supportive education program in community hospitals for behavior change and HbA1c reduction: A cluster randomized controlled trial. *Journal of primary care & community health*, 14, 21501319231181106. <https://doi.org/10.1177/21501319231181106>.
- Chaplin, E., Karatzios, C., & Benaim, C. (2023). Clinical applications of virtual reality in musculoskeletal rehabilitation: A scoping review. *Healthcare (Basel, Switzerland)*, 11(24), 3178. <https://doi.org/10.3390/healthcare11243178>.
- Charley, E., Dinner, B., Pham, K., & Vyas, N. (2023). Diabetes as a consequence of acute pancreatitis. *World Journal of Gastroenterology*, 29(31), 4736–4743. <https://doi.org/10.3748/wjg.v29.i31.4736>.
- Chen, Y., He, D., Yang, T., Zhou, H., Xiang, S., Shen, L., Wen, J., Chen, S., Peng, S., & Gan, Y. (2020). Relationship between body composition indicators and risk of type 2 diabetes mellitus in Chinese adults. *BMC Public Health*, 20(1), 452. <https://doi.org/10.1186/s12889-020-08552-5>.
- Chiang, S. L., Heitkemper, M. M., Hung, Y. J., Tzeng, W. C., Lee, M. S., Lin, C. H. (2019). Effects of a 12-week moderate-intensity exercise training on blood glucose response in patients with type 2 diabetes: A prospective longitudinal study. *Medicine*, 98(36), e16860. <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000016860>.
- Chien, Y. H., Tsai, C. J., Wang, D. C., Chuang, P. H., & Lin, H. T. (2022). Effects of 12-week progressive sandbag exercise training on glycemic control and muscle strength in patients with type 2 diabetes mellitus combined with possible sarcopenia. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(22), 15009. <https://doi.org/10.3390/ijerph192215009>.
- Cho, H., & Sohng, K. Y. (2014). The effect of a virtual reality exercise program on physical fitness, body composition, and fatigue in hemodialysis patients. *Journal of Physical Therapy Science*, 26(10), 1661–1665. <https://doi.org/10.1589/jpts.26.1661>.
- Choi, S. E., Roy, B., Freeby, M., Mullur, R., Woo, M. A., & Kumar, R. (2020). Prefrontal cortex brain damage and glycemic control in patients with type 2

diabetes. *Journal of Diabetes*, 12(6), 465–473. <https://doi.org/10.1111/1753-0407.13019>.

Chong, D. D., Das, N., & Singh, R. P. (2024). Diabetic retinopathy: Screening, prevention, and treatment. *Cleveland Clinic Journal of Medicine*, 91(8), 503–510. <https://doi.org/10.3949/ccjm.91a.24028>.

Colberg, S. R., Albright, A. L., Blissmer, B. J., Braun, B., Chasan-Taber, L., Fernhall, B., Regensteiner, J. G., Rubin, R. R., Sigal, R. J. (2010). Exercise and type 2 diabetes: American College of Sports Medicine and the American Diabetes Association: joint position statement. *Medicine and science in sports and exercise*, 42(12), 2282–2303.

Colberg, S. R., Sigal, R. J., Yardley, J. E., Riddell, M. C., Dunstan, D. W., Dempsey, P. C., Horton, E. S., Castorino, K., & Tate, D. F. (2016). Physical activity/exercise and diabetes: A position statement of the american diabetes association. *Diabetes Care*, 39(11), 2065–2079. <https://doi.org/10.2337/dc16-1728>.

Cole, J. B., & Florez, J. C. (2020). Genetics of diabetes mellitus and diabetes complications. *Nature Reviews. Nephrology*, 16(7), 377–390. <https://doi.org/10.1038/s41581-020-0278-5>.

Collins, K. A., Ross, L. M., Piner, L. W., Fos, L. B., Slentz, C. A., Bateman, L. A., Willis, L. H., Bales, C. W., Siegler, I. C., Wolever, R. Q., Huffman, K. M., Kraus, W. E. (2022). Amount and intensity effects of exercise training alone versus a combined diet and exercise lifestyle intervention on health-related quality of life in the STRRIDE-PD randomized trial. *BMJ Open Diabetes Research & Care*, 10(1), e002584. <https://doi.org/10.1136/bmjdr-2021-002584>.

Çevik Aktura, S. (2021). *Tip 2 diyabetli hastalarda sanal gerçeklik ve buz uygulamasının kendi kendine enjeksiyon korkusu, ağrı ve kaygı düzeyi üzerine etkisi*. Doktora Tezi, Malatya: İnönü Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü.

Çevik Aktura, S., Çıtlık Sarıtaş, S. & Sarıtaş, S. (2022). Ağrı ve anksiyete yönetiminde sanal gerçeklik. *Samsun Sağlık Bilimleri Dergisi*, 7 (2), 301-312.

- Çıkrıkçı, Ö., Çıkrıkçı, N., Griffiths, M. (2022). Fear of COVID-19, stress and depression: A meta-analytic test of the mediating role of anxiety. *Psychology and Psychotherapy*, 95(4), 853–874. <https://doi.org/10.1111/papt.12406>.
- Dąbrowská, M., Pastucha, D., Janura, M., Tomášková, H., Honzíková, L., Baníková, Š., Filip, M., & Fiedorová, I. (2023). Effect of virtual reality therapy on quality of life and self-sufficiency in post-stroke patients. *Medicina (Kaunas, Lithuania)*, 59(9), 1669. <https://doi.org/10.3390/medicina59091669>.
- Dağdelen, S., Balcı, M., Deyneli, O., Karadeniz, Ş., Sargın, M., Demir, T., ... & Yılmaz, M. (2023). *Diyabet tanı ve tedavi rehberi* (11. baskı). Türkiye Diyabet Vakfı.
- David, P., Singh, S., & Ankar, R. (2023). A comprehensive overview of skin complications in diabetes and their prevention. *Cureus*, 15(5), e38961. <https://doi.org/10.7759/cureus.38961>.
- Dean, S., Halpern, J., McAllister, M., Lazenby, M. (2020). Nursing education, virtual reality and empathy? *Nursing Open*, 7(6), 2056–2059. <https://doi.org/10.1002/nop2.551>.
- Dilek, A. V. C. I., & Selçuk, K. T. (2016). Tip 2 diyabetli hastalarda glisemik kontrol durumu ve etkileyen etmenler: Depresyonun rolü. *Gümüşhane Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*, 5(3), 70-79.
- Doğan Yılmaz, E. (2021). *Sanal gerçeklik gözlüğünün kolonoskopi yapılan hastalarda yaşamsal bulgular ve anksiyete üzerine etkisi*. Doktora Tezi, Ankara. Sağlık Bilimler Enstitüsü.
- Domínguez-Muñoz, F. J., Villafaina, S., García-Gordillo, M. A., Hernández-Mocholi, M. Á., Collado-Mateo, D., Adsuar, J. C., Gusi, N. (2020). Effects of 8-week whole-body vibration training on the HbA1c, quality of life, physical fitness, body composition and foot health status in people with T2DM: A double-blinded randomized controlled trial. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(4), 1317. <https://doi.org/10.3390/ijerph17041317>.
- Dutucu, N. (2019). *Sanal gerçeklik gözlüğünün kadının algıladığı doğum ağrısına etkisi*. Doktora tezi, İstanbul: İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa Lisansüstü Eğitim Enstitüsü.

- Dutucu, N., Özdilek, R., Bektaş, H. A. (2022). Sanal gerçekliğin mamografi sırasındaki ağrı ve anksiyeteye etkisi: Randomize kontrollü bir çalışma. *Anatolian Journal of Health Research*, 3(1), 1-7.
- Dy, M., Olazo, K., Lisker, S., Brown, E., Saha, A., Weinberg, J., & Sarkar, U. (2023). Virtual reality for chronic pain management among historically marginalized populations: Systematic review of usability studies. *Journal of Medical Internet Research*, 25, e40044. <https://doi.org/10.2196/40044>.
- Erdoğan, E. & Özcan, Ş. (Eds.). (2021). *Diyabet hemşireliği (1.Baskı)*. İstanbul: Nobel Tıp Kitabevleri.
- Eroğlu, N. (2018). Diabetes mellitus'un komplikasyonları. *Izmir Democracy University Health Sciences Journal*, 1(2), 6-12.
- Erol, Ö., Ünsar, S., Yacan, L. (2022). Diabetes mellituslu bireylerin fiziksel aktivite davranışları ve iyilik hallerinin belirlenmesi. *Türkiye Diyabet ve Obezite Dergisi*, 6 (1), 49-58.
- Eshete, A., Mohammed, S., Shine, S., Eshetie, Y., Assefa, Y., & Tadesse, N. (2023). Effect of physical activity promotion program on adherence to physical exercise among patients with type II diabetes in North Shoa Zone Amhara region: A quasi-experimental study. *BMC Public Health*, 23(1), 709. <https://doi.org/10.1186/s12889-023-15642-7>.
- Eti Aslan, F. & Olgun, N. (Eds.). (2017). *Fizyopatoloji* (1. baskı). Ankara: Akademisyen Tıp Kitabevi.
- Fasipe, B., & Laher, I. (2023). Nrf2 modulates the benefits of evening exercise in type 2 diabetes. *Sports Medicine and Health Science*, 5(4), 251–258. <https://doi.org/10.1016/j.smhs.2023.09.001>.
- Faul, F., Erdfelder, E., Lang, A. G., & Buchner, A. (2007). G*Power 3: A flexible statistical power analysis program for the social, behavioral, and biomedical sciences. *Behavior Research Methods*, 39(2), 175–191.
- Feingold, K. R. (2024). Oral and Injectable (Non-Insulin) Pharmacological Agents for the Treatment of Type 2 Diabetes. In K. R. Feingold (Ed.) et. al., *Endotext*. MDTText.com, Inc.

- Feng, W., Wu, H., Ma, H., Tao, Z., Xu, M., Zhang, X., Lu, S., Wan, C., & Liu, Y. (2024). Applying contrastive pre-training for depression and anxiety risk prediction in type 2 diabetes patients based on heterogeneous electronic health records: A primary healthcare case study. *Journal of the American Medical Informatics Association: JAMIA*, 31(2), 445–455. <https://doi.org/10.1093/jamia/ocad228>.
- Gadó, K., Tabák, G. Á., Vingender, I., Domján, G., & Dörnyei, G. (2024). Treatment of type 2 diabetes mellitus in the elderly- Special considerations. *Physiology international*, 111(2), 143–164. <https://doi.org/10.1556/2060.2024.00317>.
- Gao, S., Tang, J., Yi, G., Li, Z., Chen, Z., Yu, L., Zheng, F., Hu, Y., & Tang, Z. (2021). The Therapeutic Effects of Mild to Moderate Intensity Aerobic Exercise on Glycemic Control in Patients with Type 2 Diabetes Mellitus: A meta-analysis of randomized trials. *Diabetes therapy: Research, Treatment and Education of Diabetes and Related Disorders*, 12(10), 2767–2781. <https://doi.org/10.1007/s13300-021-01149-0>.
- Gao, Y., Zhou, M., Xu, X., Ma, J. Y., & Qin, M. F. (2024). Body composition and risk of gestational diabetes mellitus: A univariable and multivariable Mendelian randomization study. *Journal of Diabetes Investigation*, 15(3), 346–354. <https://doi.org/10.1111/jdi.14115>.
- García-Hermoso, A., Ezzatvar, Y., Huerta-Urbe, N., Alonso-Martínez, A. M., Chueca-Guindulain, M. J., Berrade-Zubiri, S., Izquierdo, M., & Ramírez-Vélez, R. (2023). Effects of exercise training on glycaemic control in youths with type 1 diabetes: A systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials. *European Journal of Sport Science*, 23(6), 1056–1067. <https://doi.org/10.1080/17461391.2022.2086489>.
- Gentil, P., Silva, L. R. B. E., Antunes, D. E., Carneiro, L. B., de Lira, C. A. B., Batista, G., de Oliveira, J. C. M., Cardoso, J. S., Souza, D. C., Rebelo, A. C. S. (2023). The effects of three different low-volume aerobic training protocols on cardiometabolic parameters of type 2 diabetes patients: A randomized clinical trial. *Frontiers in endocrinology*, 14, 985404. <https://doi.org/10.3389/fendo.2023.985404>.

- Genuth, S. M., Palmer, J. P., & Nathan, D. M. (2018). Classification and diagnosis of diabetes. In C. C. Cowie (Eds.) et. al., *Diabetes in America*. (3rd ed.). National institute of diabetes and digestive and kidney diseases (US).
- Ghimire, P., Dhamoon, A. S., & Doerr, C. (2023). Ketoacidosis (Nursing). In *StatPearls*. StatPearls Publishing.
- Ghobadi, A., Moradpoor, H., Sharini, H., Khazaie, H., & Moradpoor, P. (2024). The effect of virtual reality on reducing patients' anxiety and pain during dental implant surgery. *BMC Oral Health*, 24(1), 186. <https://doi.org/10.1186/s12903-024-03904-8>.
- Gilani, S. R. M., & Feizabad, A. K. (2019). The effects of aerobic exercise training on mental health and self-esteem of type 2 diabetes mellitus patients. *Health Psychology Research*, 7(1), 6576.
- Godoy-Cumillaf, A., Fuentes-Merino, P., Giakoni-Ramírez, F., Maldonado-Sandoval, M., Bruneau-Chávez, J., & Merellano-Navarro, E. (2025). Impact on body composition and physical fitness of an exercise program based on immersive virtual reality: A Case Report. *Journal of functional morphology and kinesiology*, 10(1), 56. <https://doi.org/10.3390/jfmk10010056>.
- Goyal, R., Singhal, M., & Jialal, I. (2023). *Type 2 Diabetes*. In StatPearls. StatPearls Publishing.
- Görgülü Ü., Çiftçi S., Polat Ü. (2022). Diyabetik nöropatinin yönetiminde güncel tedavi yaklaşımları ve hemşirelik bakımı. *Sağlık Bilimlerinde Değer*, 12(3): 560-565.
- Grech, J., Norman, I. J., & Sammut, R. (2023). Effectiveness of intensive stand-alone smoking cessation interventions for individuals with diabetes: A systematic review and intervention component analysis. *Tobacco Induced Diseases*, 21, 57. <https://doi.org/10.18332/tid/162329>.
- Gruber, N., Shemesh-Iron, M., Kraft, E., Mitelberg, K., Mauda, E., Ben-Ami, M., Mazor-Aronovitch, K., Levy-Shraga, Y., Levran, N., Levek, N., Zimlichman, E., & Pinhas-Hamiel, O. (2024). Virtual reality's impact on children with type 1 diabetes: A proof-of-concept randomized cross-over trial on anxiety, pain,

- adherence, and glycemic control. *Acta Diabetologica*, 61(2), 215–224.
<https://doi.org/10.1007/s00592-023-02195-9>.
- Guan, Z., Li, H., Liu, R., Cai, C., Liu, Y., Li, J., Wang, X., Huang, S., Wu, L., Liu, D., Yu, S., Wang, Z., Shu, J., Hou, X., Yang, X., Jia, W., & Sheng, B. (2023). Artificial intelligence in diabetes management: Advancements, opportunities, and challenges. *Cell Reports. Medicine*, 4(10), 101213.
<https://doi.org/10.1016/j.xcrm.2023.101213>.
- Guo, H., Wu, H., & Li, Z. (2023). The Pathogenesis of Diabetes. *International journal of molecular sciences*, 24(8), 6978. <https://doi.org/10.3390/ijms24086978>.
- Gül Yıldız, G., & Sarıçam, H. (2024). Öğretmenlerin depresyon, anksiyete, stres düzeyleri ve psikolojik yardım alma tutumları. *Muallim Rifat Eğitim Fakültesi Dergisi*, 6(1), 1-23.
- Gülçiçek, A. (2023). *Vücut kitle indeksi normal üstünde olan kadınlarda dans tabanlı aerobik egzersizlerin vücut kompozisyonu, aerobik kapasite, denge ve reaksiyon üzerinde etkisinin incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul: İstanbul Gelişim Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü.
- Gümüş, E., Çelik, H., & Özkan, S. (2014). *Türkiye Diyabet Programı 2015-2020*. T.C. Sağlık Bakanlığı.
- Günelay, S., Taşkiran, E., Demir, B., Erdem, S., Mergen, H. Akar, H. (2016). Tip 2 diabetes mellitus hastalarında tedavi yöntemleri, glisemik kontrol ve diyabet komplikasyonları ile depresyon ve anksiyete riski arasındaki ilişki. *İstanbul Bilim Üniversitesi Florence Nightingale Tıp Dergisi*, 2 (1), 16-19.
- Ha, S. M., Kim, J. S., Ha, M. S., Kim, B. S., & Kim, D. Y. (2019). Effects of combined exercise on irisin, body composition and glucose metabolism in obese elderly women with type 2 diabetes mellitus. *Journal of the Korean Applied Science and Technology*, 36(4), 1268-128.
- Hamasaki H. (2018). Interval exercise therapy for type 2 diabetes. *Current Diabetes Reviews*, 14(2), 129–137.
<https://doi.org/10.2174/1573399812666161101103655>.
- Harreiter, J., & Roden, M. (2023). Diabetes mellitus – definition, klassifikation, diagnose, screening und prävention. [Diabetes mellitus: definition,

- classification, diagnosis, screening and prevention. *Wiener Klinische Wochenschrift*, 135(Suppl 1), 7–17. <https://doi.org/10.1007/s00508-022-02122-y>.
- He, Y., Huang, C., He, Q., Liao, S., & Luo, B. (2024). Effects of mhealth-based lifestyle interventions on gestational diabetes mellitus in pregnant women with overweight and obesity: Systematic review and meta-analysis. *JMIR mHealth and uHealth*, 12, e49373. <https://doi.org/10.2196/49373>.
- Heyrat, A., & Nekoui, B. (2023). The effectiveness of cognitive-behavioral approach in alleviation of depression, anxiety and stress risks in diabetic people. *Iranian Journal of Psychiatry*, 18(4), 388–395. <https://doi.org/10.18502/ijps.v18i4.13626>.
- Howarth D. (2019). Preventing foot complications in people with diabetes mellitus. *Nursing standard*, 34(7), 69–74. <https://doi.org/10.7748/ns.2019.e11432>.
- Howland, C., Wakefield, B. (2021). Assessing telehealth interventions for physical activity and sedentary behavior self-management in adults with type 2 diabetes mellitus: An integrative review. *Research in Nursing & Health*, 44(1), 92–110. <https://doi.org/10.1002/nur.22077>
- Hu, H., Lei, Y., Yin, L., & Luo, X. (2020). Evaluation of walking exercise on glycemic control in patients with type 2 diabetes mellitus: A protocol for systematic review and meta-analysis of randomized cross-over controlled trials. *Medicine*, 99(47), e22735. <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000022735>.
- Hu, Y., Yuan, X., Ye, P., Chang, C., Hu, Y. H., Zhang, W., & Li, K. (2023). Virtual reality in clinical nursing practice over the past 10 years: Umbrella review of meta-analyses. *JMIR Serious Games*, 11, e52022. <https://doi.org/10.2196/52022>.
- Huifen, Z., Yaping, X., Meijing, Z., Huibin, H., Chunhong, L., Fengfeng, H., Yaping, Z. (2022). Effects of moderate-intensity resistance exercise on blood glucose and pregnancy outcome in patients with gestational diabetes mellitus: A randomized controlled trial. *Journal of Diabetes and Its Complications*, 36(5), 108186. <https://doi.org/10.1016/j.jdiacomp.2022.108186>.

- Hung, K. Y., Chen, T. H., Lee, Y. F., & Fang, W. F. (2023). Using Body Composition Analysis For Improved Nutritional Intervention In Septic Patients: A prospective interventional study. *Nutrients*, 15(17), 3814. <https://doi.org/10.3390/nu15173814>.
- Hurst, L., Kirwan, M., Christie, V., Cross, C., Baylis, S., White, L., & Gwynne, K. (2024). The effect of community-based exercise on health outcomes for indigenous peoples with type 2 diabetes: A systematic review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 21(3), 290. <https://doi.org/10.3390/ijerph21030290>.
- International Diabetes Federation. IDF Diabetes Atlas: 10th edition 2021.
- Ioannou, A., Papastavrou, E., Avraamides, M. N., Charalambous, A. (2020). Virtual reality and symptoms management of anxiety, depression, fatigue, and pain: A Systematic review. *SAGE Open Nursing*, 6, 2377960820936163. <https://doi.org/10.1177/2377960820936163>.
- İşeri, C., Küçük Yetgin, M., & Erdem, N.Z. (2023). Beslenme ve diyetetik ile antrenörlük eğitimi bölümü öğrencilerinde besin tüketim sıklığı ve egzersiz davranışlarının tip 2 diyabet riskine etkilerinin değerlendirilmesi. *Eurasian Research in Sport Science*, 8(1), 1-18. <https://doi.org/10.29228/eriss.26>.
- Jayedi, A., Emadi, A., & Shab-Bidar, S. (2022). Dose-dependent effect of supervised aerobic exercise on hba_{1c} in patients with type 2 diabetes: A meta-analysis of randomized controlled trials. *Sports Medicine (Auckland, N.Z.)*, 52(8), 1919–1938. <https://doi.org/10.1007/s40279-022-01673-4>.
- Jing, X., Chen, J., Dong, Y., Han, D., Zhao, H., Wang, X., Gao, F., Li, C., Cui, Z., Liu, Y., Ma, J. (2018). Related factors of quality of life of type 2 diabetes patients: A systematic review and meta-analysis. *Health and Quality of Life Outcomes*, 16(1), 189. <https://doi.org/10.1186/s12955-018-1021-9>.
- Kang, S. J., Ko, K. J., Baek, U. H. (2016). Effects of 12 weeks combined aerobic and resistance exercise on heart rate variability in type 2 diabetes mellitus patients. *Journal of Physical Therapy Science*, 28(7), 2088–2093. <https://doi.org/10.1589/jpts.28.2088>.

- Kargarfard, M., Nobari, H., Kamyar, K., Zadeh, A. K., Oliveira, R. (2022). Effects of 12-week moderate aerobic exercise on ROCK2 activity, hs-CRP and glycemic index in obese patients with impaired glucose tolerance. *Physiology & Behavior*, 257, 113976. <https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2022.113976>.
- Khajuria, A., Kumar, A., Joshi, D., & Kumaran, S. S. (2023). Reducing stress with yoga: A systematic review based on multimodal biosignals. *International Journal of Yoga*, 16(3), 156–170. https://doi.org/10.4103/ijoy.ijoy_218_23.
- Khan, M. A. B., Hashim, M. J., King, J. K., Govender, R. D., Mustafa, H., & Al Kaabi, J. (2020). Epidemiology of type 2 diabetes - Global burden of disease and forecasted trends. *Journal of Epidemiology and Global Health*, 10(1), 107–111. <https://doi.org/10.2991/jegh.k.191028.001>.
- Khoury, E., Giles, L., Kaur, H., Johnson, D., Gonzalez, A., Atkinson, L. (2022). Associations between psychological distress and hair cortisol during pregnancy and the early postpartum: A meta- analysis. *Psychoneuroendocrinology*, 147, 105969. <https://doi.org/10.1016/j.psyneuen.2022.105969>.
- Kim, H., Kim, D. J., Kim, S., Chung, W. H., Park, K. A., Kim, J. D. K., Kim, D., Kim, M. J., Kim, K., & Jeon, H. J. (2021). Effect of virtual reality on stress reduction and change of physiological parameters including heart rate variability in people with high stress: An open randomized crossover trial. *Frontiers in Psychiatry*, 12, 614539. <https://doi.org/10.3389/fpsyt.2021.614539>.
- Kochman, M., Kasperek, W., Guzik, A., & Drużbicki, M. (2022). Body composition and physical fitness: does this relationship change in 4 years in young adults? *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(3), 1579. <https://doi.org/10.3390/ijerph19031579>.
- Kolarić, V., Svirčević, V., Bijuk, R., & Zupančič, V. (2022). Chronic complications of diabetes and quality of life. *Acta clinica Croatica*, 61(3), 520–527. <https://doi.org/10.20471/acc.2022.61.03.18>.
- Küçük Yetkin, M. (2017). Diyabetli hastalarda egzersiz reçetesi. *Klinik Tıp Bilimleri*, 5(4), 65-70.
- Kwon, S. H., Park, J. K., & Koh, Y. H. (2023). A systematic review and meta-analysis on the effect of virtual reality-based rehabilitation for people with Parkinson's

- disease. *Journal of Neuroengineering and Rehabilitation*, 20(1), 94. <https://doi.org/10.1186/s12984-023-01219-3>.
- Lee, N. Y., Lee, D. K., & Song, H. S. (2015). Effect of virtual reality dance exercise on the balance, activities of daily living, and depressive disorder status of Parkinson's disease patients. *Journal of Physical Therapy Science*, 27(1), 145–147. <https://doi.org/10.1589/jpts.27.145>.
- Lee, Y. J., Hong, J. H., Hur, M. H., Seo, E. Y. (2023). Effects of virtual reality exercise program on blood glucose, body composition, and exercise immersion in patients with type 2 diabetes. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 20(5), 4178. <https://doi.org/10.3390/ijerph20054178>.
- Li, D. D., Yang, Y., Gao, Z. Y., Zhao, L. H., Yang, X., Xu, F., Yu, C., Zhang, X. L., Wang, X. Q., Wang, L. H., & Su, J. B. (2022). Sedentary lifestyle and body composition in type 2 diabetes. *Diabetology & Metabolic Syndrome*, 14(1), 8. <https://doi.org/10.1186/s13098-021-00778-6>.
- Li, Y., Li, R., Li, X., Liu, L., Zhu, J., Li, D. (2021). Effects of different aerobic exercise training on glycemia in patients with type 2 diabetes: A protocol for systematic review and meta analysis. *Medicine*, 100(18), e25615. <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000025615>.
- Liao, Y. P., Zheng, Q. X., Jiang, X. M., Chen, X. Q., Gao, X. X., & Pan, Y. Q. (2023). Fruit, vegetable, and fruit juice consumption and risk of gestational diabetes mellitus: a systematic review and meta-analysis: List of all authors. *Nutrition Journal*, 22(1), 27. <https://doi.org/10.1186/s12937-023-00855-8>.
- Lin, C. H., Ho, C. W., Chen, L. C., Chang, C. C., Wang, Y. W., Chiou, C. P., Chiang, S. L. (2017). Effects of a 12-week exercise training on insulin sensitivity, quality of life, and depression status in patients with type 2 diabetes. *Journal of Medical Sciences*, 37(6), 227.
- Lopes, A., Roque, F., Morgado, S., Dinis, C., Herdeiro, M. T., & Morgado, M. (2021). Behavioral sciences in the optimization of pharmacological and non-pharmacological therapy for type 2 diabetes. *Behavioral Sciences (Basel, Switzerland)*, 11(11), 153. <https://doi.org/10.3390/bs11110153>.

- Lovibond, P. F. & Lovibond, S. H. (1995). The structure of negative emotional states: Comparison of the Depression Anxiety Stress Scales (DASS) with the Beck Depression and Anxiety Inventories. *Behaviour research and therapy*, 33(3), 335-343.
- Lucier, J., & Mathias, P. M. (2024). Type 1 diabetes. In *StatPearls*. StatPearls Publishing.
- Lyssenko, V., & Vaag, A. (2023). Genetics of diabetes-associated microvascular complications. *Diabetologia*, 66(9), 1601–1613. <https://doi.org/10.1007/s00125-023-05964-x>.
- Marra, M., Sammarco, R., De Lorenzo, A., Iellamo, F., Siervo, M., Pietrobelli, A., Donini, L. M., Santarpia, L., Cataldi, M., Pasanisi, F., & Contaldo, F. (2019). Assessment of body composition in health and disease using bioelectrical impedance analysis (BIA) and dual energy x-ray absorptiometry (DXA): A critical overview. *Contrast Media & Molecular Imaging*, 3548284. <https://doi.org/10.1155/2019/3548284>.
- Mathew, P., Thoppil, D., & McClinton, T. (2022). Hypoglycemia (Nursing). In *StatPearls*. StatPearls Publishing.
- Maynard, L. G., de Menezes, D. L., Lião, N. S., de Jesus, E. M., Andrade, N. L. S., Santos, J. C. D., da Silva Júnior, W. M., Bastos, K. A., & Barreto Filho, J. A. S. (2019). Effects of exercise training combined with virtual reality in functionality and health-related quality of life of patients on hemodialysis. *Games for Health Journal*, 8(5), 339–348. <https://doi.org/10.1089/g4h.2018.0066>.
- McInnis, L. A., Morehead, A. (2020). Exercise as a therapeutic intervention. *The Nursing Clinics of North America*, 55(4), 543–556. <https://doi.org/10.1016/j.cnur.2020.06.019>.
- Messina, G., Alioto, A., Parisi, M. C., Mingrino, O., Di Corrado, D., Crescimanno, C., Kuliš, S., Nese Sahin, F., Padua, E., Canzone, A., & Francavilla, V. C. (2023). Experimental study on physical exercise in diabetes: pathophysiology and therapeutic effects. *European Journal of Translational Myology*, 33(4), 11560. 2014.

- Meşe Yavuz, C., & Başığit, N. (2023). Genç erişkinlerde vücut kompozisyonu, fiziksel aktivite ve el kavrama kuvveti ilişkisi. *Spormetre Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 21(1), 47-56.
- Mirza, R. A., & Yaqoob, I. (2018). Effects of combined aerobic and virtual reality-based cognitive training on 76 years old diabetic male with mild cognitive impairment. *Journal of the College of Physicians and Surgeons--Pakistan: JCPSP*, 28(9), S210–S212. <https://doi.org/10.29271/jcpsp.2018.09.S210>.
- Mishra, R., Narayanan, M. D. K., Umana, G. E., Montemurro, N., Chaurasia, B., Deora, H. (2022). Virtual reality in neurosurgery: Beyond neurosurgical planning. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(3), 1719. <https://doi.org/10.3390/ijerph19031719>.
- Mishra, S., Vishwakarma, P. K., Tripathi, M., Ojha, S., & Tripathi, S. M. (2024). Diabetic retinopathy: Clinical features, risk factors, and treatment options. *Current Diabetes Reviews*, 20(7), e271023222871. <https://doi.org/10.2174/0115733998252551231018080419>.
- Mohammad Rahimi, G. R., Aminzadeh, R., Azimkhani, A., & Saatchian, V. (2022). The effect of exercise interventions to improve psychosocial aspects and glycemic control in type 2 diabetic patients: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Biological Research for Nursing*, 24(1), 10–23. <https://doi.org/10.1177/10998004211022849>.
- Mohammadi, A., Bijeh, N., Moazzami, M., Kazem Khodaei, & Rahimi, N. (2022). Effect of exercise training on spexin level, appetite, lipid accumulation product, visceral adiposity index, and body composition in adults with type 2 diabetes. *Biological Research for Nursing*, 24(2), 152–162. <https://doi.org/10.1177/10998004211050596>.
- Moons, P., Budts, W., De Geest, S. (2006). Critique on the conceptualisation of quality of life: A review and evaluation of different conceptual approaches. *International Journal of Nursing Studies*, 43(7), 891–901. <https://doi.org/10.1016/j.ijnurstu.2006.03.015>.

- Motahari-Tabari, N., Ahmad Shirvani, M., Shirzad-E-Ahoodashty, M., Yousefi-Abdolmaleki, E., Teimourzadeh, M. (2014). The effect of 8 weeks aerobic exercise on insulin resistance in type 2 diabetes: A randomized clinical trial. *Global Journal of Health Science*, 7(1), 115–121. <https://doi.org/10.5539/gjhs.v7n1p115>.
- Moura, B. P., Amorim, P. R., Silva, B. P., Franceschini, S. C., Reis, J. S., & Marins, J. C. (2014). Effect of a short-term exercise program on glycemic control measured by fructosamine test in type 2 diabetes patients. *Diabetology & Metabolic Syndrome*, 6(1), 16. <https://doi.org/10.1186/1758-5996-6-16>.
- Mukherji, A. B., Lu, D., Qin, F., Hedlin, H., Johannsen, N. M., Chung, S., Kobayashi, Y., Haddad, F., Lamendola, C., Basina, M., Talamoa, R., Myers, J., Palaniappan, L. (2022). Effectiveness of a community-based structured physical activity program for adults with type 2 diabetes: A randomized clinical trial. *JAMA Network Open*, 5(12), e2247858. <https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2022.47858>.
- Musazadeh, V., Keramati, M., Ghalichi, F., Kavyani, Z., Ghoreishi, Z., Alras, K. A., Albadawi, N., Salem, A., Albadawi, M. I., Salem, R., Abu-Zaid, A., Zarezadeh, M., Mekary, R. A. (2023). Vitamin D protects against depression: Evidence from an umbrella meta-analysis on interventional and observational meta-analyses. *Pharmacological Research*, 187, 106605. <https://doi.org/10.1016/j.phrs.2022.106605>.
- Nakanishi, S., Iwamoto, M., Hirukawa, H., Shimoda, M., Tatsumi, F., Kohara, K., Obata, A., Okauchi, S., Kinoshita, T., Sanada, J., Fushimi, Y., Nishioka, M., Mizoguchi, A., Kameyama, M., Mune, T., Kaku, K., & Kaneto, H. (2019). Effect of mild exercise on glycemic and bodyweight control in Japanese type 2 diabetes patients: A retrospective analysis. *Journal of Diabetes Investigation*, 10(1), 104–107. <https://doi.org/10.1111/jdi.12832>.
- Nicolucci, A., Haxhi, J., D'Errico, V., Sacchetti, M., Orlando, G., Cardelli, P., Vitale, M., Bollanti, L., Conti, F., Zanuso, S., Lucisano, G., Balducci, S., Pugliese, G., Italian Diabetes and Exercise Study 2 (IDES_2) Investigators (2022). Effect of a behavioural intervention for adoption and maintenance of a physically active lifestyle on psychological well-being and quality of life in patients with type 2

- diabetes: The IDES_2 Randomized Clinical Trial. *Sports Medicine (Auckland, N.Z.)*, 52(3), 643–654. <https://doi.org/10.1007/s40279-021-01556-0>.
- Nigussie, S., Birhan, N., Amare, F., Mengistu, G., Adem, F., & Abegaz, T. M. (2021). Rate of glycemic control and associated factors among type two diabetes mellitus patients in Ethiopia: A cross sectional study. *PloS One*, 16(5), e0251506. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0251506>.
- Okafor, C. N., Akosile, C. O., Nkechi, C. E., Okonkwo, U. P., Nwankwo, C. M., Okoronkwo, I. L., Okpala, P. U., & Afonne, A. J. (2023). Effect of educational intervention programme on the health-related quality of life (HRQOL) of individuals with type 2 diabetes mellitus in South-East, Nigeria. *BMC Endocrine Disorders*, 23(1), 75. <https://doi.org/10.1186/s12902-023-01329-y>.
- Oluchi, S. E., Manaf, R. A., Ismail, S., Kadir Shahar, H., Mahmud, A., Udeani, T. K. (2021). Health related quality of life measurements for diabetes: A systematic review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(17), 9245. <https://doi.org/10.3390/ijerph18179245>.
- Onishi, S., Fukuda, A., Matsui, M., Ushiro, K., Nishikawa, T., Asai, A., Kim, S. K., & Nishikawa, H. (2023). Body composition analysis in patients with metabolic dysfunction-associated fatty liver disease. *Nutrients*, 15(18), 3878. <https://doi.org/10.3390/nu15183878>.
- Önmez, A. (2017). Diabetes mellitus'ta mikrovasküler komplikasyonların yönetimi. *Düzce Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 7(2), 117-119.
- Örsal, Ö., & Bilgiç, S. (2025). Diyabet hastalarında sanal gerçekliğin glisemik kontrole etkisi: sistematik derleme. *Turkish Journal Of Diabetes Nursing*, 4(2), 17-22.
- Özbayer, C., Yağcı, E., & Kurt, H. (2018). Obezite, tip 2 diyabet ve insülin direnci arasındaki bağlantı: İnflamasyon. *Tıp Fakültesi Klinikleri Dergisi*, 1(2), 27-36.
- Özenoğlu, A., Uzdil, Z., Yüce, S. (2016). Kadınlarda tek başına planlı egzersizin antropometrik ölçümler ve vücut kompozisyonu üzerine etkisi. *Samsun Sağlık Bilimleri Dergisi*, 1 (1), 1-10.
- Özer, S. (Ed.). (2019). “*Olgu Senaryolarıyla” İç Hastalıkları Hemşireliği (1. baskı)*. İstanbul: İstanbul Tıp Kitabevleri.

- Padhi, S., Nayak, A. K., & Behera, A. (2020). Type II diabetes mellitus: A review on recent drug based therapeutics. *Biomedicine & Pharmacotherapy = Biomedecine & Pharmacotherapie*, 131, 110708. <https://doi.org/10.1016/j.biopha.2020.110708>.
- Pan, B., Ge, L., Xun, Y. Q., Chen, Y. J., Gao, C. Y., Han, X., Zuo, L. Q., Shan, H. Q., Yang, K. H., Ding, G. W., Tian, J. H. (2018). Exercise training modalities in patients with type 2 diabetes mellitus: a systematic review and network meta-analysis. *The International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 15(1), 72. <https://doi.org/10.1186/s12966-018-0703-3>.
- Pan, R., Zhang, Y., Wang, R., Xu, Y., Ji, H., Zhao, Y. (2022). Effect of SGLT-2 inhibitors on body composition in patients with type 2 diabetes mellitus: A meta-analysis of randomized controlled trials. *PloS One*, 17(12), e0279889. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0279889>.
- Panagiotidis, P., Kalokairinou, A., Tzavara, C., Michailidou, A., & Velonaki, V. S. (2024). Health literacy, self-efficacy and glycemic control in patients with diabetes type 2 in a Greek Population. *Cureus*, 16(3), e55691. <https://doi.org/10.7759/cureus.55691>.
- Papatheodorou, K., Banach, M., Bekiari, E., Rizzo, M., & Edmonds, M. (2018). Complications of diabetes 2017. *Journal of diabetes research*, 3086167. <https://doi.org/10.1155/2018/3086167>.
- Pasquel, F.J., Lansang, M. C., Dhatariya, K., & Umpierrez, G. E. (2021). Management of diabetes and hyperglycaemia in the hospital. *The Lancet. Diabetes & Endocrinology*, 9(3), 174–188. [https://doi.org/10.1016/S2213-8587\(20\)30381-8](https://doi.org/10.1016/S2213-8587(20)30381-8).
- Pemau, R. C., González-Palacios, P., & Kerr, K. W. (2024). How quality of life is measured in studies of nutritional intervention: A systematic review. *Health and Quality of Life Outcomes*, 22(1), 9. <https://doi.org/10.1186/s12955-024-02229-y>.
- Petersen, M. H., de Almeida, M. E., Wentorf, E. K., Jensen, K., Ørtenblad, N., Højlund, K. (2022). High-intensity interval training combining rowing and cycling efficiently improves insulin sensitivity, body composition and VO₂max

- in men with obesity and type 2 diabetes. *Frontiers in Endocrinology*, 13, 1032235. <https://doi.org/10.3389/fendo.2022.1032235>.
- Pınar, R. (1995). Sağlık Araştırmalarında yeni bir kavram: Yaşam kalitesi- bir yaşam kalitesi ölçeğinin kronik hastalarda geçerlik ve güvenilirliğinin incelenmesi. *Florence Nightingale Journal of Nursing* , 9 (38), 85-95.
- Polat, M., Kahveci, A., Muci, B., Günendi, Z., & Kaymak Karataş, G. (2021). The effect of virtual reality exercises on pain, functionality, cardiopulmonary capacity, and quality of life in fibromyalgia syndrome: A randomized controlled study. *Games for Health Journal*, 10(3), 165–173. <https://doi.org/10.1089/g4h.2020.0162>.
- Qian, J., McDonough, D. J., Gao, Z. (2020). The effectiveness of virtual reality exercise on individual's physiological, psychological and rehabilitative outcomes: A systematic review. *International Journal of Environmental goho*.
- Qiu, S., Cai, X., Schumann, U., Velders, M., Sun, Z., & Steinacker, J. M. (2014). Impact of walking on glycemic control and other cardiovascular risk factors in type 2 diabetes: A meta-analysis. *PloS One*, 9(10), e109767. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0109767>.
- Ramaseri Chandra, A.N., El Jamiy, F., Reza, H. (2022). A systematic survey on cybersickness in virtual environments. 11, 51. Available At: <https://doi.org/10.3390/computers11040051>.
- Raveendran, A. V., Chacko, E. C., & Pappachan, J. M. (2018). Non-pharmacological treatment options in the management of diabetes mellitus. *European Endocrinology*, 14(2), 31–39. <https://doi.org/10.17925/EE.2018.14.2.31>.
- Rejbrand, C., Fure, B., & Sonnby, K. (2023). Stand-alone virtual reality exposure therapy as a treatment for social anxiety symptoms: A systematic review and meta-analysis. *Upsala Journal of Medical Sciences*, 128, 10.48101/ujms.v128.9289. <https://doi.org/10.48101/ujms.v128.9289>.
- Ribeiro, A. K. P. L., Carvalho, J. P. R., & Bento-Torres, N. V. O. (2023). Physical exercise as treatment for adults with type 2 diabetes: A rapid review. *Frontiers in Endocrinology*, 14, 1233906. <https://doi.org/10.3389/fendo.2023.1233906>.

- Rogon, I., Kasprzak, Z., & Szcześniak, Ł. (2017). Perceived quality of life and acceptance of illness in people with type 2 diabetes mellitus. *Przegląd menopauzalny = Menopause review*, 16(3), 79–85. <https://doi.org/10.5114/pm.2017.70583>.
- Romeu-Perales, M., Segura-Ortí, E., Cana-Poyatos, A., Toquero-Correa, M., Benavent-Caballer, V., Pans-Alcaina, D., García-Maset, R., & García-Testal, A. (2024). The effect of intradialytic exercise using virtual reality on the body composition of patients with chronic kidney disease. *Nutrients*, 16(12), 1968. <https://doi.org/10.3390/nu16121968>.
- Rowe, D., Garcia, A., & Rossi, B. (2023). Comparison of virtual reality and physical simulation training in first-year radiography students in South America. *Journal of Medical Radiation Sciences*, 70(2), 120–126. <https://doi.org/10.1002/jmrs.639>.
- Ruze, R., Liu, T., Zou, X., Song, J., Chen, Y., Xu, R., Yin, X., & Xu, Q. (2023). Obesity and type 2 diabetes mellitus: connections in epidemiology, pathogenesis, and treatments. *Frontiers in Endocrinology*, 14, 1161521. <https://doi.org/10.3389/fendo.2023.1161521>.
- Sabag, A., Chang, C. R., Francois, M. E., Keating, S. E., Coombes, J. S., Johnson, N. A., Pastor-Valero, M., & Rey Lopez, J. P. (2023). The effect of exercise on quality of life in type 2 diabetes: A systematic review and meta-analysis. *Medicine and Science In Sports and Exercise*, 55(8), 1353–1365. <https://doi.org/10.1249/MSS.00000000000003172>.
- Sagoo, M. K., & Gnudi, L. (2020). Diabetic nephropathy: An overview. *Methods in molecular biology (Clifton, N.J.)*, 2067, 3–7. https://doi.org/10.1007/978-1-4939-9841-8_1.
- Salmanoğlu, M. (2019). Tip 2 diyabetin oral antidiyabetik ilaçlarla tedavisi. *Klinik Tıp Bilimleri*, 7(3), 20-23.
- Sapra, A., & Bhandari, P. (2023). *Diabetes*. In *StatPearls*. StatPearls Publishing.
- Sapra, A., Bhandari, P., & Wilhite (Hughes), A. (2023). Diabetes (Nursing). In *StatPearls*. StatPearls Publishing.

- Sarfo, J. O., Obeng, P., Kyereh, H. K., Ansah, E. W., & Attafuah, P. Y. A. (2023). Self-determination theory and quality of life of adults with diabetes: A scoping review. *Journal of Diabetes Research*, 5341656. <https://doi.org/10.1155/2023/5341656>.
- Sarıçam, H. (2018). The psychometric properties of Turkish version of Depression Anxiety Stress Scale-21 (DASS-21) in health control and clinical samples. *Journal of Cognitive-Behavioral Psychotherapy and Research*, 7(1), 19-30.
- Scott, S. N., Hayes, C., Zeuger, T., Davies, A. P., Andrews, R. C., & Cocks, M. (2023). Clinical considerations and practical advice for people living with type 2 diabetes who undertake regular exercise or aim to exercise competitively. *diabetes spectrum: A Publication Of The American Diabetes Association*, 36(2), 114–126.
- Sebastiá-Rico, J., Soriano, J. M., González-Gálvez, N., & Martínez-Sanz, J. M. (2023). Body composition of male professional soccer players using different measurement methods: A systematic review and meta-analysis. *Nutrients*, 15(5), 1160. <https://doi.org/10.3390/nu15051160>.
- Sertel Meyyacı, S., & Ankaralı, H. (2021). Obez bireylerde vücut kompozisyonu bileşenlerinin modellenmesi. *Türkiye Diyabet ve Obezite Dergisi*, 5(1), 1-6.
- Shah, S. Z. A., Karam, J. A., Zeb, A., Ullah, R., Shah, A., Haq, I. U., Ali, I., Darain, H., & Chen, H. (2021). Movement is improvement: The therapeutic effects of exercise and general physical activity on glycemic control in patients with type 2 diabetes mellitus: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Diabetes therapy: Research, Treatment and Education of Diabetes and Related Disorders*, 12(3), 707–732. <https://doi.org/10.1007/s13300-021-01005-1>.
- Shakil-Ur-Rehman, S., Karimi, H., & Gillani, S. A. (2017). Effects of supervised structured aerobic exercise training program on fasting blood glucose level, plasma insulin level, glycemic control, and insulin resistance in type 2 diabetes mellitus. *Pakistan Journal of Medical Sciences*, 33(3), 576–580. <https://doi.org/10.12669/pjms.333.12023>.

- Shin, J., & Bae, S. M. (2023). A systematic review of location data for depression prediction. *International Journal of Environmental Research And Public Health*, 20(11), 5984. <https://doi.org/10.3390/ijerph20115984>.
- Shinalieva, K., Kasenova, A., Akhmetzhanova, Z., Alzhanova, D., Eszhanova, L., & Bekenova, A. (2023). Association of insomnia with anxiety and depression in type 2 diabetic patients: a cross-sectional study. *Iranian Journal of Medical Sciences*, 48(5), 448–455. <https://doi.org/10.30476/ijms.2023.96017.2755>.
- Shiriyedev, S., Dlungwane, T. P., & Tlou, B. (2019). Factors associated with physical activity in type 2 diabetes mellitus patients at a public clinic in Gaborone, Botswana, in 2017. *African Journal of Primary Health Care & Family Medicine*, 11(1), e1–e7. <https://doi.org/10.4102/phcfm.v11i1.2036>.
- Shukla, U. V., & Tripathy, K. (2023). *Diabetic retinopathy*. In StatPearls. StatPearls Publishing. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK513239/> (Erişim tarihi: 16.11. 2024).
- Sigal, R. J., Kenny, G. P., Boulé, N. G., Wells, G. A., Prud'homme, D., Fortier, M., Reid, R. D., Tulloch, H., Coyle, D., Phillips, P., Jennings, A., & Jaffey, J. (2007). Effects of aerobic training, resistance training, or both on glycemic control in type 2 diabetes: a randomized trial. *Annals of Internal Medicine*, 147(6), 357–369. <https://doi.org/10.7326/0003-4819-147-6-200709180-00005>.
- Simpson, T. C., Clarkson, J. E., Worthington, H. V., MacDonald, L., Weldon, J. C., Needleman, I., Ihezor-Ejiofor, Z., Wild, S. H., Qureshi, A., Walker, A., Patel, V. A., Boyers, D., Twigg, J. (2022). Treatment of periodontitis for glycaemic control in people with diabetes mellitus. *The Cochrane Database of Systematic Reviews*, 4(4), CD004714. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD004714.pub4>.
- Song, G. B., & Park, E. C. (2015). Effect of virtual reality games on stroke patients' balance, gait, depression, and interpersonal relationships. *Journal of Physical Therapy Science*, 27(7), 2057–2060. <https://doi.org/10.1589/jpts.27.2057>.
- Sorski, L., & Gidron, Y. (2023). The vagal nerve, inflammation, and diabetes-a holy triangle. *Cells*, 12(12), 1632. <https://doi.org/10.3390/cells12121632>.

- Soy, M., & Ekici, E. M. (2024). Tip 2 diyabetes mellitus tedavisinde yeni bir yaklaşıml: Aralıklı açlık diyetleri. *Cumhuriyet Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 9(1), 83-86.
- Sönmez Sarı, E., & Kırbaşı, Z.Ö. (Eds.). (2022). *Diyabet ve hemşirelik* (1.baskı). Ankara: Akademisyen Kitabevi.
- Subramanian, S. C., Porkodi, A., & Akila, P. (2020). Effectiveness of nurse-led intervention on self-management, self-efficacy and blood glucose level among patients with Type 2 diabetes mellitus. *Journal of Complementary & Integrative Medicine*, 17(3), 10.1515/jcim-2019-0064. <https://doi.org/10.1515/jcim-2019-0064>.
- Świątoniowska, N., Sarzyńska, K., Szymańska-Chabowska, A., & Jankowska-Polańska, B. (2019). The role of education in type 2 diabetes treatment. *Diabetes Research And Clinical Practice*, 151, 237–246. <https://doi.org/10.1016/j.diabres.2019.04.004>.
- Tapsız, F. (2019). *Tip 2 diyabet tanısı konulan hastalarda fiziksel aktivitenin vücut kompozisyonu ve kan parametreleriyle ilişkisinin araştırılması*. Yüksek Lisans Tezi, Kayseri: Erciyes Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü.
- Taşkın, C. (2020). Sanal gerçeklik ortamında yapılan tenis eğitim faaliyetlerinin öğretmen adayları üzerindeki etkilerinin incelenmesi. *Trakya Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 22 (2), 977-988.
- Tayfur, Z. B., & Atılgan, E. (2020). Tip 2 diyabetli hastalarda kan glukoz seviyesi ile kas gücü, propriosepsiyon ve vücut kompozisyonu arasındaki ilişki. *Türkiye Diyabet ve Obezite Dergisi*, 4(3), 207-213.
- Taylor, S. I., Yazdi, Z. S., & Beitelshees, A. L. (2021). Pharmacological treatment of hyperglycemia in type 2 diabetes. *The Journal of clinical investigation*, 131(2), e142243. <https://doi.org/10.1172/JCI142243>.
- Tegegne, K. D., Gebeyehu, N. A., & Kassaw, M. W. (2023). Depression and determinants among diabetes mellitus patients in Ethiopia. A systematic review and meta-analysis. *BMC Psychiatry*, 23(1), 209. <https://doi.org/10.1186/s12888-023-04655-6>.

- Tegegne, K. D., Gebeyehu, N. A., Yirdaw, L. T., Yitayew, Y. A., & Kassaw, M. W. (2024). Determinants of poor glycemic control among type 2 diabetes in Ethiopia: A systematic review and meta-analysis. *Frontiers in Public Health*, 12, 1256024. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2024.1256024>.
- TEMED, (2022). *Türkiye Endokrinoloji Metabolizma Derneği (15. Baskı). Diabetes Mellitus ve Komplikasyonlarının Tanı, Tedavi ve İzlem Kılavuzu*. Ankara: TEMED Yayınları.
- Temur, H.B ve Ceylan, R. (2020). Kadınlarda bazal metabolizma hızının bazı vücut kompozisyonları ile karşılaştırılması. *Gaziantep Üniversitesi Spor Bilimleri Dergisi*, 5(4), 354-363.
- Teoli, D., Bhardwaj, A. (2022). *Quality of life*. In StatPearls. StatPearls Publishing.
- Tomas-Carus, P., Ortega-Alonso, A., Pietilainen, K. H., Santos, V., Goncalves, H., Ramos, J., & Raimundo, A. (2016). A randomized controlled trial on the effects of combined aerobic-resistance exercise on muscle strength and fatigue, glycemic control and health-related quality of life of type 2 diabetes patients. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 56(5), 572–578.
- Tunca, A., & Yılmaz, H. Ö. (2021). Yetişkin bireylerde beden kütle indeksi ve hemoglobin a1c düzeyleri ile beslenme arasındaki ilişkinin incelenmesi. *Sürekli Tıp Eğitimi Dergisi*, 29(6), 414-421.
- Turgut, A. K. Ç. A., & Özer, M. K. Sanal gerçeklik gözlüğünün kuvvet egzersizinde maksimum tekrara etkisinin bench press egzersizi üzerinden incelenmesi. *Journal of Health and Sport Sciences*, 3(2), 32-38.
- Turoń-Skrzypińska, A., Tomska, N., Mosiejczuk, H., Rył, A., Szylińska, A., Marchelek-Myśliwiec, M., Ciechanowski, K., Nagay, R., & Rotter, I. (2023). Impact of virtual reality exercises on anxiety and depression in hemodialysis. *Scientific Reports*, 13(1), 12435. <https://doi.org/10.1038/s41598-023-39709-y>.
- Türe, A., Demirsoy, N., & Gödek, Ö. (2022). Tip 2 diyabet mellitus hastalarının yaşadığı kendini izleme ve ilaç engellerinin HbA1c düzeylerine etkisi. *Eskisehir Medical Journal*, 3(1), 53-63. <https://doi.org/10.48176/esmj.2022.50>.

- Türkiye Endokrinoloji ve Metabolizma Derneği. (2024). *Diabetes mellitus ve komplikasyonlarının tanı, tedavi ve izlem kılavuzu* (16. baskı). TEMD Diyabet Bilimsel Çalışma Grubu.
- Tütün Yümin, E., Bakar, Y. Tarsuslu Şimşek, T. (2017). Tip 2 diyabeti olan hastalarda diyabetin yaşam kalitesi üzerine etkisi. *Türkiye Klinikleri J Sports Sci.*, 9(2),77-86.
- Uğraş, S., Özdenk, Ç. (2020). Biyoelektrik impedans yöntemi ve antropometrik ölçümler ile vücut kompozisyon analizinin sedanter genç erkek ve kadınlarda karşılaştırılmalı olarak değerlendirilmesi. *Sağlık Bilimleri Dergisi*, 29(1), 14-18.
- Umpierre, D., Ribeiro, P. A., Kramer, C. K., Leitão, C. B., Zucatti, A. T., Azevedo, M. J., Gross, J. L., Ribeiro, J. P., & Schaan, B. D. (2011). Physical activity advice only or structured exercise training and association with HbA1c levels in type 2 diabetes: A systematic review and meta-analysis. *JAMA*, 305(17), 1790–1799. <https://doi.org/10.1001/jama.2011.576>.
- Uygur, M.M., Gogas Yavuz, Y. (2017). Diyabetin tanısı ve sınıflandırılması. *Türkiye Klinikleri J Nutr Diet-Special Topics*, 3(3): 120-9.
- Ünsal Avdal, E. (Ed.). (2021). *Endokrin hemşireliği*. Ankara: Hipokrat Yayıncılık.
- Üren, Y., Karabulutlu, E. Y. (2018). Tip 2 diyabet hastalarında diyabet kontrolünü zorlaştıran faktörlerin incelenmesi. *Sağlık Bilimleri ve Meslekleri Dergisi*, 5(3), 376- 386.
- Üstündağ, Ş., & Dayapoğlu, N. (2021). Tip 2 diyabetli bireylerin hastalık yönetiminde karşılaştıkları engellerin değerlendirilmesi. *Adnan Menderes Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 5(3), 514-533.
- Van Dijk, J. W., & van Loon, L. J. (2013). Exercise therapy in type 2 diabetes: is daily exercise required to optimize glycemic control? *Diabetes Care* 2012; 35, 948-954.
- Vancini, R. L., Rayes, A. B. R., Lira, C. A. B., Sarro, K. J., Andrade, M. S. (2017). Pilates and aerobic training improve levels of depression, anxiety and quality of life in overweight and obese individuals. *Arquivos de Neuro-Psiquiatria*, 75(12), 850–857. <https://doi.org/10.1590/0004-282X20170149>.

- Varaee, H., Darand, M., Hassanizadeh, S., Hosseinzadeh, M. (2023). Effect of low-carbohydrate diet on depression and anxiety: A systematic review and meta-analysis of controlled trials. *Journal of Affective Disorders*, 325, 206–214. <https://doi.org/10.1016/j.jad.2022.12.030>.
- Vilafranca Cartagena, M., Arreciado Marañón, A., Artigues-Barbera, E., Tort-Nasarre, G. (2022). Successful practices in performing and maintaining physical activity in adults with type 2 diabetes mellitus: A qualitative study. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(21), 14041. <https://doi.org/10.3390/ijerph192114041>.
- Wake A. D. (2020). Antidiabetic effects of physical activity: How it helps to control type 2 diabetes. *Diabetes, metabolic syndrome and obesity: Targets and Therapy*, 13: 2909–2923. <https://doi.org/10.2147/DMSO.S262289>.
- Ware J.E., Sherbourne C.D. (1992). The MOS 36-item short-form health survey (SF-36) I. conceptual framework and item selection. *Med Care*, 30(6), 473–483, 1992.
- West, J., Romu, T., Thorell, S., Lindblom, H., Berin, E., Holm, A. S., Åstrand, L. L., Karlsson, A., Borga, M., Hammar, M., Leinhard, O. D. (2018). Precision of MRI-based body composition measurements of postmenopausal women. *PloS One*, 13(2), e0192495.
- Wojujutari, A. K., Idemudia, E. S., & Ugwu, L. E. (2024). Psychological resilience mediates the relationship between diabetes distress and depression among persons with diabetes in a multi-group analysis. *Scientific Reports*, 14(1), 6510. <https://doi.org/10.1038/s41598-024-57212-w>.
- World Health Organization. (2023). *Report of the WHO discussion group for people living with diabetes: Virtual meeting, 30–31 March 2023*. World Health Organization.
- Wu, D., Shi, Z., Wu, C., Sun, W., & Jin, G. (2024). Sex differences in symptom network structure of depression, anxiety, and self-efficacy among people with diabetes: A network analysis. *Frontiers in Public Health*, 12, 1368752. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2024.1368752>.

- Wu, G., & Qu, H. (2022). The effect of calisthenics on hypoglycemic of diabetic patients. *BioMed Research International*, 7737626. <https://doi.org/10.1155/2022/7737626>.
- Yalfani, A., Abedi, M., & Raeisi, Z. (2022). Effects of an 8-week virtual reality training program on pain, fall risk, and quality of life in elderly women with chronic low back pain: Double-blind randomized clinical trial. *Games For Health Journal*, 11(2), 85–92. <https://doi.org/10.1089/g4h.2021.0175>.
- Yao, W. Y., Han, M. G., De Vito, G., Fang, H., Xia, Q., Chen, Y., Liu, X., Wei, Y., Rothman, R. L., & Xu, W. H. (2021). Physical activity and glycemic control status in chinese patients with type 2 diabetes: A secondary analysis of a randomized controlled trial. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(8), 4292. <https://doi.org/10.3390/ijerph18084292>.
- Yıldırım, G. (2023). *Tip 2 diyabette fonksiyonel tıp ve hemşirelik*. (1. baskı.) Ankara: Türkiye Klinikleri.
- Yılmaz, F. T., Şahin, A. D., & Türesin, A. K. (2019). Tip 2 diyabetli bireylerde hastalığı kabul düzeyinin glisemik kontrol ile ilişkisi. *Cukurova Medical Journal*, 44(4), 1284-1291.
- Yoo, O., & Park, S. A. (2023). Anxiety-reducing effects of lavender essential oil inhalation: A systematic review. *Healthcare (Basel, Switzerland)*, 11(22), 2978. <https://doi.org/10.3390/healthcare11222978>.
- Yuan, S., Xu, F., Li, X., Chen, J., Zheng, J., Mantzoros, C. S., & Larsson, S. C. (2023). Plasma proteins and onset of type 2 diabetes and diabetic complications: Proteome-wide Mendelian randomization and colocalization analyses. *Cell Reports. Medicine*, 4(9), 101174. <https://doi.org/10.1016/j.xcrm.2023.101174>.
- Yuksel, M., Bektas, H., & Ozer, Z. C. (2023). The effect of nurse-led diabetes self-management programmes on glycosylated haemoglobin levels in individuals with type 2 diabetes: A systematic review. *International Journal of Nursing Practice*, 29(6), e13175. <https://doi.org/10.1111/ijn.13175>.
- Yüncüoğlu, s. n., & Güçlüöver, A. (2024). Fiziksel aktivite ve egzersiz. *Fiziksel aktivite ve sağlık-II*, 129.

- Zhang, Y., Cui, Y., Li, Y., Lu, H., Huang, H., Sui, J., Guo, Z., & Miao, D. (2024). Network analysis of depressive and anxiety symptoms in older Chinese adults with diabetes mellitus. *Frontiers in Psychiatry*, 15, 1328857. <https://doi.org/10.3389/fpsy.2024.1328857>.
- Zhang, Y., Li, X., Bi, Y., Kan, Y., Liu, H., Liu, L., Zou, Y., Zhang, N., Fang, L., & Gong, W. (2023). Effects of family function, depression, and self-perceived burden on loneliness in patients with type 2 diabetes mellitus: A serial multiple mediation model. *BMC Psychiatry*, 23(1), 636. <https://doi.org/10.1186/s12888-023-05122-y>.
- Zhu, X., Zhao, L., Chen, J., Lin, C., Lv, F., Hu, S., Cai, X., Zhang, L., & Ji, L. (2021). The effect of physical activity on glycemic variability in patients with diabetes: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Frontiers in Endocrinology*, 12, 767152. <https://doi.org/10.3389/fendo.2021.767152>.

EKLER

Ek 1. Hasta Bilgi Formu

Bu araştırma, tip 2 diyabetik hastalarda sanal egzersizlerinin glisemik kontrole, vücut kompozisyonuna, psikolojik duruma ve yaşam kalitesine etkisinin incelenmesi amacıyla yapılacaktır. Araştırmada kişisel veri toplanacağından 6698 sayılı Kişisel Verilerin Korunması Kanunu ve ilgili mevzuat uyarınca kişisel verileri korumak amacıyla gerekli tüm tedbirler alınarak, gerekli her türlü yükümlülük özenle yerine getirilecektir. Çalışma bilimsel bir araştırma için veri toplamayı amaçlamaktadır. Çalışma sonuçları sadece bilimsel amaçlarla kullanılacak, çalışmanın sonuçları katılımcıların aleyhine olacak şekilde kullanılmayacaktır. Çalışmaya katılım gönüllülük esasına dayanmakta, verdiğiniz cevaplar tamamen gizli tutulacak ve kimliklerinizi açık edici davranışlardan kaçınılacaktır. Çalışmaya katılım sırasında herhangi bir nedenle rahatsızlık hissetmeniz durumunda istediğiniz zaman katılımınızı sona erdirebilirsiniz.

Katılımınız ve ayırdığınız zaman için teşekkür ederim.

- 1) **Yaşınız:**
- 2) **Cinsiyetiniz:** a) Kadın b) Erkek
- 3) **Medeni durumunuz:** a) Bekar b) Evli
- 4) **Çocuğunuz var mı?** a) Yok b) Var (Belirtiniz)
- 5) **Eğitim durumunuz:**
a) Okur yazar b) İlköğretim c) Lise d) Üniversite ve üzeri
- 6) **Gelir durumunuz:**
a) Gelir giderden az b) Gelir gidere eşit c) Gelir giderden fazla
- 7) **Kiminle yaşıyorsunuz?**
a) Yalnız b) Aile bireyleri ile c) Diğer (Belirtiniz)
- 8) **Sigara kullanım durumu:** a) Evet b) Hayır
- 9) **Alkol kullanım durumu:** a) Evet b) Hayır
- 10) **Diyabet tanı yılı:**
- 11) **Diyabetinizin tedavi şekli:**
- 12) **İlaçlarınızı düzenli kullanıyor musunuz?** a) Evet b) Hayır

- 13) Kan şekerinizi kendiniz ölçebiliyor musunuz?** a) Evet b) Hayır
- 14) Kan şekeri ölçümünü ne sıklıkta yapıyor veya yaptırıyorsunuz?**
a) Her gün belirtilen şekilde b) Haftada 2-3 gün c) Düzensiz d) Aklıma geldiği zaman
e) Diğer (Belirtiniz)
- 15) Egzersiz yapıyor musunuz?** a) Evet b) Hayır (hayır ise 19. Soruya geçiniz)
- 16) Ne sıklıkta egzersiz yapıyorsunuz?**
a) Her gün düzenli olarak b) Haftada 1-2 kez c) Düzensiz d) Diğer (Belirtiniz)
- 17) Egzersiz türünüz nedir?**
a) Yürüyüş b) Merdiven çıkma c) Bisiklete binme d) Diğer (Belirtiniz)
- 18) Diyabet kontrolü için sağlık kuruluşuna ne sıklıkta gidiyorsunuz?**
a) Rahatsızlandığımda b) Ayda 1 kez c) 2 ayda 1 kez d) 3 ayda 1 kez
e) 6 ayda 1 kez f) Yılda 1 kez
- 19) Diyabet haricinde başka bir hastalığınız (hipertansiyon, kalp hastalıkları vb.) var mı?**
a) Evet (Belirtiniz)

Ek 2. Glisemik Kontrol Form

Tetkik	Sonuç	Birim	Referans Değerler / Karar Sınırı	Bir Önceki Snc.
Glukoz	↑ 243	mg/dL	82 - 115 < 70 Hipoglisemi 100-125 Bozulmuş açlık glukozu ≥ 126 Diyabet	↑ 09/10/2024 188
Üre	43.0	mg/dL	17 - 43	09/10/2024 39.3
Kreatinin	↑ 1.26	mg/dL	0.70 - 1.20	09/10/2024 1
ALT (Alanin Aminotransferaz)	29	U/L	< 41	09/10/2024 33
HB A1C (Glikozile Hemoglobir	↑ 9.1	%	4 - 6 < % 5.7 Normal % 5.7 - 6.4 Prediyabet ≥ % 6.5 Diyabet	↑ 09/10/2024 10

Ek 3. Vücut Kompozisyon Değerleri Formu

VUCUT ANALİZİ

Kibar Bezek

Adı Soyadı	Vücut Tipi	Yaş	Boy	Kilo	BMI	Yağ %
[Adı Soyadı]	Sporcu Olmayan	61	178.0	92.2	29.1	32,5 %

26.12.2024

18:04



Segmental Vücut Kompozisyonu Analizi

	Sağ Bacak	Sol Bacak	Sağ Kol	Sol Kol	Gövde
Yağ (%)	25.5	33.0	37.2	18.7	35.4
Kas(kg)	10.3	9.6	2.9	4.3	32.0

	kcal	kJ
Günlük Kalori İhtiyacı	2846	11907
BMR Bazal Metabolizma Hızı	1906	7978

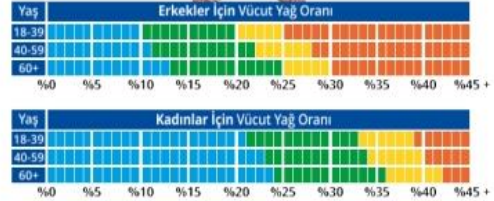
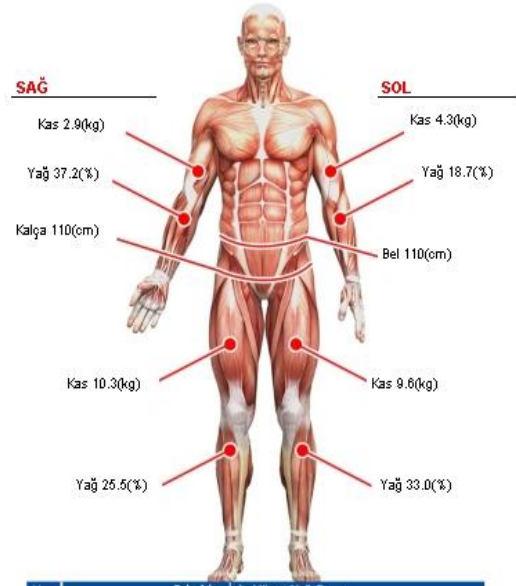
İç Yağlanma	17	BMI	29.1
Metabolizma Yaşı	76	BMR/Kilo	20
Yağ Ağırlığı(kg)	29,97	Yağ Oranı (%)	32,5 %
Sıvı Ağırlığı (kg)	43,8	Sıvı Oranı (%)	47.5 %

Vücut Sını Durumu			Hedef Kilo
Düşük	Normal	Yüksek	73

Bel Kalça Oranı (WHR)		
Düşük<0,75	Normal<0.75- 0.85	Yüksek >0.85

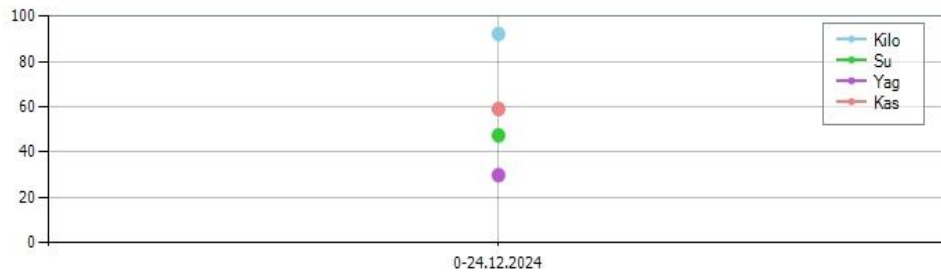
Obezite Derecesi BKM					
Zayıf	Normal	Hafif Şişman	I.Derece Obez	II.Derece Obez	Morbid Obez

Kemik Kütlesi	3.1	Kemik kütlesi bütün insanlarda 2-5 kg arasında değişmektedir.
Sıvı Oranı	47.5 %	Kadınlarda %50-70 normal Erkeklerde %55-75 normaldir.



ZAYIF NORMAL İZLEME KÜTLE OBEZ

Fark Analizi												
Tarih	Kilo	Fark	Yağ (Kg)	Fark	Kas (Kg)	Fark	Sıvı (kg)	Fark	Yağ Dışı (kg)	Fark	Yağ (%)	Fark
24.12.2024	92.2		29,97		59.1		47,5		62,24		32.5	



Ek 4. Depresyon-Anksiyete-Stres Ölçeği

NO	SON 1 HAFTADAKİ DURUMUNUZ	Hiçbir zaman	Bazen ve arasıra	Oldukça sık	Her zaman
1	Gevşeyip rahatlamakta zorluk çektim.	0	1	2	3
2	Ağzımda kuruluk olduğunu fark ettim.	0	1	2	3
3	Hiç olumlu duygu yaşamadığımı fark ettim.	0	1	2	3
4	Soluk almada zorluk çektim (<i>örneğin fiziksel egzersiz yapmadığım halde aşırı hızlı nefes alma, nefessiz kalma gibi</i>).	0	1	2	3
5	Bir iş yapmak için gerekli olan ilk adımı atmada zorlandım.	0	1	2	3
6	Olaylara aşırı tepki vermeye meyilliyim.	0	1	2	3
7	Vücudumda (<i>örneğin ellerimde</i>) titremeler oldu.	0	1	2	3
8	Sinirsel enerjimi çok fazla kullandığımı hissettim.	0	1	2	3
9	Panikleyip kendimi aptal durumuna düşüreceğim durumlar nedeniyle endişelendim.	0	1	2	3
10	Hiçbir beklentimin olmadığı hissine kapıldım.	0	1	2	3
11	Kışkırtılmakta olduğumu hissettim.	0	1	2	3
12	Kendimi gevşetip salıvermek zor geldi.	0	1	2	3
13	Kendimi perişan ve hüznümlü hissettim.	0	1	2	3
14	Beni yaptığım işten alıkoyan şeylere dayanamıyordum.	0	1	2	3
15	Panik haline yakın olduğumu hissettim.	0	1	2	3
16	Hiçbir şey bende heyecan uyandırmıyordu.	0	1	2	3
17	Birey olarak değersiz olduğumu hissettim.	0	1	2	3
18	Alınan olduğumu hissettim.	0	1	2	3
19	Fiziksel egzersiz söz konusu olmadığı halde kalbimin hareketlerini hissettim (<i>kalp atışlarımın hızlandığını veya düzensizleştiğini hissettim</i>).	0	1	2	3
20	Geçerli bir neden olmadığı halde korktuğumu hissettim.	0	1	2	3
21	Hayatın anlamsız olduğu hissine kapıldım.	0	1	2	3

Ek 5. SF-36 Yaşam Kalitesi Ölçeği

Aşağıda son 4 hafta içinde sağlığını hakkında görüşlerinizi belirlemek için sorular bulunmaktadır. Lütfen her bir soruyu dikkatle okuyarak altında bulunan cevap seçeneklerinden sizin için en uygun cevabı işaretleyiniz

1. Genel olarak sağlığını:

- a) Mükemmel
- b) Çok iyi
- c) İyi
- d) Orta
- e) Kötü

SAGLIĞINIZ VE GÜNLÜK AKTİVİTELER

2. Bir yıl öncesi ile karşılaştırdığınızda genel olarak sağlığını nasıl buluyorsunuz?

- | | |
|--------------------------------------|---|
| a) Bir yıl öncesinden çok daha iyi | 1 |
| b) Bir yıl öncesinden biraz daha iyi | 2 |
| c) Hemen hemen aynı | 3 |
| d) Bir yıl öncesinden biraz kötü | 4 |
| e) Bir yıl öncesinden çok kötü | 5 |

3. Aşağıdaki sorular normal bir gün boyunca yapabileceğiniz aktiviteler hakkındadır. Sağlığını aşağıdaki aktiviteleri yapmanızı engelliyor mu? Eğer engelliyorsa, ne kadar engelliyor? (Her satırda uygun rakamı işaretleyin)

AKTİVİTELERİNİZ

	Evet çok engelliyor	Evet biraz engelliyor	Hayır pek engellemiyor
a. Koşu, ağırlık kaldırma ve ağır sporlar gibi büyük çaba gerektiren aktivitelerde	1	2	3
b. Masayı, elektrik süpürgesini itmek gibi orta / hafif aktivitelerde	1	2	3
c. Paket veya çanta taşırken	1	2	3
d. Birkaç kat merdiven çıkarken	1	2	3
e. Bir kat merdiven çıkarken	1	2	3
f. Eğilirken, çömelirken	1	2	3
g. Bir kilometreden fazla yürürken	1	2	3
h. Birkaç yüz metre yürürken	1	2	3
i. Yüz metrelik mesafeyi yürürken	1	2	3
j. Giyinirken veya yıkanırken	1	2	3
4. Geçen 4 hafta boyunca isinizde veya diğer rutin işlerinizde fiziksel sağlığınıza bağlı olarak aşağıdaki problemlerin herhangi birinden şikayetçi oldunuz mu? (Evet ya da hayır sütunundaki rakamları yuvarlak içine alarak işaretleyiniz)			

	Evet	Hayır
a. İşinizde veya diğer aktivitelerinizde sağlık sorunları yüzünden çalışma zamanınızı azalttınız mı?	1	2
b. İşlerinizde amaçladığınızdan daha az mı verimli oldunuz?	1	2
c. İş ve aktivitelerinizi zahmetsiz (kolay) olanlarla sınırladınız mı?	1	2
d. İş ve aktivitelerinizi gerçekleştirirken zorluk çektiniz mi? (örneğin; ekstra çaba harcadınız mı?)	1	2

5. Geçen 4 hafta boyunca isinizde veya diğer rutin işlerinizde ruhsal durumunuzun sonucu olarak (örneğin; sinirli ve stresli) aşağıdaki problemlerin herhangi biriyle karşılaştınız mı? (Evet ya da hayır sütunundaki rakamları yuvarlak içine alarak işaretleyiniz)

	Evet	Hayır
a. İşinizde veya diğer aktivitelerinizde sağlık sorunları yüzünden çalışma zamanınızı azalttınız mı?	1	2
b. İşlerinizde amaçladığınızdan daha az mı verimli oldunuz?	1	2
c. İş ve diğer aktivitelerinizi her zamankinden daha az dikkatli mi yaptınız?	1	2

6. Geçen 4 hafta boyunca fiziksel ve ruhsal sağlığınızı ailenizle, arkadaşlarınızla, komşularınızla ilişkilerinizi ne dereceye kadar etkiledi? (Sadece bir rakamı işaretleyin)

a) Pek etkilemedi	1
b) Çok az	2
c) Orta	3
d) Oldukça	4
e) Aşırı	5

AĞRI

7. Geçen 4 hafta boyunca vücudunuzda ne kadar ağrı oldu? (Sadece bir rakamı işaretleyin)

a) Hiç	1
b) Çok hafif	2
c) Hafif	3
d) Orta	4
e) Fazla	5
f) Çok fazla	6

8. Geçen 4 hafta boyunca ne kadar ağrı normal işlerinizi yapmanıza olumsuz yönde etki gösterdi? (Evde ve dışarıdaki işleriniz dahil olmak üzere sadece bir rakamı işaretleyin)

a) Çok değil	1
b) Az	2

- c) Orta 3
d) Oldukça fazla 4
e) Aşırı 5

DUYGULARINIZ

9. Bu sorular geçen ay boyunca kendinizi nasıl hissettiğinizi ve işlerinizin nasıl gittiği hakkındadır. Her soru için size en uygun gelen seçeneği yuvarlak içine alın.

GEÇEN AY BOYUNCA NE KADAR
SÜRE

	Her <u>Zaman</u>	Çoğun <u>lukla</u>	Biraz <u>Fazla</u>	<u>Bazen</u>	Çok <u>Az</u>	<u>Hiç</u>
a. Tam enerjik (zinde) hissettiniz	1	2	3	4	5	6
b. Çok sinirli biriydiniz	1	2	3	4	5	6
c. Hiçbir şeyin sizi neşelendiremeyeceği kadar canınız sıkıydı	1	2	3	4	5	6
d. Sakin ve huzurluydunuz	1	2	3	4	5	6
e. Fazla enerjiniz vardı	1	2	3	4	5	6
f. Moralsız ve kederli hissettiniz.	1	2	3	4	5	6
g. Çok yorgun (bitkin) hissettiniz	1	2	3	4	5	6
h. Hiç mutlu oldunuz mu?	1	2	3	4	5	6
i. Yorgun hissettiniz	1	2	3	4	5	6
j. Sağlığınız akraba ve arkadaş ziyaretleri gibi sosyal	1	2	3	4	5	6

aktivitelerinizi sınırladı mı?

GENEL OLARAK SAĞLIĞINIZ

10. Aşağıdaki ifadeler sizi ne kadar doğru veya yanlış olarak tanımlamaktadır?

	Kesinlik	Çoğunlu	Emin	Çoğunlu	Kesinlik
	le	kla	Değilim	kla	le
	doğru	doğru		yanlış	yanlış
a. Diğer insanlardan daha	1	2	3	4	5
sık hasta oluyor gibiyim					
b. Tanıdığım herhangi biri	1	2	3	4	5
kadar sağlıklıyım					
c. Sağlığımın daha kötüye	1	2	3	4	5
gideceğini sanıyorum					
d. Sağlığım mükemmel	1	2	3	4	5

Ek 6. Sanal Gerçeklik Gözlüğü Uygulamasından Memnuniyet Formu

1. Sanal gerçeklik gözlüğü uygulamasından memnun kalıp kalmadığınızı ifade etmek için aşağıda 0 (sıfır) ile 10 (on) arasında bir noktayı işaretleyiniz.

(0- Hiç memnun kalmadım, 10- Çok memnun kaldım)

0- Hiç memnun kalmadım
kaldım

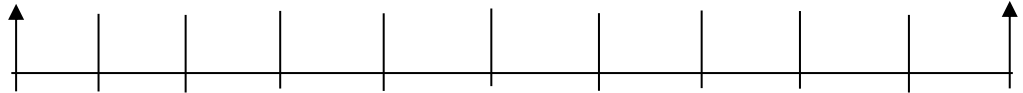
10- Çok memnun



Sanal gerçeklik gözlüğü uygulamasından yaşanan semptomların şiddetini değerlendirmek için kullanılmaktadır. Semptom şiddeti 0- 10 arasında, semptomun olmaması “0”, en şiddetli semptom “10” rakamı ile belirtilmektedir. Yaşadığınız semptomun şiddetini bu iki nokta arasında özgürce işaretleyebilirsiniz.

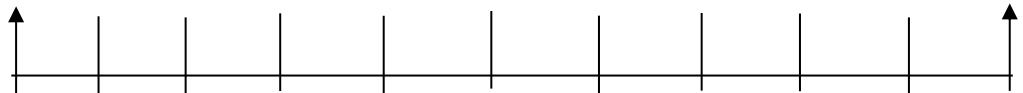
2. 0 Baş Ağrı Yok
Ağrı Var

10 Dayanılmaz Baş



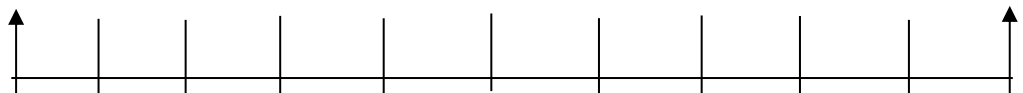
3. 0 Baş Dönmesi Yok
Dönmesi Var

10 Dayanılmaz Baş



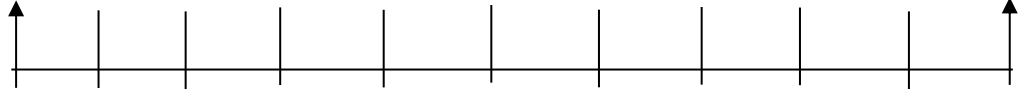
4. 0 Göz Yorgunluğu Yok
Yorgunluğu Var

10 Dayanılmaz Göz



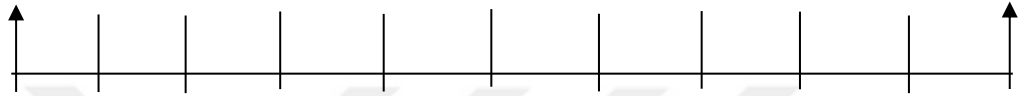
5. 0 Oryantasyon Bozukluğu Yok
Bozukluğu Var

10 Dayanılmaz Oryantasyon



6. 0 Vertigo Yok
Vertigo Var

10 Dayanılmaz



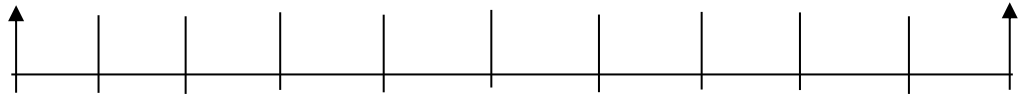
7. 0 Mide Bulantısı Yok
Bulantısı Var

10 Dayanılmaz Mide



8. 0 Kusma Yok
Kusma Var

10 Dayanılmaz



9. Bundan sonra tekrar uygulama yapılırsa tekrar sanal gerçeklik gözlüğünü kullanmak ister misiniz?

1. Evet 2. Hayır 3. Kararsızım

10. Sanal gerçeklik gözlüğünü başka hastalara önerir misiniz?

1. Evet 2. Hayır 3. Kararsızım

11. Cevabınız hayır ise sanal gerçeklik gözlüğünü önermeme nedenleriniz nelerdir?

1. İşe yaramadığını düşünüyorum.

2. Sanal gerçeklik uygulaması rahatsız ediciydi.

3. Bana zararı olabileceğini düşünüyorum.

4. Diğer



Ek 7. Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu

BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU

Sizi Doç. Dr. Zülfünaz ÖZER danışmanlığında Uzm. Hem. Kibar Bezek tarafından yürütülen “Tip 2 Diyabetik Hastalarda Sanal Egzersizlerinin Glisemik Kontrolde, Vücut Kompozisyonuna, Psikolojik Duruma ve Yaşam Kalitesine Etkisi” başlıklı araştırmaya davet ediyoruz. Bu araştırmada, tip 2 diyabetik hastalarda sanal egzersizlerinin glisemik kontrolde, vücut kompozisyonuna, psikolojik duruma ve yaşam kalitesine etkisinin incelenmesidir. 12 hafta boyunca araştırmacı tarafından haftada 3 kez egzersiz (36 seans) uygulanacaktır. Araştırmada sizden haftada 3 kez sanal gözlükle egzersiz uygulamak için her seansta en az 60 dakika ayırmanız istenmektedir. Bu çalışmaya katılmak tamamen **gönüllülük** esasına dayanmaktadır. Çalışmanın amacına ulaşması için sizden beklenen, bütün soruları eksiksiz, kimsenin baskısı veya telkini altında olmadan, size en uygun gelen cevapları içtenlikle verecek şekilde cevaplamanızdır. Bu formu okuyup onaylamanız, araştırmaya katılmayı kabul ettiğiniz anlamına gelecektir. Ancak, çalışmaya katılmama veya katıldıktan sonra herhangi bir anda çalışmayı bırakma hakkına da sahipsiniz. Bu çalışmadan elde edilecek bilgiler tamamen araştırma amacı ile kullanılacak olup kişisel bilgileriniz **gizli tutulacaktır**. Araştırmada Kişisel veri toplanacağından **6698 sayılı Kişisel Verilerin Korunması Kanunu** ve ilgili mevzuat uyarınca kişisel verileri korumak amacıyla gerekli tüm tedbirler alınacaktır. Eğer araştırmanın amacı ile ilgili verilen bu bilgiler dışında şimdi veya sonra daha fazla bilgiye ihtiyaç duyarsanız araştırmacıya şimdi sorabilir veya e-posta adresi ve numaralı telefondan ulaşabilirsiniz.

Yukarıda yer alan ve araştırmadan önce katılımcıya verilmesi gereken bilgileri okudum ve katılmam istenen çalışmanın kapsamını ve amacını, gönüllü olarak üzerime düşen sorumlulukları anladım. Çalışma hakkında yazılı ve sözlü açıklama aşağıda adı belirtilen araştırmacı/araştırmacılar tarafından yapıldı. Bana, çalışmanın muhtemel riskleri ve faydaları sözlü olarak da anlatıldı. Kişisel bilgilerimin özenle korunacağı konusunda yeterli güvence verildi.

Bu koşullarda söz konusu araştırmaya kendi isteğimle, hiçbir baskı ve telkin olmaksızın katılmayı kabul ediyorum.

Katılımcının:

Adı-Soyadı:

.....

İmzası:

İletişim Bilgileri: e-posta:

Telefon:

Velayet veya Vesayet Altında Bulunanlar İçin:

Veli veya Vasisinin

Adı-Soyadı:

.....

İmzası:

Araştırmacının

Adı-Soyadı: Uzm. Hem. Kibar BEZEK

İmzası:

Ek 8. Etik Kurul İzni



T.C.
İSTANBUL SABAHATTİN ZAİM ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
Etik Kurulu Başkanlığı

Sayı : E-20292139-050.01.04-2300003764
Konu : 15-Kibar Bezek Karar Tebliği

05.09.2023

Sayın Kibar BEZEK
Lisansüstü Eğitim Enstitüsü İç Hastalıkları Hemşireliği Doktora Programı Öğrencisi

"Tip 2 Diyabetik Hastalarda Sanal Egzersizlerinin Glisemik Kontrole, Vücut Kompozisyonuna, Psikolojik Duruma ve Yaşam Kalitesine Etkisi" başlıklı araştırmanızla ilgili başvurunuz, kurumumuzun 28.07.2023 tarihli ve 2023/07 sayılı toplantısında değerlendirilerek araştırmanızın etik açıdan uygun bulunduğu katılanların oy birliği ile karar verilmiştir.

Bilgilerinize rica ederim.

Prof. Dr. Kadir CANATAN
Kurul Başkanı

Ek: 15-Kibar Bezek EOB

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.
Belge Doğrulama Kodu: 4A9E7F7 Belge Takip Adresi: <https://ubys.izu.edu.tr/ERMS/Record/ConfirmationPage/Index>

Adres: Halkalı Caddesi No: 281 Küçükçekmece/İstanbul
Telefon No:
e-Posta:
Kep Adresi: izu@hs01.kep.tr

Faks No:
İnternet Adresi:

Bilgi için :
Telefon No:
Direkt Hat:

Zeynep Funda Tez Kurtuluş
Yeminli Katip



Ek 8. Kurum İzni



T.C.
İSTANBUL VALİLİĞİ
İl Sağlık Müdürlüğü



Sayı : E-15916306-604.01.01-230531774
Konu : Kibar BEZEK'in Araştırma İzni Hk.

30.11.2023

SİLİVRİ DEVLET HASTANESİNE

İlgi : a) 31.10.2023 tarihli ve E-34555043-050.01.04-2300011742 sayılı yazı.
b) 03.11.2023 tarihli ve E-24978049-770-228459569 sayılı yazı.

Sabahattin Zaim Üniversitesi Rektörlüğü'nün ilgi (a) sayılı yazısı ile Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Hemşirelik Anabilim Dalı, İç Hastalıkları Hemşireliği Bilim Dalı, doktora programı öğrencisi Kibar BEZEK'in tez konusu "*Tip 2 Diyabetik Hastalarda Sanal Egzersizlerinin Glisemik Kontrole, Vücut Kompozisyonuna, Psikolojik Duruma ve Yaşam Kalitesine Etkisi*" başlıklı tez çalışmasını Müdürlüğümüze bağlı hastanenizde yapma talebi birimimize iletilmiştir.

Söz konusu araştırma,hastanenizin ilgi (b) sayılı uygun görüşüne istinaden Müdürlüğümüz Sağlık Hizmetleri Başkanlığı Araştırma, Basılı Yayın, Duyuru İçeriği Değerlendirme Komisyonu **28.11.2023** tarih ve **2023/19** sayılı kararınca uygun görülmüştür.

Çalışmanın kurumunuzun uygun gördüğü zaman diliminde (başvuru dosyasında belirtilen aralık gözetilerek)sürecin koordinasyonunun sağlanması ve çalışma bitiminde bir nüshasını elektronik ortamda(CD halinde) Müdürlüğümüze teslim edilmesi gerektiğinin başvuru sahibine tebliği hususunda;

Gereğini bilgilerinize rica ederim.

Uzm. Dr. Hasan Basri VELİOĞLU
Başkan

Ek 9. Egzersiz Reçetesi

ISINMA EGZERSİZLERİ



Bulunduğunuz yerde ileri veya geri hareket etmeden yürüyüş yapın (100 sn)



Başınızı yukarı kaldırıp aşağı indirin (20 sn)



Başınızı yana eğerek sağ ve sol omuzlarınıza sırasıyla değdirin (20 sn)



Başınızı sağa-sola çevirin (20 sn)



Omuzlarınızı öne doğru çevirin (20 sn)

Omuzlarınızı geriye doğru çevirin (20 sn)



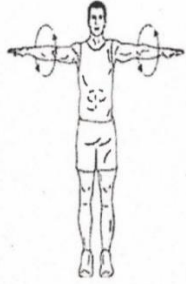
Kollarınızı havaya kaldırıp başınızın üzerinde birleştirin (20 sn)



Bir kolunuzu havaya kaldırırken ötekisini aşağı indirin (20 sn)



Kollarınızı yanlara doğru açıp, sonra ortada birleştirin (20 sn)



Kollarınızı yanlara doğru açarak öne doğru daire çizin (20 sn)

Kollarınızı yanlara doğru açarak geriye doğru daire çizin (20 sn)

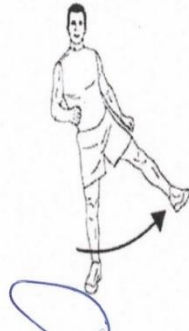


Ellerinizi belinize koyarak sağa ve sola doğru döñün (20 sn)



Bacaklarınızı sırasıyla geriye doğru kaldırın (20 sn)

Bacaklarınızı sırasıyla öne doğru kaldırın (20 sn)



Bacaklarınızı sırasıyla yanlara doğru açın (20 sn)



Sağ kolunuzu sol omzunuza doğru uzatarak sol elinizle sağ kolunuza bastırın (20 sn)

Sol kolunuzu sağ omzunuza doğru uzatarak sağ elinizle sağ kolunuza Bastırın (20 sn)



Kollarınızı arkada birleştirip sağ elinizle sol kolunuzu çekin (20 sn)

Kollarınızı arkada birleştirip sol elinizle sağ kolunuzu çekin (20 sn)



Sağ kolunuzu görseldeki gibi ensenize götürüp sol elinizle sağ dirseğinizi çekin (20 sn)

Sol kolunuzu görseldeki gibi ensenize götürüp sağ elinizle sol dirseğinizi çekin (20)

Uzm. Fzt. Dilara Ergen



İki kolunuzu yukarda baş üstünde resimdeki gibi birleştirip, uzanabildiğiniz kadar yukarıya uzanın (20 sn)



Sağ kolunuzu yukarı kaldırıp uzanabildiğiniz kadar yukarı uzanın (20 sn)

Sol kolunuzu yukarı kaldırıp uzanabildiğiniz kadar yukarı uzanın (20 sn)



Kollarınızı birleştirip öne doğru uzanabildiğiniz kadar uzanın (20 sn)



Sağ elinizle başınızı sağ omzunuza doğru çekip bekleyin (10 sn)

Sol elinizle başınızı sol omzunuza doğru çekip bekleyin (10 sn)

KAYNAKLAR

Colberg, S. R., Albright, A. L., Blissmer, B. J., Braun, B., Chasan-Taber, L., Fernhall, B., Regensteiner, J. G., Rubin, R. R., Sigal, R. J. (2010). Exercise and type 2 diabetes: American College of Sports Medicine and the American Diabetes Association: joint position statement. *Medicine and science in sports and exercise*, 42(12): 2282–2303.

<https://www.shutterstock.com/tr/search/aerobic-exercise>

Scott, S. N., Hayes, C., Zeuger, T., Davies, A. P., Andrews, R. C., & Cocks, M. (2023). Clinical considerations and practical advice for people living with type 2 diabetes who undertake regular exercise or aim to exercise competitively. *diabetes spectrum : A Publication Of The American Diabetes Association*, 36(2): 114–126

van Dijk, J. W., & van Loon, L. J. (2013). Exercise therapy in type 2 diabetes: is daily exercise required to optimize glycemic control? *Diabetes Care* 2012; 35: 948-954.

AEROBİK EGZERSİZLER 1



Bulunduğunuz yerde ileri veya geri hareket etmeden yürüyüş yapın (100 sn)

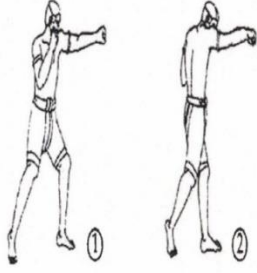


Kollarınızı başınızın üzerinde birleştirirken bacaklarınızı açın; kollarınızı aşağı indirirken bacaklarınızı kapatın (30 sn)



Bulunduğunuz yerde ileri veya geri hareket etmeden yürüyüş yapın (100 sn)

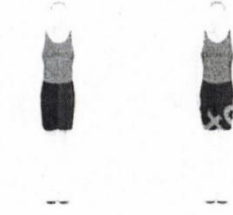




Katılımcı, mat üzerinde
sağa sola hareket etmeksizin olduğu yerde
sırasıyla görseldeki gibi yumruk atar. (30 sn)



Bulunduğunuz yerde ileri veya geri hareket etmeden yürüyüş
yapın (100 sn)



Kollarınızı yanlara açıp kapatın (30 sn)



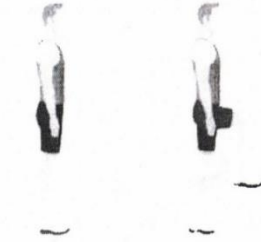
Bulunduğunuz yerde ileri veya geri hareket etmeden yürüyüş
yapın (100 sn)



Kollarınızı öne kaldırın, yanınıza alın, arkaya kaldırın (30 sn)



Bulunduğunuz yerde ileri veya geri hareket etmeden yürüyüş yapın (100 sn)



Sağ dizinizi yukarı doğru çekin ve indirin (25 sn)

Sol dizinizi yukarı doğru çekin ve indirin (25 sn)



Bulunduğunuz yerde ileri veya geri hareket etmeden yürüyüş yapın (100 sn)

Kollarınızı yukarda birleştirip sağa ve sola doğru eğilin (30 sn)



Bulunduğunuz yerde ileri veya geri hareket etmeden yuruyuş yapın (100 sn)



KAYNAKLAR

Colberg, S. R., Albright, A. L., Blissmer, B. J., Braun, B., Chasan-Taber, L., Fernhall, B., Regensteiner, J. G., Rubin, R. R., Sigal, R. J. (2010). Exercise and type 2 diabetes: American College of Sports Medicine and the American Diabetes Association: joint position statement. *Medicine and science in sports and exercise*, 42(12): 2282–2303.

<https://www.shutterstock.com/tr/search/aerobic-exercise>

Scott, S. N., Hayes, C., Zeuger, T., Davies, A. P., Andrews, R. C., & Cocks, M. (2023). Clinical considerations and practical advice for people living with type 2 diabetes who undertake regular exercise or aim to exercise competitively. *diabetes spectrum : A Publication Of The American Diabetes Association*, 36(2): 114–126

Van Dijk, J. W., & van Loon, L. J. (2013). Exercise therapy in type 2 diabetes: is daily exercise required to optimize glycemic control? *Diabetes Care* 2012; 35: 948-954.

AEROBİK EGZERSİZLER 2



Sağ ve sol dizinizi sırasıyla karnınıza çekip yere indirin (30 sn)



Bulunduğunuz yerde ileri veya geri hareket etmeden yürüyüş yapın(100 sn)

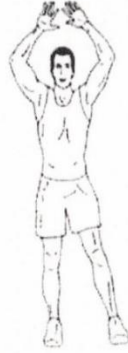


Sağ elinizi belinize koyup sol kolunuzu sağ tarafa doğru kaldırın(45 sn)

Sol elinizi belinize koyup sağ kolunuzu sol tarafa doğru kaldırın(45 sn)



Bulunduğunuz yerde ileri veya geri hareket etmeden yürüyüş yapın(100 sn)



Ellerinizi havada birleştirirken sağ bacağıınızı yana açıp kapatın(45 sn)

Ellerinizi havada birleştirirken sol bacağıınızı yana açıp kapatın(45sn)



Bulunduđunuz yerde ileri veya geri hareket etmeden yůrůyůř yapın(100 sn)



Kollarınızı ortada birleştirip yanlara doğru açın (30 sn)



Bulunduđunuz yerde ileri veya geri hareket etmeden yůrůyůř yapın(100 sn)

İstanbul e...



Kollarınızı aynı tarafa doğru olacak şekilde sağa ve sola uzatın (30 sn)



Bulunduğunuz yerde ileri veya geri hareket etmeden yürüyüş yapın(100 sn)



Sağ ve sol bacaklarınızı sırasıyla yana doğru açın (30 sn)



Bulunduğunuz yerde ileri veya geri hareket etmeden yürüyüş yapın(100 sn)

SOĞUMA EGZERSİZLERİ



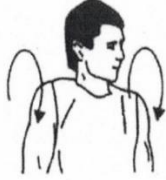
Başınızı yukarı kaldırıp aşağı indirin (20 sn)



Başınızı yana eğerek sağ ve sol omuzlarınıza sırasıyla değdirin (20 sn)



Başınızı sağa-sola çevirin (20 sn)



Omuzlarınızı öne doğru çevirin (20 sn)

Omuzlarınızı geriye doğru çevirin (20 sn)



Kollarınızı havaya kaldırıp başınızın üzerinde birleştirin (20 sn)



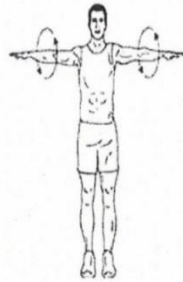
Bir kolunuzu havaya kaldırırken ötekisini aşağı indirin (20 sn)



Kollarınızı yanlara doğru açıp, sonra ortada birleştirin (20 sn)



Ellerinizi belinize koyarak sağa ve sola doğru dönün (20 sn)



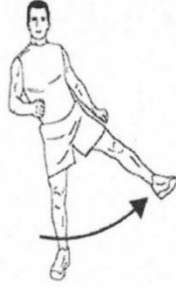
Kollarınızı yanlara doğru açarak öne doğru daire çizin (20 sn)

Kollarınızı yanlara doğru açarak geriye doğru daire çizin (20 sn)



Bacaklarınızı sırasıyla geriye doğru kaldırın (20 sn)

Bacaklarınızı sırasıyla öne doğru kaldırın (20 sn)



Bacaklarınızı sırasıyla yanlara doğru açın (20 sn)



Sağ kolunuzu sol omzunuza doğru uzatarak sol elinizle sağ kolunuza bastırın (20 sn)

Sol kolunuzu sağ omzunuza doğru uzatarak sağ elinizle sağ kolunuza Bastırın (20 sn)



Kollarınızı arkada birleştirip sağ elinizle sol kolunuzu çekin (20 sn)

Kollarınızı arkada birleştirip sol elinizle sağ kolunuzu çekin (20 sn)



Sağ kolunuzu görseldeki gibi ensenize götürüp sol elinizle sağ dirseğinizi çekin (20 sn)

Sol kolunuzu görseldeki gibi ensenize götürüp sağ elinizle sol dirseğinizi çekin (20)



İki kolunuzu yukarda baş üstünde resimdeki gibi birleştirip, uzanabildiğiniz kadar yukarıya uzanın (20 sn)



Sağ kolunuzu yukarı kaldırıp uzanabildiğiniz kadar yukarı uzanın (20 sn)

Sol kolunuzu yukarı kaldırıp uzanabildiğiniz kadar yukarı uzanın (20 sn)



Kollarınızı birleştirip öne doğru uzanabildiğiniz kadar uzanın (20 sn)

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Adı Soyadı: Kibar BEZEK

Eğitim Bilgileri

Doktora	İstanbul Sabahattin Zaim Üniversitesi/İç Hastalıkları Hemşireliği	2021- Devam Ediyor
Yüksek Lisans	Biruni Üniversitesi/Lisansüstü Eğitim Enstitüsü/Hemşirelik (Tezli)	2019
Üniversite	Anadolu Üniversitesi/Açıköğretim Fakültesi/Sağlık Kurumları İşletmeciliği	2014
Üniversite	Trakya Üniversitesi/Sağlık Bilimleri Fakültesi/Hemşirelik	2011
Lise	Çemberlitaş Kız Lisesi	2002

Yabancı Dil Bilgisi

İngilizce	Okuma: iyi, Yazma: iyi, Konuşma: iyi
Almanca	Okuma: iyi, Yazma: iyi, Konuşma: iyi

İş Tecrübesi

2019 – Halen	İstanbul Silivri Devlet Hastanesi /Acil Servis
2013-2019	İstanbul Çatalca İlyas Çokay Devlet Hastanesi

Bilgisayar Bilgisi : Microsoft Office Programları (Gelişmiş)

Yayınlar

Bezek, K., Özer. Z. (2025). Tip 2 Diyabetik Hastalarda Sanal Egzersizlerinin Glisemik Kontrole, Vücut Kompozisyonuna, Psikolojik Duruma ve Yaşam Kalitesine Etkisi. 1. Uluslararası 2. Ulusal Sağlık Bilimleri Kongresi.

Bezek, K. (2025). Tip 2 Diyabetik Hastalarda Sanal Egzersizlerinin Glisemik Kontrole, Vücut Kompozisyonuna, Psikolojik Duruma ve Yaşam Kalitesine Etkisi (Tip 2 Diabetes Mellitus ve Egzersiz). II. Lisansüstü Öğrenci Kongresi.

