



**T.C.
MUĞLA SITKI KOÇMAN ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BEDEN EĞİTİMİ VE SPOR ANA BİLİM DALI
BEDEN EĞİTİMİ VE SPOR DOKTORA PROGRAMI**

DOKTORA TEZİ

**PERİTON DİYALİZİ HASTALARINDA KOMBİNE AEROBİK-
DİRENÇ EGZERSİZİNİN SARKOPENİYE ETKİSİ**

İbrahim İhsan ARIKAN

MUĞLA-2023

T.C.
MUĞLA SITKI KOÇMAN ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BEDEN EĞİTİMİ VE SPOR ANA BİLİM DALI
BEDEN EĞİTİMİ VE SPOR DOKTORA PROGRAMI

DOKTORA TEZİ

**PERİTON DİYALİZİ HASTALARINDA KOMBİNE AEROBİK-
DİRENÇ EGZERSİZİNİN SARKOPENİYE ETKİSİ**

İbrahim İhsan ARIKAN

Tez Danışmanı
Prof. Dr. Sümmani EKİCİ
Dr. Öğr. Üyesi Dilek GİBYELİ GENEK

*Bu tez, BAP tarafından
22/151/03/3/4. kod numaralı proje ile desteklenmiştir.*

MUĞLA-2023

TEZ ONAYI

İbrahim İhsan ARIKAN tarafından hazırlanan “Periton Diyalizi Hastalarında Kombine Aerobik – Direnç Egzersizinin Sarkopeniye Etkisi” başlıklı tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından oy birliği ile Beden Eğitimi ve Spor Ana Bilim Dalı, Beden Eğitimi ve Spor Doktora Programında, Doktora Tezi olarak kabul edilmiştir.

Jüri Başkanı

Prof. Dr. Fatih ÇATIKKAŞ
Manisa Celal Bayar Üniversitesi

Tez Danışmanı

Prof. Dr. Sümmani EKİCİ
Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi

Üye

Prof. Dr. Özcan SAYGIN
Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi

Üye

Prof. Dr. Gönül BABAYİĞİT İREZ
Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi

Üye

Prof. Dr. Kürşat KARACABEY
Aydın Adnan Menderes Üniversitesi

Tez savunma tarihi: 10.07.2023

Bu tez Beden Eğitimi ve Spor Ana Bilim Dalı, Beden Eğitimi ve Spor Doktora Programında, Doktora Tezi olması için gerekli şartları yerine getirmektedir.

Prof. Dr. Müesser ÖZCAN
Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürü

YAYIMLAMA VE FİKRİ MÜLKİYET HAKLARI BEYANI

Tezin kendi orijinal çalışmam olduğunu, başkalarının haklarını ihlal etmediğimi ve tezimin tek yetkili sahibi olduğumu beyan ve taahhüt ederim. Tezimde yer alan telif hakkı bulunan metinleri sahiplerinden yazılı izin alarak kullandığımı ve istenildiğinde suretlerini Üniversiteye teslim etmeyi taahhüt ederim.

Enstitü tarafından onaylanan lisansüstü tezimin tamamını veya herhangi bir kısmını, basılı (kâğıt) ve elektronik formatta arşivleme ve aşağıda verilen koşullarla kullanıma açma iznini Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesine verdiğimi bildiririm. Bu izinle Üniversiteye verilen kullanım hakları dışındaki tüm fikri mülkiyet haklarım bende kalacak, tezimin tamamının ya da bir bölümünün gelecekteki çalışmalarda (makale, kitap, lisans ve patent vb.) kullanım hakları bana ait olacaktır.

Yükseköğretim Kurulu tarafından yayınlanan **“Lisansüstü Tezlerin Elektronik Ortamda Toplanması, Düzenlenmesi ve Erişime Açılmasına İlişkin Yönerge”** kapsamında tezim aşağıda belirtilen koşullar haricinde YÖK Ulusal Tez Merkezi / MSKÜ Açık Erişim Sisteminde erişime açılabilir.

☐ Tezimle ilgili patent başvurusu yapılacağından veya patent alma süreci devam ettiğinden Enstitü Yönetim Kurulu kararı ile tezimin mezuniyet tarihimden itibaren 2 yıl erişime açılmasının ertelenmesini talep ediyorum.

☒ Tezimde yeni teknik, materyal ve metotlar kullanıldığından ve henüz makaleye dönüşmemiş olduğundan Enstitü Yönetim Kurul kararı ile mezuniyet tarihimden itibaren 6 ay tezimin erişime açılmasının ertelenmesini talep ediyorum.

10.07.2023

İbrahim İhsan ARIKAN

ETİK BEYAN

Doktora tezi olarak sunduğum “Periton Diyalizi Hastalarında Kombine Aerobik-Direnç Egzersizinin Sarkopeniye Etkisi” isimli çalışmada tezin planlanmasından yazımına kadar tüm süreçlerde etik ilkelere bağlı kaldığımı, tezime ilişkin bilgi ve belgeleri akademik ve bilimsel etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi, kullandığım verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı, tezimde kullandığım tüm görsel ve yazılı materyallerin kaynağını gösterdiğimi, yararlandığım eserlerin tümünün kaynaklar bölümünde yer aldığını, tezimin Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Tez Yazım Kılavuzuna göre yazıldığını beyan ederim.

10.07.2023

İbrahim İhsan ARIKAN

TEŞEKKÜR

Lisans eğitimimin başladığı yıllardan lisansüstü eğitimim süreci boyunca bilimsel katkı ve tecrübelerinden yararlandığım manevi desteğini hiçbir zaman esirgemeyen, bana karşı daima sabırlı davranan, her zaman beni motive eden, bize en güzeli, doğruyu öğreten çok değerli tez danışmanım ve hocam sayın Prof. Dr. Sümmani EKİCİ ve Dr. Öğr. Üyesi Dilek GİBYELİ GENEK'e minnettar olduğumu belirtmek isterim. Akademik deneyimleriyle her zaman yardımcı olan değerli hocamlarım Prof. Dr. Gönül BABAYİĞİT İREZ, Doç. Dr. Varol TUTAL, Dr. Öğr. Üyesi Yunus EMRE YARAYAN ve Öğr. Gör. Bahadır ALTAY' a teşekkür ederim.

Her zaman yanımda olan desteğini hiç esirgemeyen sevgili eşim Nur ARIKAN' a, tez ölçümlerinin gerçekleşmesinde ve örneklem grubunu organize etmede yardımcı olan Dr. Okşan UYAR GAZEZOĞLU, Nazife DARCAN ve Zehra BAL'a ve çalışmamıza katılan tüm hastalara çok teşekkür ederim.

Hayatım boyunca beni destekleyen, zor günlerimde varlıklarını hissettiren, maddi ve manevi desteğiyle her zaman yanımda olan çok değerli Aileme teşekkür ederim.

PERİTON DİYALİZİ HASTALARINDA KOMBİNE AEROBİK-DİRENÇ EGZERSİZİNİN SARKOPENİYE ETKİSİ

ÖZET

Bu çalışmanın amacı, Periton diyalizi hastalarında kombine aerobik-direnç egzersizinin sarkopeniye etkisini değerlendirmeyi incelemektir. Çalışmaya Muğla Sıtkı Koçman Eğitim ve Araştırma Hastanesi Periton Diyaliz Ünitesinde periton diyalizi alan 33 hasta katılmıştır. Katılımcılardan hormonal testler için venöz kan örnekleri performans testleri için, esneklik, bacak ve sırt gücü, el kavrama testi, 6 dakika yürüme antropometrik testler için, deri kıvrım kalınlıkları ve VKİ, psikolojik test için ise Beck Depresyon testleri ön test ve son test olarak uygulanmıştır. Egzersizler video konferans uygulaması olan Zoom Programı üzerinden yapılmıştır. Egzersizler ilk 4 hafta 3 gün 50 dakika, ikinci 4 hafta ise haftada 5 gün 50 dakikalık bir program uygulanmıştır. Egzersizler sonucu istatistiksel olarak ön test kontrol ve deney grupları arasında anlamlı bir fark bulunmaz iken deney ve kontrol grupların antropometrik son test verilerinde biceps, triceps, abdominal, suprailiak ve midaksillar değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık olduğu tespit edilmiştir. Performans değerlerinde katılımcıların sağ el, sol el, bacak, esneklik ve yürüme değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık olduğu tespit edilmiştir. Biyokimyasal ölçümlerde katılımcıların ACTH değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmuştur. Bu çalışma, egzersizin kas gücü üzerinde olumlu etkisi ve kaslara etki eden İrisin, ACTH ve IGF-1 hormonlarının anlamlı bir fark olmasa da artırdığını, Miyostatin seviyesini düşürdüğünü ve böylece hipotezlerimizi doğrulamıştır. Ayrıca, bu çalışma egzersiz programının biyokimyasal ölçümler, performans ölçümleri ve antropometrik ölçümler üzerinde olumlu etkileri olduğunu göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Sarkopeni, Aerobik-Direnç Egzersizi, Periton Diyalizi, Hormonlar, Fiziksel Performans

EFFECT OF COMBINED AEROBIC-RESISTANCE EXERCISE ON SARCOPENIA IN PATIENTS WITH PERITONEAL DIALYSIS

ABSTRACT

The aim of this study is to evaluate the effect of combined aerobic-resistance exercise on sarcopenia in patients with peritoneal dialysis. 33 patients who received peritoneal dialysis in the Peritoneal Dialysis Unit of Muğla Sıtkı Koçman Training and Research Hospital participated in the study. Venous blood samples from the participants for hormonal tests were applied as performance tests, flexibility, leg and back strength, hand grip test, 6-minute walking for anthropometric tests, skinfold thickness and BMI, and Beck Depression tests for psychological test were applied as pretest and posttest. The exercises were done through the Zoom Program, which is a video conferencing application. Exercises were applied for 3 days in the first 4 weeks for 50 minutes, and for the second 4 weeks, a 50-minute program was applied 5 days a week. While there was no statistically significant difference between the pre-test control and experimental groups as a result of the exercises, it was determined that there was a statistically significant difference in the biceps, triceps, abdominal, suprailiac and midaxillary values in the anthropometric post-test data of the experimental and control groups. It was determined that there was a statistically significant difference in the performance values of the participants in the right hand, left hand, leg, flexibility and walking values. A statistically significant difference was found in the ACTH values of the participants in biochemical measurements. This study confirmed the positive effect of exercise on muscle strength and the fact that Irisin, ACTH and IGF-1 hormones acting on the muscles increased, although not significantly, and decreased the Myostatin level, thus confirming our hypotheses. In addition, this study shows that the exercise program has positive effects on biochemical measurements, performance measurements and anthropometric measurements.

Keywords: Aeobic-Resistance Exercise, Peritoneal Dialysis, Hormones, Physical performance

İÇİNDEKİLER

TEZ ONAYI	i
YAYIMLAMA VE FİKRİ MÜLKİYET HAKLARI BEYANI	ii
ETİK BEYAN	iii
TEŞEKKÜR	iv
ÖZET	v
ABSTRACT.....	vi
İÇİNDEKİLER	vii
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ.....	xi
ŞEKİLLER VE RESİMLER DİZİNİ.....	xii
TABLolar DİZİNİ.....	xvi
1. GİRİŞ.....	1
1.1. Araştırmanın Amacı	4
1.2. Araştırmanın Önemi.....	4
1.3. Araştırma Sorusu.....	6
1.4. Çalışmada Kurulan Hipotezler	6
2. GENEL BİLGİLER.....	7
2.1. Egzersizin Önemi	7
2.2. Egzersiz ve Kronik Böbrek Yetmezliği	8
2.3. Sarkopeni, Kronik Böbrek Hastaları ve Egzersiz Arasındaki İlişki.....	8
2.4. Egzersizin Tipleri ve Rehabilitasyon Programı	9
2.5. Aerobik Egzersiz	10
2.6. Direnç Egzersizleri.....	12
2.7. Kombine Aerobik ve Direnç Egzersiz Programı	12
2.8. Egzersizin Riskleri ve Komplikasyonları	13
2.9. Sarkopeni	13
2.9.1. Tanım ve Epidemiyoloji.....	13
2.10. İskelet Kası Temelli Sarkopeni Tanımları	15
2.11. Sarkopeni Değerlendirme Teknikleri.....	16
2.11.1. Kas Kütlesinin Değerlendirilmesinde Kullanılan Testler	16
2.11.2. Kas Gücünde Kullanılan Testler	17
2.12. Patofizyoloji	18
2.13. Nöromusküler Yaşlanma.....	19
2.14. Endokrinoloji Değişimleri.....	19
2.15. CKD’de İskelet Kası Anormallikleri	20

2.16. Kas Proteinin Kaybı Mekanizmaları.....	20
2.16.1. Progenitör Hücreler ve Uydu Hücreler	21
2.16.2. İltihap.....	21
2.16.3. ATP'ye Bağlı Artışlar	22
2.16.4. Anjiyotensin II'deki Değişiklikler.....	22
2.16.5. İştahdaki Değişiklikler	22
2.16.6. Uyku ve Fiziksel Hareketsizlik	22
2.16.7. Cinsiyet Hormonları	23
2.16.8. Miyostatin ve Follistatin'deki Değişiklikler.....	23
2.17. Kas Kaybı İçin Potansiyel Terapötik Önleme ve Müdahale.....	23
2.17.1. Kuvvet Egzersizleri	23
2.18. Sarkopeni Önlenebilir mi?	24
2.19. Sarkopeniden Korunma.....	25
2.19.1. Primer Koruma	26
2.19.2. Sekonder Koruma.....	27
2.19.3. Tersiyer Koruma.....	28
2.20. Sarkopeni Prevalansı.....	28
2.21. Sarkopeniye Yol Açan Mekanizmalar	29
2.22. Periton Diyalizi	30
2.22.1. Periton Diyalizinin Fizyolojisi	30
2.23. Kronik Periton Diyaliz Çeşitleri.....	31
2.23.1. Sürekli Ayaktan Periton Diyalizi (SAPD).....	31
2.23.2. Aletli Periton Diyalizi (APD).....	31
2.23.3. Sürekli Siklik Devirli Periton Diyalizi (SSPD)	31
2.23.4. Gece Periton Diyalizi (GPD).....	31
2.23.5. Tidal Periton Diyalizi	32
2.24. Periton Diyalizi Solüsyonları	32
2.25. Diyaliz Solüsyonlarının İçeriği	32
2.25.1. Elektrolitler.....	32
2.25.2. Ozmotik Ajanlar	32
2.26. Periton Diyalizi Komplikasyonları	33
2.26.1. Enfeksiyöz Olmayan Komplikasyonlar.....	33
2.26.2. Enfeksiyöz Komplikasyonlar	33
2.26.3. Kateter Çıkış Yeri Enfeksiyonu	33
2.26.4. Tünel Enfeksiyonları	34
2.27. Diyaliz Hastalarında Yaşam Kalitesi	34
2.28. PD Hastalarında Yaşam Kalitesi.....	35

2.29. Periton Diyalizinde Hasta Eğitimi	36
2.30. Kas Kütlesine Etkisi Olan Hormonlar.....	38
2.30.1. Miyostatin.....	38
2.31. İrisin	40
2.32. IGF-1(İnsülin Benzeri Büyüme Hormonu).....	42
2.32.1. Egzersizde IGF-1 Cevabı	42
2.32.2. Kas Hipertrofisinde IGF-1 Rolü.....	43
2.33. Adrenokortikotropin Hormon (ACTH).....	44
2.33.1. ACTH Serum Düzeyi Anormallikleri	45
2.33.2. ACTH ve Egzersiz.....	45
3. YÖNTEM	46
3.1. Araştırma Modeli	46
3.1.1. Çalışmaya Dahil Edilme Kriterleri.....	46
3.1.2. Dahil Edilmeme Kriterleri.....	47
3.2. Araştırma Evren ve Örnekleme/Araştırma Materyali.....	47
3.2.1. Örneklem Grubunun Hesaplanması	49
3.2.2. Çalışmanın Gerçekleştirildiği Yer.....	50
3.3. Veri Toplama Araçları	50
3.3.1. Boy uzunluğu ve Vücut Ağırlığı Ölçümleri.....	50
3.3.2. Antropometrik Ölçümleri	51
3.3.3. Biyokimyasal Testler.....	53
3.3.4. Fiziksel Performans Testleri.....	54
3.3.5. Psikolojik Testler.....	56
3.4. Veri Toplama Süreci	57
3.4.1. Verilerin Toplanması.....	57
3.5. Deneysel Kurgu.....	58
3.5.1. Aerobik-Direnç Egzersiz Oturumu	61
3.5.2. Egzersiz Eğitimi	61
3.6. İstatistiksel Analiz.....	63
3.7. Etik Onay	64
3.8. Araştırmanın Sınırlılıkları	64
4. BULGULAR.....	66
5. TARTIŞMA.....	106
5.1. Deney ve Kontrol Grubu Son Test Antropometrik Ölçüm Değerlerinin Karşılaştırılması	106
5.2. Deney ve Kontrol Grubu Son Test Performans Ölçüm Değerlerinin Karşılaştırılması	110

5.3. Deney ve Kontrol Grubu Son Test Biyokimyasal Ölçüm Değerlerinin Karşılaştırılması	114
5.4. Deney ve Kontrol Grubu Son Test Psikolojik Ölçüm Değerlerinin Karşılaştırılması	123
6. SONUÇLAR VE ÖNERİLER	128
6.1. Sonuçlar	128
6.2. Öneriler	129
KAYNAKLAR	131
EKLER	164
Ek 1: ETİK KURUL ONAYI	164
Ek 2: KURUM İZİN ONAYI	165
Ek 3: FORMLAR (VERİ / KAYIT FORMLARI / ANKET FORMLARI / vb.)	166
Ek 4: ÖZ GEÇMİŞ	182

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

ACTH: Adrenokortikotropik Hormon

APD: Aletli Periton Diyalizi

BIA: Biyoempedans Analizi

CKP: C Reaktif Protein

EWGSOP: Avrupa Yaşlılarda Sarkopeni Çalışma Grubu

GAPD: Gece Aralıklı Periton Diyalizi

IGF1: İnsülin Benzeri Büyüme Faktörü-1

KBH: Kronik Böbrek Hastalığı

SAPD: Sürekli Ayaktan Periton Diyalizi

SSPD: Sürekli Döngülü Periton Diyalizi

TPD: Gelgit Periton Diyalizi

ŞEKİLLER VE RESİMLER DİZİNİ

Şekil 2.1. Hareketsiz davranış ve kronik böbrek hastalığının olası olumsuz etkileri ve egzersizin avantajları.....	8
Şekil 2.2. Üremik Sarkopeni etiyolojisi, üremik sarkopeninin etiyolojik mekanizmalarını temsil eden çizim	21
Şekil 2.3. Sarkopeniye yaşam boyu yaklaşım.....	27
Şekil 3.1. Akış Şeması	59
Şekil 4.1. Deney ve kontrol grubu ön test biceps ölçüm değerlerinin karşılaştırılmasına ilişkin t-testi sonuç grafiği	69
Şekil 4.2. Deney ve kontrol grubu ön test triceps ölçüm değerlerinin karşılaştırılmasına ilişkin t-testi sonuç grafiği	69
Şekil 4.3. Deney ve kontrol grubu ön test abdominal ölçüm değerlerinin karşılaştırılmasına ilişkin t-testi sonuç grafiği	69
Şekil 4.4. Deney ve kontrol grubu ön test subrailiik ölçüm değerlerinin karşılaştırılmasına ilişkin t-testi sonuç grafiği	70
Şekil 4.5. Deney ve kontrol grubu ön test thigh ölçüm değerlerinin karşılaştırılmasına ilişkin t-testi sonuç grafiği	70
Şekil 4.6. Deney ve kontrol grubu ön test kalf ölçüm değerlerinin karşılaştırılmasına ilişkin t-testi sonuç grafiği	70
Şekil 4.7. Deney ve kontrol grubu ön test midaksillar ölçüm değerlerinin karşılaştırılmasına ilişkin t-testi sonuç grafiği	71
Şekil 4.8. Deney ve kontrol grubu ön test vki ölçüm değerlerinin karşılaştırılmasına ilişkin t-testi sonuç grafiği	71
Şekil 4.9. Deney ve kontrol grubu ön test sağ el ölçüm değerlerinin karşılaştırılmasına ilişkin t-testi sonuç grafiği	72
Şekil 4.10. Deney ve kontrol grubu ön test sol el ölçüm değerlerinin karşılaştırılmasına ilişkin t-testi sonuç grafiği	73
Şekil 4.11. Deney ve kontrol grubu ön test bacak ölçüm değerlerinin karşılaştırılmasına ilişkin t-testi sonuç grafiği	73
Şekil 4.12. Deney ve kontrol grubu ön test esneklik ölçüm değerlerinin karşılaştırılmasına ilişkin t-testi sonuç grafiği	73
Şekil 4.13. Deney ve kontrol grubu ön test sağ el ölçüm değerlerinin karşılaştırılmasına ilişkin t-testi sonuç grafiği	74
Şekil 4.14. Deney ve kontrol grubu ön test acth ölçüm değerlerinin karşılaştırılmasına ilişkin t-testi sonuç grafiği	75
Şekil 4.15. Deney ve kontrol grubu ön test ıgf-1 ölçüm değerlerinin karşılaştırılmasına ilişkin t-testi sonuç grafiği	75
Şekil 4.16. Deney ve kontrol grubu ön test miyostatin ölçüm değerlerinin karşılaştırılmasına ilişkin t-testi sonuç grafiği	75

Şekil 4.17. Deney ve kontrol grubu ön test irisin ölçüm değerlerinin karşılaştırılmasına ilişkin t-testi sonuç grafiği	76
Şekil 4.18. Deney ve kontrol grubu ön test depresyon ölçüm değerlerinin karşılaştırılmasına ilişkin t-testi sonuç grafiği	77
Şekil 4.19. Deney ve kontrol grubu son test biceps ölçüm değerlerinin karşılaştırılmasına ilişkin t-testi sonuç grafiği	78
Şekil 4.20. Deney ve kontrol grubu son test triceps ölçüm değerlerinin karşılaştırılmasına ilişkin t-testi sonuç grafiği	79
Şekil 4.21. Deney ve kontrol grubu son test abdominal ölçüm değerlerinin karşılaştırılmasına ilişkin t-testi sonuç grafiği	79
Şekil 4.22. Deney ve kontrol grubu son test subrailiak ölçüm değerlerinin karşılaştırılmasına ilişkin t-testi sonuç grafiği	79
Şekil 4.23. Deney ve kontrol grubu son test thigh ölçüm değerlerinin karşılaştırılmasına ilişkin t-testi sonuç grafiği	80
Şekil 4.24. Deney ve kontrol grubu son test kalf ölçüm değerlerinin karşılaştırılmasına ilişkin t-testi sonuç grafiği	80
Şekil 4.25. Deney ve kontrol grubu son test midaksillar ölçüm değerlerinin karşılaştırılmasına ilişkin t-testi sonuç grafiği	80
Şekil 4.26. Deney ve kontrol grubu son test biceps ölçüm değerlerinin karşılaştırılmasına ilişkin t-testi sonuç grafiği	81
Şekil 4.27. Deney ve kontrol grubu son test sağ el ölçüm değerlerinin karşılaştırılmasına ilişkin t-testi sonuç grafiği	82
Şekil 4.28. Deney ve kontrol grubu son test sol el ölçüm değerlerinin karşılaştırılmasına ilişkin t-testi sonuç grafiği	82
Şekil 4.29. Deney ve kontrol grubu son test bacak ölçüm değerlerinin karşılaştırılmasına ilişkin t-testi sonuç grafiği	83
Şekil 4.30. Deney ve kontrol grubu son test esneklik ölçüm değerlerinin karşılaştırılmasına ilişkin t-testi sonuç grafiği	83
Şekil 4.31. Deney ve kontrol grubu son test yürüme ölçüm değerlerinin karşılaştırılmasına ilişkin t-testi sonuç grafiği	83
Şekil 4.32. Deney ve kontrol grubu son test acth ölçüm değerlerinin karşılaştırılmasına ilişkin t-testi sonuç grafiği	84
Şekil 4.33. Deney ve kontrol grubu son test ıgf-1 ölçüm değerlerinin karşılaştırılmasına ilişkin t-testi sonuç grafiği	85
Şekil 4.34. Deney ve kontrol grubu son test miyostatin ölçüm değerlerinin karşılaştırılmasına ilişkin t-testi sonuç grafiği	85
Şekil 4.35. Deney ve kontrol grubu son test acth ölçüm değerlerinin karşılaştırılmasına ilişkin t-testi sonuç grafiği	85
Şekil 4.36. Deney ve kontrol grubu son test depresyon ölçüm değerlerinin karşılaştırılmasına ilişkin t-testi sonuç grafiği	86
Şekil 4.37. Deney grubu ön test son test biceps ölçüm değerlerinin karşılaştırılmasına ilişkin eşleştirilmiş t-testi sonuç grafiği.....	88

Şekil 4.38. Deney grubu ön test son test triceps ölçüm değerlerinin karşılaştırılmasına ilişkin eşleştirilmiş t-testi sonuç grafiği.....	88
Şekil 4.39. Deney grubu ön test son test abdominal ölçüm değerlerinin karşılaştırılmasına ilişkin eşleştirilmiş t-testi sonuç grafiği.....	88
Şekil 4.40. Deney grubu ön test son test subrailiak ölçüm değerlerinin karşılaştırılmasına ilişkin eşleştirilmiş t-testi sonuç grafiği.....	89
Şekil 4.41. Deney grubu ön test son test thigh ölçüm değerlerinin karşılaştırılmasına ilişkin eşleştirilmiş t-testi sonuç grafiği.....	89
Şekil 4.42. Deney grubu ön test son test kalf ölçüm değerlerinin karşılaştırılmasına ilişkin eşleştirilmiş t-testi sonuç grafiği.....	89
Şekil 4.43. Deney grubu ön test son test midaksillar ölçüm değerlerinin karşılaştırılmasına ilişkin eşleştirilmiş t-testi sonuç grafiği.....	90
Şekil 4.44. Deney grubu ön test son test subrailiak ölçüm değerlerinin karşılaştırılmasına ilişkin eşleştirilmiş t-testi sonuç grafiği.....	90
Şekil 4.45. Deney grubu ön test son test sağ el ölçüm değerlerinin karşılaştırılmasına ilişkin eşleştirilmiş t-testi sonuç grafiği.....	92
Şekil 4.46. Deney grubu ön test son test sol el ölçüm değerlerinin karşılaştırılmasına ilişkin eşleştirilmiş t-testi sonuç grafiği.....	92
Şekil 4.47. Deney grubu ön test son test bacak ölçüm değerlerinin karşılaştırılmasına ilişkin eşleştirilmiş t-testi sonuç grafiği.....	92
Şekil 4.48. Deney grubu ön test son test esneklik ölçüm değerlerinin karşılaştırılmasına ilişkin eşleştirilmiş t-testi sonuç grafiği.....	93
Şekil 4.49. Deney grubu ön test son test yürüme ölçüm değerlerinin karşılaştırılmasına ilişkin eşleştirilmiş t-testi sonuç grafiği.....	93
Şekil 4.50. Deney grubu ön test son test acth ölçüm değerlerinin karşılaştırılmasına ilişkin eşleştirilmiş t-testi sonuç grafiği.....	94
Şekil 4.51. Deney grubu ön test son test ıgf-1 ölçüm değerlerinin karşılaştırılmasına ilişkin eşleştirilmiş t-testi sonuç grafiği.....	94
Şekil 4.52. Deney grubu ön test son test miyostatin ölçüm değerlerinin karşılaştırılmasına ilişkin eşleştirilmiş t-testi sonuç grafiği.....	95
Şekil 4.53. Deney grubu ön test son test irisin ölçüm değerlerinin karşılaştırılmasına ilişkin eşleştirilmiş t-testi sonuç grafiği.....	95
Şekil 4.54. Deney grubu ön test son test depresyon ölçüm değerlerinin karşılaştırılmasına ilişkin eşleştirilmiş t-testi sonuç grafiği.....	96
Şekil 4.55. Kontrol grubu ön test son test biceps ölçüm değerlerinin karşılaştırılmasına ilişkin eşleştirilmiş t-testi sonuç grafiği.....	97
Şekil 4.56. Kontrol grubu ön test son test triceps ölçüm değerlerinin karşılaştırılmasına ilişkin eşleştirilmiş t-testi sonuç grafiği.....	98
Şekil 4.57. Kontrol grubu ön test son test abdominal ölçüm değerlerinin karşılaştırılmasına ilişkin eşleştirilmiş t-testi sonuç grafiği.....	98
Şekil 4.58. Kontrol grubu ön test son test subrailiak ölçüm değerlerinin karşılaştırılmasına ilişkin eşleştirilmiş t-testi sonuç grafiği.....	98

Şekil 4.59. Kontrol grubu ön test son test thigh ölçüm değerlerinin karşılaştırılmasına ilişkin eşleştirilmiş t-testi sonuç grafiği.....	99
Şekil 4.60. Kontrol grubu ön test son test kalf ölçüm değerlerinin karşılaştırılmasına ilişkin eşleştirilmiş t-testi sonuç grafiği.....	99
Şekil 4.61. Kontrol grubu ön test son test midaksillar ölçüm değerlerinin karşılaştırılmasına ilişkin eşleştirilmiş t-testi sonuç grafiği.....	99
Şekil 4.62. Kontrol grubu ön test son test vki ölçüm değerlerinin karşılaştırılmasına ilişkin eşleştirilmiş t-testi sonuç grafiği.....	100
Şekil 4.63. Kontrol grubu ön test son test sağ el ölçüm değerlerinin karşılaştırılmasına ilişkin eşleştirilmiş t-testi sonuç grafiği.....	101
Şekil 4.64. Kontrol grubu ön test son test sol el ölçüm değerlerinin karşılaştırılmasına ilişkin eşleştirilmiş t-testi sonuç grafiği.....	101
Şekil 4.65. Kontrol grubu ön test son test bacak ölçüm değerlerinin karşılaştırılmasına ilişkin eşleştirilmiş t-testi sonuç grafiği.....	102
Şekil 4.66. Kontrol grubu ön test son test esneklik ölçüm değerlerinin karşılaştırılmasına ilişkin eşleştirilmiş t-testi sonuç grafiği.....	102
Şekil 4.67. Kontrol grubu ön test son test yürüme ölçüm değerlerinin karşılaştırılmasına ilişkin eşleştirilmiş t-testi sonuç grafiği.....	102
Şekil 4.68. Kontrol grubu ön test son test acth ölçüm değerlerinin karşılaştırılmasına ilişkin eşleştirilmiş t-testi sonuç grafiği.....	103
Şekil 4.69. Kontrol grubu ön test son test ıgf-1 ölçüm değerlerinin karşılaştırılmasına ilişkin eşleştirilmiş t-testi sonuç grafiği.....	104
Şekil 4.70. Kontrol grubu ön test son test miyostatin ölçüm değerlerinin karşılaştırılmasına ilişkin eşleştirilmiş t-testi sonuç grafiği.....	104
Şekil 4.71. Kontrol grubu ön test son test irisin ölçüm değerlerinin karşılaştırılmasına ilişkin eşleştirilmiş t-testi sonuç grafiği.....	104
Şekil 4.72. Kontrol grubu ön test son test depresyon ölçüm değerlerinin karşılaştırılmasına ilişkin eşleştirilmiş t-testi sonuç grafiği.....	105

TABLOLAR DİZİNİ

Tablo 2.1. Kas Kütlesi, Gücü Ve Fonksiyonunun Değerlendirilmesinde Kullanılan Testler	15
Tablo 2.2. Hastanın durumuna ve hekimin değerlendirmesine göre sarkopeniden korunma seviyesi.....	26
Tablo 2.3. Yaşa bağlı kas kütlesi kaybının olası nedenleri.....	29
Tablo 3.1. Egzersiz grubu demografik özellikler	48
Tablo 3.2. Kontrol grubu demografik özellikler	49
Tablo 3.3. Deri kıvrım kalınlığı ölçümleri yapılan vücut bölümlerinin isimleri.....	51
Tablo 3.4. Egzersiz vücut kütle indeksi, boy ve kilo tablosu.....	52
Tablo 3.5. Kontrol grubu vücut kütle indeksi, boy ve kilo tablosu	53
Tablo 3.6. Deneyisel dizayn prosedürü sırası ve saat aralıkları	60
Tablo 4.1. Araştırma kapsamına alınan deney grubu değişkenleri ön test son test değerlerine ilişkin betimsel istatistikî bilgiler	66
Tablo 4.2. Araştırma kapsamına alınan kontrol grubu değişkenleri ön test son test değerlerine ilişkin betimsel istatistikî bilgiler	67
Tablo 4.3. Deney ve kontrol grubu ön test antropometrik ölçüm değerlerinin karşılaştırılmasına ilişkin t-testi sonuçları	68
Tablo 4.4. Deney ve kontrol grubu ön test performans ölçüm değerlerinin karşılaştırılmasına ilişkin t-testi sonuçları	72
Tablo 4.5. Deney ve kontrol grubu ön test biyokimyasal ölçüm değerlerinin karşılaştırılmasına ilişkin t-testi sonuçları	74
Tablo 4.6. Deney ve kontrol grubu ön test psikolojik ölçüm değerlerinin karşılaştırılmasına ilişkin t-testi sonuçları	76
Tablo 4.7. Deney ve kontrol grubu son test antropometrik ölçüm değerlerinin karşılaştırılmasına ilişkin t-testi sonuçları	77
Tablo 4.8. Deney ve kontrol grubu son test performans ölçüm değerlerinin karşılaştırılmasına ilişkin t-testi sonuçları	81
Tablo 4.9. Deney ve kontrol grubu son test biyokimyasal ölçüm değerlerinin karşılaştırılmasına ilişkin t-testi sonuçları	84
Tablo 4.10. Deney ve kontrol grubu son test psikolojik ölçüm değerlerinin karşılaştırılmasına ilişkin t-testi sonuçları	86
Tablo 4.11. Deney grubu ön test son test antropometrik ölçüm değerlerinin karşılaştırılmasına ilişkin eşleştirilmiş t-testi sonuçları	87
Tablo 4.12. Deney grubu ön test son test performans ölçüm değerlerinin karşılaştırılmasına ilişkin eşleştirilmiş t-testi sonuçları	91
Tablo 4.13. Deney grubu ön test son test biyokimyasal ölçüm değerlerinin karşılaştırılmasına ilişkin eşleştirilmiş t-testi sonuçları	93

Tablo 4.14. Deney grubu ön test son test psikolojik ölçüm değerlerinin karşılaştırılmasına ilişkin eşleştirilmiş t-testi sonuçları	95
Tablo 4.15. Kontrol grubu ön test son test antropometrik ölçüm değerlerinin karşılaştırılmasına ilişkin eşleştirilmiş t-testi sonuçları	96
Tablo 4.16. Kontrol grubu ön test son test performans ölçüm değerlerinin karşılaştırılmasına ilişkin eşleştirilmiş t-testi sonuçları	100
Tablo 4.17. Kontrol grubu ön test son test biyokimyasal ölçüm değerlerinin karşılaştırılmasına ilişkin eşleştirilmiş t-testi sonuçları	103
Tablo 4.18. Kontrol grubu ön test son test psikolojik ölçüm değerlerinin karşılaştırılmasına ilişkin eşleştirilmiş t-testi sonuçları	105



1. GİRİŞ

Son zamanlarda, kronik böbrek hastalığı (KBH) olan hastalarda sarkopeni riskinin yüksek olduğuna dair çalışmalar bulunmaktadır (Carrero vd., 2016; Foley vd., 2007). Bu durum daha sonra hareket kısıtlılığına (Plantinga vd., 2011), kırılabilirliğe (Roshanravan vd., 2012) ve kardiyovasküler olaylarda artışa neden olmaktadır (Kim vd., 2019). Sarkopeni, yaşa bağlı iskelet kası kütlesi ve fonksiyonunda kayıp olarak tanımlanmaktadır ve beslenme ile klinik koşulların ilerleyici kötüleşmesi ve yüksek morbidite ve mortalite riski ile ilişkilidir (Bahat, 2016; De Buyser vd., 2016; Morley vd., 2011).

Sarkopeni, diyaliz hastalarında üremik ortamın etkisiyle protein katabolizmasında artışa neden olarak kas kütlesinin azalması ve fonksiyonunun bozulmasıyla sonuçlanır (McIntyre vd., 2006; Watanabe vd., 2019). Bu nedenle, sarkopeninin erken teşhis ve tedavisi, diyalize giren hastalar ve KBH'nin her evresinde olan hastalar için önemlidir.

EWGSOP (Avrupa Yaşlılarda Sarkopeni Çalışma Grubu), sarkopeniyi tanımlamak için erkeklerde el kavrama kuvvetinin (Handgrip Strength, HGS) <27, kadınlarda <16 ve appendiküler iskelet kası kütlesinin (ASM) erkeklerde <20, kadınlarda <15 eşik değerini belirlemiştir (Cruz-Jentoft vd., 2010; Studenski vd., 2014; Cruz-Jentoft vd., 2019). Bu değerler, genel popülasyondaki ortalama değer in altında olduğu veya 2-2.5 standart sapma (SD) değeri olarak doğrulandığı epidemiyolojik ölçümlerden türetilmiştir (Chen vd., 2014). Birkaç diyaliz hastası üzerinde yapılan çalışma, bu yönergeler tarafından önerilen eşik değerleri kullanarak sarkopeni prevalansını %11-41 aralığında bildirmiş ve sarkopeni teşhisi ile hastaneye yatış oranları arasında kardiyovasküler hastalıklarla yakın ilişkiler olduğunu göstermiştir (Cruz-Jentoft vd., 2019). Bu veriler, sarkopeni taramasının önemini ortaya koymuştur.

Sarkopeni, iskelet kaslarının kütle ve kuvvet kaybı ile ilişkili olan bir durumdur. Genellikle yaşlanma sürecinde meydana gelen bir azalma olarak kabul edilse de, sarkopeninin sadece yaşla sınırlı olmadığı kanıtlanmıştır. Sarkopeni, düşme riski, ölüm oranı ve fiziksel performansla ilişkilendirilmesine rağmen, sağlık uzmanları tarafından yeterince fark edilmemektedir. Bu nedenle, sarkopeni hakkında farkındalık oluşturmak

ve sarkopeni varlığını belirlemek için Uluslararası Hastalık Sınıflandırması'nın 10. Revizyonu (ICD-10) sisteminde sarkopeniye özgü bir tanı kodu (M62.84) oluşturulmuştur (Moorthi ve Avin, 2017).

Kronik böbrek hastalığı (KBH), glomerüler filtrasyon hızında azalma veya böbrek hasarı belirtileri gözlenerek, geçmişteki nedenlere bakılmaksızın en az üç ay süren bir durumdur (Webster vd., 2017).

Türkiye'de KBH farkındalık düzeyinin yetersiz olması nedeniyle, genellikle asemptomatik olan KBH birincil evrelerde ilerleme gösterir. Türkiye'de KBH sıklığını belirlemek için ulusal düzeyde yapılan CREDIT (Türkiye'de Kronik Böbrek Hastalığı) çalışmasında, KBH prevalansının kadınlarda %4, erkeklerde ise %8 olduğu bildirilmiştir (Suleymanlar vd., 2011).

KBH hastaları genellikle dinapeni, düşük iskelet kas kütlesi, zayıf kas kuvveti, düşük fiziksel performans gibi belirtilerle karşılaşır (Fahal, 2014; Pinto vd., 2015).

Artan katabolizmanın sonuçları, sarkopeni gibi durumların nedenleri arasında yüksek inflamatuvar sitokin üretimi, metabolik asidoz, hormonal değişiklikler, fiziksel hareketsizlik, diyet kısıtlamaları, diyaliz sırasında amino asit ve protein kayıpları, yaşlanma, kas bileşimi değişiklikleri ve diyabet gibi komorbid durumları içermektedir. Başka bir ifadeyle, bu durumlar arasında melitus, enfeksiyonlar ve nörodejeneratif durumlar da bulunmaktadır (Clark ve Manini, 2008; Fahal, 2014; Kim vd, 2013; Workeneh ve Mitch, 2010).

Sarkopeni prevalansının KBH hastaları ve özellikle diyaliz hastaları üzerindeki değerlendirmesi sınırlı sayıda çalışma ile yapılmıştır. Bazı çalışmalar, sarkopeni prevalansının diyalize girmeyen kronik böbrek hastalarında %5.9 ile %60.0 arasında, Periton diyalizi hastalarında ise %3.9 ile %63.0 arasında değiştiğini göstermiştir (Bataille vd., 2017; Foley vd., 2007; Isoyama vd., 2014; Kittiskulnam vd., 2017; Lamarca vd., 2014; Pereira vd., 2015; Sharma vd., 2014).

Sarkopeni, ayrıca sakatlık, kaşeksi ve komorbiditeler gibi birçok olumsuz durumla ilişkilendirilmiştir (Rolland vd., 2008). Kas fonksiyonunun karmaşık mekanizmaları ve

kasta yaşla birlikte meydana gelen hızlı değışiklikler nedeniyle teşhis ve uygun tedavilerin geliştirilmesi karmaşıktır (Rolland vd., 2014). Bununla birlikte, egzersiz eğitimi, yaşlı yetişkinlerde kas kütlesini ve gücünü artırmak için en umut verici yöntem olarak uzun süredir kanıtlanmıştır (Giallauria vd., 2016). Özellikle, yapılan bilimsel çalışmalar, direnç egzersiz eğitiminin yaşlı erişkinlerde genel olarak kas fonksiyonunu ve kas kütlesini önemli ölçüde artırdığını göstermektedir (Vikberg vd., 2018).

Sarkopeni, aerobik ve direnç egzersizleri ile etkili bir şekilde kontrol altına alınabilir. Özellikle kadınlarda, kas zayıflığı direnç egzersiz eğitimi ile birlikte yapılan aerobik egzersizlerle önlenabilir ve geri döndürülebilir. 60 yaş üzeri bireylerde, kas atrofisini engellemeye yardımcı olan bir diğer yöntem ise yürüyüştür. Fiziksel aktivitenin korunması ve artırılması amacıyla günde 30 dakika yürüme (aerobik) yapmak, sarkopeni tedavisinde kullanılan etkili bir stratejidir. Bu, zayıf kas kütlesinin artmasına ve mevcut kasların güçlenmesine yardımcı olur (Chen vd., 2017).

Tüm yetişkinler, aktif bir yaşam tarzını sürdürmek için her gün en az 30 dakika orta düzeyde fiziksel aktivite yapmalıdır. Aerobik egzersizler (yüzme, koşma, yürüme vb.), büyük kas gruplarını ritmik hareketlerle belli bir süre boyunca çalıştırarak kardiyovasküler sağlığı destekler. Bu egzersizler, vücut yağının azaltmanın yanı sıra kas hipertrofisine ve kas liflerinin kesitinin ve enzimatik aktivitesinin artmasına katkıda bulunur. Bu sayede kas protein sentezi ve kas kalitesi iyileştirilir, yaşa bağlı olarak kas gücü ve kas kütlesi artırılır. Haftada 2-3 kez orta derecede aerobik egzersiz yapılması önerilir. Hem aerobik egzersizler hem de kas güçlendirme egzersizleri, sarkopeni gelişimini önleme konusunda önemli bir rol oynar (Roubenoff, 2000).

Yapılan literatür incelemesi, kronik böbrek yetmezliği tedavisi gören hastalar üzerindeki çalışmaların çoğunlukla diyaliz tedavisi alan hasta gruplarından seçildiğini göstermektedir. Periton diyalizi uygulanan hastalarda egzersiz programının sarkopeni durumunu etkileyen yeterli sayıda veri bulunmamaktadır. Bu nedenle, Periton Diyalizi'nde yapılacak ileri ki çalışmalar, egzersizin sarkopeni gelişimini önleme ve tedavi etmedeki etkisini belirlemek için ön ve son test verilerine dayanmalıdır. Ayrıca, Periton hastalarının yaşam kalitesini ve tedavi etkinliğini artırmak için klinik açıdan olduğu kadar fiziksel ve psikososyal açıdan da yakından takip edilmeleri önemlidir.

Bu çalışmanın amacı, Kombine aerobik-direnç egzersizinin sarkopeniye olan etkisini değerlendirmek için çeşitli demografik özellikler, fiziksel performans, deri kıvrım kalınlığı, Vücut Kütle İndeksi gibi antropometrik özellikler göz önünde bulundurularak, Periton Diyalizi gören hastalarda sarkopeni varlığını ve sıklığını analiz etmektir. Ayrıca, sarkopeni ile ilişkili olabilecek sosyodemografik ve hormonal faktörleri (Miyostatin, İrisin, IGF-1, ACTH) incelemek ve sonuçları kontrol grubuyla karşılaştırmaktır. Bu şekilde, egzersizin etkilerini daha kapsamlı bir şekilde anlamayı ve tedavi stratejilerini geliştirmeyi amaçlamaktır. Tedavi aşamasında çalışmamdaki hedeflenen amaçlardan bir diğeri ise farmakolojik ve fitofarmakolojik ajanlar ile kesin bir tedavisi olmayan kas erimesinin egzersiz ile birlikte kas gücündeki azalmalarının önlenebileceği, kas erimesinin tedavisi ile amaçlanan fiziksel direnci ve kuvveti artırmak hedeflenmektedir. Kas erimesini önlemeye yönelik olarak onaylanmış herhangi bir ilacın bulunmaması, bununla birlikte günümüzde tıp dünyasında yağsız kas kütlelerini artırmaya yönelik hormon tedavisi üzerinde yapılan çalışmaların devam ettiği, ACTH hormonunun kas hırsız olan sarkopeninin teşhis ve tedavisinde çalışmadaki önemli izlenimlerimizden bir tanesidir. Bununla beraber kombine aerobik-direnç egzersizleri, ağırlık kaldırma ile kas gücünde ciddi artışlar sağlanması hem ileri yaşlarda sarkopenin oluşumunu engellemek, hem de genç yaşlardan itibaren düzenli egzersiz yapılarak direnç eğitiminin sarkopeninin kaslarda yarattığı atrofilerde sinyal yanıtını azaltan ve dolayısıyla erken mortalite riskinde başlı başına azaltacak bir olgu olması çalışmamın önemini vurgulamaktadır.

1.1. Araştırmanın Amacı

Bu çalışma; periton diyalizi hastalarında kombine aerobik- direnç egzersizinin sarkopeniye etkisini incelemeyi amaçlamaktadır.

1.2. Araştırmanın Önemi

"Sarkopeni", Yunanca kökenli bir terim olup, "sarx" (kas) ve "penia" (kayıp) kelimelerinin birleşimiyle oluşmuştur. 2009 yılında, Avrupa Birliği Geriatri Derneği (EUGMS), sarkopeni tanı kriterlerini belirlemek amacıyla Avrupa'da Yaşlılarda Sarkopeni Çalışma Grubu'nu (EWGSOP) kurmuştur. Sarkopeni, aynı zamanda fonksiyon bozukluğuna neden olan, ataklı ve giderek artan kas kütle ve kuvvet kaybı ile karakterize edilen bir sendromdur. Bu sendrom, fiziksel yetersizlik, düşük yaşam kalitesi ve ölüm gibi olumsuz sonuçlara yol açabilen eş zamanlı bir durumu ifade etmektedir.

Sarkopeni, yaş ile birlikte sıklığının arttığı bilinen bir durumdur. Sarkopeninin nedenleri çeşitli faktörlerden kaynaklandığı için, sadece yaşa bağlı olarak ortaya çıkan primer sarkopeni ile fiziksel aktivitenin azlığı, hastalıklar ve beslenme bozukluklarına bağlı olarak gelişen sekonder sarkopeni arasındaki ayrımı yapmak kolay değildir. Bu durum, yaşlı bireylerde sarkopeni konusunda çok yönlü bir yaklaşımın gerekliliğini ortaya koyar. Sarkopeninin olası nedenlerini değerlendirmek ve etkileyen faktörleri tanımlamak, bireylerin yaşam tarzı, sağlık durumu ve beslenme alışkanlıkları gibi önemli faktörleri dikkate almayı gerektirir. Bu şekilde, yaşlı bireylerde sarkopeniye yönelik uygun tedavi ve önlemler planlanabilir.

Periton diyalizi alan hastaların sağlık durumunu olumsuz etkileyen risk faktörlerinden biri sarkopenidir. Sarkopeni, iskelet kas kütesinin ve gücünün azalmasıyla ortaya çıkan, fiziksel engellilik, yaşam kalitesinde düşüş, artan hasta olma oranı ve mortalite gibi istenmeyen sonuçları beraberinde getiren bir durumdur. Ancak, bu durumu önlemek için kombine aerobik ve direnç egzersizleri uygulayarak kas gücünü artırabilir ve fonksiyon bozukluklarına bağlı atakları azaltabiliriz. Ayrıca, bu egzersizler yaşlanmanın etkilerini ve sonuçlarını önceden gösteren faktörlerle ilişkili olan depresyon seviyelerini azaltabilir ve depresyonun önlenmesine katkı sağlayabilir, bunu yaparken herhangi bir yan etkiye sebep olmaz. Egzersizin vücut kompozisyonuyla ilişkisi de dikkate alınarak, Miyostatin (miyostatin kas hücresi büyümesini inhibe etmek için kas hücreleri üzerinde etki eden miyositler tarafından üretilen ve salınan bir protein), İrisin (İrisin beyaz adipoz dokuyu kahverengi adipoz dokuya çevirerek enerji harcanmasına neden olan termojenik bir proteindir), IGF-1 (İnsilün Growht Factor-1; IGF-1; kemik ve kıkırdak büyümesinde, iskelet kaslarının büyümesinde, sinir hücrelerinin yaşamını sürdürmesinde önemli rol oynar) ve ACTH (adrenokortikotropik hormon; ACTH hormonu vücutta bulunan kortizonun seviyesini dengede tutmaktadır) gibi miyokinlerin (kas hücrelerinin büyümesini inhibe eden proteinler) depresyona ve diğer biyokimyasal yanıtlara katkıda bulunması beklenmektedir. Bu çalışma, iskelet kası kaynaklı humoral sitokinler ve büyüme faktörleri gibi hormonların etki mekanizmalarını göstererek kas gücünün yoğunluğunu artırmayı hedefleyen ve sarkopeni tedavisinde hedef oluşturan bir araştırmadır. Bu çalışmanın literatüre katkı sağlamak amacıyla özgün değeri ve önemi vurgulanmaktadır. Bu çalışma, fizyolojik ve patolojik işlevlere odaklanarak, kas kütesinin yoğunluğunu artırmak için bu hormonların nasıl etki ettiğini incelemekte ve sarkopeni tedavisi için yeni bir yaklaşım sunmaktadır.

1.3. Araştırma Sorusu

Miyostatin, İrisin, IGF-1, ACTH miyokinleri ve sarkopeni üzerinde kombine aerobik-direnç egzersizinin bir etkisi var mıdır?

1.4. Çalışmada Kurulan Hipotezler

Hipotez 1: Periton Diyalizi hastalarında aerobik-direnç egzersiz sonrası kas metabolizmasında anlamlı değişim olmaktadır.

Hipotez 2: Periton Diyalizi hastalarında aerobik-direnç egzersiz sonrası İrisin seviyesinde artış görölmektedir.

Hipotez 3: Periton Diyalizi hastalarında aerobik-direnç egzersiz sonrası Miyostatin seviyesinde azalma vardır

Hipotez 4: Periton Diyalizi hastalarında aerobik-direnç egzersiz sonrası IGF-1 seviyesinde artış görölmektedir.

Hipotez 5: Periton Diyalizi hastalarında aerobik-direnç egzersiz sonrası ACTH seviyesinde artış görölmektedir.

Hipotez 6: Periton Diyalizi hastalarında aerobik-direnç egzersiz sonrası deri kıvrım kalınlıklarında anlamlı bir ilişki sağlanmaktadır.

Hipotez 7: Periton Diyalizi hastalarında aerobik-direnç egzersizin 6 dk yürüme hızına performansına olumlu bir etkisi vardır.

Hipotez 8: Periton Diyalizi hastalarında aerobik-direnç egzersizinin el kavrama gücünde olumlu bir etkisi vardır.

Hipotez 9: Periton Diyalizi hastalarında aerobik-direnç egzersizinin esneklik testine olumlu bir etkisi vardır.

Hipotez 10: Periton Diyalizi hastalarında aerobik-direnç egzersizinin alt ekstremite gücünde olumlu bir etkisi vardır.

Hipotez 11: Periton Diyalizi hastalarında aerobik-direnç egzersizinin depresyon düzeyinde olumlu bir etkisi vardır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Egzersizin Önemi

İnsan vücut sistemlerine çok sayıda faydası olan fiziksel aktivite veya egzersiz konusu tartışılmaz bir gerçektir. Birçok araştırmada, çeşitli konulara odaklanan araştırmacılar, genel olarak tanımlanmış fiziksel aktivite fikrinin yanı sıra egzersiz kavramına da dikkat çekmişlerdir. Egzersiz, sağlık veya zindeliği geliştirmek amacıyla gerçekleştirilen planlanmış, yapılandırılmış, tekrarlayan bir fiziksel aktivite şeklindedir. Bu nedenle, tüm egzersizler fiziksel aktivite olsa da, tüm fiziksel faaliyetler bir egzersiz değildir (U.S. Department of Health and Human Services, 2008).

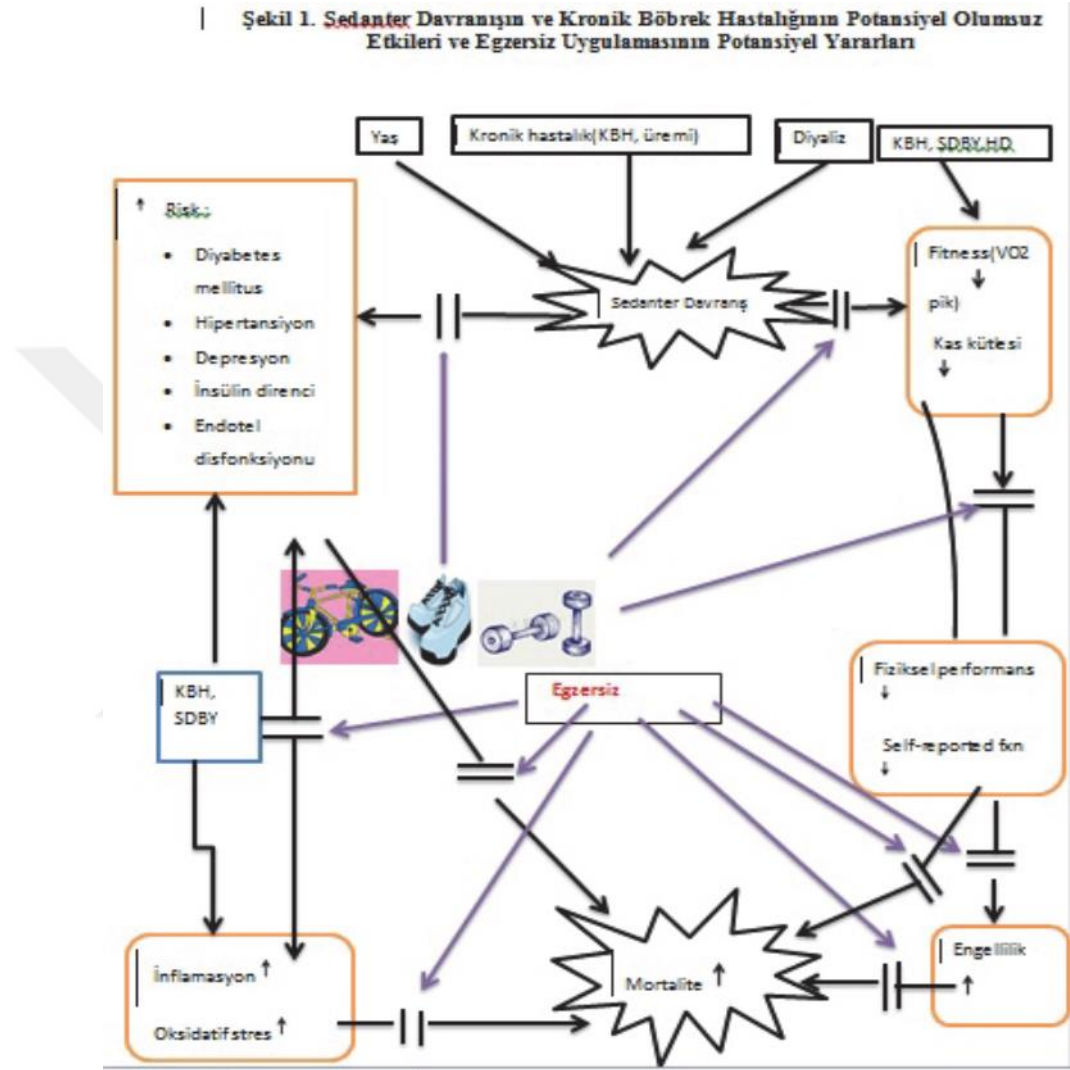
Son yıllarda egzersiz, kronik hastalıkların önlenmesi ve rehabilitasyonda önemli bir müdahale aracı olarak kabul edilmiştir (Gould vd., 2014). Bununla birlikte, böbrek hastalığı olan hastalarda hareketsizliğe bağlı kas zayıflığı ve azalan kas direnci, hareketlerini ciddi şekilde engeller (Fadıloğlu vd., 2003). Egzersizin amacı; oksijen dağılımını ve metabolik fonksiyonu düzenlemek, kuvvet ve dayanıklılığı artırmak, kas ve eklem hareketlerini desteklemektir (Fadıloğlu vd., 2003). Egzersizin böbrek hastalığı için potansiyel faydaları vardır. Genel olarak, hareketin geliştirildiği alanlar; Atletik performansı, kas gücünü, dayanıklılığı, fonksiyonel kapasiteyi, yaşam kalitesini, kan basıncı kontrolünü, diyabet yönetimini ve hayatta kalmayı iyileştirmesidir (Johansen, 2005).

Böbrek hastalarında sedanter bir yaşam tarzının sürdürülmesinin birçok soruna neden olduğu ve bu sorunların düzeltilmesinde veya sonlandırılmasında egzersizin önemli bir rol oynadığı kabul edilmektedir.

Fiziksel aktivitenin kas gücünü, işlevini ve genel yaşam kalitesini artırdığı, kan basıncını düzenlediği, diyabet ve kardiyovasküler hastalık oluşum riskini minimize ettiği, diyaliz hastalarında depresyon ve anksiyete semptomlarını hafiflettiği belirlenmiştir. Ayrıca, fiziksel aktivite kan basıncını düşürerek hayatta kalma süresini uzatır ve diyaliz tedavisinin etkinliğini yükseltir (Amaral-Figueroa, 2014; Heiwe ve Jacobson, 2011;

Johansen, 2005; Johansen, 2007; Molsted vd., 2004; Orcy vd., 2012; O'Connor vd., 2014; Sawant vd., 2014; Tao vd., 2015; Zheng vd., 2010; Zheng vd., 2010).

2.2. Egzersiz ve Kronik Böbrek Yetmezliği



Kaynak: Johansen, 2007.

Şekil 2.1. Hareketsiz davranış ve kronik böbrek hastalığının olası olumsuz etkileri ve egzersizin avantajları

2.3. Sarkopeni, Kronik Böbrek Hastaları ve Egzersiz Arasındaki İlişki

Sarkopeni, yaşlanmanın bir sonucu olarak kas kütlesinde ve fonksiyonunda genel bir azalmayı ifade eder. Kronik böbrek hastalığı (KBH) olan hastalar, kas kütlesinde azalma ve kas gücünde düşüş gibi sarkopeniye özgü bulgular gösterebilirler. Bu, hastaların genel yaşam kalitesini, fonksiyonel durumunu ve yaşam beklentisini olumsuz etkileyebilir (Painter ve Marcus, 2013).

KBH'li hastalarda sarkopeni, azalmış fiziksel aktivite, protein enerji yetersizliği, inflamasyon ve hormonal değişiklikler gibi bir dizi faktöre bağlı olabilir. Periton diyalizindeki hastaların özellikle sarkopeniye yatkın olduklarına dair kanıtlar vardır. Bu durum, genellikle proteine bağlı enerji yetersizliği, diyalizden dolayı protein kaybı, fiziksel inaktivite ve genel inflamatuvar durumlar nedeniyle oluşur (Watson vd., 2019).

Fiziksel egzersiz, sarkopeni'nin yönetiminde önemli bir rol oynar. KBH hastalarında ve özellikle PD hastalarında düzenli egzersiz, kas kütlesi ve fonksiyonunu korumaya yardımcı olabilir. Egzersiz, kas kütlesini artırabilir ve kas fonksiyonunu iyileştirebilir. Ayrıca, genel yaşam kalitesini ve fonksiyonel durumu artırabilir (Kang vd., 2020).

2.4. Egzersizin Tipleri ve Rehabilitasyon Programı

KBH hastaları için egzersiz rehabilitasyon programı;
 Diyaliz yapılmayan günlerde gözlem altında yapılan programlar,
 Diyaliz servisinde hemodiyalizin ilk saatleri için rehabilitasyon programı,
 Evde egzersiz rejimi de dahil olmak üzere 3 şekilde kullanılabilir (O'Connor vd., 2014; Soyupek ve Aşkın, 2010).

Bir hastanın egzersiz seçimi, tıbbi geçmişi, fiziksel yetenek ve ulaşım seçenekleri gibi bireysel faktörlere bağlıdır ve maliyet ve genel tercihlerle ilgilidir (O'Connor vd., 2014). Bu kapsamda diyaliz sırasında ve evde yapılan egzersiz programları, hareketlilik sorunu ya da zaman kaybı olmadığı için hastalar tarafından tercih edilmektedir (Konstantinidou vd., 2002; Soyupek ve Aşkın, 2010). Seçilen egzersiz rehabilitasyon programı, diyaliz hastaları için pratiklik, düşük maliyet ve sürdürülebilirlik gibi özelliklere de sahip olmalıdır (Kosmadakis vd., 2012; O'Connor vd., 2014). Evde egzersiz ve bir merkezde yapılan egzersizlerin klinik ve hasta sonuçlarında karşılaştırılabilir sonuçlar verdiği bildirilmiştir, ancak evde egzersiz daha sürdürülebilirdir (Matialagoni vd., 2008). Evde egzersiz programı uygulanacaksa program hasta için yeterince basit olmalı ve özel beceri veya ekipman gerektirmemelidir (Kosmadakis vd., 2012).

Diyaliz hastaları için bir egzersiz programında genellikle üç tip egzersiz önerilir. Bunlar (Fadıloğlu vd., 2003; Johansen, 2008; O'Connor vd., 2014; Soyupek ve Aşkın, 2010).

*Aerobik egzersiz

*Güçlendirme egzersizi

*Kombine aerobik ve dirençli egzersiz programıdır.

2.5. Aerobik Egzersiz

Diyalize giren KBH hastalarında aerobik egzersizin maksimum oksijen tüketimi (VO₂ tepe noktası) üzerindeki etkisini inceleyen bir dizi çalışmalar vardır. Çalışmalarda stresin süresi ve yoğunluğu değişmiş, ancak hafif bir seviyede başlayıp artan stres seviyeleri ile devam edilmiştir. Çalışmalarda hastalara 8 hafta boyunca (çoğu çalışmada 3-6 ay) haftada 3 gün, günde 30 dakikalık aerobik egzersiz programı planlanmıştır. Aerobik egzersizin 8 haftadan 6 aya kadar kullanıldığında ortalama tepe VO₂'yi %17 arttırdığı gözlemlenmiştir (Exercise in the ESRD Population 1851 disease, 1993; Moore vd., 2007). Bununla birlikte, çoğu çalışma kontrollü çalışma değildir. Bu çalışmalar genellikle hemodiyaliz uygulanan hastalarda yapılmıştır ve sadece iki çalışmada periton diyalizi uygulanan hastalar kullanılmıştır.

Anemiye kontrol altına almak için eritropoietin kullanımının aerobik egzersiz sonuçlarına etkisini değerlendiren bir çalışmada, eritropoietin alan ve almayanlarda aerobik egzersizin etkilerinin benzer olduğu gözlemlenmiştir. Ancak anemi aerobik kapasiteyi bozar, bu nedenle hemoglobin (Hb) /hematokrit (Htc) düzeylerinin egzersiz öncesi ölçülmesi ve Hb/Htc düzeylerinin optimal oranda 11/33 oranında tutulması önerilir (Knap vd., 2005).

Diğer çalışmalar, diyalize giren KBH hastalarında aerobik egzersizin anemi, lipid seviyeleri, endotel fonksiyonu, inflamasyon, kan basıncı, ruh sağlığı, yaşam kalitesi ve egzersiz kapasitesi üzerindeki etkilerini incelemiştir. Birkaç çalışma, aerobik egzersizin anemiye iyileştirdiğini bildiriyor, ancak daha fazla çalışma bunun tersini göstermektedir (Goldberg vd., 1980; Painter vd., 1986; Ross vd., 1980; Zabetakis vd., 1982). Aerobik egzersizin kolesterol profilini olumlu etkilediği ve trigliserit düzeyini düşürdüğüne dair sonuçlar da çelişkilidir (Goldberg vd., 1980; Lennon vd., 1980). Bununla birlikte, son

dönem KBH hastalarında aerobik egzersizin lipid metabolizması üzerindeki etkisi, az sayıda hasta, kontrol eksikliği ve değişken sonuçlar nedeniyle belirsizlik göstermektedir. Birçok çalışma, bir aerobik egzersiz programının, insülin direnci ve inflamasyonun bir belirteci olan C-reaktif protein (CRP) düzeylerini azalttığını ve kan basıncı üzerinde olumlu bir etkiye sahip olduğunu ifade etmiştir (Anderson vd., 2004; Mustata vd., 2004). 6 aylık egzersizden sonra, hastalar antihipertansif ilaçlara olan ihtiyaçlarında bir azalma bildirdiler (Miller vd., 2002). Ayrıca, 4 aylık aerobik egzersizin, diyaliz öncesi ve sırasında ölçülen sistolik ve diyastolik kan basıncını önemli ölçüde azalttığını bildirmiştir (Anderson vd., 2004). Ayrıca 12 haftalık ve 6 aylık egzersiz programı sonrasında depresyon ve anksiyete puanlarını azalttığı gösterilmiştir (Suh vd., 2002). Aerobik antrenmanın yaşam kalitesi, kuvvet ve yorgunluk üzerinde de olumlu etkisi vardır (Kouidi vd., 1997; Suh vd., 2002; Storer vd., 2005). Egzersizin üre atılımı üzerindeki etkisini değerlendiren çalışmalar, hemodiyaliz sırasında egzersizin iskelet kaslarına kan akışını artırarak ve üre ve diğer toksinlerin damar bileşenlerine geçişini sağlayarak yararlı etkileri olduğunu göstermiştir (Parsons vd., 2004; Parsons vd., 2006; Zaluska vd., 2002). Ancak hemodiyaliz sırasında sıvı ve elektrolit seviyeleri değişmektedir. Sonuç olarak, düşük tansiyon nedeniyle fiziksel performansın düşmesine dikkat etmek gerekir.

Kardiyo programları bisiklet veya koşu bandında yapılır. Evde rehabilitasyon programlarında yürüyüş egzersizleri de yapılabilir. Bir aerobik egzersiz programı reçete etmeden önce, bir hastanın maksimum egzersiz kapasitesini ve egzersiz reçetesini yönlendirmek için kardiyak riskini belirlemek için bir maksimal kardiyopulmoner egzersiz testi (MCPT) yapılır.

Egzersiz şiddeti: Kardiyo programı orta yoğunluktadır. Şiddet seviyeleri hasta toleransına göre artar.

Egzersiz sıklığı: Tipik bir program haftada 3-4 kezdir. Ev programlarında haftada 5-6 seans uygulanır.

Egzersiz süresi: Çalışma için kullanılan süre 30 ile 60 dakika arasında değişir. Bu dönemlerde soğuma ve ısınma dönemlerinin olması gerekir. Bu periyotların her biri 5-10 dakika sürmelidir.

2.6. Direnç Egzersizleri

Yaşlı popülasyonda kas kuvveti, fiziksel performans ve bağımsız yaşam aktiviteleri açısından büyük önem taşımaktadır. Kronik diyaliz tedavisi gören hastalar sağlıklı sedanter hastalarla karşılaştırıldığında, diyaliz hastalarının kaslarında daha fazla kas kuvvetinin kaybolduğu bulunmuştur (Fahal vd., 1996; Fahal vd., 1997). Diyaliz hastalarında maksimum VO₂'nin belirlenmesinde izokinetik kas kuvvetinin önemli bir belirleyici olduğunu bulmuşlardır (Diesel vd., 1990). Ayrıca, kas kuvveti diyaliz hastalarında yürüme hızının önemli bir belirleyicisidir (Johansen vd., 2003). Bu nedenle direnç egzersizi bu hastalar için faydalıdır ve bu konuda birçok çalışma bulunmaktadır. Bu çalışmalar direnç egzersizinin rehabilitasyon programlarının bir parçası olması gerektiğini vurgulamaktadır. Direnç bantları ve ağırlıklar kullanılarak yapılan güçlendirme egzersizleri ile ilgili çalışmalar da mevcuttur. Hemodiyaliz hastalarına 12 haftalık gözlem ve evde güçlendirme egzersiz programı uygulanmıştır (Headley vd., 2002). Gözetim altında tüm vücudu çalıştıran 8-9 fitness aleti ile kuvvet antrenmanı programı ve direnç bandları ile antrenman programı düzenlemişler, dakikadaki yürüme mesafesinin ve yürüme hızının önemli ölçüde arttığı tespit edilmiştir. Hastaların alt ekstremitelerde kas kuvveti ve kavrama kuvvetinin de arttığı bildirilmiştir. Program süresince hiçbir hastada komplikasyon bildirilmemiştir.

2.7. Kombine Aerobik ve Direnç Egzersiz Programı

Aerobik egzersizi ve direnç antrenman programını birleştiren bir çalışma, kombine egzersiz programının tip 2 kas liflerinin sayısını ve alanını artırdığını, kardiyak otonom kontrolünü iyileştirdiğini, aritmileri azalttığını ve quadriceps kas gücünü ve hamstring kasları ve artan zihinsel sağlık puanlarını iyileştirdiği sonucuna varmıştır (Deligiannis vd., 1999; Mercer vd., 2002;). Uzun süreli diyalizsiz günlerde 6 ay boyunca haftada 3 gün 90 dakikalık rehabilitasyon programı uygulanmıştır (Kouidi vd., 1998). Program 50 dakika kardiyo, 10 dakika hafif kuvvet antrenmanı, 10 dakika esneme, 10 dakika ısınma ve soğumadan oluşmaktadır. Rehabilitasyon programı sonunda pik VO₂'de %48'lik bir artış, ortalama tip 1 kas lifi alanında %25.9'luk bir artış ve ortalama tip 2 kas lifi alanında %23.7'lik bir artış bildirilmiştir. Bu programın öncelikle aerobik olmasına rağmen, egzersiz yoğunluğunu artırarak aerobik egzersizinize daha fazla katkıda bulunarak zirve VO₂'nizi artırdığı gösterilmiştir. Nefes alma ve duruş bileşenlerini içeren modifiye yoga uygulamalarının da etkili olduğuna dair bilgiler de vardır (Yurtkuran vd., 2007).

2.8. Egzersizin Riskleri ve Komplikasyonları

Egzersize bağılı kas-iskelet sistemi komplikasyonları en sık kronik böbrek yetmezliği olan hastalarda görülür. Kardiyak komplikasyonlar en sık görülen ikinci komplikasyondur. Yüksek yoğunluklu egzersiz ile komplikasyonlar daha yaygındır (Copley ve Lindberg, 1999). Kas-iskelet yaralanmaları, hiperparatiroidizm ve kemik hastalığı olan hastalarda artar. En sık görülen komplikasyonlar kırıklar ve spontan kas yırtıklarıdır. Bu yaralanmaları önlemek için hasta seanslarını ısınma ve düşük yoğunluklu seanslarla birleştirmek önemlidir. Antrenman yoğunluğu zamanla artırılmalıdır. Yüksek etkili faaliyetlerden kaçınılmalıdır. Ayrıca ağırlık çalışması ve kuvvet antrenmanının düşme riskini azalttığını ve kemik yoğunluğunu artırdığını unutmamak gerekir. Böbrek hastalığı olan hastalarda kardiyak risk oranını belirlemek için veriler henüz mevcut değildir. Bununla birlikte, egzersizden kaynaklanan kalp hastalığı riski, teşhis testinden geçen kalp hastalığı olan kişilerden daha yüksek değildir. Risk sağlıklı insanlara göre daha yüksektir. Submaksimal eğitim programlarının riskleri, maksimum seviye programlarına göre çok düşüktür. Egzersiz sırasında kalp riskinin arttığı, ancak daha fazla egzersiz yapan kişilerde bu riskin azaldığı unutulmamalıdır. Diyaliz olmayan günlerde gözlem altında yapılan rehabilitasyon programlarının, diyaliz sırasında ve evde yapılan rehabilitasyon programlarından daha etkili olduğu bildirilmiştir (Konstantinidou vd., 2002). Ancak hastalar hemodiyaliz sırasında zaman kaybı veya seyahat sorunu olmadığı için rehabilitasyon programlarını tercih etme eğilimindedir. Yeni arteriyovenöz fistülleri olan son dönem böbrek hastalarında top veya kumaş el sıkma egzersizleri rutin olarak yapılmaktadır ancak bu konuda sadece bir çalışma bulunmaktadır (Oder vd., 2003).

2.9. Sarkopeni

2.9.1. Tanım ve Epidemiyoloji

1988'de Irwin Rosenberg, sarkopeniyi ilk olarak kas ve kemik fonksiyonunda yaşa bağılı azalma olarak tanımlamıştır (Rosenberg ve Roubenoff, 1995). Genellikle fiziksel hareketsizlik, hareket kısıtlılığı, yavaş yürüme, zorluk ve fiziksel dayanıklılık kaybı buna eşlik etmiştir (Cesari vd., 2006). Ayrıca metabolik sendrom ve kardiyovasküler hastalık gelişiminde son derece önemli bir faktör olan yağ dokusundaki artış ile ilişki göstermektedir (Ryan ve Nicklas, 1999; Riechman vd., 2002). Bu sebeple obezite ile beraber metabolik definasyonlar, kardiyovasküler hastalık ve mortalite üzerinde sinerjik bir etkiye sahiptir (Hirai vd., 2016).

Kademeli kas kütlesi kaybı 40 yaşları civarında başlar. Bu kayıp 70 yaşına kadar her 10 yılda bir %8 mertebesinde olup, 70 yaşından sonra her 10 yılda bir artmaktadır (Grimby ve Saltin, 1983).

Sarkopeninin sıklığı çalışmalar arasında değişmektedir (Abellan van Kan, 2009). Sarkopeninin etkileri ve prevalansı sarkopeninin tanımına göre değişir. Baumgartner vd., appendiks kas kütlesinin vücut boyunun karesine bölünmesiyle değerlendirilen sarkopeninin sıklığının 65-70 yaş arasında %13-24 arasında olduğunu göstermiş, 80 yaş üzerinde ise %50 olduğu şeklinde belirtilmiştir (Baumgartner vd., 1998). etDEXA ile toplam iskelet kası sayısı ölçülerek değerlendirilen kas-iskelet ağırsı sıklığının 60-69 yaş arası erkeklerde %10, kadınlarda %8 ve 80 yaş üstü erkeklerde %40, kadınlarda ise %18 olduğunu bildirilmiştir (Melton vd., 2000). Sarkopeni, iskelet kasının aşınması ve yıpranması olarak kabul edilse de, işlev görme yeteneği özellikle yaşlı erkek ve kadınlarda son derece önemlidir. İskelet kası kütlesi ile kas gücü ve işlevi arasında açık bir korelasyon vardır. Sarkopenik kadınlarda kısıtlılığın 3.6 kat, daha fazla olduğu sarkopenik erkeklerde 4.1 kat daha yüksek olduğunu bildirmiştir (Baumgartner vd., 1998).

Sarkopeni demek için kas kütlesini, gücünü ve fiziksel aktiviteyi değerlendirmelisiniz. Bu değerlendirmelerde ki kullanılan testler çeşitlidir ve maliyet, erişilebilirlik ve kullanım kolaylığı açısından farklılık gösterir (Clark ve Manini, 2008).

Tablo 2.1. Kas Kütlesi, Gücü Ve Fonksiyonunun Değerlendirilmesinde Kullanılan Testler

Ölçülen Faktörler Amaçlı	Klinik pratikte kullanılan	Araştırma
Testler	Testler	Kullanılan
Kas kütlesi	BİA DEXA Anatropometrik ölçümler	BT MR DEXA BİA Potasyum/yağsız ağırlık El sıkma gücü testi
Kas gücü	El sıkma	Diz fleksiyon/ekstansiyon Pik ekspiratuar akım KFPB Yürüme hızı Merdiven tırmanma
Fiziksel Performans	KFPB Yürüme hızı Kalk ve yürü testi	Kalk ve yürü testi

Kaynak: Halil vd., 2011.

2.10. İskelet Kası Temelli Sarkopeni Tanımları

DEXA ve BIA, iskelet kasını değerlendirmek için yaygın olarak kullanılan, ucuz ve erişilebilir yöntemlerden bazılarıdır. Buna ek olarak, bu amaç için MRI ve BT taramalarında kullanılabilir, fakat maliyeti ve iyonlaştırıcı radyasyonu önemli sınırlamalarından bazılarıdır. DEXA iyi bilinen bir vücut bileşimi analizi yöntemidir ve kemik mineral yoğunluğunu değerlendirmek için rutin olarak kullanılır. DEXA ile yağsız, emici olmayan kas kütlesi ile apendiküler iskelet kası ölçümleri yapılabilir (Heymsfield vd., 1990; Wang vd., 1996).

Vücut kütle indeksine benzer şekilde, apendiküler kas kütlesi boyun karesine bölünür ve vücut büyüklüğü ile iskelet kası arasındaki güçlü ilişki için düzenlenir. Osteoporozda olduğu gibi apendiküler kas kütlesi için eşik değerler tanımlanmıştır. Bu nedenle sarkopeni, genç referans grubundan 2'den daha az standart sapma ile boyun karesine bölünen apendiküler kas kütlesi olarak tanımlanmıştır. Yapılan bazı çalışmalarda, erkeklerde sırasıyla 7.6 kg/m², 8.51 kg/m² ve 7.40 kg/m², kadınlarda 5.45 kg/m², 5.76 kg/m² ve 5.14 kg. /m² değerleri iki standart sapma için eşik değerler olarak gösterilmiştir (Baumgartner vd., 1998; Janssen vd., 2004; Kim vd., 2009).

2.11. Sarkopeni Değerlendirme Teknikleri

Sarkopeni tanısı için kas kütlesi, kas kuvveti ve fiziksel performansın değerlendirilmesi ve bu parametreleri değerlendirmek için hangi yöntemin en iyi olacağına karar vermek gerekir (Cesari vd., 2012; Cruz-Jentoft vd., 2019; Eyigör ve Holly, 2013).

2.11.1. Kas Kütlesinin Değerlendirilmesinde Kullanılan Testler

Vücut görüntüleme (CT, MRI, DEXA), biyoempedans analizi (BIA), toplam ve kısmi vücut potasyum/yağsız yumuşak doku oranı, antropometrik ölçümler yapılabilirlik ve maliyet göz önüne alınarak tercih edilebilir (Cesari vd., 2012; Cruz-Jentoft vd., 2019; Walston, 2012; Eyigör ve Kutsal, 2013).

Vücut görüntüleme teknikleri

Kas kütlesini ölçmek için DEXA, MRI, CT veya ultrason görüntüleme tekniklerinden herhangi biri kullanılabilir. BT ve MRG, kas kütlesini değerlendirmede en iyi yöntemler olmasına rağmen, yüksek maliyet ve radyasyona maruz kalma nedeniyle klinik çalışmalar dışında kullanılmazlar (Chien vd., 2008).

Dexa

Vücut kompozisyonunun moleküler düzeyde belirlenmesinde kullanılan hızlı, kolay ve non-invaziv bir teknik olduğu için uygun bir alternatif yöntemdir (Morgan ve Madden, 1996; Roubenoff vd., 1993). Farklı enerji seviyelerine sahip olan DEXA, 70 ve 140 kev'lik iki enerji seviyesinin dokulardaki emilim miktarı ile belirlenir ve kemikler ile yumuşak dokular birbirinden ayrılır. DEXA ile üç bölmeli modelde yağ, kemik ve yağsız kütle tayinleri tüm vücutta veya bir uzuvda segment bazında yapılabilir (Morgan ve Madden, 1996).

Biyoelektrik empedans analizi(BIA)

Vücut yağ yüzdesi ve yağ miktarı (FM kg-%), yağsız vücut kütlesi ve yüzdesi (FFM ve LBM kg-%), vücut suyu miktarı ve yüzdesi toplam (TBW), hücre dışı (ECW) ve hücre içi(ICW) biyoelektrik empedans analizi gibi vücut bileşenlerinden hesaplanır (Baumgartner vd., 1989). Uygulama kolaylığı ve düşük maliyeti nedeniyle hem ayaktan hem de yatarak uygulanabilir (Cruz-Jenfort vd., 2019). MRI sonuçları BIA sonuçları ile

korelasyon göstermektedir (Cruz-Jenfort vd., 2019; Janssen vd., 1985). Bu nedenle BIA, DEXA'ya iyi bir alternatif gibi gözükmemektedir (Kyle vd., 2001).

Total veya parsiyel vücut potasyumu/yağsız yumuşak doku oranı

İskelet kası, toplam vücut potasyumunun %50'sinden fazlasını içerir. Bu nedenle, toplam vücut potasyum içeriği, iskelet kası tahmininde klasik bir yöntem olabilir. Koldaki kısmi potasyum miktarının ölçümü güvenilir ve ucuzdur, alternatif bir yöntem olabilir ancak sarkopeni tanısında rutin olarak kullanılamaz (Cruz-Jenfort vd., 2019).

Antropometrik ölçümler

MAC (üst kol çevresi) ölçümleri ve deri kıvrım kalınlığı, kas kütlesini tahmin etmek için kullanılır. Baldır çevresi kas kütlesi ile pozitif korelasyon gösterir. 31cm'den az baldır çevresinin engellilik ile ilişkili olduğu gösterilmiştir (Rolland vd., 2003). Bununla birlikte, yaşa bağlı yağ birikimleri ve cilt elastikiyetinin kaybı, yaşlı insanlarda tahmini zorlaştırabilir. Antropometrik ölçümler de ölçüm yapan kişiye bağlıdır ve ölçüm hataları meydana gelebilir (Rolland vd., 2008). Bu yüzden sarkopeninin genel tanısı için önerilmez (Cruz-Jenfort vd., 2019).

2.11.2. Kas Gücünde Kullanılan Testler

El sıkma gücü testi, Diz fleksiyon-ekstansiyon teknikleri ve Pik ekspiratuar akım ölçümü ile belirlenebilir (Cruz-Jenfort vd., 2010; Cruz-Jenfort vd., 2019; Eyigör ve Kutsal, 2013).

El sıkma gücü testi

Düşük kavrama kuvvetinin, düşük kas kütlesi ile karşılaştırıldığında, azalan hareketlilik ve olumsuz klinik sonuçlar ile iyi bir şekilde ilişkili olduğu gösterilmiştir (Lauretani vd., 2003). Aynı zamanda, uygulamada başlangıçtaki el sıkma kuvveti ile günlük yaşam aktivitelerine bağımlılık arasında doğrusal bir ilişki bulunmuştur (Al Snih vd., 2002). Bu nedenle kavrama kuvveti ölçümü, kas gücünü değerlendirmek için etkili ve basit bir yöntem olarak kabul edilmektedir. El kavrama gücü erkeklerde <27, kadınlarda ise <16 kg'dır (Cruz-Jenfort vd., 2019).

Diz fleksiyon-ekstansiyon teknikleri

Klinik Pratikte kullanımı, özel araçlara ve eğitime duyulan ihtiyaç nedeniyle sınırlıdır. Ancak araştırma için kullanılabilir (Cruz-Jenfort., 2019).

Pik ekspiratuvar akım

Akciğer hastalığı olmayan kişilerde, tepe ekspiratuvar akım, solunum kaslarının gücü ile belirlenir. Uygulanması kolay, ucuz ve prognostik bir tekniktir ancak sarkopenide kullanımı ile ilgili araştırmalar sınırlıdır (Chen ve Kuo, 1985).

Fiziksel performansın değerlendirilmesinde kullanılan testler

Kısa fiziksel performans bataryası, genel yürüme hızı, 6 dakikalık yürüme testi ve merdiven tırmanma kuvvet testleri vardır. Bu testler kişinin günlük yaşam aktivitelerinde bağımsızlık düzeyleri kişinin günlük hayatını etkileyebilir.

1) Genel yürüme hızı değerlendirilmesinde yürüme hızının $\geq 0.8\text{m/sn}$ olması beklenmektedir

2) Kısa fiziksel performans bataryası, yürüyüş, denge, kuvvet ve dayanıklılığı ölçer. Sırasıyla denge testi, yürüme hızı testi ve sandalyede oturma ve ayakta durma testi uygulanır. Denge testi; Tandem test pozisyonlarında en az 10 saniye durabilme becerisine dayanmaktadır. Yürüme hızı testinde; hasta 4 metrelik bir mesafeyi 5 saniyeden daha kısa sürede kat etmelidir. Oturma pozisyonu testinde; kişinin iki kolu çapraz olarak omzunu tutarken durmadan sandalyeye oturduğu gözlemlenir (Cruz-Jentoft vd., 2010; Kuyumcu, 2014).

2.12. Patofizyoloji

İskelet kası, toplam vücut ağırlığının %30-40'ını ve protein içeriğinin %75'ini oluşturur. Çizgili kaslar, postmitotik bir durumda çok çekirdekli miyositlerden oluşan kas liflerinden (miyofibriller) oluşur. Bazal laminadaki uydu hücreler rejenerasyonda yer alır, bölünen kök hücre benzeri hücreler bir yavru hücre yenileme için, diğeri daha fazla çoğalma ve olgun miyositlere farklılaşma gösterir. Endotel hücreleri, makrofajlar, nötrofiller, lenfositler ve mezenkimal progenitör hücreler de kas dokusunda bulunur. Kas hücrelerinin sayısı, kas proteinlerinin sentezi ve yıkımı arasındaki dengeye bağlıdır ve artan yaşla birlikte artan katabolizma kas kaybına yol açar. Yaşlanma ile birlikte kas hücresi popülasyonu giderek azalır, rejenerasyon azalır, anabolik uyarılara direnç gelişir, mitokondriyal fonksiyon bozulur, gen ekspresyonunda değişiklikler meydana gelir, insülin duyarlılığı azalır ve nöromüsküler sinyalleşme bozulur (Cruz-Jentoft ve Sayer, 2019; Nachit ve Leclercq, 2019).

2.13. Nöromusküler Yaşlanma

Nöron kaybı, yaşla birlikte artış gösteren kademeli ve geri dönüşü pek de mümkün olmayan bir süreçtir (Malafarina vd., 2012). Motor korteks, omurilik, periferik sinirler ve nöromusküler kavşak dahil olmak üzere sinir sisteminin birçok seviyesi yaştan etkilenir. Omurilikteki alfa motor nöronların sayısında önemli bir azalma vardır ve hızlı motor üniteleri innerve eden alfa motor nöronların kaybından sorumlu kabul edilir. Ayrıca yaşla birlikte periferik sinir lifleri ve miyelin kılıfları da azalır (Lang vd., 2010; Ramírez ve Ulfhake, 1992).

2.14. Endokrinoloji Değişimler

İskelet kasının korunması için bozunma ile sentez aynı oranda gereklidir. Zamanla bu dengenin bozulması kasla ilgili katabolik süreçleri hızlandırır. Yaşlanmayla birlikte büyüme hormonu, IGF-1, kortikosteroidler, androjenler, östrojenler ve insülin gibi hormonların üretimi ve duyarlılığı değişir. Hormon regülasyonunun bozulması optimal kas protein metabolizmasını bozar (Boirie, 2009). GH/IGF-1 oranındaki azalma yaşlılarda sık görülür ve vücut kompozisyonundaki değişiklik ile karakterizedir (Zadik vd., 1985).

Yaşla birlikte testosteron seviyelerindeki düşüş, kas kütlesi ve kemik gücünde azalma gösterir. Testosteronun kas kütlesini ve fonksiyonunu arttırdığı gösterilmiştir (Brotto ve Abreu, 2012). Visceral yağ dokusunun hiperkortizolizmde arttığı, yağsız vücut kütlesi ve kemik mineral yoğunluğunun azaldığı bilinmektedir. Yaşla birlikte erkeklerde sabah kortizol seviyelerinde artış olur ve glukokortikoidlere maruz kalma visceral yağ dokusunun artmasına neden olur (Nass ve Thorner, 2002).

Düşük D vitamini seviyeleri ile azalmış kas gücü arasındaki korelasyon iyi bilinmektedir. D vitamini düzeylerinin düşmesiyle hem erkek hem de kadınlarda sarkopeni riskinin arttığını bildirmişlerdir (Visser vd., 2003).

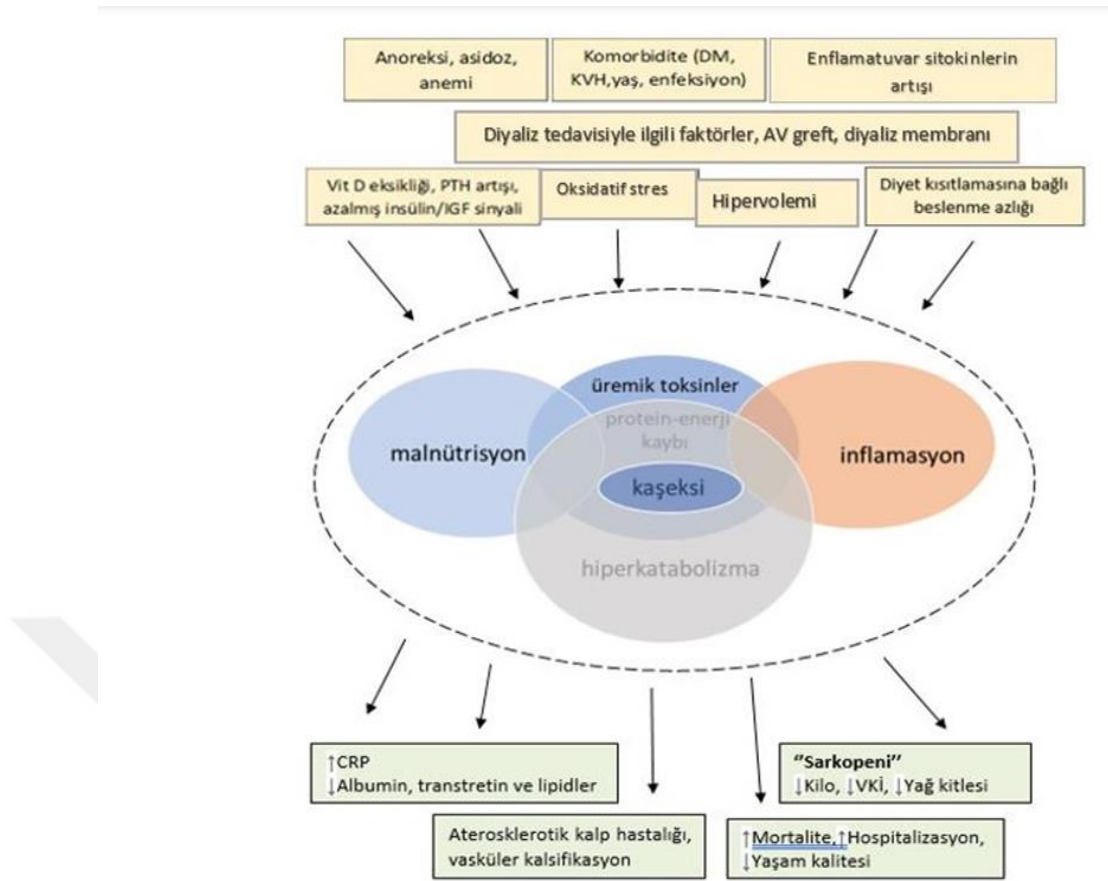
Son olarak, yaşlılarda iskelet kası protein sentezi, insülinin anabolik etkilerine karşı dirençlidir (Rasmussen vd., 2006). Bu sebeple, insülin direnci yaşa bağlı kas kaybı ile ilişkili olabilmektedir. Tersine, iskelet kası kaybı, insüline cevap veren en büyük doku olduğu için insülin direncine yol açabilir. Azalmış el kavrama kuvvetinin HOMA-IR tarafından gösterilen insülin direnci ile ilişkili olduğunu bildirmiştir (Sayer vd., 2007).

2.15. CKD’de İskelet Kası Anormallikleri

Kas zayıflığı ve yorgunluk, KBH’li hastalar tarafından sıklıkla rapor edilir ve bu semptomlardan hormonal dengesizlik, yetersiz beslenme, ATP ve glikojen tükenmesi, aneminin bir sonucu olarak yetersiz oksijen taşınması, metabolik asidoz ve elektrolit bozukluğu, yaşam tarzı değişiklikleri, kas lifi atrofisine bağlı kas kaybı ve zayıflığı gibi çeşitli mekanizmalar sorumludur (Fahal, 2014). Üremik hastaların kas biyopsilerinde en sık görülen anormallik, kesit alanı daha küçük olan Tip II kas lifi atrofisi ve kas lifi gruplaşmasıdır (Diesel vd., 1993).

2.16. Kas Proteinin Kaybı Mekanizmaları

Böbrek hastalarında kas erimesi etiyolojisi çok faktörlüdür ve genel olarak sarkopeniye benzer, hormonal ve immünolojik nedenleri içerir; miyoselüler değişiklikler; iltihap; metabolik asidoz; protein alımının azaltılması; fiziksel hareketsizlik; aşırı anjiyotensin II; insülin/IGF-1 sinyalleşmesinde ve miyostatin ekspresyonunda anormallikler ve uydu hücrelerinin azaltılmış işlevi (Şekil 1). Bu mekanizmaların çoğu, kas kaybının en önemli biçimlerinden biri olarak kabul edilen ATP’ye bağlı SUP yolunu uyarır (Workeneh ve Mitch, 2010).



Kaynak: Workeneh ve Mitch, 2010.

Şekil 2.2. Üremik Sarkopeni etiyolojisi, üremik sarkopeninin etiyolojik mekanizmalarını temsil eden çizim

2.16.1. Progenitör Hücreler ve Uydu Hücreler

Kas yaralanmasından sonra uydu hücreler aktive olur ve yüzeylerinde MyoD ve myogenin transkripsiyon faktörlerini eksprese eder, bu da myoblast oluşumuna ve proliferasyonuna yol açar ve hasarlı kası onarmak için yeni kas lifleri oluşturmak üzere farklılaşırlar. CKD'de uydu hücrelerinin işlevi bozulur, düşük seviyelerde miyogenin ve MyoD proteinleri üretir ve kas yenilenmesini engeller (Wang vd., 2009).

2.16.2. İltihap

CKD'de C reaktif protein (CRP), interlökin-6 (IL-6) ve tümör nekroz faktör alfa (TNF- α) gibi yüksek dolaşımdaki inflamatuvar belirteçler vardır; ve inflamasyon, bu popülasyonda kas kaybının başlıca nedenidir (Stenvinkel ve Alvestrand, 2002). Bu bağlamda inflamasyonun oynadığı rolü, NF κ B yolu indüksiyonu gibi çeşitli mekanizmalar açıklayabilir; insülin ile indüklenen protein sentezinin inhibisyonu ve

insülin/IGF-1 yolu sinyalleşmesindeki değişikliklerdir. Enflamasyon ayrıca SUP'un aktivasyonu yoluyla kas kaybına da neden olur (Kaizu vd., 2003).

2.16.3. ATP'ye Bağlı Artışlar

Ubiquitin-proteasome sistemi (UPS) yoluyla ATP'ye bağlı proteoliz, CKD'de kas kütlesi bozulmasının birincil nedeni olarak karakterize edilir. Enflamasyon ve metabolik asidoz, UPS aktivasyonunda kilit rol oynar (Mitch ve Goldberg, 1996). Enflamasyon, CKD ile ilişkili kas proteolizinin ayırt edici özelliği olan 14-kD aktin fragmanını parçalayan UPS'yi aktive eder (Du vd., 2004). Bu aktin fragmanının yoğunluğu, erken evrelerde kas kaybını tespit etmek için bir belirteç görevi görebilir (Workenah vd., 2006). Metabolik asidoz - KBH hastalarında yaygın olarak görülen bu durum, iskelet kaslarında amino asit oksidasyonuna neden olan UPS'yi de uyarabilir (Bailey vd., 2006).

2.16.4. Anjiyotensin II'deki Değişiklikler

Renin-anjiyotensin sistemi, iskelet kaslarında kaspaz-3 aktivasyonuna yol açan ve aktin bölünmesine yol açan CKD dahil olmak üzere çeşitli katabolik koşullarda aktive edilir (Song vd., 2005). Anjiyotensin II, dolaşımdaki IGF-1 seviyelerini azaltarak ve kas kütlesi kaybının ana mekanizması olan TGF- β yolunu aktive ederek kas proteolizini artırabilir (Cohn vd., 2007).

2.16.5. İştahdaki Değişiklikler

Anoreksi, CKD'de yaygın ve karmaşık bir değişikliktir. Literatürde bildirilen başlıca nedenler, leptin ve ghrelin gibi iştahın düzenlenmesinde rol oynayan hormonların bozuklukları, tatları ayırt etme yeteneğinin azalması, üremi ile ilişkili gastrointestinal semptomlar, depresyon, antihipertansif ajanlara veya hemodiyalizden kaynaklanan hemodinamik dengesizlik, ve periton diyalizi sırasında dolgunluk hissi oluşturmaktadır (Fahal, 2014).

2.16.6. Uyku ve Fiziksel Hareketsizlik

Diyalize giren KBH hastaları, fiziksel hareketsizlik ve eğitim eksikliğini içeren karmaşık bir mekanizma yoluyla kas proteinlerinin kaybına ve kas atrofisine yol açabilecek düşük bir fiziksel aktivite düzeyine sahiptir (Johansen vd., 2003).

2.16.7. Cinsiyet Hormonları

İlerlemiş KBH'li hastaların %60'ından fazlasında, kas kütlesi kaybına katkıda bulunabilecek düşük serum testosteron düzeyleri vardır (Leavey ve Weitzel, 2002). Düşük testosteron düzeyinin kas katabolizmasına yol açabileceği potansiyel mekanizmalar arasında IGF-1 sinyalleşmesinde değişiklik ve miyostatin düzeylerinde artış sağlamaktadır (Sun vd., 2006).

2.16.8. Miyostatin ve Follistatin'deki Değişiklikler

Miyostatin ve follistatin, TGF- β ailesinin üyeleridir. Üremik kaşekside miyostatin ekspresyonu artar, bu da iskelet kası kütlesi ve büyümesi üzerinde olumsuz bir etkiyi temsil eder ve kas atrofisine yol açar (Fahal, 2014). Önceden FSH baskılayıcı bir protein olarak tanınan düzenleyici bir glikoprotein olan follistatin, güçlü bir miyostatin antagonistidir ve deneysel kanıtlar, onun şiddetlenen ekspresyonunun kas kütlesinde önemli bir iyileşmeye neden olduğunu göstermektedir (Haidet vd., 2008; Lee ve McPherron, 2001). Ancak; follistatin ile ilgili etkilerde yer alan mekanizmalar hala bilinmemektedir. Gilson vd tarafından yapılan bir araştırma, uydu hücre proliferasyonunun follistatin ile indüklenen kas kütlesi kazanımına ve muhtemelen artan protein sentezine önemli ölçüde katkıda bulunduğunu göstermiştir (Gilson vd., 2009).

Yakın tarihli bir yayında çok fazla boşa harcanan ve daha fazla inflamatuvar aktiviteye sahip olanlar dışında, KBH'li hastalarda follistatin düzeylerinin değişmediğini ve bu hastalarda kas gücü ve kemik mineral yoğunluğu ile negatif bir ilişki olduğunu bildirmiştir. Follistatin ile indüklenen miyostatin inhibisyonu yoluyla kas kütlesini ve gücünü artırma stratejileri, üremide ve diğer koşullarda meydana gelen kas atrofisinde potansiyel bir terapötik yaklaşımı temsil edebilir (Miyamoto vd., 2011).

2.17. Kas Kaybı İçin Potansiyel Terapötik Önleme ve Müdahale

2.17.1. Kuvvet Egzersizleri

Hemodiyaliz başlangıcından hemen önce bir döngü ergometresinde yapılan kuvvet egzersizlerinin hastaların kuvvetini, yorgunluğunu ve fiziksel performansını iyileştirdiğini bildirmiştir (Storer vd., 2005). Diyaliz öncesi 26 hastayı içeren kontrollü, randomize bir çalışmada, inflamatuvar belirteçler (IL-6 ve CRP), kuvvet egzersizleriyle 12 haftalık eğitimden sonra azaldığı görülmüştür (Castaneda vd., 2004). Bu bulgular, diyaliz

öncesi ve diyaliz hastalarında aerobik ve direnç eğitiminin kas kütlesi üzerinde faydalı etkilerini göstermektedir.

2.18. Sarkopeni Önlenebilir mi?

Çoğu insanın fizyolojik sistemi, yaşlanmayla birlikte 30 ila 70 yaşları arasında yılda ortalama %0.34 ila %1.28 oranında gerileme göstermektedir. Bu nedenle sarkopeninin yaşlanmanın kaslar üzerindeki etkisinin bir sonucu olduğu düşünülebilmektedir. İçsel (yaşa bağlı) nedenlere ek olarak, çeşitli dışsal ve davranışsal faktörler de sarkopeninin gelişimini veya ilerlemesini etkilediği görülmektedir.

Bu faktörler içinde; tüketmeme, fiziksel aktivite eksikliği, yetersiz beslenme, kronik inflamasyon ve komorbiditeler gibi faktörler dikkate alınabilir; bu faktörlerin sürece katkısı kişiden kişiye oldukça yüksek derecede farklılıklar gösterebilir. Bu nedenle kas kütlesi ve kuvvet kaybı bakımından bireyler arasında ciddi farklılıklar vardır. Sarkopeni hem bir süreç hem de bir sonuç olmaktadır (Vandewoude ve Bautmans, 2012). Bu nedenle konu ile ilgili süreçler bu açıdan değerlendirmeye alınabilir.

Toplumda yaşayan yaşlı erişkinlerde, potansiyel olarak değiştirilebilir olan yaşam tarzı faktörlerinin (fiziksel aktivite, gıda alımı, güneşe maruz kalma) ve kronik hastalık ve ilaç alımının sarkopeni üzerindeki etkilerine ilişkin bir derlemede, genel epidemiyolojik araştırma literatürü'nün gözden geçirilmesi kullanılarak; fiziksel aktivitenin, besin alımının ve güneşe maruz kalmanın yaşla birlikte azaldığı, yaşlılarda kas kütlesinin korunması ve fonksiyonel gerilemenin önlenmesi açısından değişen ancak önemli faydaları olabileceği iddia edilmiştir. Fakat yaşla birlikte artan kronik hastalıklar ve ilaç kullanımı sarkopeninin ilerlemesini artırmıştır. Genel fiziksel aktivite düzeylerinin sarkopeniye karşı korunmada, özellikle istenen vücut kompozisyonunu korumada faydalı olabileceği ve bu ilişki için bir eşik olmadığı bildirilmiştir (Scott vd., 2011).

Son zamanlarda yapılan çalışmalardan elde edilen veriler neticesinde; yüksek hızlı direnç egzersizleri, yaşlı erişkinlerde kas kuvveti ve fonksiyonel yetenek için etkili tedaviler olabilirken, aerobik egzersiz eğitimi; mitokondriyal biyoenerjetikliği geliştirerek, insülin duyarlılığını artırarak ve/veya oksidatif stresi azaltarak iskelet kası yaşlanmasına fayda sağladığı düşünülmektedir (Forbes vd., 2012).

2.19. Sarkopeniden Korunma

Sarkopeni önleme stratejileri; birincil, ikincil, üçüncül ve dördüncül düzeylerde tanımlanmıştır (Tablo-1). Tedavi ve korunma farklı yaklaşımlardır, ancak sarkopeniye yönelik müdahaleler bu iki durumda benzer patofizyolojik süreçleri hedefler. Mevcut bilgilerimize göre, fiziksel egzersiz ve beslenme, tüm koruma seviyelerinde en önemli unsurlardır. Fark, kişiyi desteklemek ve yönlendirmek noktasında belirginleşir. Düşük yürüme hızı seviyeleri, bu seviyede koruma veya üçüncül tedavi için zaten bir gösterge olduğundan, birincil ve ikincil önlemede vaka tespiti için yeterli değildir. Kas performans testi, klinik fonksiyonel yetersizlik belirtileri olmayan kişiler için uygun olabilir. Kavrama kuvvetinin ölçülmesi kolaydır ve yaşa bağlı değişiklikler, diğer kas gruplarındaki kuvvet kayıpları ile paraleldir (Lauretani vd., 2003; Merkies vd., 2000).

Dördüncül koruma; Hastaları kanıta dayalı olmayan tedavi veya müdahalelere karşı uyarmayı içerir (Vandewoude ve Bautmans, 2012). Sarkopeniyi önlemek için farmakolojik bir tedavi olarak hala yayınlanmış bir kanıt yoktur (Visvanathan, 2010). Tüm koruma seviyelerinde, dördüncü koruma tavsiyeleri paralel olmalıdır (Vandewoude ve Bautmans, 2012).

Protein alımının yaşla ters orantılı olduğu bildirilmiştir (Vandewoude ve Bautmans, 2012). Günde 1.2 g/kg'dan fazla protein tüketenlerde hastalık riski daha düşük bulunmuştur (Rousseta vd., 2003). Randomize kontrollü çalışmalarda, her öğünde yeterli miktarda yüksek oranda kaliteli protein (25-30 g) alımının son derece önemli olduğu gösterilmiştir (Symons vd., 2009). Yaşlanmanın yüksek oranda kaliteli protein alımına verilen anabolik yanıtı kaçınılmaz olarak azaltmadığı bulunmuştur; bu yanıtı azaltan patofizyolojinin temel olarak karbonhidratların varlığında insülin direncinin protein sentezi üzerindeki etkilerinden kaynaklandığını belirtmişlerdir (Paddon-Jones ve Rasmussen, 2009). Bu veriler, yüksek kaliteli proteinin az miktarda ve karbonhidratsız tüketilmesi gerektiğini göstermektedir (Vandewoude ve Bautmans, 2012). Ek olarak, düşük diyet alımı sarkopeni gelişimi ve ilerlemesi için önemli bir risk faktörü olmaktadır (Morley, 2003).

2014 yılında, egzersiz müdahaleleri orta kanıt düzeyde kas gücünü ve fiziksel performansı iyileştirdiği görülmüştür. Beslenme çalışmaları heterojen ve yetersiz

beslenme, 2.5 gr lösin ve β -hidroksi β -metilbutirik içeren esansiyel amino asit takviyelerinin kas kütlesi ve fonksiyonel parametreler üzerinde etkileri görülmüştür, ancak protein takviyeleri kas kütlesi ve işlevi üzerinde tutarlı bir etkisinin olmadığı bildirilmiştir (Cruz-Jentoft vd., 2014).

2.19.1. Primer Koruma

Bunlar hastalık ve sakatlık oluşmadan önce atılması gereken adımlardır. Sarkopeni bir geriatrik sendromdur, bu nedenle iyi tanımlanmış hastalıklardan çok daha zorlayıcıdır, çünkü sarkopeniyi önlemek sağlıklı davranış değişiklikleri gerektirir. Sarkopeni için bu sağlıklı davranış değişiklikleri; iyi beslenme ve hijyenin yanı sıra yeterli egzersiz ve dinlenme gibi özellikle kültürel olarak etkilenen ve derinlere kök salmış temel sağlıklı yaşam tarzı aktivitelerini içerir.

Birincil önleme, altta yatan süreç erken yetişkinlikte ortaya çıktığında başlamalıdır (Vandewoude ve Bautmans, 2012). Sarkopeniyi anlamak ve yönetmek için yaşam boyu yaklaşımı heyecan verici yeni bir alandır (Sayer vd., 2013).

Tablo 2.2. Hastanın durumuna ve hekimin değerlendirmesine göre sarkopeniden korunma seviyesi

	Doktor (Belirtiler)	
	(-)	(+)
Hasta	(-)	(+)
Semptomları	(-)	(+)
	Primer	Seconder
	Dördüncül	Tersiyer

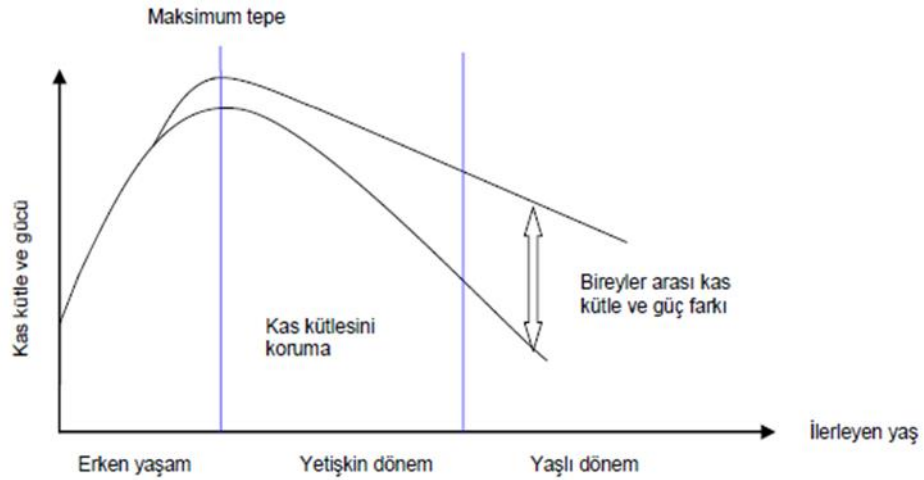
Kaynak: Vandewoude ve Bautmans, 2012.

Bu yaklaşıma göre ileri yaşlarda kas kütlesi ve fonksiyonu sadece kas kaybı seviyesini değil, aynı zamanda daha erken yaşlardaki piki de yansıtır (Sayer vd., 2008). Bu nedenle doğum ağırlığı ve erken beslenme gibi doruk kas kütlesi ve kuvveti ile ilişkili faktörlerin yanı sıra iskelet kası kaybı ve bu ilişkilerin altında yatan mekanizmalar da dikkate alınmalıdır (Patel vd., 2012; Sayer vd., 2004; Sayer vd., 2013).

Klinik bir yaklaşımla birincil korunma; normal beklenen el sıkma gücüne sahip tüm yetişkinleri içerir. İnsanlar sağlıklı yaşam biçimi davranışları konusunda bilinçlendirilmeli ve farkındalıkları artırılmalıdır.

Tüm yetişkinler, her gün en az 30 dakika orta düzeyde fiziksel aktivite içeren aktif bir yaşam tarzı sürdürmeye teşvik edilmelidir. Doz-yanıt ilişkisi göz önüne bulundurulduğunda, haftada 2-3 kez büyük kas gruplarını uyaran ortalamanın üzerinde yoğunlukta fiziksel egzersiz önerilebilir. Bu egzersiz, belirli egzersiz gruplarında veya harici rehberlik olmadan gerçekleştirilebilir (Vandewoude ve Bautmans, 2012). Yaşlı yetişkinlere fiziksel aktivite tavsiye edilirken kişinin korkuları, kişisel tercihleri, sosyal desteği ve çevresel engeller de dikkate alınmalıdır (Baert vd., 2011).

Beslenme düzeyinde birincil korunmada; Dengeli bir Akdeniz diyeti, günde birkaç öğüne dağıtılan yüksek kaliteli protein (1.0-1.2 g/kg) ve 400-1000 IU D vitamini (uygun durumlarda 800-2000 IU) ile tedavi önerilir (Vandewoude ve Bautmans, 2012).



Kaynak: Sayer vd., 2008.

Şekil 2.3. Sarkopeniye yaşam boyu yaklaşım

2.19.2. Sekonder Koruma

Sekonder korumanın amacı, bir hastalığı veya durumu, belirgin semptomlar ortaya çıkmadan önce, başarılı bir şekilde tedavi edilebildiği zaman erken tespit etmektir. İkincil korunmada değerleri normalin altında ancak tanımlanan eşiklerin üzerinde olan ve sarkopeniye bağlı fonksiyonel yetersizliği olmayan kişilere yöneliktir. Bu bireyler için egzersiz önerileri, normal kas performansına sahip olanlara benzer. Komorbiditeler ve

uyuşturucu kullanımından kaynaklanan komplikasyon riskinde artış olduğunda, daha yüksek düzeyde egzersiz denetimi (uyarlanmış egzersiz sınıfları veya bir fizyoterapist gözetiminde egzersiz gibi) düşünülebilir.

Beslenme düzeyinde ikincil korunmada; Bir yemek öyküsü alınması ve diyetisyenin tavsiyelerinin uygulanması, Akdeniz tipi kişiselleştirilmiş bir diyet, günde birkaç öğüne yayılmış yüksek kaliteli proteinler (1.0-1.2 g/kg) ve 800-2000 IU ile D vitamini tedavisi önerilir (Vandewoude ve Bautmans, 2012).

2.19.3. Tersiyer Koruma

Tersiyer önleme programları, komplikasyonları ve engelliliği sınırlayarak, durumun ciddiyetini ve ilerlemesini azaltarak ve işlevi ve öz yeterliliği yeniden sağlamak için rehabilitasyon sağlayarak bir hastalık veya durumdan halihazırda etkilenmiş kişilerin yaşam kalitesini iyileştirmeyi amaçlar. Yukarıda bahsedildiği gibi düşük yürüme hızında koruma veya üçüncül tedavi için bir endikasyon vardır (Vandewoude ve Bautmans, 2012). EWGSOP, vaka tespiti için yürüme hızında 0.8 m/s'lik bir eşik önerir (Cruz-Jentoft vd., 2010). IWGS ise yürüme hızı eşiği < 1 m/s olduğunda sarkopeni tanısı koymak için vücut kompozisyonu değerlendirmesini önermektedir (Fielding vd., 2011). Bu aşamada sarkopeninin değerlendirilmesi ve multidisipliner bir yaklaşım önerilmektedir.

Üçüncül korumada beslenme ile ilgili olarak; Bir yemek öyküsü alınması ve diyetisyenin tavsiyelerinin uygulanması, kişiselleştirilmiş bir Akdeniz diyeti, günde birkaç öğüne yayılmış yüksek kaliteli proteinler (1.2-1.5 g/kg) ve 800-2000 IU D vitamini tedavisi önerilir. Uygun durumlarda; esansiyel amino asitler ve lösin içeren besin takviyeleri verilmesi de önerilir (Vandewoude ve Bautmans, 2012).

2.20. Sarkopeni Prevalansı

Sarkopeni prevalansı kullanılan yönteme göre değişmektedir (Bautmans vd., 2009). Daha yaşlı kohortlarda (bir iş grubunda çalışan kişiler), hem erkeklerde hem de kadınlarda prevalans artar. Ancak belirli bir yaş grubundaki kişiler sarkopeni kriterlerini tam olarak karşılamasalar bile hem nitelik hem de nicelik olarak kas erimesi yaşamış oldukları kabul edilebilir. Bu kişiler ve sarkopeni tanısı konan kişiler geçmişte ve halen de patofizyolojik mekanizmalara maruz kalmaktadır. Kullanılan tanı kriterlerine bağlı olarak tüm insanların eninde sonunda bir dereceye kadar sarkopenik olup olmayacağı

tartışmaya açıktır (Vandewoude ve Bautmans, 2012). Uluslararası Sarkopeni Girişimi tarafından 50 yaş ve üzeri popülasyonlarda sarkopeni çalışmalarını değerlendiren sistematik bir incelemede, sarkopeni (düşük kas kütlesi ve düşük kas fonksiyonu ve/veya zayıf fiziksel performans" olarak tanımlandığında) 20 kişiden en az birinde gözlemlenir. Toplum içinde yaşayan insanlar ve huzurevlerinde yaşayan kırılğan yaşlılarda prevalansın 3 kişiden 1'inde gözlemlendiği görülmüştür.

2.21. Sarkopeniye Yol Açan Mekanizmalar

Sarkopeni, çoklu faktörlere bağlı bir durumdur. Bu faktörler arasında protein metabolizması, motor üniteler, hormonlar ve yaşam tarzı gibi etmenler, sarkopeninin oluşumunda rol oynar.

Tablo 2.3. Yaşa bağlı kas kütlesi kaybının olası nedenleri

Sedanter yaşam tarzı
Yetersiz beslenme alımı, özellikle esansiyel amino asitler ve kreatin
Trofik hormonların azaltılmış seviyeleri ve tepkisi
• Büyüme hormonu
• Androjenler
• İnsülin benzeri büyüme faktörü 1 (IGF-1)
• Dehidroepiandrosteron sülfat (DHEAS)
• 25-hidroksi ergokalsiferol (D vitamini)
• Anabolik ve katabolik protein metabolizması arasındaki dengesizlik
• Motor nöronların kaybı mikrovasküler hastalık
• Aşırı ve karşı konulmaz oksidatif stres
• Proinflamatuvar durum

Kaynak: Kimball vd., 2004.

Sarkopeninin erken evresinde kas protein sentezinin arttığına dair bazı kanıtlar vardır, bunun nedeni muhtemelen hızlandırılmış katabolizmanın aminoasitleri kullanılabilir hale getirmesidir (Kimball vd., 2004). Bu erken durum, bozulmuş oksidatif savunma, mitokondriyal enzim aktivitesinde azalma ve enerji metabolizması, DNA onarımı, stres tepkisi, bağışıklık tepkisi ve proteazom aracılı protein yıkımında rol oynayan genlerin düzensizliği ile karakterizedir (Kimball vd., 2004).

Sarkopenik sürecin olgun aşamasında, miyofibriler proteinlerin sentez hızı azalırken, sarkoplazmik proteinler göreceli olarak bozulur (Giresi vd., 2005). İlginç bir şekilde, miyozin ağır zincir sentezindeki dramatik azalmaya rağmen, transkripsiyon etkilenmez, bu da transkripsiyon sonrası seviyede bir kusurun varlığını düşündürür (Balagopal vd., 1997). Genel olarak, protein sentezindeki yaşa bağlı değişiklikler, açık sarkopeniye yol açan kas protein kütlelerinin yavaş aşınmasına katkıda bulunur, ancak tamamen açıklayamaz.

Omurilikten alfa motor ünitelerinin kaybının sarkopeniye en önemli katkıda bulunan olduğu düşünülmektedir (Roubenoff, 2000). Yaşa bağlı motor ünite kaybı sarkopeniye katkıda bulunabilir, ancak kritik bir eşiğe ulaşılan kadar hareketliliği veya bağımsızlığı nadiren sınırlar. Özellikle, motor ünite kaybıyla birlikte, kalan motor ünitelerin boyutunun artması ve kas liflerinin kaybı da sarkopeniye katkıda bulunan önemli faktörler olarak tanımlanmıştır (Sperling, 1980).

Birçok hormonun kas kütlesi ve işlevi üzerinde metabolik etkileri vardır. İkna edici kanıtlar, yaşlanma sürecinin birkaç önemli anabolik hormonun dolaşımdaki konsantrasyonlarını değiştirdiğini göstermektedir (McIntire ve Hoffman, 2011).

Son olarak, fiziksel hareketsizlik ve kasların kullanılmaması, kas kütlesi kaybını teşvik eder ve sarkopeni derecesini kötüleştirir (Roubenoff, 2000). Çalışmalar ayrıca yaşlılarda gıda alımı ve protein tüketimindeki düşüşün kas atrofisine ve sarkopeninin şiddetine katkıda bulunduğunu göstermektedir (Greenlund ve Nair, 2003).

2.22. Periton Diyalizi

2.22.1. Periton Diyalizinin Fizyolojisi

Suyun, düşük yoğunluklu bir ortamdan yüksek yoğunluklu bir ortama, farklı konsantrasyonlardaki iki çözeltiyi ayıran yarı geçirgen bir zar yoluyla aktarılmasına ozmoz denir. Bir çözeltide ozmoz tarafından oluşturulan su basıncına ozmotik basınç denir. Periton diyalizinde periton boşluğuna verilen diyaliz solüsyonundaki glikoz gerekli ozmotik basıncı sağlar. Çözünen maddelerin çok yoğun ortamdan az yoğun ortama geçişine difüzyon, su geçişi sırasında çözünen maddelerin su ile geçişine konveksiyon denir (Taşkapan, 2007).

Periton diyalizi değiştirildiğinde aynı anda üç farklı taşıma türü gerçekleşir. Üremik çözünenler ve potasyum, peritoneal kapiler kandan peritoneal diyalizata ve glukoz, laktat ve kalsiyum diyalizatından kapillerle konsantrasyon gradyanları yoluyla yayılır. Periton diyaliz solüsyonunun hiperosmolaritesi nedeniyle su ve içerdii çözünen maddeler membrandan aynı anda ultrafiltre edilir. Bu nedenle, hem doğrudan hem de dolaylı olarak lenfatik sisteme sürekli bir su ve çözünmüş madde Emilimi gerçekleşir (Blake ve Daugirdas, 2007).

2.23. Kronik Periton Diyaliz Çeşitleri

Periton diyalizi tedavisi iki yöntemle sağlanır: sürekli ayaktan periton diyalizi (SAPD) ve aletli periton diyalizi (APD) tedavisi.

2.23.1. Sürekli Ayaktan Periton Diyalizi (SAPD)

Bu sistemde karın içinde sürekli bir diyalizat bulunur. Bu çözelti günde dört kez değiştirilir. Ancak bu değişiklik sayısı hastanın bireysel ihtiyaçlarına göre değişebilmektedir (Teitelbaum ve Burkart, 2003). Harcanan diyalizat, bir sonraki değişime kadar periton boşluğında kalır. İntraperitoneal diyalizatın verilmesi ve çıkarılması manuel olarak gerçekleştirilir (Dell'Aquila vd., 2007).

2.23.2. Aletli Periton Diyalizi (APD)

Genellikle sürekli döngülü periton diyalizi (SSPD), gece aralıklı periton diyalizi (GAPD) ve gelgit periton diyalizi (TPD) olarak ikiye ayrılır ve makine ile gerçekleştirilir (Rotter vd., 2011).

2.23.3. Sürekli Sıklık Devirli Periton Diyalizi (SSPD)

Bu şekilde gündüz uzun bir şalter, geceleri kısa bir şalter otomatik olarak çalışacaktır. Makineler takas için kullanılır. Toplamda, gece boyunca her 2.5-3 saatte bir 3-5 değişim gerçekleşir. Diyalizat gün boyunca periton boşluğında kalır (Keane vd., 2000).

2.23.4. Gece Periton Diyalizi (GPD)

Makineyi kullanarak gece boyunca 20-60 dakikada 8-10 değişiklik yapılır. Diğer sistemlere göre daha fazla diyalizat (16-20 litre) kullanılır. Bu yöntem özellikle periton geçirgenliği yüksek hastalarda tercih edilmektedir (Leehey vd., 2001).

2.23.5. Tidal Periton Diyalizi

Bu sistem karın boşluğundaki sıvıyı tamamen boşaltmaz. Karın boşluğunda her zaman sıvı kalır. Belirli bir miktar diyalizat otomatik olarak enjekte edilir, beklenir ve çıkarılır. Peritoneal sıvı çıkışı sırasında ağrı yaşayan hastalar tarafından tercih edilir (Bozfakıoğlu, 2011).

2.24. Periton Diyalizi Solüsyonları

Periton diyalizati şeffaf, yumuşak plastik bir torbada saklanır. Yetişkin hastalar için SAPD çözümleri 1.5, 2.0, 2.5, 3.0 ve 3.5 litrelik torbalarda mevcuttur. Periton diyalizati esas olarak ozmotik bir ajan olarak glikoz içerir (Alsop, 1994).

2.25. Diyaliz Solüsyonlarının İçeriği

Ozmotik ajanlara ek olarak, periton diyalizati uygun konsantrasyonlarda elektrolitler ve tamponlar içerir (Khanna ve Freiani, 2009).

2.25.1. Elektrolitler

Diyalizattaki na Elektrolitler şunlardır: sodyum (132-134 mmol/L), magnezyum (0.25-0.75 mmol/L), kalsiyum (1.25-1.75 mmol/L). diyalizat potasyum içermez (Khanna ve Freiani, 2009).

2.25.2. Ozmotik Ajanlar

Glukoz

Periton diyalizi solüsyonlarında yaygın olarak kullanılan bir ozmotik ajan dekstrozdur. Bu solüsyonlarda susuz dekstroz, glikoz konsantrasyonu %1.36 ila %2.27 ila %3.86 arasında değişmektedir. Glikozun iyi bir penetrasyon ajanı olması, güvenli, ucuz olması ve kalori kaynağı olması gibi avantajları vardır. Ancak uzun vadede peritonda morfolojik değişikliklere neden olur. Bu değişiklikler zamanla fonksiyon kaybına neden olur ve PD'nin etkinliğini azaltır (Rubin vd., 1983).

İcodextrin

Nişastanın hidrolizinden elde edilen bir glikoz polimeridir. Klinik kullanım için %7.5'lik bir solüsyon olarak mevcuttur. %7.5'lik bir icodextrin çözeltisi izo-ozmotiktir (284 mosm/l). Ultrafiltrasyon, koloidal yapının sağladığı ozmos etkisi ile gerçekleşir (Khanna ve Freiani, 2009).

Glikozun aksine, icodextrin yavaş bir emilim hızına sahiptir ve peritonda ne kadar uzun süre kalırsa, ultrafiltrasyon etkisi o kadar büyük olur. Bu nedenle uzun nokturnal sikluslu SAPD hastalarında ve diurnal sikluslu APD hastalarında kullanılır. Ayrıca, artan peritoneal vasküler yüzey alanı ile ikodekstrinin ultrafiltrasyon etkisi artar (Rippe, 2001). Bu nedenle icodextrin damar yüzey genişliği nedeniyle ultrafiltrasyon yetersizliği olan hastalarda daha faydalıdır (Bekiroğlu, 2007). Icodextrin solüsyonları, standart glukoz bazlı solüsyonlardan daha fazla periton ile biyouyumludur. Icodextrin çözeltileri, %3.86 glikoz çözeltilerine benzer veya daha iyi ultrafiltrasyon sağlar (Khanna ve Freiani, 2009). İkodekstrin solüsyonu ile tedavi edilen hastaların vücut sıvı hacmi ve kan basıncını daha iyi kontrol ettiği ve hiperlipidemi ve insülin direncinde iyileşme olduğu bildirilmiştir (Bekiroğlu, 2007).

2.26. Periton Diyalizi Komplikasyonları

PD tedavisi, akut ve kronik böbrek yetmezliği için tercih edilen ve kullanımı kolay tedavidir, ancak komplikasyonlar tedaviyi kesintiye uğratabilir veya hemodiyaliz başlatabilir. PD tedavisi ile ortaya çıkabilecek komplikasyonlar iki grup tarafından incelenmektedir (Alkan, 2016).

2.26.1. Enfeksiyöz Olmayan Komplikasyonlar

TND 2014 verilerine göre periton diyalizinin enfeksiyöz olmayan komplikasyonlarının başında obezite ve herni gelmektedir (Sağlık Bakanlığı, 2015). Bu komplikasyonlara ek olarak, fıtık, hidrotoraks, sırt ağrısı, karın ağrısı, yetersiz beslenme, kanama, kateter tıkanıklığı, genital ve karın duvarında ödem, gastroözofageal reflü, hiperglisemi, hiperlipidemi, pankreatit, karın içi basıncına bağlı obezite görülebilir (Alkan, 2016).

2.26.2. Enfeksiyöz Komplikasyonlar

2.26.3. Kateter Çıkış Yeri Enfeksiyonu

Ek olarak bu komplikasyonlara; karın basıncına bağlı olarak kateter çıkışında enfeksiyon belirtileri (ödem, kızarıklık, şişlik, salgılar, vücut sıcaklığında yükselme, kaşıntı), fıtık ve plevral efüzyon dahildir. Kateter çıkış noktasında pürülan akıntı ve hassasiyet enfeksiyonu gösterir. Çıkış yeri enfeksiyonlarına neden olan en yaygın organizmalar *Staphylococcus aureus* ve *Pseudomonas aeruginosa*'dır. Tedavi planlanırken çıkış yerinde alınan kültürlerle göre hareket edilmeli ve uygun antibiyotik

tedavisine başlanmalıdır. Çıkış yeri tamamen iyileşene kadar tedaviye devam edilmelidir (Oymak ve Akpolat, 2005).

2.26.4. Tünel Enfeksiyonları

Mikroorganizmaların kateter boşluğu içinde yayılması ve çeşitli nedenlerle (peritonit, travma, çıkış yerinde enfeksiyon, tünelde apse, keçe ve malzeme sayısı) geniş alanlar oluşturmalarıdır. Tünel enfeksiyonunun semptomları tünel boyunca hassasiyet, tünel apsesi, çıkış yerinde akıntı, deri altında kalınlaşma, aynı organizmadan peritonit, kızarıklık ve sıcaklık artışıdır. Tedavilerinde antibiyotik tedavisi önemlidir. Kateter çıkarılması gereklidir (Alkan, 2016). Kateter çıkarma endikasyonları; tekrarlayan peritonit, karın içi apse, dirençli kateter ve tünel enfeksiyonları, karın yapışıklıklarıdır (Oymak ve Akpolat, 2005).

2.27. Diyaliz Hastalarında Yaşam Kalitesi

Yaşam kalitesi, bireyin sağlık anlayışı, hastanın ekonomik ve sosyal değerlendirmesi ve iyilik hali için önemli bir ölçüttür. Kronik hastalıkları olan insanları düzenlemek, sağlıklarını anlamak ve yaşam kalitelerini iyileştirmek sağlıklı bir toplumun en temel hedefleridir (Boylu ve Paçacioğlu, 2016).

Yaşam kalitesi modellerini tanımlamak için birçok tanım yapılmıştır. Kavram ilk olarak 1939 yılında Thorndyke tarafından önerilmiş ve "sosyal çevrenin bireydeki yansıması" olarak tanımlanmıştır. Withey ve Andrew'a göre yaşam kalitesi, "kişisel tatmin ve sosyal ilişkilerin kesişimi" olarak tanımlanmaktadır (Koçer, 2006).

Yaşam kalitesi teriminin sağlık hizmetlerinde kullanımı 1960'lı yıllarla uyumludur. Elkington ilk olarak 1966'da Tıp ve Yaşam Kalitesi başlıklı bir çalışmada devam eden diyaliz ve nakil hastalarını değerlendirmek için kullanmıştır (Yazgan, 2012).

Yaşam kalitesi, bireyin sağlıklı bir yaşam sürme, kendi sağlık durumunu içselleştirme ve içinde yaşadığı sosyo-kültürel çevreye uyum sağlama yeteneği olarak tanımlanabilir (Saltürk, 2006). Yaşam kalitesini ölçmek için çeşitli yöntemler geliştirilmiştir. Kalite ölçümlerinin getirdiği avantajlar arasında bir sağlık kurumundaki kişisel beklentilerin kavranması, maliyet ve verimlilik seviyelerinin tespiti, hastalara sunulan hizmetin standartlarının belirlenmesi, var olan hastalığın seyrinin

değerlendirilmesi ve hastanın durumunun değerlendirilmesi yer alır. Hastalığın sadece hastanede veya hasta yaşamında değil, aynı zamanda günlük aktivitelerinde ve psikolojik işlevlerinde bireyin yaşam standardını nasıl değiştirdiği hakkında bir fikir sahibi olması yararlı olabilmektedir (Saltürk, 2006).

2.28. PD Hastalarında Yaşam Kalitesi

Ülkemizde ve dünyada kronik hastalıklardan biri olan KBH, artan KBH hasta sayısı, yüksek mortalite/morbidite, azalan yaşam kalitesi ve pahalı tedavi seçenekleri nedeniyle toplumu yakından ilgilendiren önemli bir kamu sorunu haline gelmiştir (Kızıltan ve Türker, 2018; Varol ve Sivrikaya, 2018).

Çalışmalar, KBH hastalarının biyolojik, psikolojik ve ruhsal olarak depresyon ve anksiyeteye daha duyarlı olduğunu göstermiştir. Depresyon oranlarına bakıldığında ise çalışmalar %0-100 arasında değerler bulmuştur (Griva vd, 2016; Şentürk, 2009; Topbaş ve Bingöl, 2017). PD ve HD ile tedavi edilen KBH hastalarını karşılaştıran bazı çalışmalarda, HD ile tedavi edilen hastalarda daha düşük yaşam kalitesi bulunurken, diğerleri iki tedavi arasında ayrım yapmamaktadır (Topbaş ve Bingöl, 2017).

Araştırmalar, RRT tedavisi gören hastaların hem psikolojik hem de fizyolojik açıdan değerlendirilmesi gerektiğini vurgulamaktadır. Elde edilen bulgular, anksiyete ve depresyona eğilimli kişilerin erken tanınmasının ve desteklenmesinin önemini belirtmektedir ve bu durumla ilgili önlem alınması gerekmektedir. Bu rahatsızlıkların erken tanısı ve tedavisi, terapiye uyumu hızlandırır ve uygulanan terapilerin etkisini artırarak hastaların yaşam kalitesini yükseltir (Pehlivan vd., 2016; Yücedal, 2009).

Hastalar ve birincil bakım verenlerin yaşam kaliteleri ölçüldüğünde ve olası psikiyatrik sorunların önüne geçildiğinde tedavi sürecine aktif olarak katkıda bulundukları görülmüştür (Özçetin vd.,2009).

KBH tanısı konan ve hastaneye yatırılan hastaların %10'unda yaşam kalitesinin bozulması ile anlamlı düzeyde ilişkili olan depresyon, alkol veya uyuşturucu kullanımı, demans, anksiyete bozuklukları, kişilik bozuklukları vb. görüldüğü bildirilmektedir (Çetinkaya vd.,2008).

KBH, tüm yaş gruplarını etkileyen ve işsizliğin önde gelen nedeni olarak belirlenmiş bir hastalıktır (Koçer, 2006).

2.29. Periton Diyalizinde Hasta Eğitimi

Periton diyalizi, bağımsız hareket etmelerine ve yaşam kalitelerini iyileştirmelerine yardımcı olan KBH'li kişilere sunulan bir tedavi türüdür. Bu nedenle Parkinson hastalığı olan kişiler için sistematik eğitim çok önemlidir (Akgöl vd., 2019; Gadola vd., 2019; Öztarhan, 2009).

Son yıllarda periton diyalizi hastalarının eğitimini değerlendiren sadece birkaç çalışma bulunmaktadır. Eğitim kriterlerine odaklanarak SAPD hastaları için eğitim içerikleri hazırlanmıştır. Planlı eğitim 7-10 gün sürer ve kişiselleştirilebilir. Çalışmalar, planlı bilgi geçersizliğinin hastanın tedavi sürecine uyumu için kritik olduğunu göstermiştir (Thomas, 2008; Türk Nefroloji Derneği, 2013).

Bilgi sunumu hastalar için planlanırken, bireysel özelliklere verilen önem hayati olmalı ve her hasta için bilgi paylaşımı kişiye özel olarak düzenlenmelidir. Eğitim sürecinde otoriter bir tavırdan kaçınılmalı, hastaların eğitime aktif olarak katılımları teşvik edilmeli ve böylelikle ilerleme sağlanmalıdır. Eğitimi adım adım gerçekleştirin ve gerekli durumlarda, belirli konuları ayrıntılarıyla açıklamaktan çekinmeyin. Kronik böbrek hastalığı (KBH) olan hastaların depresyona eğilimli olabileceği düşünüldüğünde, eğitim sürecinin hastanın görüşlerine saygı gösteren ve akıcı bir biçimde ilerlediğini varsaymak gereklidir (Aydın, 2020; Li vd., 2016; Türk Nefroloji Derneği, 2013).

2006 yılında oluşturulan eğitim yönergeleri, eğitimin içeriğini tanımlar. Bu başlıklar şunlardır:

- Eğitici kim olmalıdır?
- Hekimin eğitimde rolü nedir?
- Kimler eğitim programına dahil edilebilir?
- Hastalar hangi konular öğretilmelidir?
- Eğitim nerede yapılmalıdır?
- Eğitimin süresi ne kadar olmalıdır?
- Eğitim ne zaman tekrarlanmalıdır?

- Hastalara yapılan ev ziyaretleri nasıl olmalıdır? (Türk Nefroloji Derneği, 2013).

Bu başlıklar doğrultusunda eğitimin ilkeleri;

- Etkili öğrenme için kişisel motivasyon çok önemlidir.
- Öğrenme, bireyin önceki bilgi ve deneyimlerine katkıda bulunarak yapılmalıdır.
- Bireyler öğrenmeleri gereken konuların farkında olduklarında öğrenme daha etkilidir.
- Öğrenim de farklı teknikler kullanılırsa daha etkili olur.
- Gözlemleyerek veya simülasyon ile öğrenim pekiştirilir.
- Eğitim tekrarları önemlidir.
- Bireylere verilen olumlu geri dönütler etkililiği artırır (Şentürk, 2009; Türk Nefroloji Derneği, 2013).

Periton Diyalizi Eğitim İçeriği;

- Diyaliz kavramının tanıtımı
- El hijyeni ve uyması gereken aseptik kurallar
- Değişimin nasıl yapılacağı
- Kirlenme ile karşılaşıldığında yapılması gerekenler
- Kateter bakımı
- Oluşabilecek komplikasyonlar
- Kayıt tutma
- Kullanılacak malzemelerin teminatı
- Poliklinik kontrol zamanları
- Günlük aktivite (yürüyüş, egzersiz vb.) ve kişisel bakımlarını (banyo, kişisel bakım) nasıl yapacakları (Şentürk, 2009).

Hasta Eğitiminde Dikkat Edilmesi Gerekenler

- Hastaların sosyo kültürel seviyeleri göz önünde bulundurulmalıdır.
- Eğitimlerde otoriter olmaktan kaçınılmalıdır.
- Eğitim sürekli olmalıdır.
- Eğitim verirken hastaların dikkatleri dağılmayacak şekilde süre ayarlanmalıdır.

- Eğitim içeriği hasta ihtiyaçları doğrultusunda planlanmalıdır. İyi bir öğretici olması için PD hemşiresinin;
- Konuşma şekli ve mimiklerine özen göstermeli
- Eğitim verdiği mekânı iyi ayarlamalı ve süreyi iyi kullanmalı
- Sorduğu soruları sorgulayıcı şekilde sormamalı
- Hastanın içinde bulunduğu durumu anlamalı
- Hastanın endişesi ve sorularına karşı nezaketli davranmalı
- Hastayı dikkatli dinlemeli (Türk Nefroloji Derneği, 2013).

Eğitimi tamamladıktan sonra, PD hemşiresi eğitimi güvenilir bir şekilde değerlendirmeli ve hastanın durumuna göre yeniden eğitim gerekiyorsa bir yeniden eğitim planı geliştirmelidir. Hasta geri bildirimi almaya özen gösterilmelidir. İstenen hasta davranışını gözlemleyin ve not edin.

2.30. Kas Kütlesine Etkisi Olan Hormonlar

2.30.1. Miyostatin

Miyostatin, iskelet kası büyümesinin güçlü bir inhibitörü olarak görev yapan dönüştürücü büyüme faktörü beta (TGF- β) ailesin de yer alır. Miyostatinin metabolizmayı düzenlediğine ve inhibisyonunun obezite ve diyabetin ilerlemesini önemli ölçüde azaltabileceğine belirtiler vardır. Bu metabolik etkiler, miyostatinin iskelet kası büyümesi (ve dolayısıyla toplam metabolik olarak aktif yağsız vücut kütlesi) üzerindeki etkisine atfedilse de, miyostatin, yağ dokusu ve karaciğer gibi diğer dokuların büyümesini ve metabolik durumunu etkiler. Ayrıca, son araştırmalar, vücut kompozisyonu üzerindeki etkilerinden bağımsız olarak, kas substrat alımı ve/veya kullanımında miyostatinin bir rolünü ortaya koymuştur.

Miyostatin, iskelet kası büyümesi ve rejenerasyonunun negatif düzenleyicisi olarak önemlidir. Bu miyokin ile obezite ve metabolik sendrom, diyabet ve insülin direnci gibi metabolik bozukluklar arasında bir ilişki olduğuna inanılmaktadır. Miyostatinin egzersiz müdahalesinin neden olduğu kilo kaybı, kilo alımı, kas ve metabolik değişiklikler üzerindeki etkileri gösterilmiştir. Son yıllarda, miyostatinin inhibe etmenin obezite, osteoporoz ve çeşitli derecelerde kas kaybına yol açan koşulların olumsuz etkilerini önleyebileceğine dair artan bir ilgi ve araştırma vardır. Azaltılmış miyostatin; bunun yağ birikiminde azalma, kas hipertrofisinde artış ve kemik yoğunluğunda artış ile

sonuçlanması beklenir. Miyostatinin egzersize yanıt olarak gelişen yararlı metabolik adaptasyonlardaki potansiyel rolüne ek olarak, dayanıklılık ve direnç egzersizinin miyostatin ekspresyonu üzerindeki etkileri son zamanlarda araştırılmış ve daha iyi anlaşılmıştır. Dayanıklılık egzersizi genellikle azalmış miyostatin ekspresyonu ile karakterizedir.

Miyostatinin inaktivasyonu şiddetli kas hipertrofisine yol açtığından, miyostatin inhibisyonu direnç egzersizinin bir simülasyonu olarak düşünülebilir. Miyostatin inhibisyonunun kas kütlesi üzerindeki bu iyi bilinen etkisi göz önüne alındığında, kuvvet antrenmanı direncine yanıt olarak kas hipertrofisi için miyostatin ekspresyonunda veya işlevinde bir azalmanın gerekli olabileceği düşünülebilir. Birkaç çalışma, direnç eğitiminin iskelet kasında miyostatin mRNA ifadesinde önemli bir azalmaya yol açtığını göstermiştir.

Kas hipertrofisini inhibe ettiği bilinen miyostatin, insanlar da dahil olmak üzere birçok türde kasın fizyolojik fonksiyonlarını sınırlayarak bu işlevi yerine getirir. Bu nedenle, miyostatin yeni bir terapötik hedef olarak tanımlanmıştır ve miyostatin sinyal yollarının inhibisyonu, çeşitli farmakolojik tedavilerle savunulmuştur (Kollias ve McDermott, 2008).

Akut veya kronik aerobik ve direnç egzersizleri, insan dolaşım ve kas hücrelerinde miyostatin konsantrasyonlarını azaltır (Hulmi vd., 2009; Louis vd., 2007; Roth vd., 2003). Önceki çalışmalar (Gonzalez-Cadavit ve Bahasin, 2004; Hittel vd., 2009; Lakshman vd., 2009), egzersizin farklı yaşlarda cinsiyet ve vücut kütle indeksi bireylerde miyostatin düzeylerinde değişen derecelerde azalmaya neden olduğunu göstermiştir.

Bastırılmış miyostatin ekspresyonu olan fareler, diğer farelerden daha büyüktü ve belirgin şekilde iskelet kası kütlesinde artışlar gösterdi. Miyostatin eksikliği olan farelerin ana özelliği, çok düşük vücut yağ seviyeleri idi. Bu durum miyostatinin kas kütlesi üzerindeki bilinen etkisinin yanı sıra vücudun enerji metabolizmasında da rol oynayabileceği sorusunu gündeme getirmektedir (McPherron ve Lee, 2002).

Miyostatin eksikliği olan farelerde lipid metabolizmasını ve enerji harcamasını önemli ölçüde artıran UCP1 yukarı regülasyonunu gösterdi (Braga vd., 2013). Miyostatin

eksikliği olan hücrelerde normal sağlıklı hücrelere göre fibroblast farklılaşması gözlemlendi ve adiponektin ve 5-adenozin monofosfatla aktive olan protein kinazın (AMPK) spesifik belirteçlerinin ekspresyonunun önemli ölçüde arttığı gözlemlendi (Braga vd., 2013). Miyostatin eksikliğini vücut yağ kütlesi, enerji dengesi ve oksijen tüketimi açısından değerlendirdi ve miyostatin eksikliği olan farelerde enerji harcamasının arttığını bildirdi (Choi vd., 2011).

2.31. İrisin

Harvard Üniversitesi Profesörü Bruce Spiegelman ve ekibinin yaptığı araştırmaya göre, egzersiz yoluyla yağ yakımını uyaran yeni bir hormon olan irisin'in varlığı 2012 yılında ortaya çıktı (Spiegelman, 2012).

İrisin, egzersize duyarlı bir peroksizom proliferatörüne bağlı gama 1-alfa (PGC-1 α) (PGC-1 α) reseptörüdür (Boström vd., 2012). İrisin, kahverengi adipoz dokuda mitokondriyal eşlenmemiş protein 1 (UCP1) yoluyla ısı salarak enerji harcamasını indükler (Pedersen 2013). UCP1, kahverengi yağ dokusundan sentezlenen proton taşıyan bir zar proteindir. UCP1, ADP fosforilasyonu için gerekli olan elektrokimyasal proton gradyanını sağlayarak oksidatif fosforilasyonda doğal bir ayrıştırıcı görevi görür (Casteilla vd., 1990).

Egzersiz sonrasında UCP1 vücudun beyaz yağ dokusunu kahverengiye çevirir ve PGC- α bu durumu etkiler. Bunun nedeni, kastaki PGC-1 α miktarının antrenmanla artmasıdır (Boström vd., 2012). PGC-1 α , enerji metabolizmasında yer alan genleri düzenleyen transkripsiyonel bir koaktivatör proteindir. PGC-1 α , mitokondriyal biyogenezin düzenleyicisidir (Wu vd., 1999).

Bu protein, peroksizom proliferatörü ile aktive edilen reseptör- γ (PPAR- γ) ile etkileşime girer. PGC-1 α , dış fizyolojik uyaranlar ile mitokondriyal biyogenezin kontrolü arasında doğrudan bir bağlantı sağlar ve kas lifi tipi seçimini düzenlemede önemli bir faktördür. Dayanıklılık egzersizinin insan iskelet kasındaki PGC-1 α genini aktive ettiği gösterilmiştir (Pilegard vd., 2003). Çalışmalar (Baar vd., 2002; Eisele vd., 2015; Rodgers vd., 2008) kahverengi yağ dokusunda ve oksidatif kas liflerinde yüksek seviyelerde PGC-1 α tespit etmiştir.

FNDC5 (Fibronektin alanı kullanan protein 5), bir hücre zarı proteindir. FNDC5'in bozunması, peptit hormonu irisini üretir (Boström vd., 2012). Ayrıca, FNDC5'in adipositlerde termojenezi indüklediği, FNDC5'in fare karaciğerinde aşırı ekspresyonunun diyetle ilgili kilo alımını önlediği ve FNDC5 mRNA seviyelerinin egzersizden sonra insan kas dokusunda arttığı gösterilmiştir (Courage 2012; Park, 2009). Egzersiz ve enerji harcaması miyosit transkripsiyon düzenleyici PGC-1 α 'yı aktive ederek FNDC5 üretimine yol açar. FNDC5'ten izole edilen dolaşımdaki irisin faktörü, beyaz yağ dokusunda mitokondriyal biyogenez ve UCP1 salgılanması dahil olmak üzere termojenik süreçleri aktive ederek mitokondriyal termojenez ve enerji harcamasına yol açar (Kelly, 2012). Egzersiz, kasta PGC-1 α sekresyonunu artırır ve C-terminali olan ve irisin olarak dolaşıma salınan FNDC5'i upregüle eder. İrisin, beyaz yağ dokusundaki adipositlerin yüzeyindeki bilinmeyen reseptörlere bağlanarak genetik profilini değiştirir. İrisin ayrıca, bu UCP1 sekresyonunu artıran bir yukarı akış efektörü olduğu düşünülen PPAR- γ sekresyonunu da indükler.

Beyaz yağ dokusunun esmerleşmesi, artan mitokondriyal yoğunluk ve artan oksijen tüketiminden kaynaklanmaktadır. Güneş yanığı metabolizma üzerinde olumlu etkileri olan ve enerji harcamasında artışa neden olan bir durumdur (Castillo Quan, 2012). Fiziksel aktivitenin, tamamlandığında önceki seviyelere dönen PGC-1 α 'yı hızla arttırdığı gösterilmiştir (Pilegaard vd., 2003). Fiziksel aktivitenin, fiziksel aktivite durduğunda önceki seviyelere dönen PGC-1 α 'yı hızla arttırdığı gösterilmiştir (Pilegaard vd., 2003). Sıçanlarda egzersiz sırasında serbest yağ asidi, adrenalin, irisin, IL-6 ve IL-15 konsantrasyonlarındaki değişiklikleri inceleyen bir çalışmada (Sanchez vd., 2013), serbest yağ asidi ve adrenalinin FNDC5, IL-6u IL- 15'in FNDC5 üzerinde hiçbir etkisinin olmadığı gösterilmiştir.

Kronik egzersizin farelerde irisin üretimini arttırdığı gösterilmiştir, ancak insan çalışmaları çelişkili sonuçlar göstermiştir (Bostrom vd., 2012; Timmons vd., 2012). 10 haftalık dayanıklılık antrenmanından sonra irisin dolaşımının iki katına çıktığını gösterdi (Bostrom vd., 2012). Öte yandan, dayanıklılık ve direnç antrenmanını 12 hafta boyunca birleştirdiler ve dolaşımdaki irisin seviyelerinde anlamlı bir artış bulamadılar (Norheim vd., 2014). Eğitimsiz sağlıklı erkeklerde 90 dakikalık tek bir koşu bandı egzersiz seansından hemen sonra dolaşımdaki irisin seviyelerinde %20'lik bir artış buldu (Kramer

vd., 2014). %70 VO₂max ile 45 dakikalık egzersizin ardından plazma irisin düzeylerinde 2 kat artış bulmuşlardır (Norheim vd.,2014).

2.32. IGF-1 (İnsülin Benzeri Büyüme Hormonu)

Büyüme, birçok çevresel ipucunun (beslenme gibi) ve endojen nöroendokrin yanıtların entegrasyonu ile düzenlenir. IGF'ler hem büyümeyi hem de metabolizmayı düzenleyen genel bir sistemin bileşenleridir (Cappola vd., 2001). Büyüme hormonunun metabolik etkilerine aracılık eden IGF'ler başlıca karaciğerde sentezlenir ancak kas dokusu gibi IGF'lerin otokrin ve parakrin etki gösterdiği bazı lokal dokularda da IGF sentezlenir (Le Roith, 1997). İlk çalışmalar IGF-I'in insüline benzer şekilde protein metabolizmasının uyarılması, glikoz taşınması, glikojen ve trigliserit sentezi gibi metabolik etkilerini araştırırken, daha yeni çalışmalar IGF-I'in miyogenez, hücre farklılaşması ve odak noktasında olduğunu göstermiştir. Fiziksel hasar ve metabolik hastalıklar durumunda, IGF-I doğum sonrası hücre bölünme aktivitesini artırarak, somatik hücre büyümesine etki eder. (Owino vd., 2001). IGF-I, kas ve kemik oluşumunun potansiyel bir düzenleyicisidir. Kas hipertrofisi sürecinde, esas olarak büyüme hormonundan bağımsız olarak lokal faktörler aracılığıyla etkisini gösterir ve IGF-I'in hipertrofik yanıtta etki mekanizması, satellit hücrelerin aktivasyonudur (Wang ve Chard, 1999). Kemik üzerindeki etkilerini birkaç endokrin faktöre aracılık ederek veya kemik regülasyonu için faydalı parametrelerin sentezini artırarak gösterir (Miyao vd., 1998). Yaşlanmayla birlikte azalan IGF-I dolaşımı kas sarkopenisine (kas kütlesi kaybı) ve kemik osteoporozuna neden olur.

2.32.1. Egzersizde IGF-1 Cevabı

Kuvvet antrenmanı, miyofibrilleri çevreleyen hücre dışı matrisin yapısını değiştirir. Hücre dışı matris, glikoproteinler, kollajen, laminin, heparin sülfat ve proteoglikanlar dahil olmak üzere hücre büyümesinde önemli roller oynayan birçok molekül içerir. Hücre dışı matris de IGF-I'in depolanması ve salgılanmasında rol oynar (Vierck vd., 2000). Egzersiz, IGF-I salınımını artıran mekanik stres üretir. Direnç egzersizi öncelikle kas hasarına neden olur. Bu yaralanmalar, tek kas liflerinden sarkolemmanın, bazal membranın ve bağ dokusunun yırtılmasına kadar değişir. Bu kas travması büyüme faktörlerinin salınımını artırarak kas hipertrofisine neden olur (Vierck vd., 2000). Eksantrik kasılmaların daha fazla kas travmasına neden olduğu bilinmektedir.

Eksantrik kasılma egzersizi sonucunda kas IGF-I düzeylerinin önemli ölçüde arttığı gözlemlenmiştir (Bamman vd., 2000).

Direnç antrenmanlarına kas adaptasyonunu iyileştirmek için direkt IGF infüzyonu veya GH infüzyonu ile dolaşımdaki IGF seviyeleri yükseltildiğinde, IGF infüzyonunun kas hipertrofisine veya kuvvet antrenmanına yanıtı yol açmadığına ilişkin çalışmalar mevcuttur (Adams ve McCue, 1998; Owino vd., 2001). Bu kanıt, mekanik yüklemenin gerekli olduğunu göstermektedir. Birkaç hayvan çalışması, dolaşımdaki artan IGF düzeylerinin, bazı kaslarda kilo alımı dahil olmak üzere fiziksel gelişime neden olduğunu göstermiştir (Adams ve McCue, 1998). Kuvvet antrenmanı ile IGF-I arasındaki ilişki öncelikle yaşın bir fonksiyonu olarak incelenmiştir ve yaşlı erişkinlerde yapılan bazı kuvvet çalışmaları serum IGF-I düzeylerinde artış bulmasa da, bazı artışlar gözlenmiştir (Parkhouse, 2002). Dolaşımdaki IGF-I seviyelerindeki değişiklikler, deneysel tasarım, diyet ve yaş dahil olmak üzere birçok faktörden etkilenecek direnç egzersizi veya eğitiminin neden olduğu değişiklikleri tespit etmeyi zorlaştırır.

2.32.2. Kas Hipertrofisinde IGF-1 Rolü

Hipertrofi, bir kasın miyofibriller alanındaki bir artıştır. Miyofibril sayısı arttıkça çekirdek sayısı da artar. Bunun nedeni, miyofibril çapı ile miyonükleus sayısı arasında korunması gereken bir ilişki olmasıdır. Uydu hücreler kas öncüleridir ve kas gelişimi için gerekli nükleer havuzu oluştururlar. Uydu hücreler, normal büyüme sırasında bazal membran ile miyofibrillerin sarkolemması arasında yer alan ve çoğalma ve farklılaşma için uyarılana kadar hareketsiz kalan postnatal miyojenik hücrelerdir. Bu hücrelerin çoğalması, farklılaşması ve miyofibrillere füzyonu, çekirdek sayısında bir artışa neden olur. Bu mekanizma kas hipertrofisine yol açan temel bir süreçtir (Kurland vd., 1997; Singleton ve Feldman, 2001).

IGF-I hipertrofik yanıtının mekanizması uydu hücrelerin aktivasyonudur (Adams ve Haddad, 1996; Barton, 2006). Çekirdek, uzun süre bölünemeyen ancak kasa özgü proteinler üretebilen uydu hücrelerden oluşur. Bunlar kasın miyofibriller alanını artıran proteinlerdir (Coleman vd., 1995; Kurland vd., 1997). İn vitro çalışmalar (Florini vd., 1996), IGF-I ilavesinin miyojenik ve anabolik etkileri uyardığını göstermektedir. Gama ışınlarının uygulanmasıyla uydu hücrelerini yenileme yeteneği bozulmuş farelerde IGF-I ile tedavinin etkili olduğunu bulmuşlardır (Barton-Davis vd., 1999). Hipofizektomize ve

hipofizektomize olmayan sıçanlarda aşırı egzersizin, sinerjistik kas cerrahisi çıkarılmasıyla birlikte plantar kütleyi ve miyofibriler alanı artırdığı gözlemlendi. Hipofizektomi uygulanmış sıçanlarda, kas IGF-I peptit seviyeleri daha sonra zirve yaptı ve artmaya devam etti. IGF-I üretimindeki bu artış, kas DNA'sındaki artışa paraleldir ve kas proteinindeki artıştan önce gelir. Bu kanıt, IGF-I'in miyofibriler protein üretimini artırdığı ve otokrin ve parakrin sinyallemeyle etkileyerek uydu hücre proliferasyonunu uyardığı hipotezine yol açtı. Bu mekanizma GH'den bağımsız olarak çalışır. Lokal IGF-I enjeksiyonunun kas DNA'sı, kas protein oranı ve hipertrofi üzerinde sistemik olarak etkili olmadığı ancak enjekte edilen kasın DNA oranını, protein içeriğini ve kas kütlesini artırdığı bildirilmiştir (Adams ve McCue, 1998). Bu bulgu, IGF-I'in sistemik olarak etkili olabilmesi için mekanik stresin gerekli olup olmadığı sorusunu gündeme getirmektedir. Mekanik büyüme faktörü (MGF), iskelet kasında tanımlanan iki farklı IGF-I formundan kaynaklanan mekanik strese duyarlıdır ve otokrin ve parakrin mekanizmalar yoluyla miyofibriler hipertrofiyi uyardığı bilinmektedir. Serum IGF-I düzeylerini artırmak için mekanik stres olmaksızın doğrudan GH veya IGF-I desteğinin miyofibriler hipertrofiyi indüklemediği, ancak transgenik IGF-I'deki artışların (47 kat artış) kas hipertrofisine neden olduğu bildirilmiştir. Ancak diğer dokuları etkilemez (Coleman vd., 1995). Tersine hipofizektomi modeli kullanan bir çalışma, GH takviyesi baskılanmış olsa bile, mekanik yüke bağlı kas hipertrofisinin ve uydu hücre aktivasyonunun arttığını bildirdi (Allen vd., 1995; Owino vd., 2001). Ancak direnç egzersizinde kullanılan kasılma tipinin IGF-I salınımı üzerindeki etkisi önemlidir. İnsanlarda eksantrik kasılmadan sonra vastus lateralis kasında IGF-I mRNA'nın %62 ve IGFBP-4'ün %57 arttığını göstererek, konsantrik kasılma sonrası eksantrik kasılmanın neden olduğu kas hasarının bu uyarımı artırmada rol oynayabileceği vurgulanmaktadır (Bamman vd., 2001).

2.33. Adrenokortikotropin Hormon (ACTH)

Ön hipofiz bezindeki kortikotropik hücreler tarafından sentezlenen, adrenal bez aktivitesini uyaran ve adrenal bezlerden glukokortikoidlerin salınmasına neden olan 39 amino asitten oluşan bir hormondur. Kandaki normal ACTH seviyeleri sabahları 0-100 pg/ml ve akşamları 0-80 pg/ml'dir (Aron vd., 1997). ACTH, adrenal bezlerden glukokortikoid adı verilen steroid hormonların üretimini ve salgılanmasını artırır (Korkmaz, 2010). Bu hormonlar protein yapıdadır. ACTH hormonu, RNA ve protein sentezini uyarır ve adrenal korteksin büyümesine neden olur. Ayrıca, sinyal yolundaki bir veya daha fazla enzimin aktivitesini artırarak kolesterolden spesifik kortizol sentezini

uyarır. Böylece adrenal korteksin ACTH tarafından uyarılması kortizol sentezinde ve kan hacminde artışa neden olur. Androjenler ve mineralokortikoidlerin (aldosteron) sekresyon üzerinde çok az etkisi vardır. Aynı tip polipeptit ve lipoprotein ürünleri, cilt pigmentasyonunun düzenlenmesinde yer alır (Aron vd., 1997).

2.33.1. ACTH Serum Düzeyi Anormallikleri

ACTH eksikliği olan hastaların çoğunda başka hormonal eksiklikler de vardır. Daha az ACTH salındığı için adrenal yetmezlik veya kortizol hormonu eksikliği gelişir. Bununla birlikte, ACTH eksikliğinden genellikle birincil adrenal yetmezlikten daha az bahsedilir. Mineralokortikoid sekresyonu etkilenmediği için hipotansiyon veya kan hacminde keskin bir azalma olmaz. Ayrıca aşırı ACTH üretimine bağlı primer adrenal yetmezlikte görülen hiperpigmentasyon oluşmaz (Aron vd.,1997).

ACTH eksikliği olan hastalar genellikle halsizlik ve yorgunluk, mide bulantısı ve kusma, kilo kaybı, pozisyonel hipotansiyon ve baş dönmesi, karın ağrısı ve eklem ve kas ağrısı ile başvururlar (Kapcala vd., 1998).

2.33.2. ACTH ve Egzersiz

Egzersiz sırasında egzersiz yapan kişilerde ACTH kan yoğunluğunun arttığına dair çalışmalar vardır. ACTH yükselmesinin 26 yaşına kadar erkek atletlerde anaerobik egzersizden sonra arttığı gözlemlendi ve serum ACTH seviyeleri aynı yaştaki sedanter gönüllülerden %80 maks VO₂'ye ve %100 maks VO₂'ye kadar daha yüksekti. Egzersiz yoğunluğu aerobik kapasitenin %25'ini aştığında, ACTH seviyeleri egzersiz süresi ve yoğunluğu ile orantılı olarak artar (Ünal, 1998).

ACTH'nin yarı ömrü 4-18 dakikadır. Ancak kandaki ACTH 1-2 dakika içinde adrenal bezlerden kortizol salgılanmasını uyarır. Egzersiz sırasında artan ACTH salgılanması, kortizol ve kortizol ile ilgili olaylar için önemlidir (Ergen vd., 2002).

3. YÖNTEM

3.1. Araştırma Modeli

Bu araştırmanın örneklem grubunun belirlenmesinde deneysel araştırma yöntemi kullanılmıştır. Bu tür araştırmaların amacı, neden-sonuç ilişkilerini belirlemek ve hipotezleri test etmektir. Deneysel araştırmalar, bilimsel çalışmaların en güvenilir ve kesin sonuçlarını elde etmek için kullanılan bir yöntemdir (Özmen, 2014). Bu örnekleme yönteminde belirli bir mücadelenin kontrollü koşullar altında belirli bir sorunu çözmede ne kadar etkili olduğunu görmek için sistematik metodolojiler kullanılacaktır. Dolayısıyla deney ve kontrol gruplarının belirlenip ön test ve son test ölçüm kriterleri ele alınarak gruplar arasında karşılaştırma yapılmıştır. Uyguladığımız müdahale programının etkisini daha iyi ortaya koymak için gruplar birbirine homojen dağıtılmıştır. Bu kapsamda çalışmaya katılan tüm katılımcıların ön test ve son test esnalarında 08.00-10.00 saatleri arasında aç karınlarına biyokimyasal bakımdan 1 mor ve 1 sarı tüp venöz kan örneği, antropometrik testler için, deri kıvrım kalınlıkları ve BMI (Vücut Kütle İndeksi), fiziksel performans için, 6 dakika yürüme, esneklik, el kavrama, alt ekstremita ve psikolojik test için ise Beck Depresyon Ölçeği (Hisli, 1989) uygulanmıştır. Egzersizler, başlangıçta yüz yüze gerçekleştirilmesi planlanan bir programdı. Grup olarak iki defa bir spor salonunda buluşup egzersizler yapıldı. Ancak daha sonra örneklem grubunun ileri yaş, kronik rahatsızlıklar ve ulaşım zorluğu gibi sebepleri bakımından çalışmaya katılamayacaklarını belirttiler. Buna alternatif olarak, Zoom Programı üzerinden çalışma planlandı ve 8 hafta boyunca çevrimiçi olarak uygulandı. Egzersizlerin sonunda, testler yapıldı. Egzersiz ve kontrol grupları arasında miyokin düzeyleri, deri kıvrım kalınlıkları, fiziksel performans ölçümleri ve depresyon düzeyleri karşılaştırıldı.

3.1.1. Çalışmaya Dahil Edilme Kriterleri

Literatürde ki çalışmalardan da yararlanarak araştırmacılar tarafından bu çalışmaya katılmak için, sarkopeni tanı kriterlerine göre aşağıda verilen dahil edilme kriterlerinden en az ikisi aranacaktır.

- Muğla Sıtkı Koçman Eğitim ve Araştırma Hastanesi Periton Diyaliz Ünitesinde takipli son dönem böbrek yetmezliği nedeni ile en az 6 aydır periton diyalizi alan hastalar,

- Yardıma ihtiyacı olmadan oturup kalkabilen,

3.1.2. Dahil Edilmeme Kriterleri

- İskemik kalp hastalığı olan hastalar
- Son 6 ay içinde myokard enfarktüsü geçirmiş olanlar
- Kardiyak cerrahi geçirmiş olanlar
- Kontrolsüz hipertansiyonu olan hastalar
- Perikardiyal veya plevral effüzyonu bulunanlar
- Aort stenozu olan hastalar
- Aktif alt ekstremitte amputasyon, protez, kırık öyküsü olanlar
- Osteopora bağlı kırık öyküsü bulunanlar
- Halen aktif olarak spor yapmakta olanlar
- Ciddi kognitif bozukluğu olanlar

3.2. Araştırma Evreni ve Örneklemi/Araştırma Materyali

Çalışmanın evreni, Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Tıp Fakültesi'nde Periton Diyalizi alan hastalar oluştururken örneklem grubu ise 36 kişiden oluşmaktadır. Çalışma süresi boyunca, 2 kişi kontrol grubundan ve 1 kişi egzersiz grubundan katılımcı rutin hastalıkları nedeniyle exitus (ölüm) olmuşlardır. Bu nedenle örneklem sayısı 33 kişiyle sınırlı kalmıştır. Ardından örneklem sayısında bir azalma yaşanmıştır. Örneklem grubu belirlemek için gerekli izinler önceden alınmıştır. Periton diyaliz ünitesinin hasta sistemi incelenerek, katılımcı sayıları belirlenmiştir. Daha sonra bu katılımcılar ile randevu sistemiyle hastaneye geliş zamanları belirlenmiş ve randevu tarihlerinde yüz yüze görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Egzersiz grubu 16, kontrol grubu 17 kişi olarak belirlenmiştir.

Çalışmanın amacı, içeriği ve yöntemi hakkında detaylı bilgi verilerek katılımcılara çalışmaya isteyip istemedikleri sorulmuştur. Belirlenen kriterlere uygun olan ve gönüllü olan 36 kişi çalışmaya dahil edilmiştir. Sonrasında bu katılımcılar ile tekrar bir ön görüşme yapılarak ve test prosedürleri anlatılmıştır. Bu görüşme sırasında, katılımcılara çalışma süresince yapmaları gerekenler ve çalışma takvimiyle ilgili ayrıntılı

bilgiler aktarılmıştır. Ayrıca, katılımcılara kan örnekleri alınacağı zaman hastaneye aç karnına gelmeleri ve bu örneklerle hangi analizlerin yapılacağı hakkında bilgiler verildi. Bilgilendirilmiş Onam Formunu imzalayan tüm katılımcılar, Periton Diyalizi hemşireleri tarafından oluşturulan randevu sistemi ile katılımcılar için belirlenen günlerde M.S.K.Ü Eğitim ve Araştırma Hastanesi Periton Diyalizi ünitesine davet edilerek rastgele sayılar tablosu yöntemine göre belirlenen gruplar neticesinde (egzersiz ve kontrol grubu) kişilere hangi gruplarda oldukları belirtildi. Daha sonra (ön test – son test) boy, vücut ağırlığı, 6 dakika yürüme hızı, el kavrama, bacak gücü, antropometrik ölçüm testleri belirlendi. Ölçümlerden sonra katılımcılardan 21 maddelik Beck Depresyon Anketi (Hisli, 1989) eksiksiz bir şekilde uygulanmıştır.

Tablo 3.1. Egzersiz grubu demografik özellikler

Cinsiyet	Yaş	Boy	Kilo
E	62	75	168
E	56	106	180
K	51	86.3	160
K	54	74.5	158
E	65	73.5	176
E	64	50.6	160
K	33	66	160
K	50	80.3	170
K	48	61.5	150
K	58	58	150
K	43	70	158
K	47	59	150
E	51	82.5	170
E	51	87.9	175
K	60	67.5	155
K	62	77	163

Erkek (6), Kadın (10)

Tablo 3.2. Kontrol grubu demografik özellikler

Cinsiyet	Yaş	Boy	Kilo
K	40	76	165
K	67	69	150
K	33	74	165
K	71	88	172
K	40	59	150
E	54	67	173
E	56	82	164
E	69	61	170
E	49	83	180
K	61	50	150
K	70	59	150
E	39	85	178
K	65	53	148
E	56	89	166
E	76	81	168
E	44	71	170
K	48	96	174

Erkek(8), Kadın (9)

3.2.1. Örneklem Grubunun Hesaplanması

Literatür kapsamında araştırmada kullanılan değişkenler ile ilgili referans değerlerin olmadığı görülmüştür. Bu kapsamda G*Power analizinde literatürün önerdiği değerler dikkate alınmıştır. Bu doğrultuda araştırma kapsamında gerekli örneklem sayısını belirlemek için $1-\beta$ power %80; $\alpha = 0.05$, Cohen $d = 0.05$ 'lik bir etki büyüklüğünü saptamak için G*Power, paired sample t-test analizinde 34 katılımcıya ihtiyaç duyulacağı tespit edilmiştir. Çalışmadan çekilme veya eksik veri olasılığı nedeniyle örneklem büyüklüğünün yaklaşık %10 oranında artırılmasını önermektedir. Bu kapsamda araştırmaya 20 deney 20 kontrol olmak üzere 40 kişi dahil edilecektir. Uygulanan test protokolü sonrası araştırma kapsamına alınan farklı değişkenler için grup farklılıklarının 0.01 düzeyinde istatistiksel anlamlılığa ulaşması için örnek büyüklüğü artırılabilir (Suresh ve Chandrashekara, 2012).

Output

t tests - Means: Difference between two dependent means (matched pairs)

Analysis: A priori: Compute required sample size

Input: Tail(s) = Two

Effect size dz = 0.5

α err prob = 0.05

Power (1- β err prob) = 0.80

Output: Noncentrality parameter δ = 2.9154759

Critical t = 2.0345153

Df = 33

Total sample size = 34

Actual power = 0.8077775

Bu süre zarfında çalışmaya başlamadan önce, kontrol grubundan (2), egzersiz grubundan ise (1) kişi rutin hastalıkları yüzünden exitus (ölüm) olmuşlardır. Buna takiben örneklem sayısında azalma meydana gelmiştir.

3.2.2. Çalışmanın Gerçekleştirildiği Yer

Çalışma için planlanan Kombine Aerobik - Direnç egzersiz programları, katılımcıların evlerinde gerçekleştirildi ve bu programlar, araştırmacı tarafından hazırlanan bulut tabanlı bir video konferans uygulaması olan Zoom Programı (Buchanan ve Zimmer, 2012) aracılığıyla 8 hafta boyunca görüntülü olarak uygulandı. Bu uygulama, katılımcılara çevrimiçi görüşmeye olanak sağladığı için egzersizlere katılma imkanı sağlandı.

3.3. Veri Toplama Araçları

3.3.1. Boy uzunluğu ve Vücut Ağırlığı Ölçümleri

Katılımcıların, vücut ağırlığı ve boy uzunluğu ölçümleri hassasiyet derecesi 0.01 kg olan Densi marka SI 200W max 300 kg min 2 kg e=d= 100 g ve hassasiyet derecesi 0.01 cm olan Charder HM 200m boy ve ağırlık ölçüm aletleri ile belirlendi.

3.3.2. Antropometrik Ölçümleri

Deri altı yağ ölçümü için "Holtain Skinfold Caliper" marka kısıkaç tipi ölçüm aleti kullanıldı. Deri ve deri altı yağ dokusu baş parmak ve işaret parmağıyla sıkıştırılarak, doğal yönde deri bükülmesi yönünde ve kas dokusundan uzak yöne çekilerek ölçümler yapıldı. Çift tabakalı deri ve deri altı yağının kalınlığı, yağ dokusu tutulduktan sonra hata olmaması için birkaç saniye içinde kalibre göstergesinden milimetre cinsinden okundu (Kenney vd., 1995).

Tablo 3.3. Deri kıvrım kalınlığı ölçümleri yapılan vücut bölümlerinin isimleri

Biceps: Kolun ön orta çizgisi üzerinde, acromion ve alecranon çıkıntıları arasındaki mesafenin orta noktasından, musculus bicepsin üzerinden uygulanan dikey katlantı ölçülür.
Triceps: Kolun arka orta çizgisi düzleminde, acromion ve alecranon çıkıntıları arasındaki mesafenin orta noktasından yapılan dikey katlantı ile ölçülür.
Suprailiac: Ön aksiller çizgiyle spina iliaca antreior superior'un kesiştiği noktanın hemen üzerinden, cristailiaca'nın doğal açısıyla yapılan diagonal katlantı ölçülür.
Thigh: Dikey kıvrım, patellanın tepesi ile kasık bağı arasındaki mesafenin orta noktasından uyluğun ön orta hattı boyunca ölçülür.
Abdominal: Göbeğin 2 cm sağ tarafından yapılan dikey katlantı ölçülür.
Midaxillar: Midaksiller çizgi üzerinde, sternumun ksifoid çıkıntısı hizasından yapılan dikey katlantı ölçülür.
Kalf: Baldır kasının en geniş olduğu yerde bir kıvrım yapması ile ölçülür

Kaynak: Tamer, 2000; Kenney vd., 1995.

Tablo 3.4. Egzersiz vücut kütle indeksi, boy ve kilo tablosu

	Egzersiz Ön Test			Egzersiz Son Test		
	Kilo	Boy	VKİ	Kilo	Boy	VKİ
1	75	168	26.6	74	168	25.6
2	106	180	32.9	103	180	31.8
3	86.3	160	33.7	86	160	33.6
4	74.5	158	29.8	71	160	28.1
5	73.5	176	23.7	73	176	22.4
6	50.6	160	19.8	49	160	20.3
7	66	160	25.8	62	160	24.2
8	80.3	170	27.8	78	170	27.8
9	61.5	150	27.3	58	150	26.1
10	58	150	25.8	57	150	25.8
11	70	158	28.1	69	158	29.2
12	59	150	26.2	58	150	26.7
13	82.5	170	28.5	81	170	28.3
14	87.9	175	28.7	86	175	30.4
15	67.5	155	28.1	66	155	27.8
16	77	163	29.2	75	163	27.5

Tablo 3.5. Kontrol grubu vücut kütle indeksi, boy ve kilo tablosu

	Kontrol Ön Test			Kontrol Son Test		
	Kilo	Boy	VKİ	Kilo	Boy	VKİ
1	76	165	27.9	76	165	28.7
2	69	150	30.8	67	150	29.8
3	74	165	27.2	73	165	26.5
4	88	172	29.7	87	172	29.4
5	59	150	26.2	57	150	22.1
6	67	173	22.4	67	173	22.4
7	82	164	30.5	81	164	30.1
8	61	170	21.1	62	170	21.8
9	83	180	25.6	82	180	25.6
10	50	150	23.8	50	150	22.7
11	59	150	26.2	58	150	22.5
12	85	178	26.8	83	178	26.8
13	53	148	24.4	51	148	25.1
14	89	166	32.3	88	166	32.3
15	81	168	28.7	80	168	28.7
16	71	170	25.4	70	170	26.1
17	96	174	31.7	92	174	28.4

3.3.3. Biyokimyasal Testler

Serum ıgf-1 düzeyi ölçümü

IGF-1 düzeyleri Human IGF-1 enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA) kiti (Bioassay Technology Laboratory, Shangai, China; Cat No: E0103Hu) kullanılarak ölçüldü. Ölçümler ELISA plak okuyucuda (Multiskan GO; Thermo Scientific, Rockford, IL, USA) 450 nm’de gerçekleştirildi. ELISA kitinin ölçüm içi ve ölçümler arası tekrarlanabilirlik (CV) değerleri <%8 ve <%10, ölçüm aralığı 0.1-40 ng/mL ve duyarlılığı 0.058 ng/mL’dir.

Serum miyostatin düzeyi ölçümü

Myostatin düzeyleri Human Myostatin enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA) kiti (Bioassay Technology Laboratory, Shanghai, China; Cat No: E0403Hu) kullanılarak ölçüldü. Ölçümler ELISA plak okuyucuda (Multiskan GO; Thermo Scientific, Rockford, IL, USA) 450 nm’de gerçekleştirildi. ELISA kitinin ölçüm içi ve ölçümler arası tekrarlanabilirlik (CV) değerleri $\leq 8\%$ ve $\leq 10\%$, ölçüm aralığı 5-2000 ng/L ve duyarlılığı 2.25 ng/L’dir.

Serum irisin düzeyi ölçümü

Irisin düzeyleri Human Irisin enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA) kiti (Bioassay Technology Laboratory, Shanghai, China; Cat No: E3253Hu) kullanılarak ölçüldü. Ölçümler ELISA plak okuyucuda (Multiskan GO; Thermo Scientific, Rockford, IL, USA) 450 nm’de gerçekleştirildi. ELISA kitinin ölçüm içi ve ölçümler arası tekrarlanabilirlik (CV) değerleri $\leq 8\%$ ve $\leq 10\%$, ölçüm aralığı 0.2-60 ng/mL ve duyarlılığı 0.095 ng/mL’dir.

Serum acth düzeyi ölçümü

ACTH düzeyleri Human ACTH enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA) kiti (Bioassay Technology Laboratory, Shanghai, China; Cat No: EA0029Hu) kullanılarak ölçüldü. Ölçümler ELISA plak okuyucuda (Multiskan GO; Thermo Scientific, Rockford, IL, USA) 450 nm’de gerçekleştirildi. ELISA kitinin ölçüm içi ve ölçümler arası tekrarlanabilirlik (CV) değerleri $\leq 10\%$ ve $\leq 12\%$, ölçüm aralığı 1-200 ng/L ve duyarlılığı 0.44 ng/L’dir.

3.3.4. Fiziksel Performans Testleri

El kavrama testi

Düşük tutuş gücünün düşük kas kütlesi ile kıyaslandığında, azalan hareket kabiliyeti ve olumsuz sağlık sonuçları ile yüksek derecede ilişkili olduğunu ortaya koymuştur (Lauretani vd., 2003). Ek olarak, Başka bir çalışmada, ilk tutuş gücü ve günlük yaşam aktivitelerine olan bağımlılık arasında doğrudan bir bağlantı tespit edilmiştir (Al Snih vd., 2002). Bu bulgular ışığında, kavrama gücünün ölçümü, sarkopeni teşhisinde kas gücünü ölçmek için etkin ve kolay bir teknik olarak görülmektedir. Erkeklerde el kavrama gücü < 27 , kadınlarda ise < 16 kg olarak belirlenmiştir (Cruz-Jentoft vd., 2019).

Katılımcıdan ayakta dik durmaları istendi ve araştırmacı el kavrama dinamometresini uygun boyuta ayarlandı. Araştırmacı tarafından katılımcının elini sıkı bir şekilde sıkması için teşvik edildi. İki el içinde 3 ölçüm yapıldı ve bu ölçümlerin ortalaması alındı (Bu ölçümün geçerliliğini ve güvenilirliğini artırır). Daha sonra ölçümler kaydedildi.

El kavrama kuvveti, sarkopeni tanısında kullanılan önemli bir ölçüttür. Sarkopeni, yaşa bağlı olarak iskelet kas dokusunun ve fonksiyonunun azalmasıdır ve genellikle yaşlı yetişkinlerde ve kronik rahatsızlığı olan bireylerde görülür.

6 Dakika yürüme testi

6 Dakika Yürüme Testi (6MWT), hastaların fonksiyonel durumlarını ve fiziksel dayanıklılıklarını ölçmek için kullanılan bir testtir. Genellikle kalp, akciğer ve diğer kas-iskelet sistemi hastalıklarını değerlendirmek için kullanılır. Katılımcılar için hastane koridorunda düz, sabit bir zeminde, 30 metrelik bir alan belirlendi. Katılımcılar, araştırmacı eşliğinde 6 dakika boyunca olabildiğince hızlı bir şekilde yürümeye teşvik edildi. Koşmalarına ve konuşmalarına izin verilmedi. 6 dakika sonunda, hastanın yürüdüğü mesafeyi ve durumu ölçüldü (Enright, 2003).

Testin protokolü, Amerikan Toraks Derneği (American Thoracic Society - ATS) tarafından 2002'de yayınlanmış bir döküman ile standardize edilmiştir:

Otur uzan testi

Testin uygulanmasında özel bir sehpa kullanıldı. Bu sehpa, katılımcıların ayaklarını yerleştirebilecekleri bir tahta yüzeye sahipti. Sehpanın üzerindeki tahta yüzey, ayakların yaslandığı alandan 15 cm daha dışarıda bulunmaktaydı.

Katılımcılar, testin başında yere oturtuldu. Katılımcılardan çıplak ayak tabanlarını düz bir şekilde sehpanın üzerine koymaları ve gövdelerini (bel ve kalça bölgeleri) ileri doğru eğerek uzanmaları istendi.

Bu süreçte, katılımcıların dizlerini kırmamaları ve ellerini bedenlerinin önünde tutmaları istendi.

Katılımcıdan, bu pozisyonda en uzak noktaya ulaşması istendi. Bu noktaya ulaştığında, katılımcının 2 saniye boyunca bu pozisyonda kalması ve değerinin kaydedilmesi sağlandı.

Test sırasında, araştırmacı katılımcının yanında bulunarak, dizlerin bükülmesini engellemeye yardımcı oldu. Bu esnada katılımcının, bükülmeden ellerini olabildiğince ileri uzatması ve en uzak noktaya ulaşması hedeflendi.

Bu test iki defa tekrarlandı ve her iki denemeden elde edilen değerler karşılaştırıldı. İki değer arasından daha yüksek olanı kaydedildi (Hui ve Yuen 2000).

Bacak ve sırt testi

Bacak kuvveti ölçümleri Takei marka sırt ve bacak (back and lift) dinamometresi kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Dinamometre basınç prensibine göre çalışmaktadır. Dinamometreye bir dış kuvvet uygulandığında, çelik tel gerilir ve ibreyi hareket ettirir. Böylece dinamometre üstünde bulunan gösterge, kişinin ne kadar kuvvet uyguladığını kilogram (kg) cinsinden tespit eder. Ölçüm öncesi katılımcılara beş dakikalık ısınma protokolü uygulanmıştır. Isınma sonunda katılımcıların dizleri bükük durumda dinamometre sehpasının üzerine ayaklarını yerleştirmeleri istenmiştir. Katılımcılar dizleri bükülü durumda dinamometre sehpasının üzerine ayaklarını yerleştirerek, kollar gergin, dizleri 130–140 dereceler arasında bükülü durumda, sırt düz ve gövde hafifçe öne eğik durumda iken elleriyle kavradığı dinamometre barını dikey olarak maksimum oranda bacaklarını kullanarak yukarı çekerler. Bu çekiş bir deneme ve sonrasında ikişer kez tekrar edilip her katılımcı için en iyi değer kaydedilmiştir (Heyward, 2002).

3.3.5. Psikolojik Testler

Beck depresyon testi

Erişkinlerde depresyon riskini, depresif belirtilerin düzeyini ve şiddet değişimini ölçmek üzere Beck tarafından 1961’de geliştirilmiştir. Türkçe geçerlik ve güvenilirlik çalışması 1989 yılında Hisli tarafından yapılmış ölçeğin kesme puanı 17 olarak belirlenmiştir (Hisli, 1989). Depresyon çalışmalarında sıkça kullanılan ve 21 maddelik kendini değerlendirme ölçeğidir. Her madde depresyonla ilgili davranışsal bir özellik ile ilgilidir. Maddeler, depresyonun ciddiyetine göre 0-3 arası puanlanan likert tipi bir ölçektir. Toplam puan 0-63 arasında değişir (Aydemir ve Köroğlu, 2006). Alınan puan 0-

9 arasında ise depresyon olmadığı, 10-16 puan hafif düzeyde, 17-24 puan orta, 25 ve üzeri puan şiddetli düzeyde depresif belirtiyi göstermektedir (Beck vd., 1961).

Araştırmanın bir parçası olarak, katılımcılar, depresyonun varlığını ve şiddetini belirlemek amacıyla 21 maddelik Beck Depresyon Envanterini tamamlamışlardır. Bu değerlendirme, katılımcıların her birinin özel bir odada tek başına gerçekleştirdiği bireysel bir süreç olmuştur. Bu özel alan, katılımcıların testi dikkat dağıtıcı unsurlardan uzak bir ortamda, kendi düşüncelerine odaklanarak doldurmalarını sağlamıştır.

Test süreci boyunca, bir araştırmacı hazır bulunmuştur ve katılımcılar herhangi bir soru üzerinde takıldıklarında veya belirsizlik yaşadıklarında onlara rehberlik etmiştir. Bu araştırmacının varlığı, katılımcıların her bir maddenin anlamını ve nasıl yanıt vereceklerini tam anlamıyla anlamalarını sağlamış ve böylece testin doğruluğunu artırmıştır.

3.4. Veri Toplama Süreci

Ölçüm testleri için hastane ortamında denek grubu ile yüz yüze toplanılmıştır. Daha sonra katılımcılara bilgilendirme yapılmıştır. Ölçümlerin gerçekleşmesi için araştırmacı ile iletişimde bulunarak maddi yük sağlanmadan veri toplama işlemi saat 08.00-10.00 saatleri arasında gerçekleştirilmiştir. Her katılımcı için Antropometrik, Performans, Biyokimyasal ve Psikolojik testleri yaklaşık 15-25 dakika sürmüştür. Veri toplama görevi, sorumlu araştırmacı İbrahim İhsan ARIKAN tarafından bizzat gerçekleştirilmiştir. Verilerin toplanması, 2022 Temmuz - Eylül ayları arasında tamamlanmıştır.

3.4.1. Verilerin Toplanması

Randevu sistemine göre katılımcıların egzersiz süresi boyunca aşağıdaki deneysel prosedür sırası ile uygulanmıştır. Buna göre;

- Katılımcıların her biri için hemşireler tarafından oluşturulan randevu sistemi ile belirlenen gün ve saatte yanlarında birer yakını ile beraber M.S.K.Ü Eğitim ve Araştırma Hastanesine davet edildiler. Gelen her katılımcıya egzersizler, zoom programı ve deneysel ölçümler hakkında eğitim, bilgiler ve uyarılar yapıldı. Daha sonra;

-İlk olarak aç karnına gelen hastalardan venöz kan örnekleri alındı. Kanlar IGF-1, miyostatin, irisin ölçümleri için sarı kapaklı jelli kan alma tüpüne, ACTH ölçümü için EDTA-K3 içeren mor kapaklı kan alma tüpüne alındı. Alınan kanlar 4000 RPM’de 10 dakika santrifüj edildikten sonra eppendorf tüplerine aktarıldı ve -85’te ELISA çalışma zamanına kadar saklandı. Santrifüj esnasında olabilecek aksaklıklar neticesini göz önüne alınarak her katılımcıdan yedek birer tüp daha aldık. Bu şekilde biyokimya süreci sonlandırıldı.

-Daha sonra katılımcılar kan örnekleri alımından sonra test ölçümünde yanıltıcılık olmaması adına ilk olarak esneklik testi yapıldı, arkasından el ve bacak kuvvet testleri, 6 dakika yürüme testi, antropometrik ölçümler ve son olarak katılımcılar kimsenin olmadığı bir odaya alınarak Beck Depresyon Ölçeğini uygulamalarına tabi tutuldular.

Resim 3.1. Egzersiz oturumu ve verilerin toplanması ile ilgili resimler EK-3’tedir.

3.5. Deneyisel Kurgu

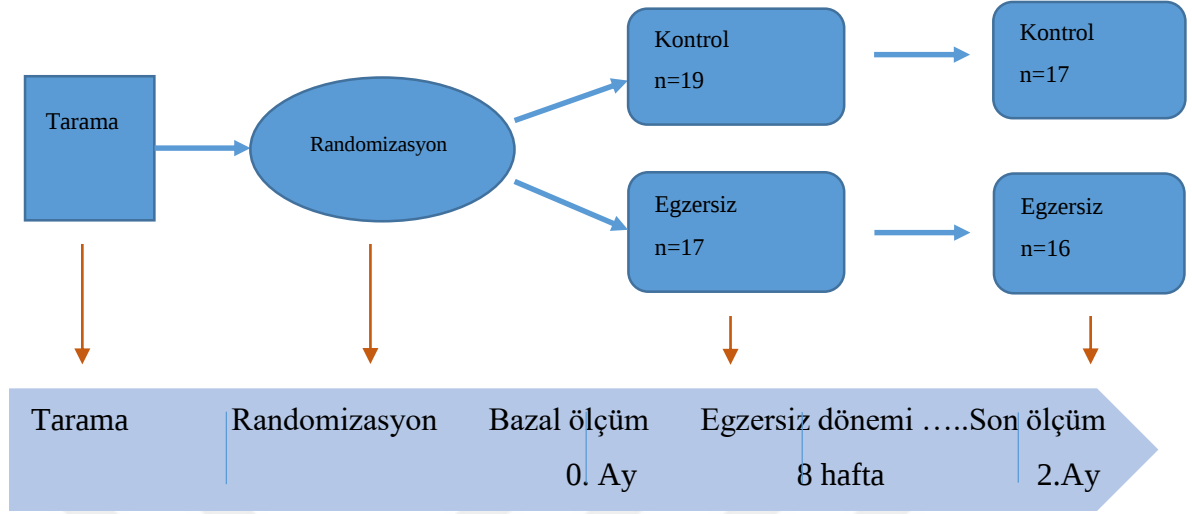
Çalışmanın ölçümleri, 2022 yılında Temmuz – Eylül ayları dönemlerinde gerçekleştirildi. Egzersiz programının başlamasından önce, 1. ayda tüm katılımcılardan aç karnına gelmeleri istendi ve her birinden farklı günlerde aynı saatte hemşireler tarafından bir mor ve bir sarı tüpe venöz kan örnekleri alındı. Ardından, antropometrik ölçümler yapıldı; deri kıvrım kalınlıkları için skinfold kaliper kullanıldı, biceps, triceps, abdominal, midaksillar, suprailiak, thigh, kalf bölgeleri ölçüldü ve Vücut Kütle İndeksi BCM (Vücut Kompozisyon Monitörü) ile hesaplandı. Fiziksel performans için el kavrama, bacak gücü, esneklik testleri ve 6 dakikalık yürüme testi yapıldı. Ölçümler tamamlandıktan sonra, psikolojik test olarak 21 maddelik Beck Depresyon Anketi (Hisli, 1989) katılımcılardan eksiksiz bir şekilde doldurmaları istendi. Daha sonra, 2. ayın sonunda aynı ölçüm verileri tekrar kontrollü bir şekilde tamamlandı.

Egzersizlere başlamadan önce;

- Katılımcılara egzersizler ile ilgili eğitim verildi,
- Egzersizin gün ve saatlerini belirleyip katılımcılara aktarıldı,

Sonrasında, katılımcılar egzersiz grubu (16 kişi) ve kontrol grubu (17 kişi) olarak iki gruba ayrıldı. Egzersiz grubu, ilk ay haftada 3 gün ve ikinci ayda ise haftada 5 gün

olacak şekilde Kombine Aerobik-Direnç egzersizleri uyguladı. American College of Sports Medicine (ACSM), egzersizi haftada en az 3-5 gün önermektedir (ACSM, 2018).



Şekil 3.1. Akış Şeması

Tablo 3.6. Deneyisel dizayn prosedürü sırası ve saat aralıkları

1. oturum	Egzersiz öncesi ve egzersiz sırası	Egzersiz	Egzersiz Sonrası
Antropometrik ölçümler * Boy ve Vücut ağırlığı ölçümleri * Deri kıvrım kalınlıkları ölçümleri * Kuvvet, esneklik, 6 dk yürüme testleri	* Katılımcılara zoom programı içeriği hakkında bilgi verilmesi * Dinlenik kalp atıp seviyelerini sabah yataktan kalkar kalkmaz tespiti (07.00-08.00), kan örneklerinin alınması (08.30-09.30) egzersiz için hedef kalp atım sayılarının belirlenmesi * 10 dk ısınma ve germe egzersizleri * Egzersiz öncesi alınan kan örneklerinin santrifüj edilmesi ve santrifüj edildikten sonra ayrılması Serum örneklerinin – 85 te saklanması	* 30 dakika kombine aerobik - direnç egzersizi	Egzersizlerden sonra kan örneklerinin alınması * Boy ve Vücut ağırlığı ölçümleri * Kuvvet, esneklik, 6 dk yürüme testleri 10 dakika soğuma Kan örneklerinin santrifüj edilmesi ve santrifüj edildikten sonra ayrılması Serum örneklerinin – 85 te saklanması

3.5.1. Aerobik-Direnç Egzersiz Oturumu

Egzersiz grubu için katılımcılar, 08.00-10.00 saatleri arasında, her katılımcının hedef kalp atım sayıları, egzersiz öncesi Karvonen (Karvonen vd., 1957) yöntemi kullanılarak hesaplandı. 1. ay boyunca haftada en az 3 gün, %40-59 orta yoğunlukta (American College of Sport Medicine, 2018) aerobik-direnç egzersizlerine tabi tutuldular. Egzersiz programı, 10 dakika ısınma, 30 dakika aerobik-direnç egzersizi ve 10 dakika soğuma olmak üzere toplamda 50 dakikalık bir süreyi içermekteydi. 2. ayda katılımcılar, 10 dakikalık ısındıktan sonra, American College of Sports Medicine (2018) tarafından obez ve sedanter yetişkinler için önerilen kalp atım rezervinin %60-84'ünde yüksek şiddetli, 30 dakikalık aerobik-direnç egzersizine tabi tutuldular. 10 dakikalık soğuma egzersizinin ardından oturum sona erdi. Katılımcıların egzersiz sırasındaki kalp atım hızları, radial arter (atar damar) yoluyla ölçülerek takip edildi.

Direnç bandının şiddeti ise, egzersize yeni başlayanlar genellikle daha düşük veya orta dirençli bandlarla başlarlar. Kronik böbrek hastalarında fitness seviyesi genellikle düşüktür ve bu nedenle başlangıçta düşük veya orta dirençli bandlar önerilir (Smart ve Steele, 2011). Referans değeri ile uygulanmıştır.

3.5.2. Egzersiz Eğitimi

Aerobik-direnç eğitimi uygulaması

Araştırmacı, bizzat uyguladığı ve yönettiği egzersiz programını ayrıntılı bir şekilde sürdürdü ve izlemiştir. Bu program, seçilen veri toplama araçlarıyla kaydedilerek, ilerleyen analizler ve değerlendirmeler için gerekli veri setinin oluşturulmasını sağladı. Böyle bir yaklaşım, programın tüm yönlerinin ve etkilerinin tam olarak belgelenmesini ve incelenmesini sağladı. Bu durum, özellikle sonuçların doğruluğunu ve güvenilirliğini artırmak için önemli bir adımdır. Ayrıca, bu ayrıntılı kayıtlar, ileride yapılacak karşılaştırmalar veya başka bir araştırma için kullanılabilecek değerli bir veri kaynağı oluşturmuştur.

Aerobik-direnç egzersiz grubunda bulunan hastalar, yaklaşık olarak 50 dakika süren egzersizleri evlerinde, yakınlarının kontrolü altında uyguladılar. Bu egzersiz programı 8 hafta boyunca yapılıp ve ilk ay 3 gün, ikinci ay ise 5 gün olarak planlandı. İlk seansta, araştırmacı hastalara aerobik-direnç egzersizinin önemi ve faydaları hakkında bir

eğitim programı düzenledi. Eğitimden hemen sonra, egzersiz için önemli bazı parametreler (nefes tekniği, baş-boyun hizası yerleşimi, omuz yerleşimi, postür hizalaması) öğretildi.

Egzersiz seansına başlamadan önce, tüm katılımcılar için Karvonen metodolojisi kullanılarak belirlenen hedef kalp hızı ve egzersiz yoğunluğu hesaplandı ve ilgili bilgiler paylaşıldı. İlk ay boyunca katılımcılar, %40-59'luk orta yoğunlukta bir egzersiz programına tabi tutuldular. İkinci ayda ise, egzersiz yoğunluğu %60-84'lük yüksek bir seviyeye çıkarıldı. Bu süreç boyunca, katılımcıların ne kadar zorlu bir egzersiz yapmaları gerektiği ve ideal kalp hızları belirlendi.

Egzersiz seansı öncesi, Zoom üzerinden oluşturulan katılım linki, katılımcılara ve yakınlarına gönderildi. Bu, onların programı etkin bir şekilde kullanmalarını sağladı. Egzersiz zamanında, tüm katılımcılar çevrimiçi olarak hazır bulundu ve egzersize başladılar.

Egzersiz ilk 10 dakikası ısınma süreci olarak geçti, katılımcılar yerlerinde yürüyüş, kol çevirme ve bacak kaldırma hareketleriyle bu süreci tamamladılar. Ardından, 15 dakikalık bir aerobik egzersiz seansına geçildi. Bu seans, tempolu yürüyüş ve kombinasyonlu yürüme adımları ile gerçekleştirildi. Bunun ardından, 15 dakikalık direnç egzersizi seansına geçildi. Katılımcılar, ayakta, otururken ve aktif hareket ederken direnç bandı (theraband) egzersizlerini gerçekleştirdiler. Son olarak, 10 dakikalık bir soğuma ve esneme süreci ile egzersiz oturumu sona erdi. Egzersizler ilk ayda 10 tekrar, ikinci ayda ise 20 tekrar şeklinde uygulandı.

Egzersiz programı aşağıdaki sıraya göre ilerletildi.

1. Bütün egzersizler, başlangıçta araştırmacı tarafından öğretilmiştir.
2. Tüm egzersizler uygulanırken hareketlerin hızı ve merkezleme üzerinde duruldu.
3. Egzersize başlarken öncelikle ısınma hareketlerine yer verildi. Isınma aşaması, yürüme adımları ile başladı ve ardından esneme ve germe hareketleriyle sonlandı.
4. Daha sonra segmental alt ve üst ekstremité hareketleriyle aerobik-direnç egzersizlerine devam edildi.

5.Eğitim süresince anahtar parametrelere odaklanması araştırmacı tarafından sıklıkla hatırlatıldı.

6.Solunum kontrolü araştırmacı tarafından egzersizi uygulayan kişiye soruldu. Hareketin zorlanılan kısmında nefes verilmesi vurgulandı.

7. Egzersizin ilerleyen aşamalarında, aerobik egzersizlerin tamamlanmasının ardından egzersiz bandının direnç seviyesi literatürün önermiş olduğu orta dirençli (Smart ve Steele, 2011) Theraband Elastic Band Hygienic Corporation tarafından üretilen elastik bantlar ve bir adet sandalye kullanıldı. Elastik bandın direnci sabit tutuldu. "Thera band direnç egzersizleri, kas gücü ve dayanıklılığını artırmak için etkili bir yöntem olarak önerilmektedir"(Smart ve Steele, 2011).

8.Toplam tedavi süresinin yarısına kadar (4 hafta) egzersizler 10 tekrarlı , ikinci yarısında ise 20 tekrarlı olacak şekilde uygulandı.

9. Son olarak, soğuma egzersizleri yapıldı ve seans germe egzersizleriyle tamamlandı.

Şekil 3.2. Zoom programı üzerinden egzersiz oturumu ile ilgili resimler EK-3'dedir.

3.6. İstatistiksel Analiz

Araştırma kapsamında elde edilen veriler Microsoft Excel ve SPSS 22.0 yazılımı (SPSS Inc, Chicago, IL, ABD) ve Microsoft Excel bilgisayar programları kullanılarak analiz edilmiştir. İstatistiksel anlamlılık düzeyi $p<0.05$ olarak alınmıştır.

Gelen veriler doğrultusunda ilk olarak analiz yöntemlerine karar verebilmek adına varsayımların kontrolü için kayıp ve boş verilerin değerlendirilmesi yapılmıştır. Bu işlem sonucunda hatalı ve eksik verilerin olmadığı tespit edilmiştir. Bu doğrultuda araştırma kapsamına alınan psikolojik, antropometrik, performans ve biyokimyasal değişkenlere ilişkin normallik varsayımları çarpıklık basıklık değerleri ile kontrol edilmiş ve ilgili değerler ayrı ayrı sunulmuştur (Tablo 1). Çarpıklık basıklık değerleri için araştırmacıların önerdiği -2.0 +2.0 değerleri dikkate alınmıştır. Bu doğrultuda dağılımın tüm parametrelerde normallik varsayımlarını karşıladığı tespit edilmiştir (Field, 2009; Gravetter ve Wallnau, 2014).

Bu aşamadan sonra uygulanan müdahale programı ön test - son test değerleri arasındaki farkları belirlemek adına Eşleştirilmiş t testi (Paired Sample t-testi)

kullanılmıştır. Bununla birlikte deney ve kontrol grubu son test değerlerini karşılaştırmak için ise Bağımsız Örneklem T-testi kullanılmıştır. Ayrıca bu analizler sonucunda elde edilen değerler %95 güven aralığı ile ortalama farktan kaynaklanan Cohen's d etki büyüklüğü de hesaplanmıştır. Elde edilen sonuçlar Hopkins vd., (2009) tarafından belirtilen değerler (<0.2 önemsiz, $0.20-0.59$ küçük, $0.60-1.19$ orta, $1.20-1.99$ büyük ve ≥ 2.0 çok büyük) dikkate alınarak yorumlanmıştır.

3.7. Etik Onay

Çalışmanın gerçekleştirilebilmesi için ilk olarak Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Rektörlüğü Klinik Araştırmaları Etik Kurulundan izin alındı 11/05/2022 tarih ve 9/XVI. Etik kurul onayından sonra, örneklem grubunun belirlenmesi aşamasına geçildi.

3.8. Araştırmanın Sınırlılıkları

- Muğla Sıtkı Koçman Eğitim ve Araştırma Hastanesi Periton Diyaliz Ünitesi'nde en az 6 aydır periton diyalizi alan ve sarkopeni tanısı konmuş toplamda 36 kişiden oluşan 16 egzersiz ve 17 kontrol grubuyla gerçekleştirilen bu araştırmada, 3 kişi sağlık sorunlarından dolayı çalışmadan çıkarılmıştır. Bu nedenle örneklem sayısı 33 katılımcı ile sınırlıdır.

- Örneklem Büyüklüğü: Çalışmada kullanılan örneklem büyüklüğü, sonuçların genelleştirilmesini sınırlayabilir. Örneğin, yeterli sayıda katılımcının bulunamaması durumunda, elde edilen sonuçlar tüm kronik böbrek hastaları için geçerli olmayabilir.

- Çalışma, egzersiz performansı ve sarkopeni belirtileri hakkında öznel ölçümler (örneğin, ağrı seviyeleri veya yorgunluk) içerebilir. Bu ölçümler katılımcının kendi algısına dayalı olduğu için her zaman tamamen doğru veya tutarlı olmayabilir.

- Çalışma, belirli bir coğrafi bölgedeki hastaları kapsıyorsa, bu sonuçlar başka bölgelerdeki veya farklı sosyoekonomik ve kültürel geçmişlere sahip bireyler için geçerli olmayabilir.

- Tüm katılımcıların aynı egzersiz programını takip etmesi gerekmektedir, ancak bireysel farklılıklar ve tercihler egzersiz programının uygulanmasını etkileyebilir. Bu, sonuçların yorumlanmasını zorlaştırabilir.
- Çalışmada yer alan kronik böbrek hastalarının hastalığının farklı evrelerde olması, sonuçları etkileyebilir. Hastalığın daha ileri evrelerindeki hastaların egzersiz kapasitesi ve sarkopeni belirtileri, hastalığın erken evrelerindeki hastalardan farklı olabilir.
- Kronik böbrek hastalarının genellikle bir dizi ilaç kullanması gerekmektedir ve bu ilaçların yan etkileri egzersiz kapasitesini ve sarkopeni belirtilerini etkileyebilir.
- Sarkopeni ve egzersiz etkilerini uzun vadede değerlendirebilmek için uzun süreli takip gereklidir, ancak çalışma süresi bu tür bir takibi sınırlayabilir.

4. BULGULAR

Tablo 4.1. Araştırma kapsamına alınan deney grubu değişkenleri ön test son test değerlerine ilişkin betimsel istatistiki bilgiler

Grup	Değişkenler	Ölçümler	$\bar{X}$	Ss	Çarpıklık	Basıklık
Deney Grubu	Antropometrik Değişkenler	Biceps ön test	12.75	7.36	1.004	.028
		Triceps ön test	19.31	8.24	.297	-.048
		Abdominal ön test	20.44	8.56	.214	-.848
		Suprailiak ön test	24.31	5.20	.323	-.252
		Thigh ön test	25.75	6.75	-.024	-.479
		Kalf ön test	17.50	9.03	.445	-1.148
		Midaksillar ön test	22.68	6.26	.162	-.614
		Vücut Kütle İndeksi ön test	27.61	3.27	-.351	1.680
		Biceps son test	10.31	3.44	1.034	1.279
		Triceps son test	15.50	4.31	.736	.556
		Abdominal son test	17.69	5.34	.364	-.989
		Suprailiak son test	22.13	6.65	.096	-1.372
		Thigh son test	24.06	5.59	.736	-.549
		Kalf son test	16.87	6.45	.119	-.372
		Midaksillar son test	26.00	18.93	-.251	-1.455
		Vücut Kütle İndeksi son test	27.23	3.31	-.176	.539
	Performans Değişkenleri	Sağ el ön test	18.81	5.36	.553	-1.415
		Sol el ön test	16.63	5.71	.461	-1.200
		Bacak ön test	42.31	21.20	1.008	-.213
		Esneklik ön test	15.69	8.24	-.251	-.787
		Yürüme ön test	392.63	72.89	-.997	.885
		Sağ el son test	23.94	6.64	1.557	1.931
		Sol el son test	22.62	8.02	1.294	1.280
		Bacak son test	47.06	18.62	.980	.347
		Esneklik son test	21.50	10.19	-1.023	.138
		Yürüme son test	475.13	74.63	-1.112	1.093
	Biyokimyasal Değişkenler	ACTH ön test	35.66	16.77	-.008	-.652
		IGF1 ön test	11.59	6.44	.929	-.252
		Miyostatin ön test	879.01	549.34	.659	-1.220
		İrisin ön test	17.66	8.17	.531	-.396
		ACTH son test	43.02	17.29	1.038	-.197
		IGF1 son test	13.54	9.04	.626	-1.328
		Miyostatin son test	762.46	422.62	.943	-.488
		İrisin son test	18.74	10.64	.720	-.627
	Psikolojik Ölçümler	Beck Depresyon ön test	16.31	8.40	.561	-.254
		Beck Depresyon son test	12.12	10.46	1.246	.868

Tablo 4.1.'de deney grubuna ilişkin antropometrik, performans, biyokimyasal ve psikolojik ölçümlere ilişkin çarpıklık basıklık değerleri incelendiğinde, tüm

parametrelere ilişkin çarpıklık değerlerinin -1.112 ile 1.557 arasında ve basıklık değerlerinin ise -1.455 ile 1.931 arasında olduğu görülmektedir. Bu doğrultuda -2.0 +2.0 değerleri dikkate alındığında dağılımın deney grubu ön test son test ölçüm değerlerinde normallik varsayımlarını karşıladığı tespit edilmiştir.

Tablo 4.2. Araştırma kapsamına alınan kontrol grubu değişkenleri ön test son test değerlerine ilişkin betimsel istatistiki bilgiler

Grup	Değişkenler	Ölçümler	$\bar{X}$	Ss	Çarpıklık	Basıklık
Kontrol Grubu	Antropometrik Değişkenler	Biceps ön test	13.18	5.68	.704	.734
		Triceps ön test	20.35	6.20	-.064	-1.395
		Abdominal ön test	20.35	5.49	.138	-.266
		Suprailiik ön test	27.41	8.22	.059	-1.613
		Thigh ön test	24.24	6.95	.002	-1.226
		Kalf ön test	17.82	9.38	.563	-1.351
		Midaksillar ön test	20.29	6.29	.941	1.599
		Vücut Kütle İndeksi ön test	27.10	3.23	-.074	-.696
		Biceps son test	17.06	6.51	.684	-.689
		Triceps son test	21.12	7.24	.333	-1.049
		Abdominal son test	22.94	7.26	-.004	-.624
		Suprailiik son test	28.59	8.57	-.241	-1.455
		Thigh son test	27.24	7.83	-.392	-.204
		Kalf son test	19.47	8.99	.597	-.587
		Midaksillar son test	23.12	6.58	-.217	.657
		Vücut Kütle İndeksi son test	26.40	3.27	-.001	-1.141
	Performans Değişkenleri	Sağ el ön test	17.59	5.77	.467	-.625
		Sol el ön test	16.06	5.45	.064	-.460
		Bacak ön test	32.41	14.53	-.122	.663
		Esneklik ön test	12.24	8.78	-.028	-1.281
		Yürüme ön test	350.65	73.42	.337	-.832
		Sağ el son test	15.47	7.62	.954	.129
		Sol el son test	15.82	8.34	.904	-.117
		Bacak son test	29.18	13.17	.715	-.144
		Esneklik son test	10.53	7.58	.008	-1.438
		Yürüme son test	286.76	142.15	-.350	-.688
	Biyokimyasal Değişkenler	ACTH ön test	32.89	14.33	.603	.070
		IGF1 ön test	14.52	9.57	.693	-1.253
		Miyostatin ön test	939.42	663.84	.830	-.985
		İrisin ön test	20.27	12.75	.552	-1.233
		ACTH son test	35.79	19.02	.173	.889
		IGF1 son test	13.56	9.02	1.118	-.319
		Miyostatin son test	825.92	613.56	1.392	.655
		İrisin son test	16.7278	11.14055	.787	-.704
	Psikolojik Ölçümler	Beck Depresyon ön test	15.47	9.78	1.195	1.361
		Beck Depresyon son test	18.29	11.69	.846	-.563

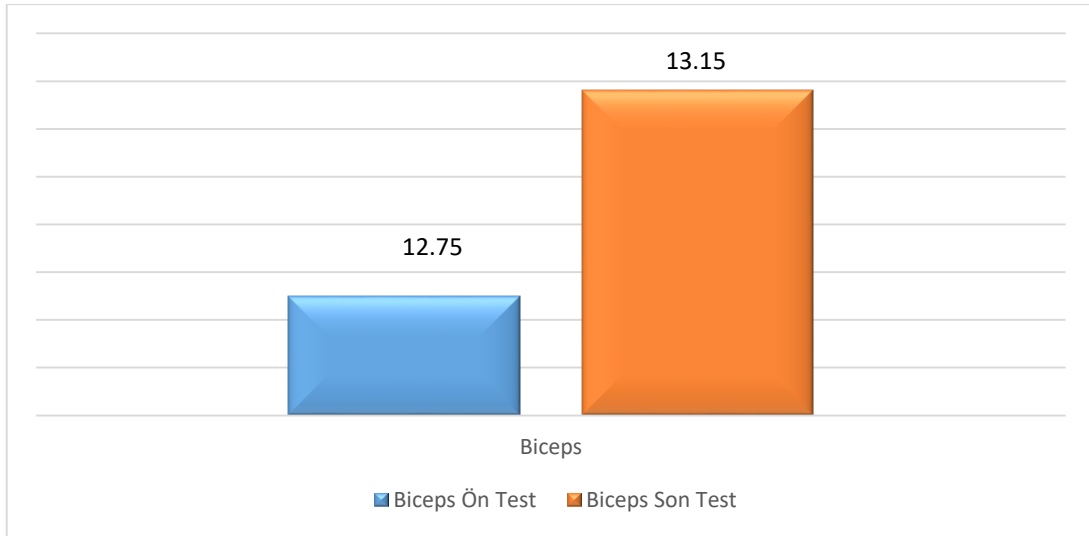
Tablo 4.2.'de kontrol grubuna ilişkin antropometrik, performans, biyokimyasal ve psikolojik ölçümlere ilişkin çarpıklık basıklık değerleri incelendiğinde, tüm parametrelere ilişkin çarpıklık değerlerinin $-.392$ ile 1.392 arasında ve basıklık değerlerinin ise -1.613 ile 1.599 arasında olduğu görülmektedir. Bu doğrultuda -2.0 $+2.0$ değerleri dikkate alındığında dağılımın kontrol grubu ön test son test ölçüm değerlerinde normallik varsayımlarını karşıladığı tespit edilmiştir

Deney ve kontrol grubu ön test değerlerine ilişkin bulgular

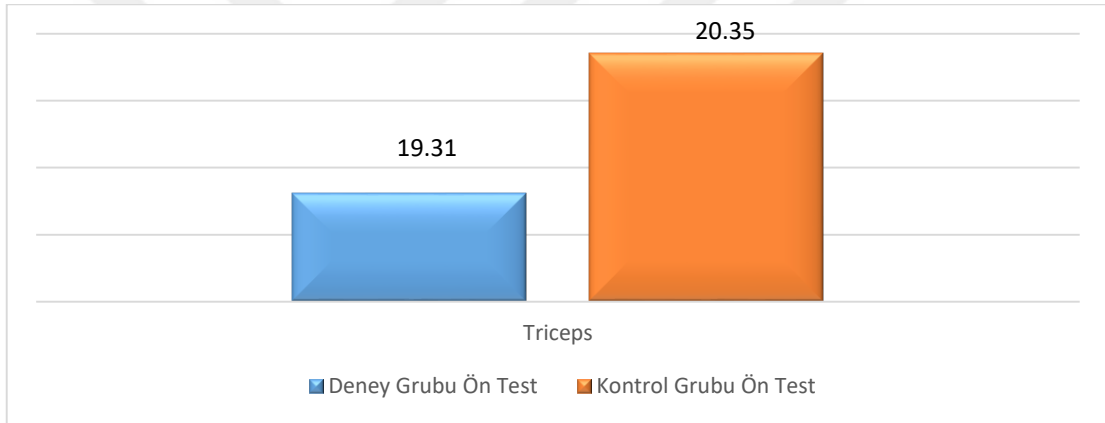
Tablo 4.3. Deney ve kontrol grubu ön test antropometrik ölçüm değerlerinin karşılaştırılmasına ilişkin t-testi sonuçları

Ölçümler	Grup	n	$\bar{X}$	ss	t	df	p	Etki Büyüklüğü η^2
Biceps ön test	Deney Grubu	16	12.75	7.36	-.187	31	.853	-
	Kontrol Grubu	17	13.18	5.68				
Triceps ön test	Deney Grubu	16	19.31	8.24	-.412	31	.684	-
	Kontrol Grubu	17	20.35	6.20				
Abdominal ön test	Deney Grubu	16	20.44	8.56	.034	31	.974	-
	Kontrol Grubu	17	20.35	5.49				
Suprailak ön test	Deney Grubu	16	24.31	5.20	-1.303	31	.204	-
	Kontrol Grubu	17	27.41	8.22				
Thigh ön test	Deney Grubu	16	25.75	6.75	.635	31	.530	-
	Kontrol Grubu	17	24.24	6.95				
Kalf ön test	Deney Grubu	16	17.50	9.03	-.101	31	.920	-
	Kontrol Grubu	17	17.82	9.38				
Midaksillar ön test	Deney Grubu	16	22.69	6.27	1.094	31	.282	-
	Kontrol Grubu	17	20.29	6.29				
VKI ön test	Deney Grubu	16	27.61	3.27	.448	31	.657	-
	Kontrol Grubu	17	27.10	3.23				

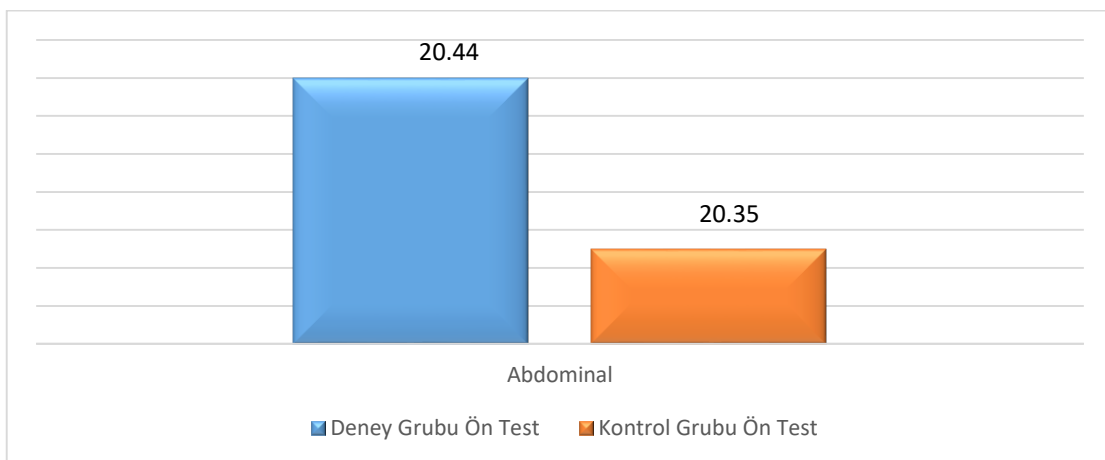
Tablo 4.3.'te deney ve kontrol grubu antropometrik ölçümler ön test değerleri incelendiğinde, katılımcıların biceps ($t(31)=-.187$, $p>.05$), triceps ($t(31)=-.412$, $p>.05$), abdominal ($t(31)=.034$, $p>.05$), suprailak ($t(31)=-1.303$, $p>.05$), thigh ($t(31)=.635$, $p>.05$), kalf ($t(31)=-.101$, $p>.05$), midaksillar ($t(31)=1.094$, $p>.05$) ve vücut kütle indeksi ($t(31)=.448$, $p>.05$) değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık olmadığı tespit edilmiştir. İlgili değişkenlere ilişkin grafikler aşağıda sunulmuştur.



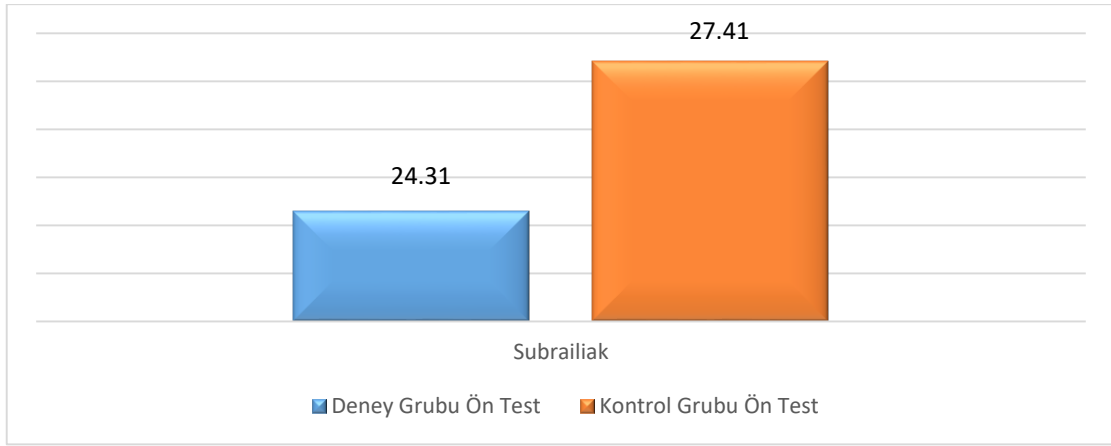
Şekil 4.1. Deney ve kontrol grubu ön test biceps ölçüm değerlerinin karşılaştırılmasına ilişkin t-testi sonuç grafiği



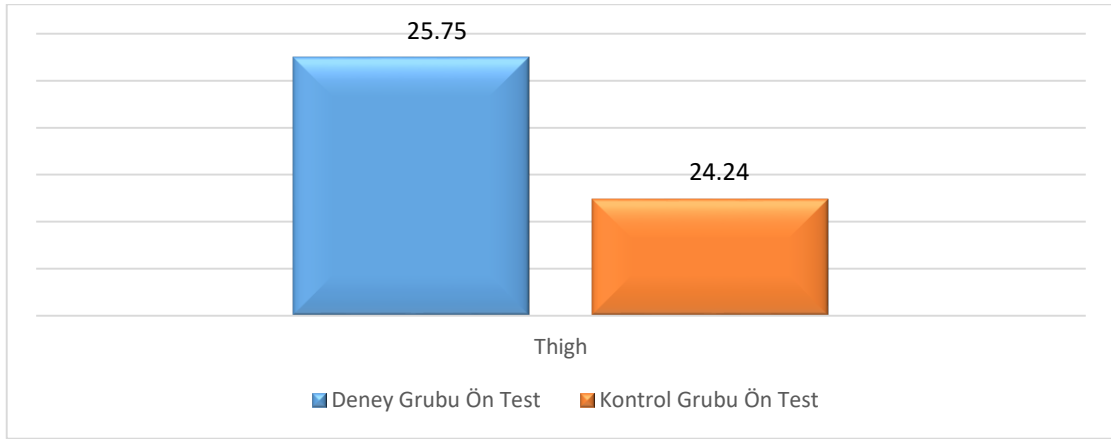
Şekil 4.2. Deney ve kontrol grubu ön test triceps ölçüm değerlerinin karşılaştırılmasına ilişkin t-testi sonuç grafiği



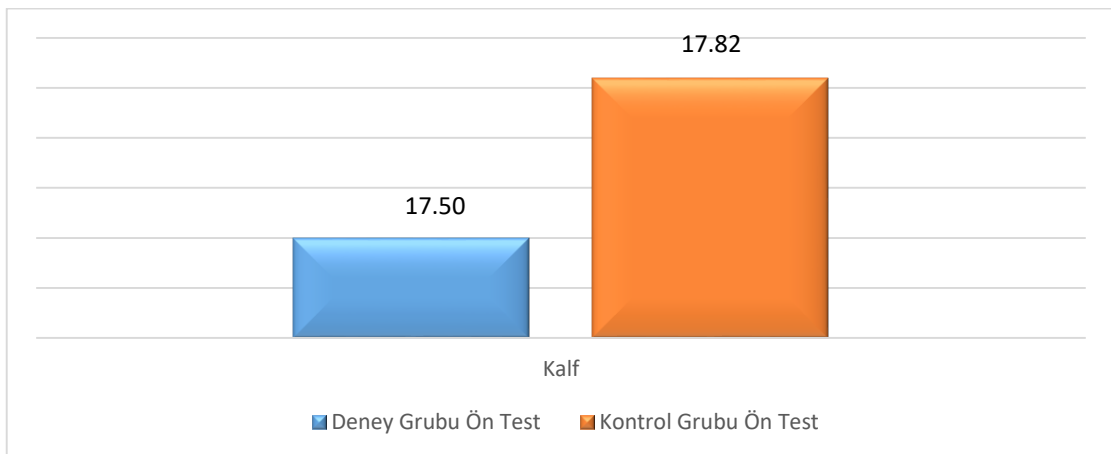
Şekil 4.3. Deney ve kontrol grubu ön test abdominal ölçüm değerlerinin karşılaştırılmasına ilişkin t-testi sonuç grafiği



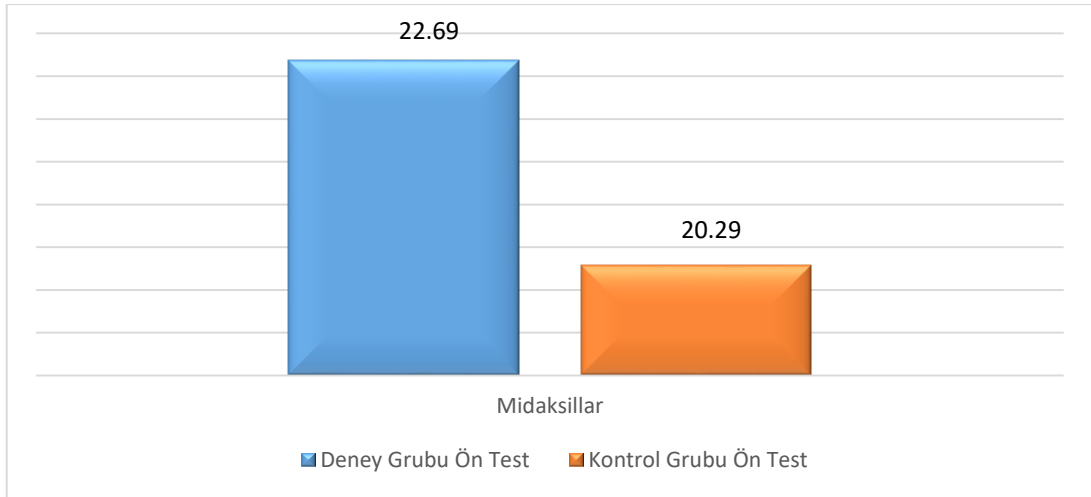
Şekil 4.4. Deney ve kontrol grubu ön test subrailiak ölçüm değerlerinin karşılaştırılmasına ilişkin t-testi sonuç grafiği



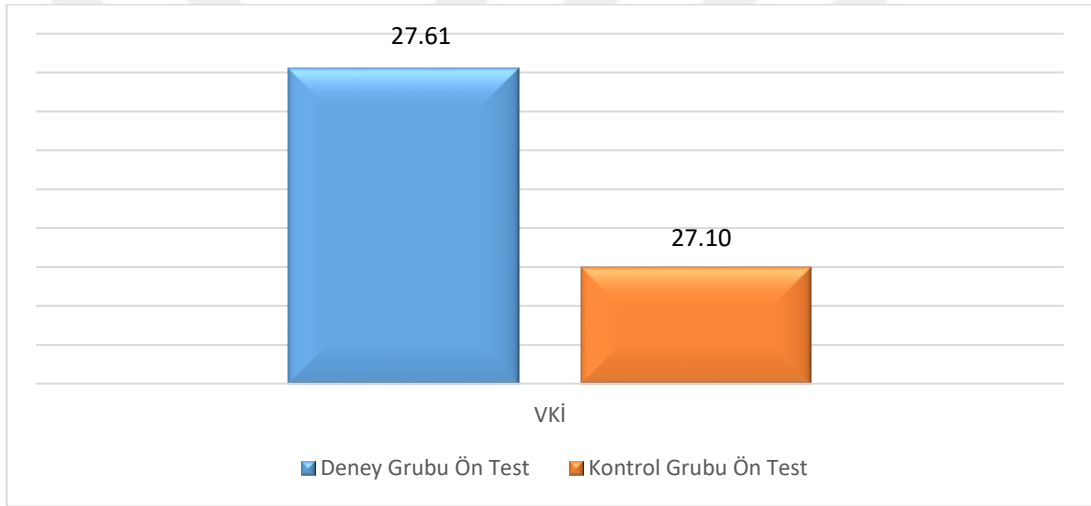
Şekil 4.5. Deney ve kontrol grubu ön test thigh ölçüm değerlerinin karşılaştırılmasına ilişkin t-testi sonuç grafiği



Şekil 4.6. Deney ve kontrol grubu ön test kalf ölçüm değerlerinin karşılaştırılmasına ilişkin t-testi sonuç grafiği



Şekil 4.7. Deney ve kontrol grubu ön test midaxsillar ölçüm değerlerinin karşılaştırılmasına ilişkin t-testi sonuç grafiği

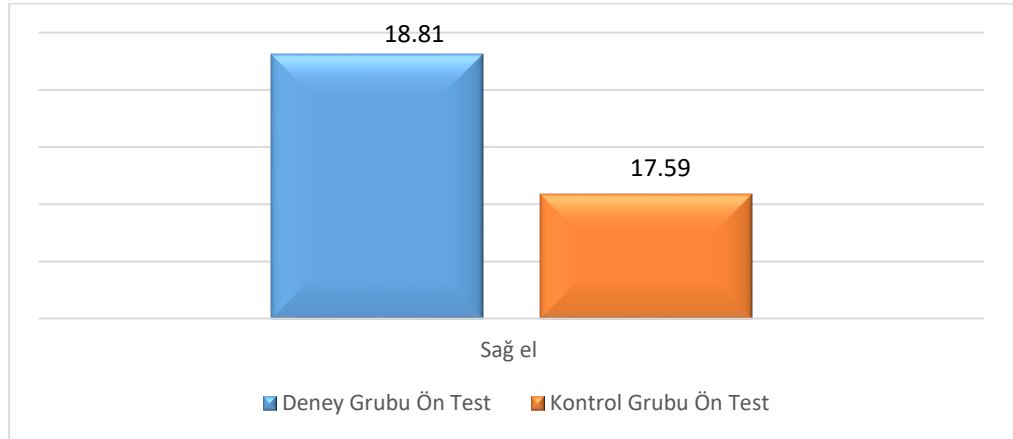


Şekil 4.8. Deney ve kontrol grubu ön test vki ölçüm değerlerinin karşılaştırılmasına ilişkin t-testi sonuç grafiği

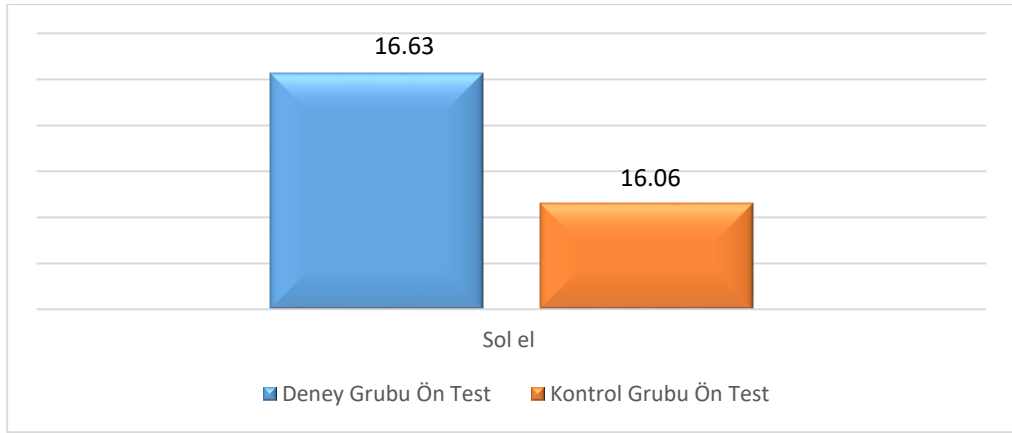
Tablo 4.4. Deney ve kontrol grubu ön test performans ölçüm değerlerinin karşılaştırılmasına ilişkin t-testi sonuçları

Ölçümler	Grup	n	$\bar{X}$	ss	t	df	p	Etki Büyüklüğü η^2
Sağ el ön test	Deney Grubu	16	18.81	5.36	.631	31	.533	-
	Kontrol Grubu	17	17.59	5.77				
Sol el ön test	Deney Grubu	16	16.63	5.71	.291	31	.773	-
	Kontrol Grubu	17	16.06	5.45				
Bacak ön test	Deney Grubu	16	42.31	21.20	1.573	31	.126	-
	Kontrol Grubu	17	32.41	14.53				
Esneklik ön test	Deney Grubu	16	15.69	8.24	1.163	31	.254	-
	Kontrol Grubu	17	12.24	8.78				
Yürüme ön test	Deney Grubu	16	392.63	72.89	1.647	31	.110	-
	Kontrol Grubu	17	350.65	73.42				

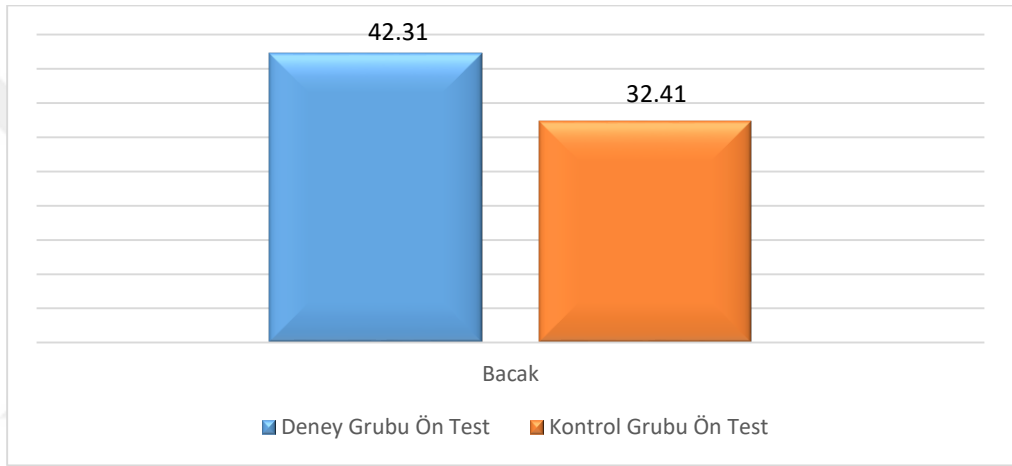
Tablo 4.4'te deney ve kontrol grubu performans ölçümleri ön test değerleri incelendiğinde, katılımcıların sağ el ($t(31)=.631$, $p>.05$), sol el ($t(31)=.291$, $p>.05$), bacak ($t(31)=1.573$, $p>.05$), esneklik ($t(31)=1.163$, $p>.05$) ve yürüme ($t(31)=1.647$, $p>.05$) değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık olmadığı tespit edilmiştir. İlgili değişkenlere ilişkin grafikler aşağıda sunulmuştur.



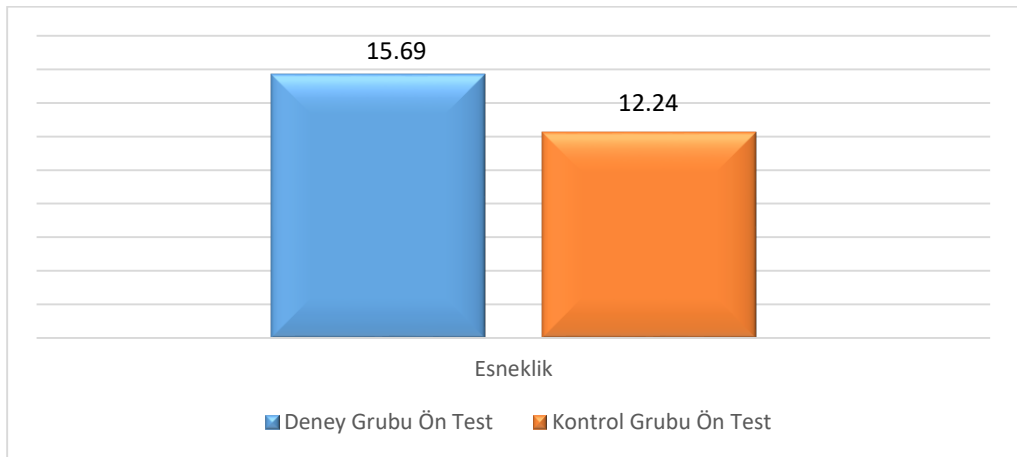
Şekil 4.9. Deney ve kontrol grubu ön test sağ el ölçüm değerlerinin karşılaştırılmasına ilişkin t-testi sonuç grafiği



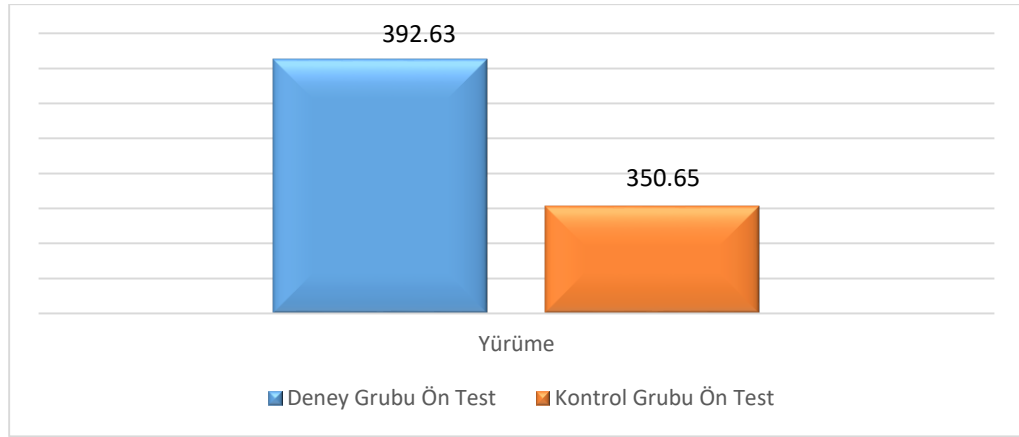
Şekil 4.10. Deney ve kontrol grubu ön test sol el ölçüm değerlerinin karşılaştırılmasına ilişkin t-testi sonuç grafiği



Şekil 4.11. Deney ve kontrol grubu ön test bacak ölçüm değerlerinin karşılaştırılmasına ilişkin t-testi sonuç grafiği



Şekil 4.12. Deney ve kontrol grubu ön test esneklik ölçüm değerlerinin karşılaştırılmasına ilişkin t-testi sonuç grafiği

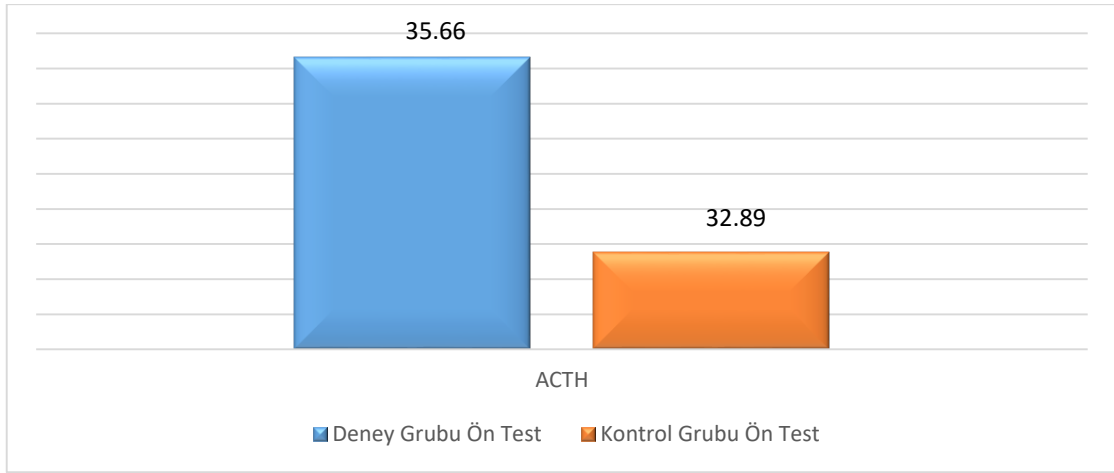


Şekil 4.13. Deney ve kontrol grubu ön test sağ el ölçüm değerlerinin karşılaştırılmasına ilişkin t-testi sonuç grafiği

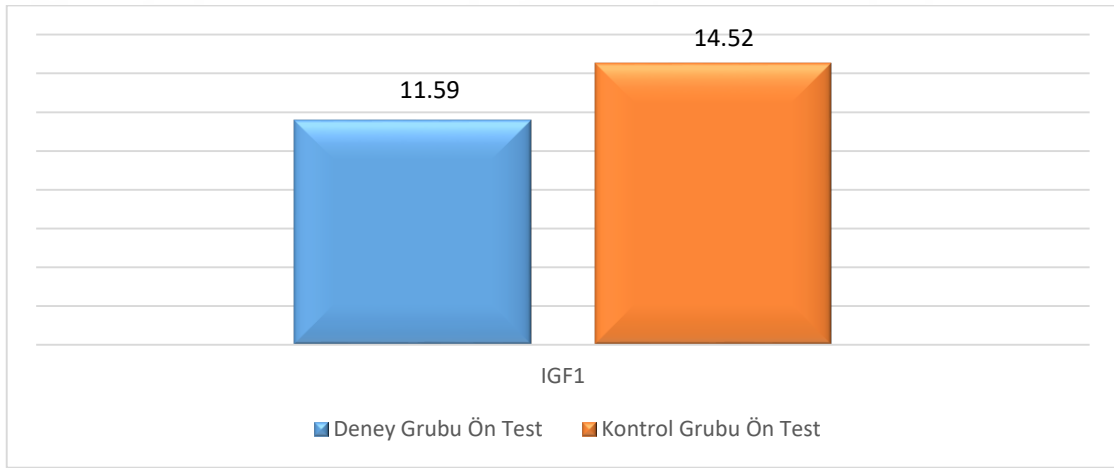
Tablo 4.5. Deney ve kontrol grubu ön test biyokimyasal ölçüm değerlerinin karşılaştırılmasına ilişkin t-testi sonuçları

Ölçümler	Grup	n	$\bar{X}$	ss	t	df	p	Etki Büyüklüğü η^2
ACTH ön test	Deney Grubu	16	35.66	16.77	.511	31	.613	-
	Kontrol Grubu	17	32.89	14.33				
IGF1 ön test	Deney Grubu	16	11.59	6.44	-1.025	31	.313	-
	Kontrol Grubu	17	14.52	9.57				
Miyostatin ön test	Deney Grubu	16	879.01	549.34	-.284	31	.778	-
	Kontrol Grubu	17	939.42	663.84				
İrisin ön test	Deney Grubu	16	17.66	8.17	-.697	31	.491	-
	Kontrol Grubu	17	20.27	12.75				

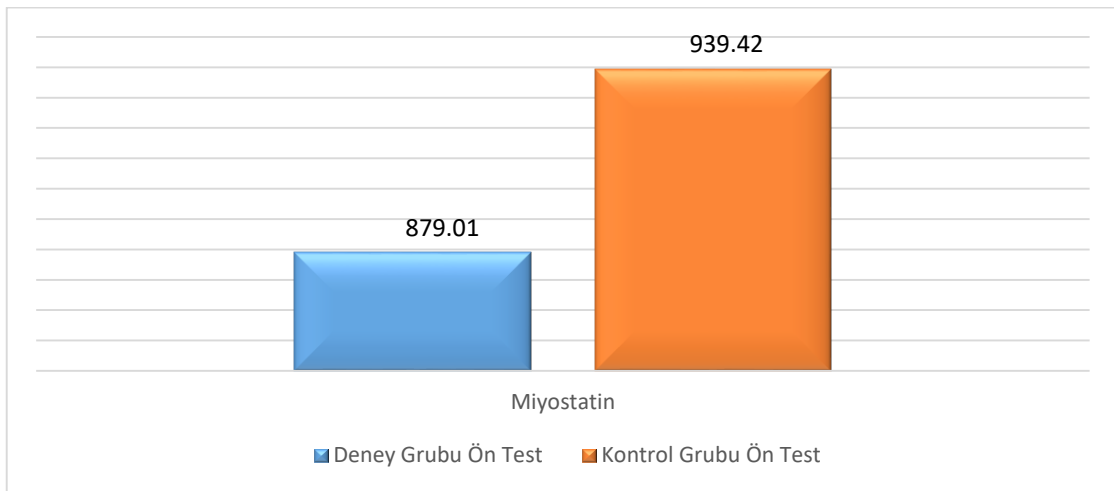
Tablo 4.5.'te deney ve kontrol grubu biyokimyasal ölçümler ön test değerleri incelendiğinde, katılımcıların acth ($t(31)=.511$, $p>.05$), ıgf1 ($t(31)=-1.025$, $p>.05$), miyostatin ($t(31)=-.284$, $p>.05$) ve irisin ($t(31)=-.697$, $p>.05$) değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık olmadığı tespit edilmiştir. İlgili değişkenlere ilişkin grafikler aşağıda sunulmuştur.



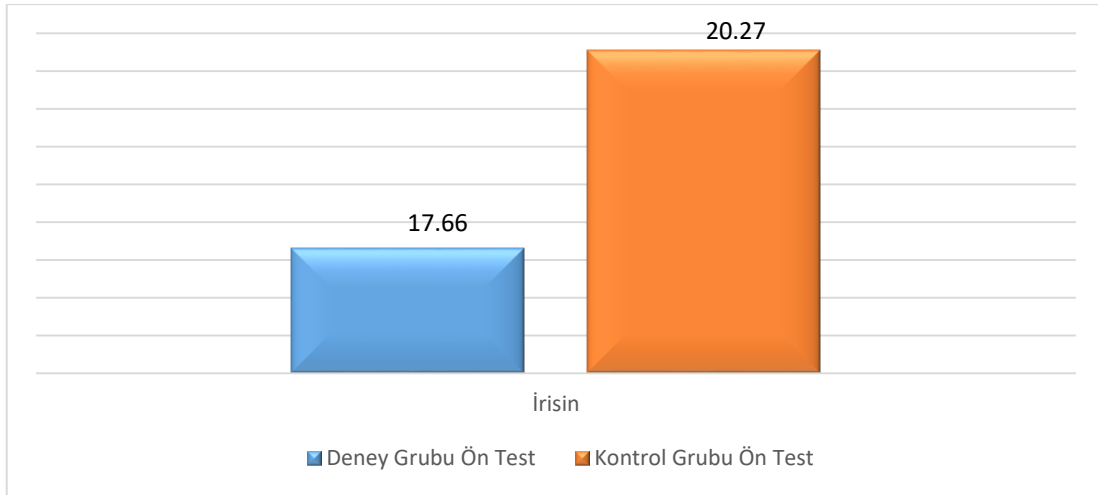
Şekil 4.14. Deney ve kontrol grubu ön test acth ölçüm değerlerinin karşılaştırılmasına ilişkin t-testi sonuç grafiği



Şekil 4.15. Deney ve kontrol grubu ön test igf-1 ölçüm değerlerinin karşılaştırılmasına ilişkin t-testi sonuç grafiği



Şekil 4.16. Deney ve kontrol grubu ön test miyostatin ölçüm değerlerinin karşılaştırılmasına ilişkin t-testi sonuç grafiği

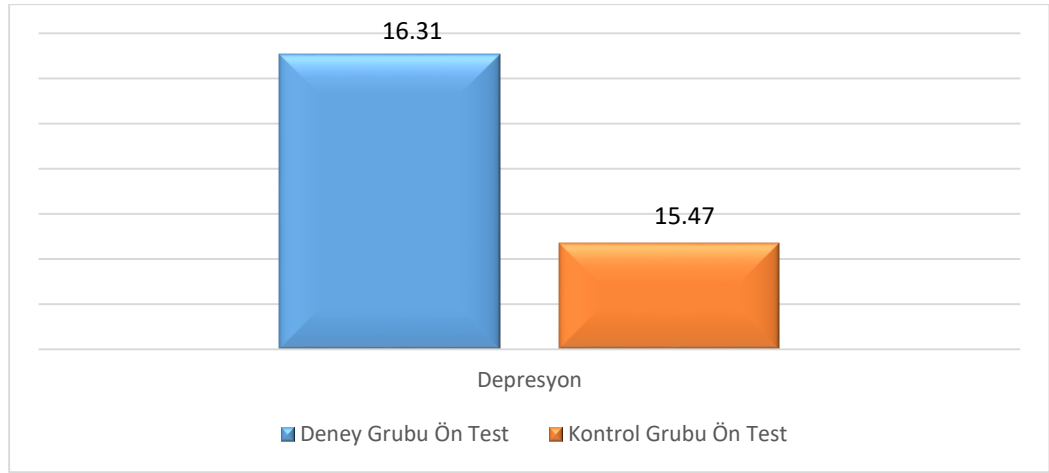


Şekil 4.17. Deney ve kontrol grubu ön test irisin ölçüm değerlerinin karşılaştırılmasına ilişkin t-testi sonuç grafiği

Tablo 4.6. Deney ve kontrol grubu ön test psikolojik ölçüm değerlerinin karşılaştırılmasına ilişkin t-testi sonuçları

Ölçümler	Grup	n	$\bar{X}$	ss	t	df	p	Etki Büyüklüğü η^2
Beck depresyon ön test	Deney Grubu	16	16.31	8.40	.264	31	.793	-
	Kontrol Grubu	17	15.47	9.79				

Tablo 4.6.'da deney ve kontrol grubu psikolojik ölçümler ön test değerleri incelendiğinde, katılımcıların depresyon ($t(31)=.264$, $p>.05$) değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık olmadığı tespit edilmiştir. Bu aşamadan sonra son test değerlerine geçilmiş ve sonuçlar ilerleyen bölümde sunulmuştur. İlgili değişkene ilişkin grafik aşağıda sunulmuştur.



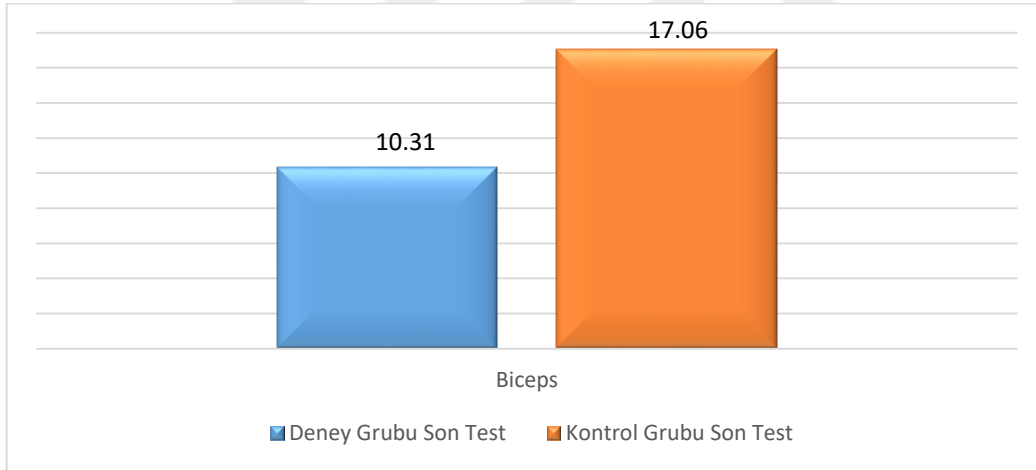
Şekil 4.18. Deney ve kontrol grubu ön test depresyon ölçüm değerlerinin karşılaştırılmasına ilişkin t-testi sonuç grafiği

Deney ve kontrol grubu son test değerlerine ilişkin bulgular

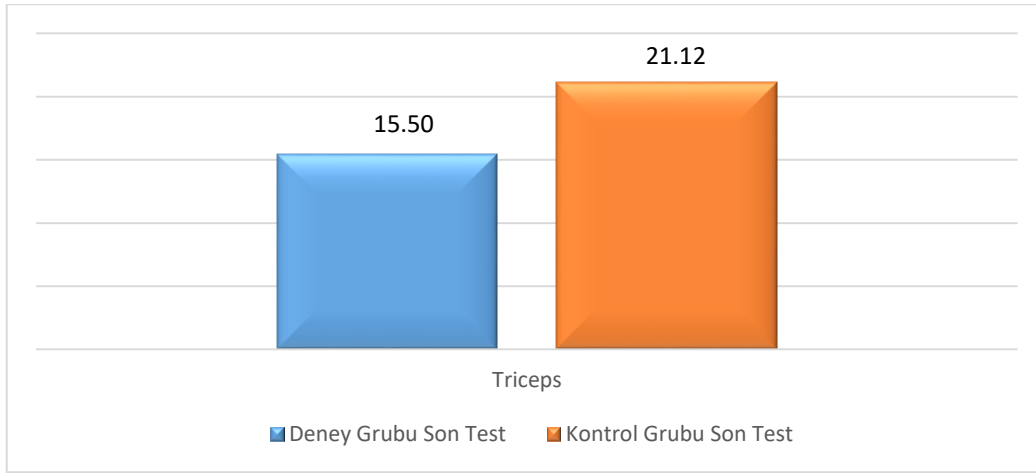
Tablo 4.7. Deney ve kontrol grubu son test antropometrik ölçüm değerlerinin karşılaştırılmasına ilişkin t-testi sonuçları

Ölçümler	Grup	n	$\bar{X}$	ss	t	df	p	Etki Büyüklüğü η^2
Biceps son test	Deney Grubu	16	10.31	3.44	-3.751	31	.001*	1.29
	Kontrol Grubu	17	17.06	6.51				
Triceps son test	Deney Grubu	16	15.50	4.31	-2.726	31	.011*	0.94
	Kontrol Grubu	17	21.12	7.24				
Abdominal son test	Deney Grubu	16	17.69	5.34	-2.356	31	.025*	0.82
	Kontrol Grubu	17	22.94	7.26				
Suprailak son test	Deney Grubu	16	22.13	6.65	-2.410	31	.022*	0.84
	Kontrol Grubu	17	28.59	8.57				
Thigh son test	Deney Grubu	16	24.06	5.59	-1.332	31	.193	-
	Kontrol Grubu	17	27.24	7.83				
Kalf son test	Deney Grubu	16	16.88	6.45	-.948	31	.351	-
	Kontrol Grubu	17	19.47	8.99				
Midaksillar son test	Deney Grubu	16	18.94	4.67	-2.091	31	.045*	0.73
	Kontrol Grubu	17	23.12	6.58				
VKI son test	Deney Grubu	16	27.22	3.31	.719	31	.477	-
	Kontrol Grubu	17	26.40	3.27				

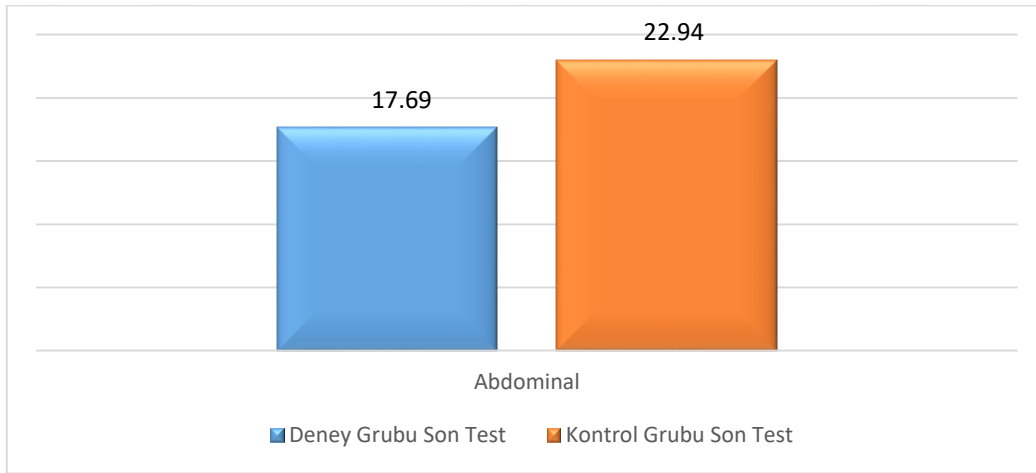
Tablo 4.7.'de deney ve kontrol grubu antropometrik ölçümler son test değerleri incelendiğinde, katılımcıların), thigh ($t(31)=-1.332$, $p>.05$), kalf ($t(31)=-.948$, $p>.05$) ve vücut kütle indeksi ($t(31)=.719$, $p>.05$) değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık olmadığı tespit edilmiştir. Bununla birlikte biceps ($t(31)=-3.751$, $p<.05$), triceps ($t(31)=-2.726$, $p<.05$), abdominal ($t(31)=-2.356$, $p<.05$), suprailiak ($t(31)=-2.410$, $p<.05$) ve midaksillar ($t(31)=-2.091$, $p>.05$) değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık olduğu tespit edilmiştir. Ortalama puanlar incelendiğinde, deney grubunda elde edilen antropometrik ölçümlere ilişkin deri kıvrım kalınlığının son test değerlerinin kontrol grubuna oranla daha düşük olduğu görülmektedir. Bu durumda uygulanan egzersiz programının antropometrik ölçümler üzerinde gelişime katkıda bulunduğu söylenebilir. Ayrıca ortalamalar arasındaki farktan hesaplanan etki büyüklüğü katsayıları incelendiğinde, biceps değerlerinde büyük etki düzeyi, triceps, abdominal, suprailiak ve midaksillar değerlerinde orta etki düzeyi aralıklarında olduğu görülmektedir. İlgili değişkenlere ilişkin grafikler aşağıda sunulmuştur.



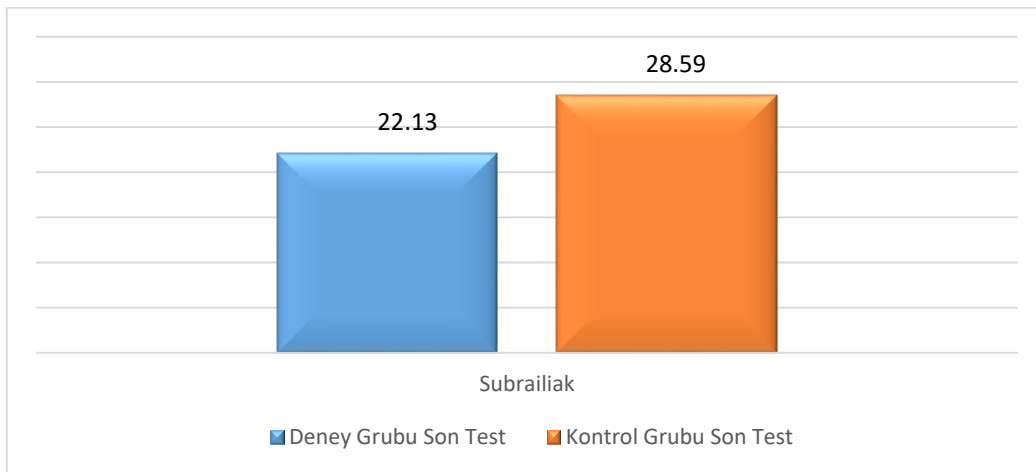
Şekil 4.19. Deney ve kontrol grubu son test biceps ölçüm değerlerinin karşılaştırılmasına ilişkin t-testi sonuç grafiği



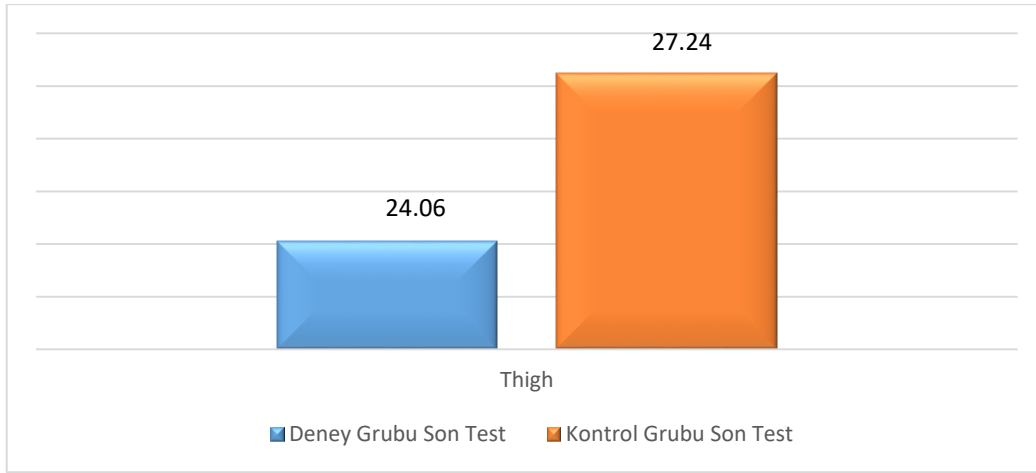
Şekil 4.20. Deney ve kontrol grubu son test triceps ölçüm değerlerinin karşılaştırılmasına ilişkin t-testi sonuç grafiği



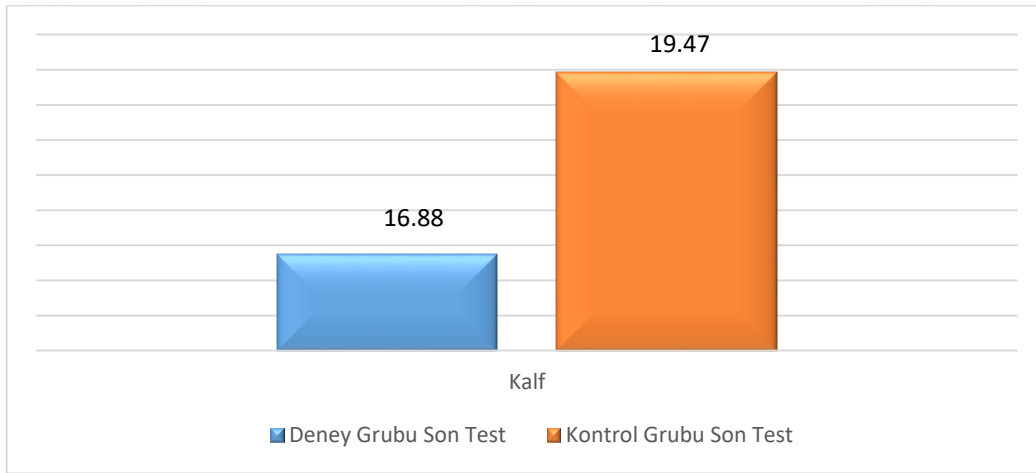
Şekil 4.21. Deney ve kontrol grubu son test abdominal ölçüm değerlerinin karşılaştırılmasına ilişkin t-testi sonuç grafiği



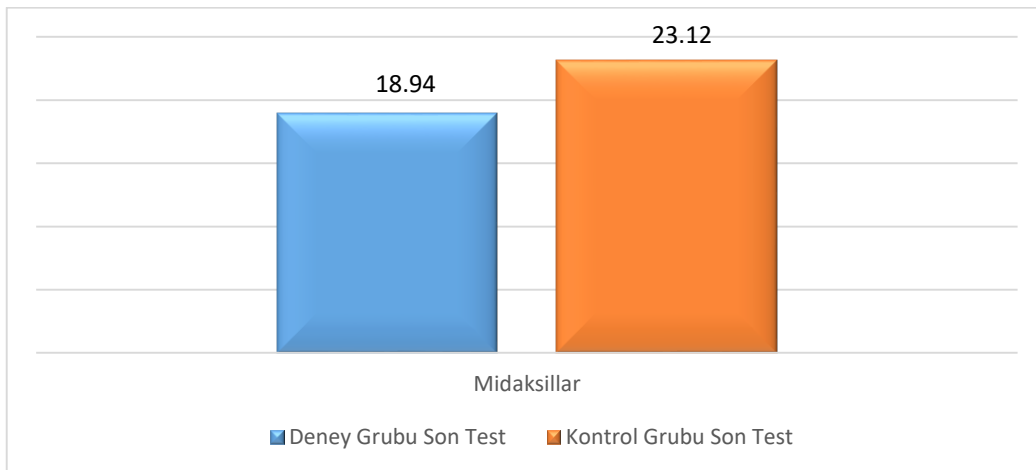
Şekil 4.22. Deney ve kontrol grubu son test subrailiik ölçüm değerlerinin karşılaştırılmasına ilişkin t-testi sonuç grafiği



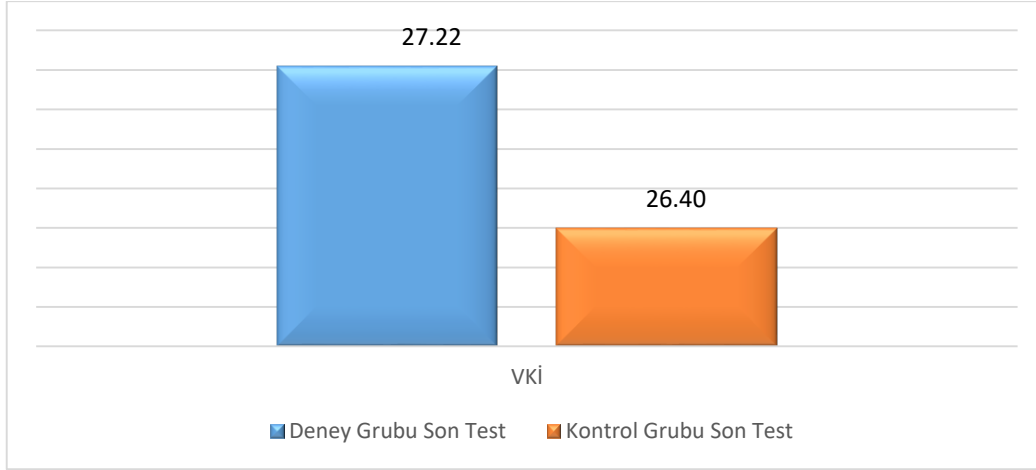
Şekil 4.23. Deney ve kontrol grubu son test thigh ölçüm değerlerinin karşılaştırılmasına ilişkin t-testi sonuç grafiği



Şekil 4.24. Deney ve kontrol grubu son test kalf ölçüm değerlerinin karşılaştırılmasına ilişkin t-testi sonuç grafiği



Şekil 4.25. Deney ve kontrol grubu son test midaksillar ölçüm değerlerinin karşılaştırılmasına ilişkin t-testi sonuç grafiği



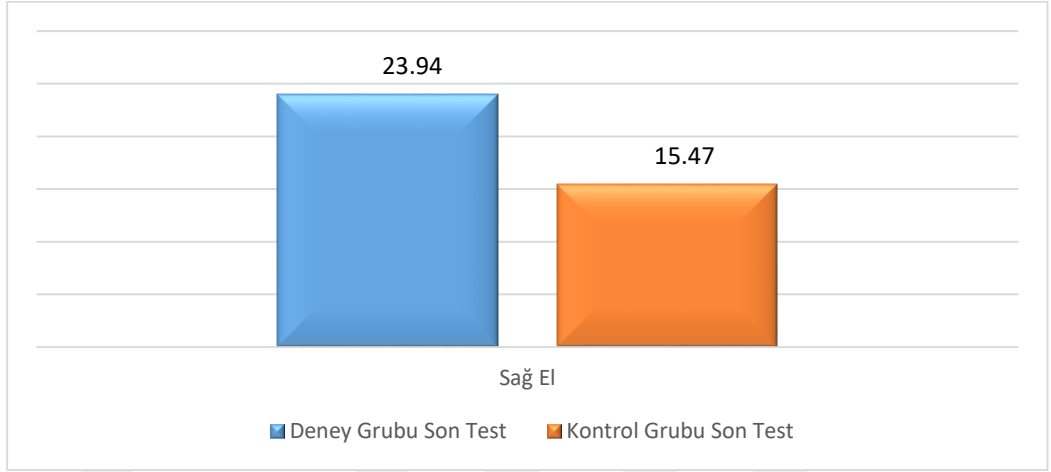
Şekil 4.26. Deney ve kontrol grubu son test biceps ölçüm değerlerinin karşılaştırılmasına ilişkin t-testi sonuç grafiği

Tablo 4.8. Deney ve kontrol grubu son test performans ölçüm değerlerinin karşılaştırılmasına ilişkin t-testi sonuçları

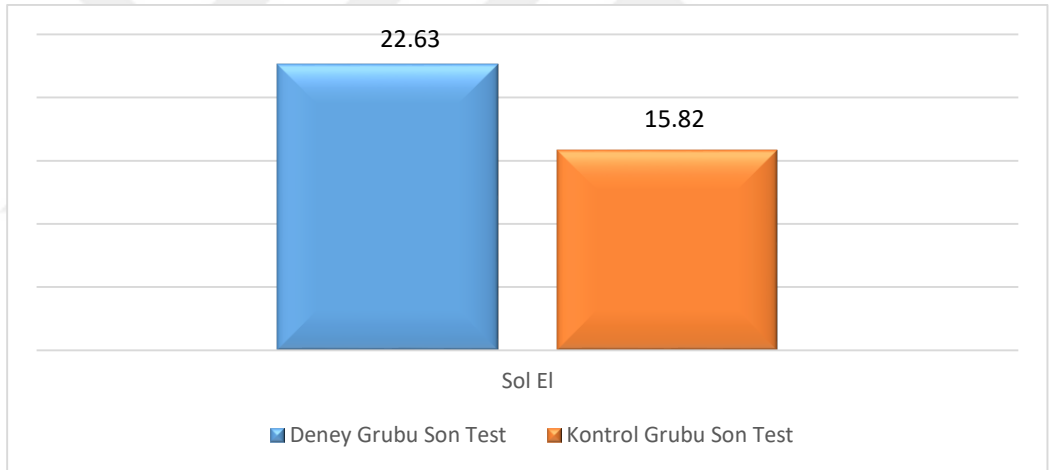
Ölçümler	Grup	n	$\bar{X}$	ss	t	df	p	Etki Büyüklüğü η^2
Sağ el son test	Deney Grubu	16	23.94	6.64	3.395	31	.002*	1.18
	Kontrol Grubu	17	15.47	7.62				
Sol el son test	Deney Grubu	16	22.63	8.02	2.385	31	.023*	0.83
	Kontrol Grubu	17	15.82	8.34				
Bacak son test	Deney Grubu	16	47.06	18.62	3.201	31	.003*	1.10
	Kontrol Grubu	17	29.18	13.17				
Esneklik son test	Deney Grubu	16	21.50	10.19	3.524	31	.001*	1.22
	Kontrol Grubu	17	10.53	7.58				
Yürüme son test	Deney Grubu	16	475.13	74.63	4.805	31	.000*	1.65
	Kontrol Grubu	17	286.76	142.15				

Tablo 4.8.'de deney ve kontrol grubu performans ölçümleri son test değerleri incelendiğinde, katılımcıların sağ el ($t(31)=3.395$, $p<.05$), sol el ($t(31)=2.395$, $p<.05$), bacak ($t(31)=3.201$, $p<.05$), esneklik ($t(31)=3.524$, $p<.05$) ve yürüme ($t(31)=5.805$, $p<.05$) değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık olduğu tespit edilmiştir. Ortalama puanlar incelendiğinde, deney grubunda elde edilen performans ölçümlerine ilişkin son test değerlerinin kontrol grubuna oranla daha yüksek olduğu görülmektedir. Bu durumda uygulanan egzersiz programının performans ölçümleri üzerinde gelişime katkıda bulunduğu söylenebilir. Ayrıca ortalamalar arasındaki farktan hesaplanan etki büyüklüğü katsayıları incelendiğinde, esneklik ve yürüme değerlerinde büyük etki düzeyi, sağ el, sol

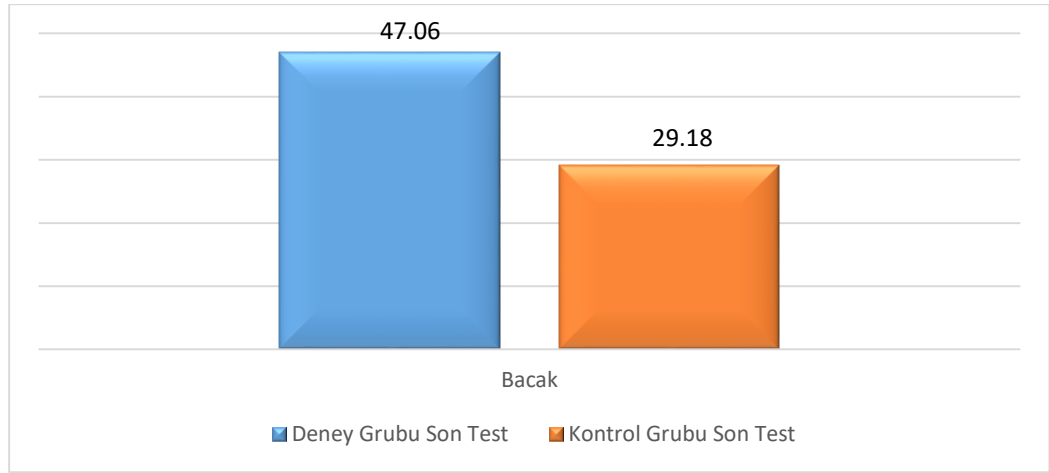
el ve bacak değerlerinde orta etki düzeyi aralıklarında olduğu görülmektedir. İlgili değişkenlere ilişkin grafikler aşağıda sunulmuştur.



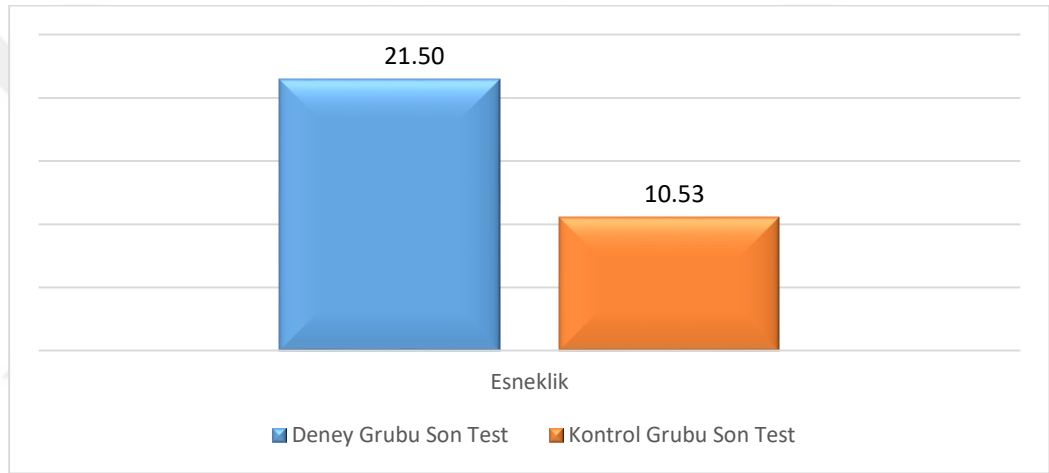
Şekil 4.27. Deney ve kontrol grubu son test sağ el ölçüm değerlerinin karşılaştırılmasına ilişkin t-testi sonuç grafiği



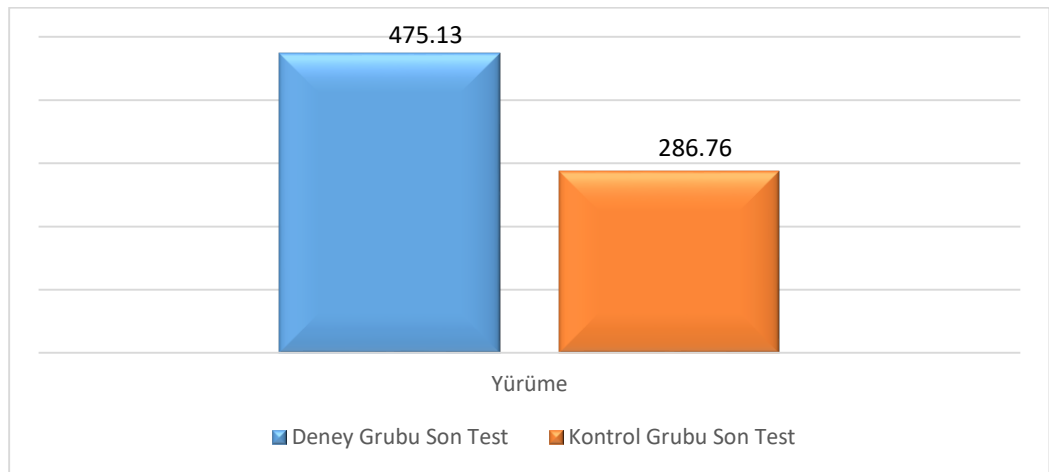
Şekil 4.28. Deney ve kontrol grubu son test sol el ölçüm değerlerinin karşılaştırılmasına ilişkin t-testi sonuç grafiği



Şekil 4.29. Deney ve kontrol grubu son test bacak ölçüm değerlerinin karşılaştırılmasına ilişkin t-testi sonuç grafiği



Şekil 4.30. Deney ve kontrol grubu son test esneklik ölçüm değerlerinin karşılaştırılmasına ilişkin t-testi sonuç grafiği

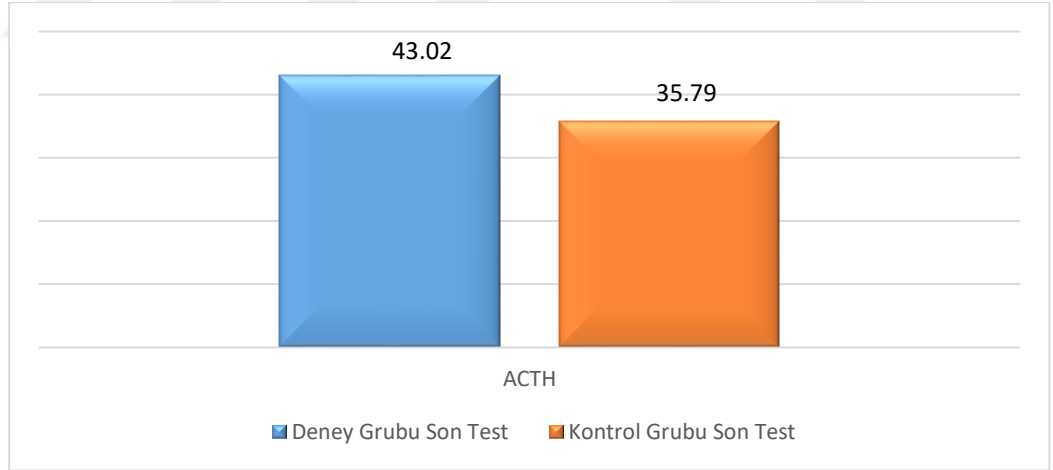


Şekil 4.31. Deney ve kontrol grubu son test yürüme ölçüm değerlerinin karşılaştırılmasına ilişkin t-testi sonuç grafiği

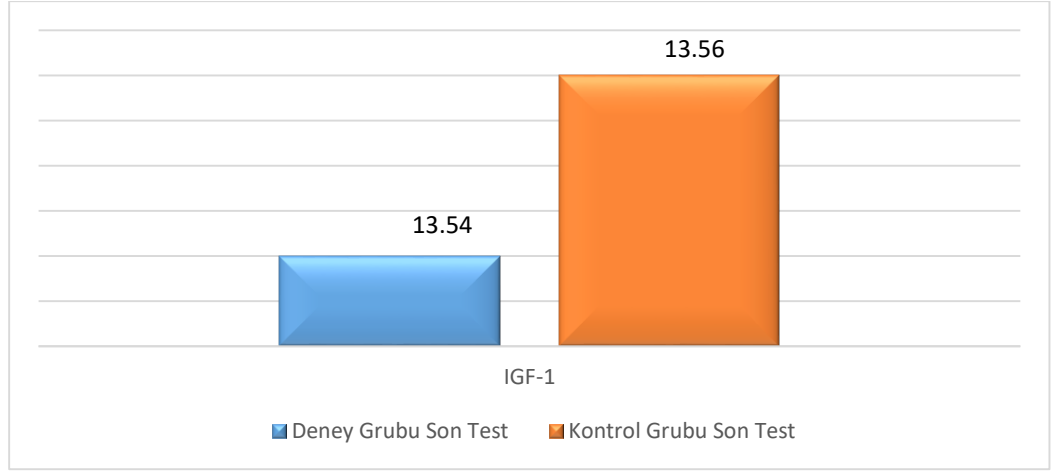
Tablo 4.9. Deney ve kontrol grubu son test biyokimyasal ölçüm değerlerinin karşılaştırılmasına ilişkin t-testi sonuçları

Ölçümler	Grup	n	$\bar{X}$	ss	t	df	p	Etki Büyüklüğü η^2
ACTH son test	Deney Grubu	16	43.02	17.29	1.140	31	.263	-
	Kontrol Grubu	17	35.79	19.02				
IGF1 son test	Deney Grubu	16	13.54	9.04	-.006	31	.995	-
	Kontrol Grubu	17	13.56	9.02				
Miyostatin son test	Deney Grubu	16	762.46	422.62	-.344	31	.733	-
	Kontrol Grubu	17	825.92	613.56				
İrisin son test	Deney Grubu	16	18.74	10.64	.530	31	.600	-
	Kontrol Grubu	17	16.73	11.14				

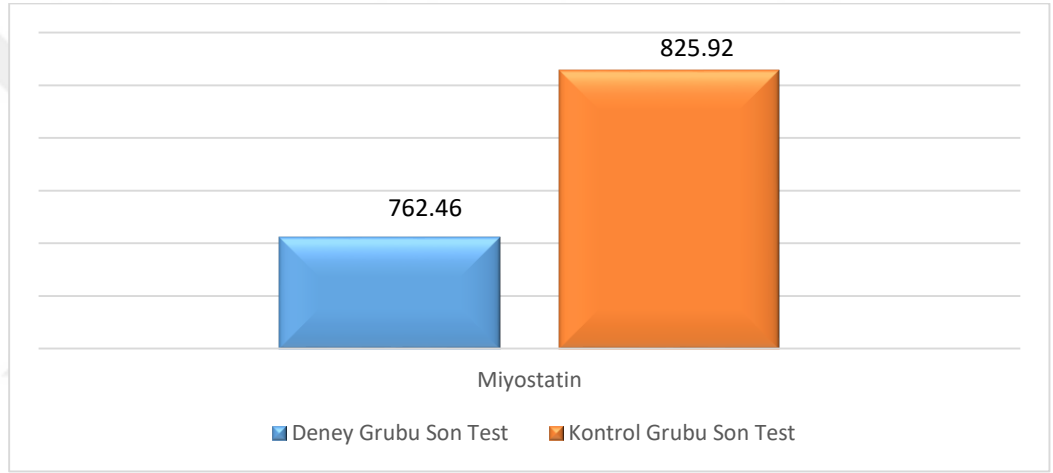
Tablo 4.9’da deney ve kontrol grubu biyokimyasal ölçümler son test değerleri incelendiğinde, katılımcıların acth ($t(31)=1.140$, $p>.05$), ıgfl ($t(31)=-.006$ $p>.05$), miyostatin ($t(31)=-.344$, $p>.05$) ve irisin ($t(31)=.530$, $p>.05$) değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık olmadığı tespit edilmiştir. İlgili değişkenlere ilişkin grafikler aşağıda sunulmuştur.



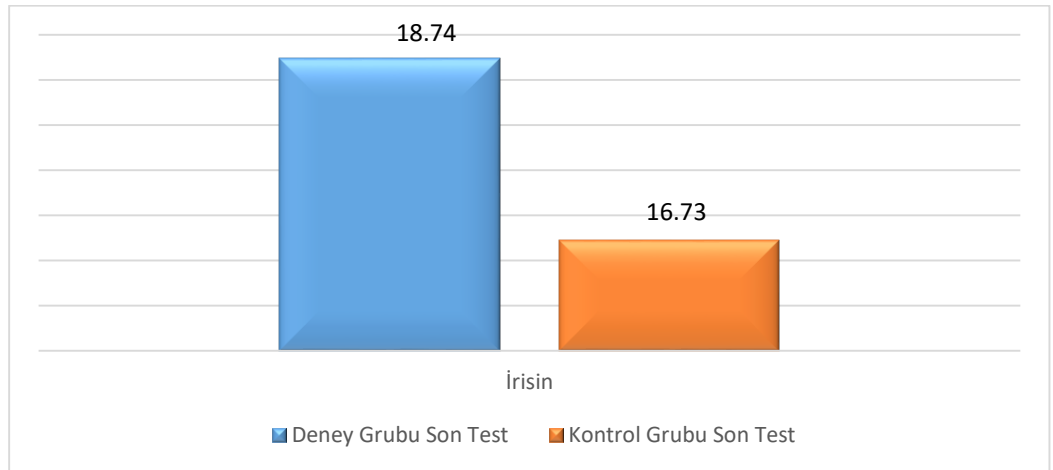
Şekil 4.32. Deney ve kontrol grubu son test acth ölçüm değerlerinin karşılaştırılmasına ilişkin t-testi sonuç grafiği



Şekil 4.33. Deney ve kontrol grubu son test ıgf-1 ölçüm değerlerinin karşılaştırılmasına ilişkin t-testi sonuç grafiği



Şekil 4.34. Deney ve kontrol grubu son test miyostatin ölçüm değerlerinin karşılaştırılmasına ilişkin t-testi sonuç grafiği

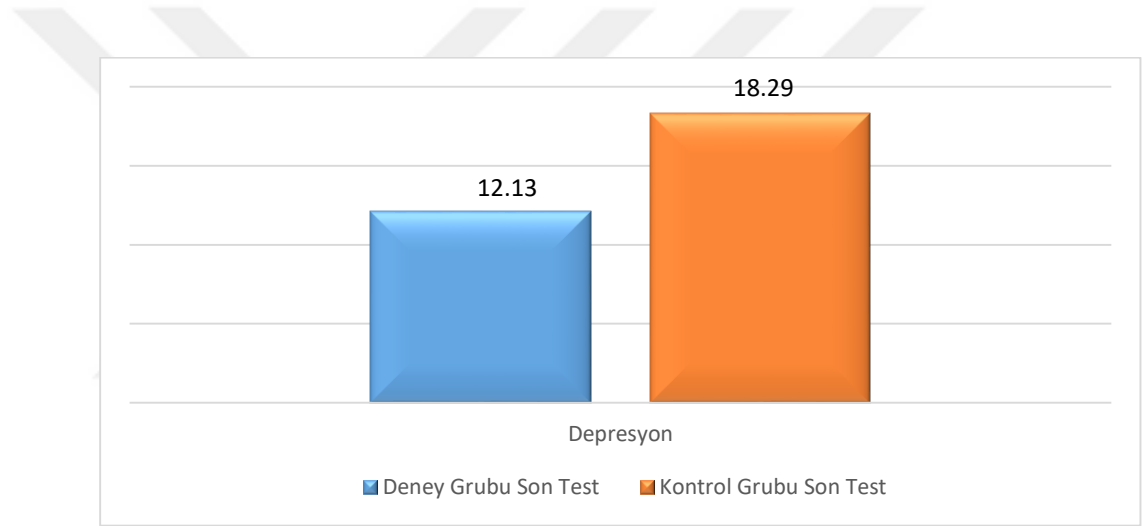


Şekil 4.35. Deney ve kontrol grubu son test acth ölçüm değerlerinin karşılaştırılmasına ilişkin t-testi sonuç grafiği

Tablo 4.10. Deney ve kontrol grubu son test psikolojik ölçüm değerlerinin karşılaştırılmasına ilişkin t-testi sonuçları

Ölçümler	Grup	n	$\bar{X}$	ss	t	df	p	Etki Büyüklüğü η^2
Beck depresyon son test	Deney Grubu	16	12.13	10.47	-1.593	31	.121	-
	Kontrol Grubu	17	18.29	11.70				

Tablo 4.10’da deney ve kontrol grubu psikolojik ölçümler son test değerleri incelendiğinde, katılımcıların depresyon ($t(31)=-1.593$, $p>.05$) değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık olmadığı tespit edilmiştir. Bu aşamadan sonra deney ve kontrol grubuna ilişkin ön test son test değerleri kendi içinde kıyaslanmış ve sonuçlar ilerleyen bölümde sunulmuştur. İlgili değişkene ilişkin grafik aşağıda sunulmuştur.



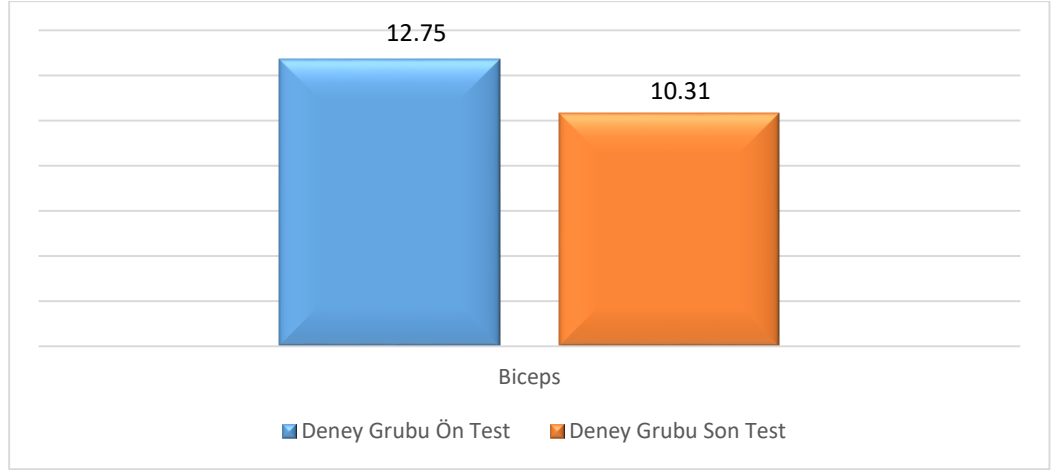
Şekil 4.36. Deney ve kontrol grubu son test depresyon ölçüm değerlerinin karşılaştırılmasına ilişkin t-testi sonuç grafiği

Deney grubu ön test son test değerlerine ilişkin bulgular

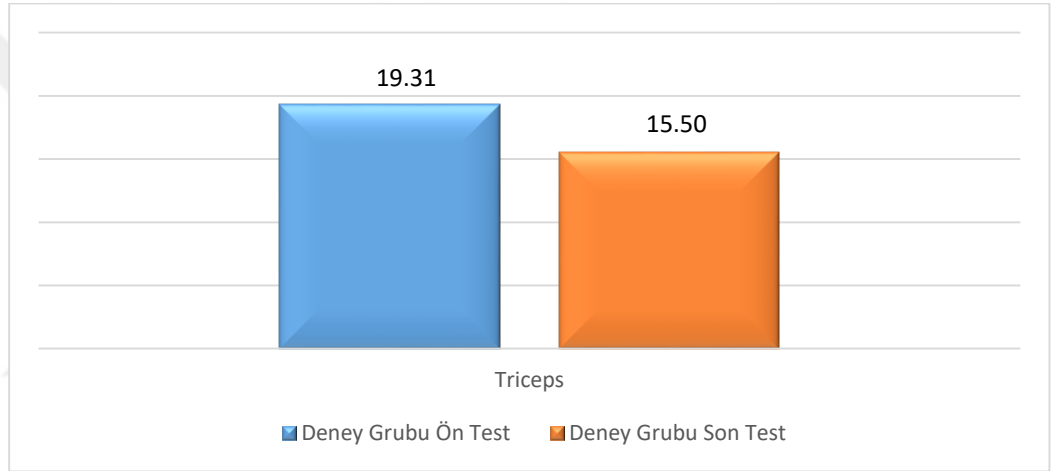
Tablo 4.11. Deney grubu ön test son test antropometrik ölçüm değerlerinin karşılaştırılmasına ilişkin eşleştirilmiş t-testi sonuçları

Ölçümler	Testler	n	$\bar{X}$	ss	t	df	p	Etki Büyüklüğü η^2
Biceps	Ön Test	16	12.75	7.36	1.974	15	.067	-
	Son Test	16	10.31	3.44				
Triceps	Ön Test	16	19.31	8.24	2.207	15	.043*	0.55
	Son Test	16	15.50	4.31				
Abdominal	Ön Test	16	20.44	8.56	2.091	15	.054	-
	Son Test	16	17.69	5.34				
Suprailak	Ön Test	16	24.31	5.20	1.936	15	.072	-
	Son Test	16	22.13	6.65				
Thigh	Ön Test	16	25.75	6.75	1.220	15	.241	-
	Son Test	16	24.06	5.59				
Kalf	Ön Test	16	17.50	9.03	.364	15	.721	-
	Son Test	16	16.88	6.45				
Midaksillar	Ön Test	16	22.69	6.27	2.616	15	.019*	0.65
	Son Test	16	18.94	4.67				
VKI	Ön Test	16	27.61	3.27	1.491	15	.157	-
	Son Test	16	27.22	3.31				

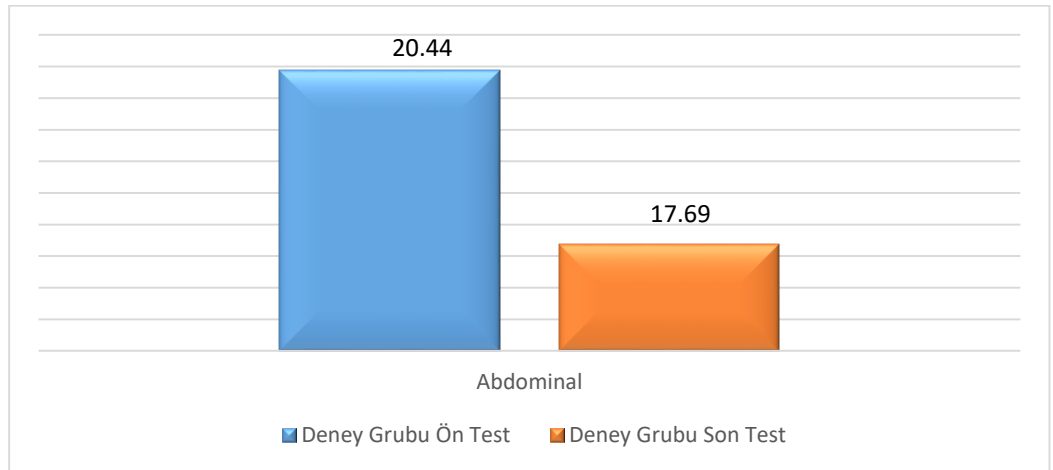
Tablo 4.11’de deney grubu antropometrik ölçümler ön test son test değerleri incelendiğinde, katılımcıların biceps ($t(15)=1.974$, $p>.05$), abdominal ($t(15)=2.207$, $p>.05$), suprailak ($t(15)=1.936$, $p>.05$), thigh ($t(15)=1.220$, $p>.05$), kalf ($t(15)=.364$, $p>.05$) ve vücut kütle indeksi ($t(15)=.448$, $p>.05$) değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık olmadığı tespit edilmiştir. Bununla birlikte triceps ($t(15)=2.207$, $p<.05$) ve midaksillar ($t(15)=2.616$, $p<.05$) değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit edilmiştir. Ortalama puanlar incelendiğinde, deney grubunda elde edilen antropometrik ölçümlere ilişkin deri kıvrım kalınlığının son test değerlerinin ön test değerlerine oranla daha düşük olduğu görülmektedir. Bu durumda uygulanan egzersiz programının deney grubu antropometrik ölçümler üzerinde gelişime katkıda bulunduğu söylenebilir. Ayrıca ortalamalar arasındaki farktan hesaplan etki büyüklüğü katsayıları incelendiğinde, triceps değerlerinde önemsiz etki düzeyi ve midaksillar değerlerinde orta etki düzeyi aralıklarında olduğu görülmektedir. İlgili değişkenlere ilişkin grafikler aşağıda sunulmuştur.



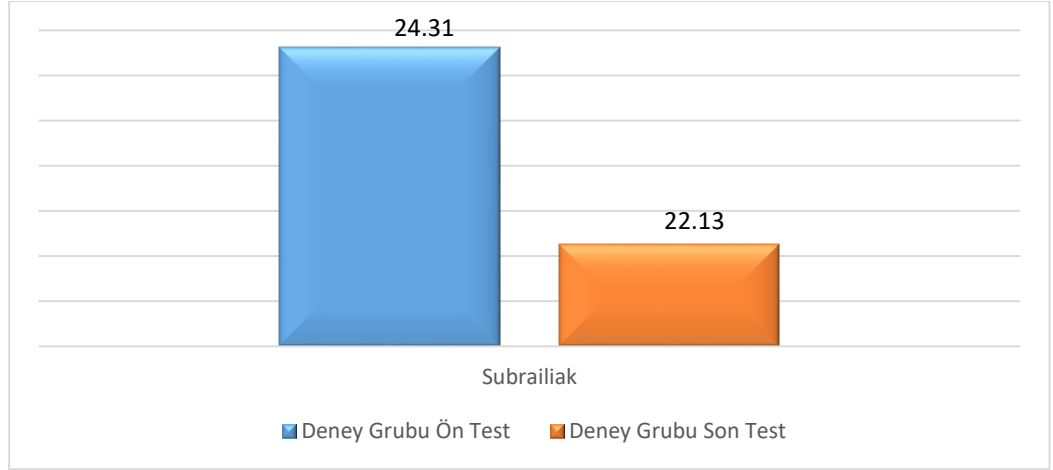
Şekil 4.37. Deney grubu ön test son test biceps ölçüm değerlerinin karşılaştırılmasına ilişkin eşleştirilmiş t-testi sonuç grafiği



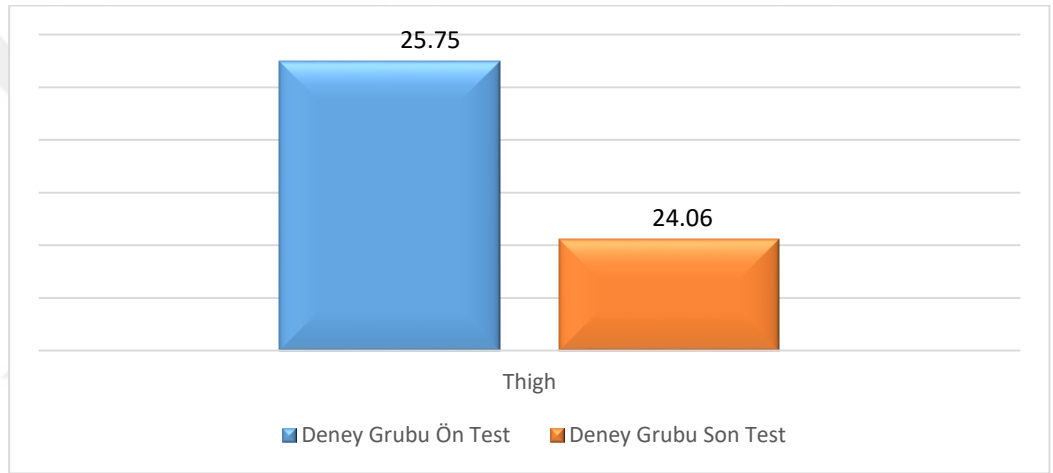
Şekil 4.38. Deney grubu ön test son test triceps ölçüm değerlerinin karşılaştırılmasına ilişkin eşleştirilmiş t-testi sonuç grafiği



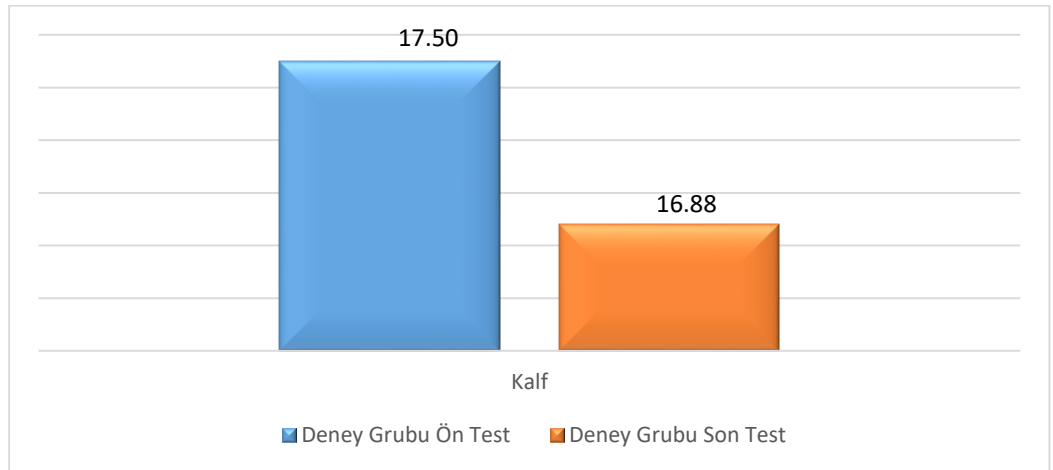
Şekil 4.39. Deney grubu ön test son test abdominal ölçüm değerlerinin karşılaştırılmasına ilişkin eşleştirilmiş t-testi sonuç grafiği



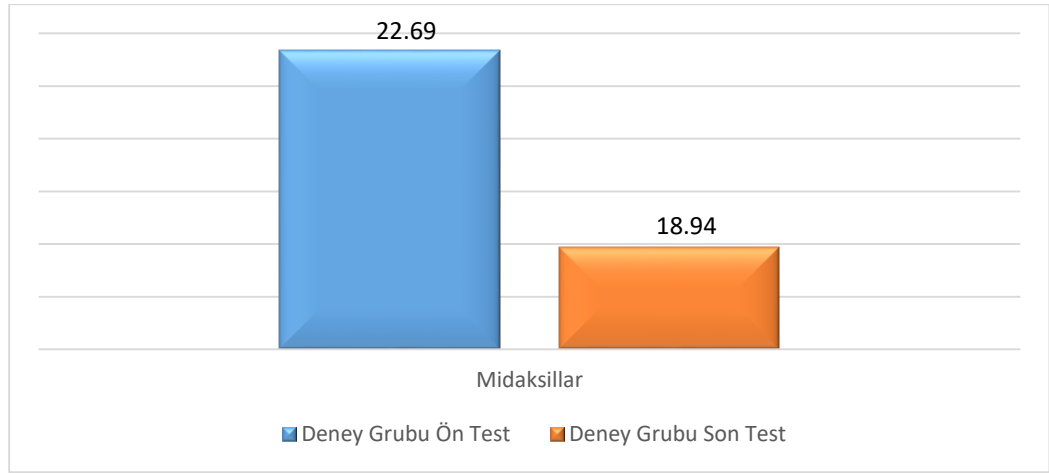
Şekil 4.40. Deney grubu ön test son test subrailiak ölçüm değerlerinin karşılaştırılmasına ilişkin eşleştirilmiş t-testi sonuç grafiği



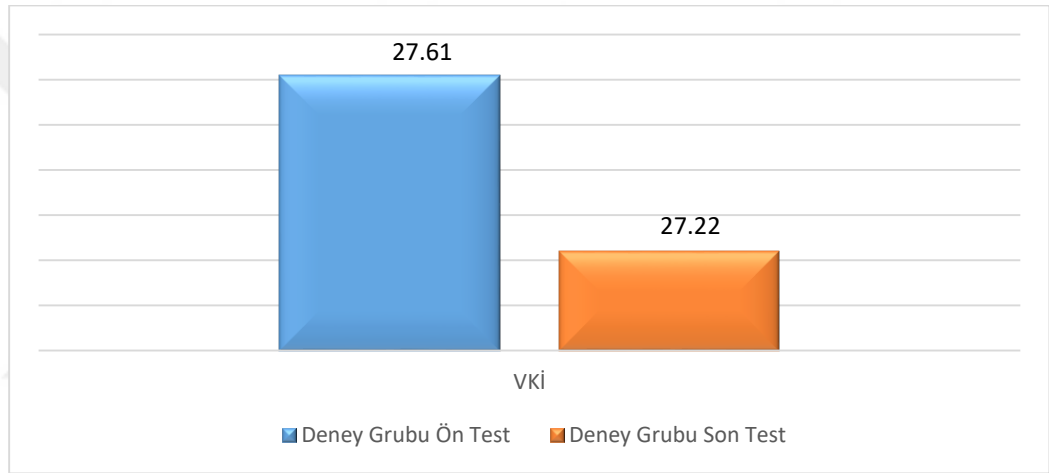
Şekil 4.41. Deney grubu ön test son test thigh ölçüm değerlerinin karşılaştırılmasına ilişkin eşleştirilmiş t-testi sonuç grafiği



Şekil 4.42. Deney grubu ön test son test kalf ölçüm değerlerinin karşılaştırılmasına ilişkin eşleştirilmiş t-testi sonuç grafiği



Şekil 4.43. Deney grubu ön test son test midaksillar ölçüm değerlerinin karşılaştırılmasına ilişkin eşleştirilmiş t-testi sonuç grafiği

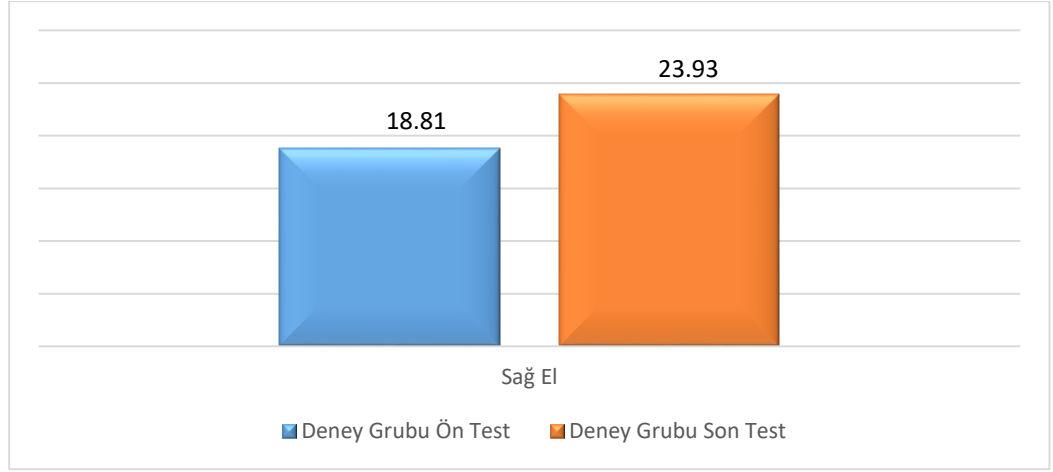


Şekil 4.44. Deney grubu ön test son test subrailiak ölçüm değerlerinin karşılaştırılmasına ilişkin eşleştirilmiş t-testi sonuç grafiği

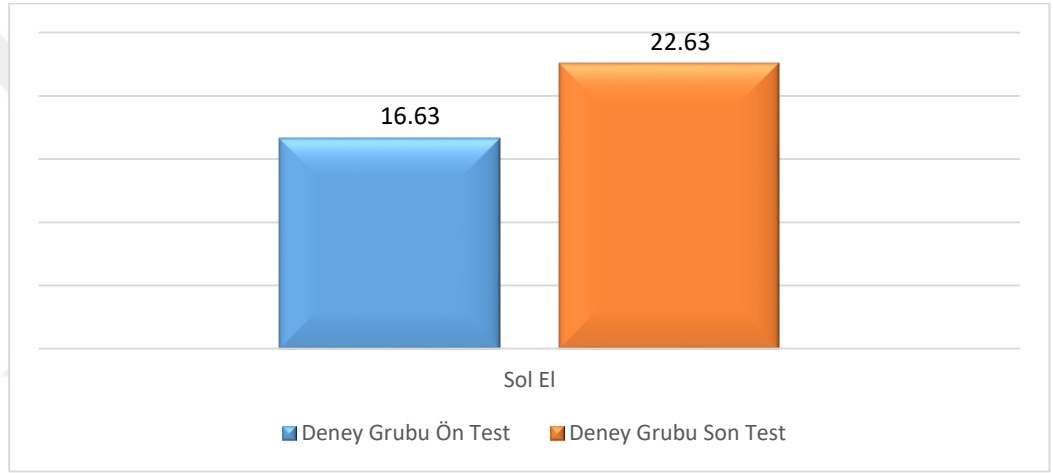
Tablo 4.12. Deney grubu ön test son test performans ölçüm değerlerinin karşılaştırılmasına ilişkin eşleştirilmiş t-testi sonuçları

Ölçümler	Testler	n	$\bar{X}$	ss	t	df	p	Etki Büyüklüğü η^2
Sağ el	Ön Test	16	18.81	5.36	-3.695	15	.002*	0.92
	Son Test	16	23.93	6.63				
Sol el	Ön Test	16	16.63	5.71	-3.807	15	.002*	0.95
	Son Test	16	22.63	8.02				
Bacak	Ön Test	16	42.31	21.20	-2.130	15	.050	-
	Son Test	16	47.06	18.62				
Esneklik	Ön Test	16	15.69	8.24	-3.355	15	.004*	0.83
	Son Test	16	21.50	10.19				
Yürüme	Ön Test	16	392.63	72.89	-5.602	15	.000*	1.40
	Son Test	16	475.13	74.63				

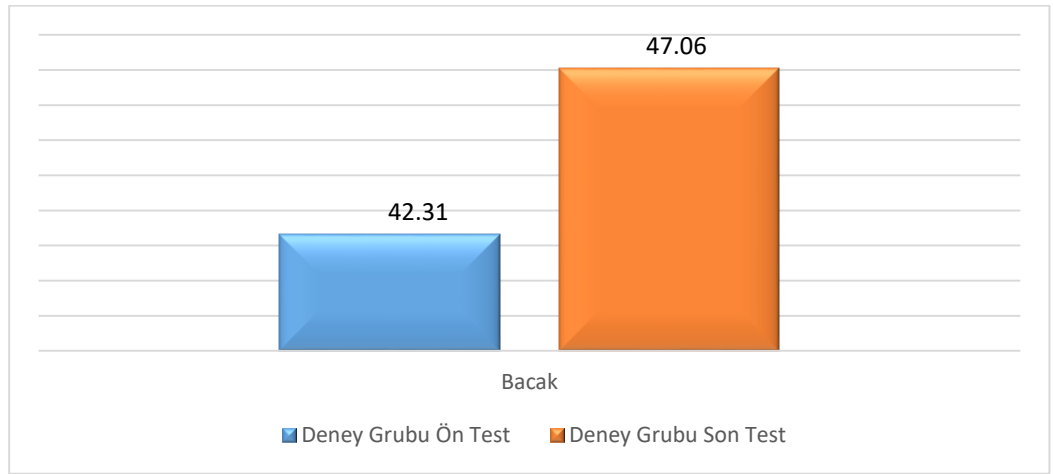
Tablo 4.12’de deney grubu performans ölçümleri ön test son test değerleri incelendiğinde, katılımcıların bacak ($t(15)=-2.130$, $p>.05$) değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık olmadığı tespit edilmiştir. Bununla birlikte sağ el ($t(15)=-3.695$, $p<.05$), sol el ($t(15)=-3.807$, $p<.05$), esneklik ($t(15)=-3.355$, $p<.05$) ve yürüme ($t(15)=-5.602$, $p<.05$) değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık olduğu tespit edilmiştir. Ortalama puanlar incelendiğinde, deney grubunda elde edilen performans ölçümlerine ilişkin son test değerlerinin ön test değerlerine oranla daha yüksek olduğu görülmektedir. Bu durumda uygulanan egzersiz programının deney grubu performans ölçümleri üzerinde gelişime katkıda bulunduğu söylenebilir. Ayrıca ortalamalar arasındaki farktan hesaplan etki büyüklüğü katsayıları incelendiğinde, sağ el, sol el ve esneklik değerlerinde orta etki düzeyi ve yürüme değerlerinde büyük etki düzeyi aralıklarında olduğu görülmektedir. İlgili değişkenlere ilişkin grafikler aşağıda sunulmuştur.



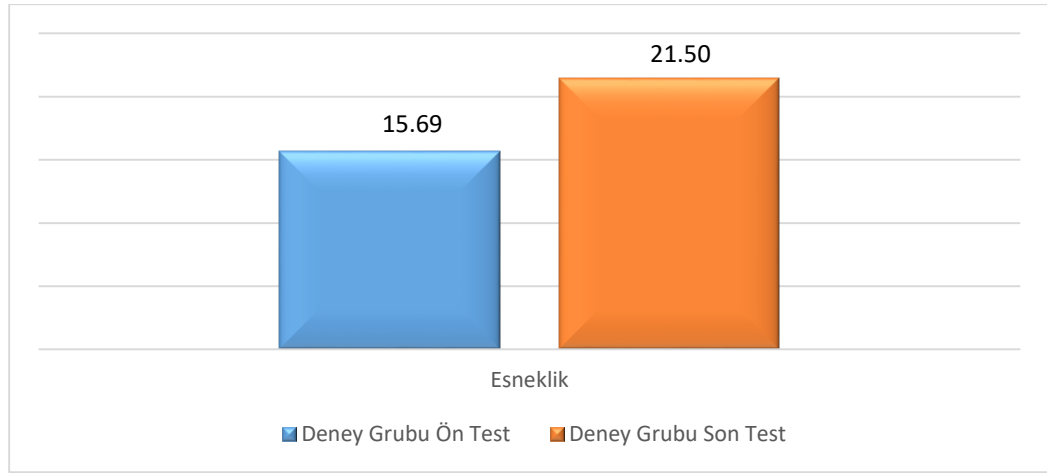
Şekil 4.45. Deney grubu ön test son test sağ el ölçüm değerlerinin karşılaştırılmasına ilişkin eşleştirilmiş t-testi sonuç grafiği



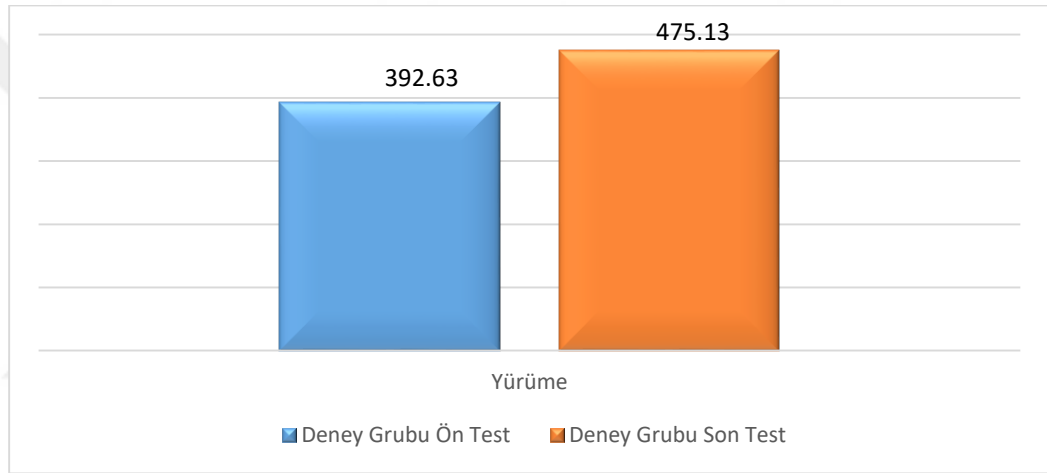
Şekil 4.46. Deney grubu ön test son test sol el ölçüm değerlerinin karşılaştırılmasına ilişkin eşleştirilmiş t-testi sonuç grafiği



Şekil 4.47. Deney grubu ön test son test bacak ölçüm değerlerinin karşılaştırılmasına ilişkin eşleştirilmiş t-testi sonuç grafiği



Şekil 4.48. Deney grubu ön test son test esneklik ölçüm değerlerinin karşılaştırılmasına ilişkin eşleştirilmiş t-testi sonuç grafiği

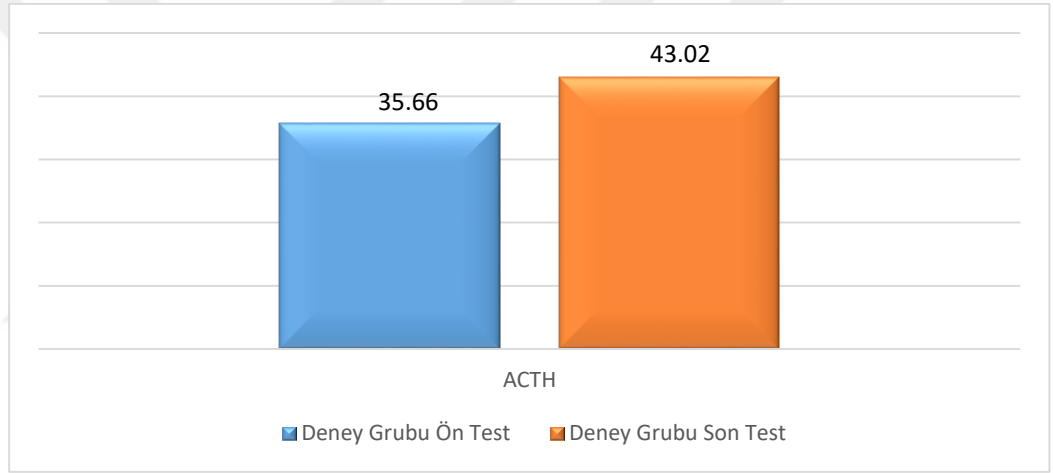


Şekil 4.49. Deney grubu ön test son test yürüme ölçüm değerlerinin karşılaştırılmasına ilişkin eşleştirilmiş t-testi sonuç grafiği

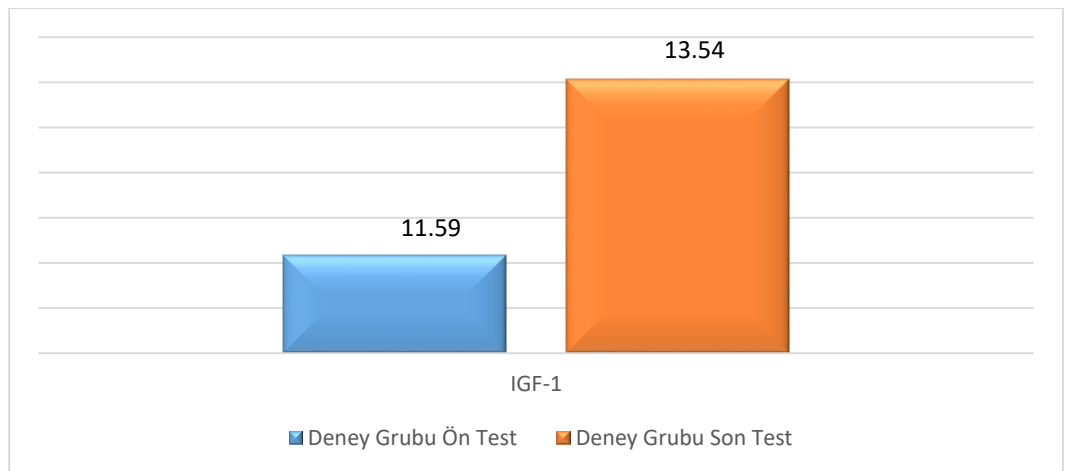
Tablo 4.13. Deney grubu ön test son test biyokimyasal ölçüm değerlerinin karşılaştırılmasına ilişkin eşleştirilmiş t-testi sonuçları

Ölçümler	Testler	n	$\bar{X}$	ss	t	df	p	Etki Büyüklüğü η^2
ACTH	Ön Test	16	35.66	16.77	-2.703	15	.016*	0.67
	Son Test	16	43.02	17.29				
IGF1	Ön Test	16	11.59	6.44	-1.764	15	.098	-
	Son Test	16	13.54	9.04				
Miyostatin	Ön Test	16	879.01	549.34	1.980	15	.066	-
	Son Test	16	762.46	422.62				
İrisin	Ön Test	16	17.66	8.17	-.760	15	.459	-
	Son Test	16	18.74	10.64				

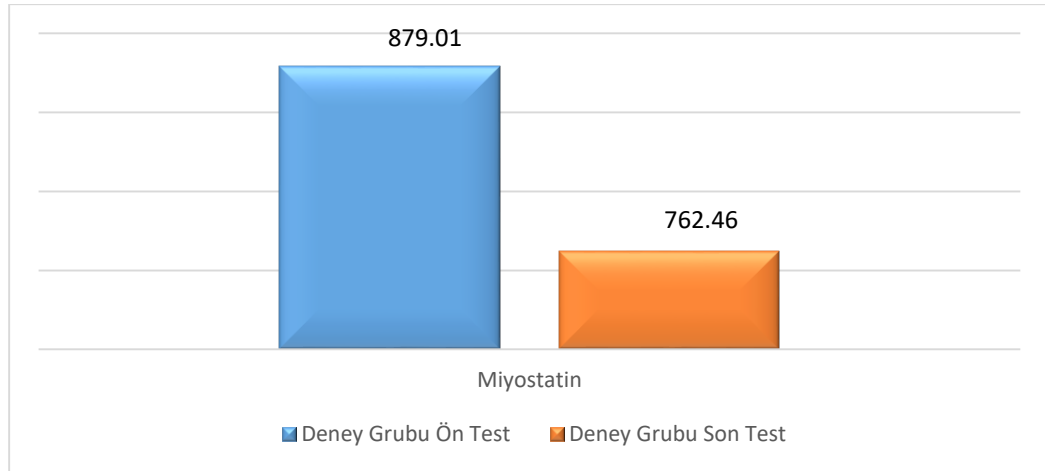
Tablo 4.13'te deney grubu biyokimyasal ölçümleri ön test son test değerleri incelendiğinde, katılımcıların ıgf1 ($t(15)=-2.130$, $p>.05$), miyostatin ($t(15)=-2.130$, $p>.05$) ve irisin ($t(15)=-2.130$, $p>.05$) değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık olmadığı tespit edilmiştir. Bununla birlikte acth ($t(15)=-3.695$, $p<.05$) değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık olduğu tespit edilmiştir. Ortalama puanlar incelendiğinde, deney grubunda elde edilen biyokimyasal ölçümlerine ilişkin son test değerlerinin ön test değerlerine oranla daha yüksek olduğu görülmektedir. Bu durumda uygulanan egzersiz programının deney grubu biyokimyasal ölçümleri üzerinde gelişime katkıda bulunduğu söylenebilir. Ayrıca ortalamalar arasındaki farktan hesaplan etki büyüklüğü katsayıları incelendiğinde, acth değerlerinde orta etki düzeyi aralıklarında olduğu görülmektedir. İlgili değişkenlere ilişkin grafikler aşağıda sunulmuştur.



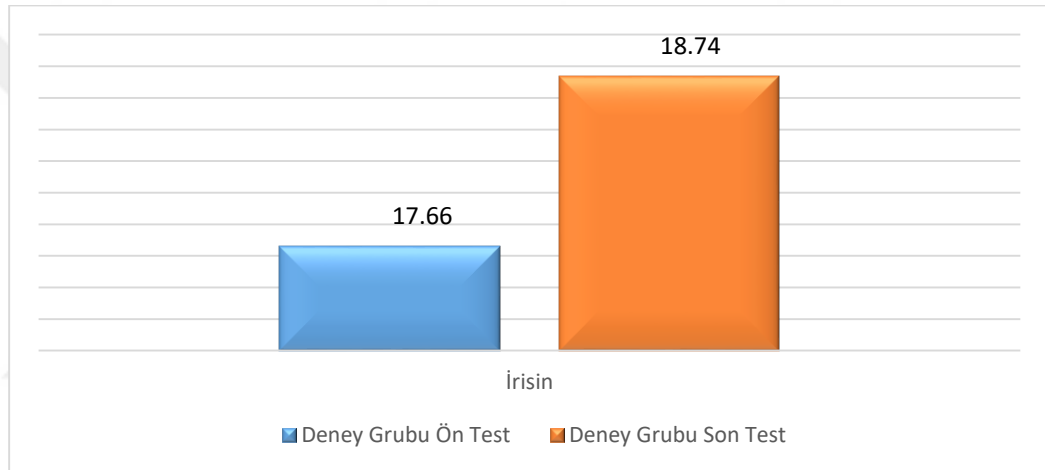
Şekil 4.50. Deney grubu ön test son test acth ölçüm değerlerinin karşılaştırılmasına ilişkin eşleştirilmiş t-testi sonuç grafiği



Şekil 4.51. Deney grubu ön test son test ıgf-1 ölçüm değerlerinin karşılaştırılmasına ilişkin eşleştirilmiş t-testi sonuç grafiği



Şekil 4.52. Deney grubu ön test son test miyostatin ölçüm değerlerinin karşılaştırılmasına ilişkin eşleştirilmiş t-testi sonuç grafiği

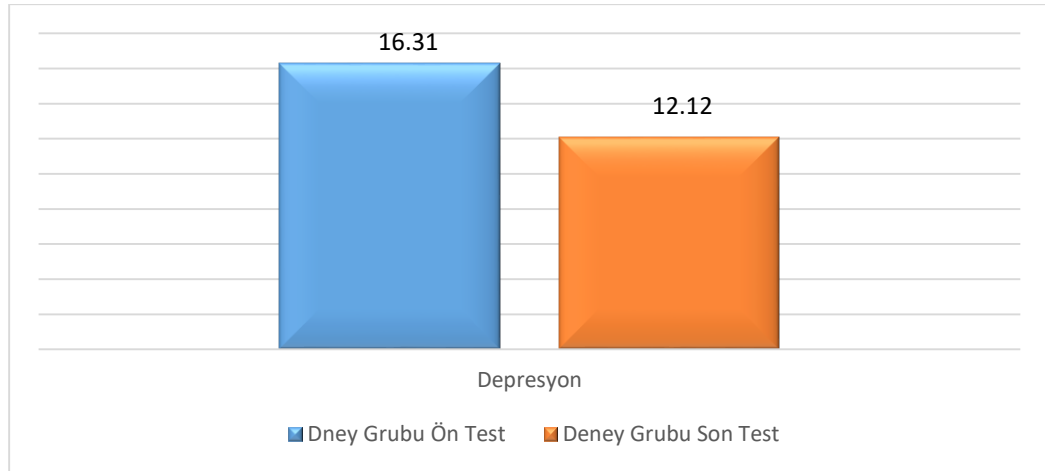


Şekil 4.53. Deney grubu ön test son test irisin ölçüm değerlerinin karşılaştırılmasına ilişkin eşleştirilmiş t-testi sonuç grafiği

Tablo 4.14. Deney grubu ön test son test psikolojik ölçüm değerlerinin karşılaştırılmasına ilişkin eşleştirilmiş t-testi sonuçları

Ölçümler	Testler	n	$\bar{X}$	ss	t	df	p	Etki Büyüklüğü η^2
Beck Depresyon	Ön Test	16	16.31	8.40	-1.468	15	.163	-
	Son Test	16	12.12	10.46				

Tablo 4.14'te deney grubu psikolojik ölçümleri ön test son test değerleri incelendiğinde, katılımcıların depresyon ($t(15)=-1.468$, $p>.05$) değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık olmadığı tespit edilmiştir. Bu aşamadan sonra kontrol grubuna ilişkin ön test son test değerleri kendi içinde kıyaslanmış ve sonuçlar ilerleyen bölümde sunulmuştur. İlgili değişkene ilişkin grafik aşağıda sunulmuştur.



Şekil 4.54. Deney grubu ön test son test depresyon ölçüm değerlerinin karşılaştırılmasına ilişkin eşleştirilmiş t-testi sonuç grafiği

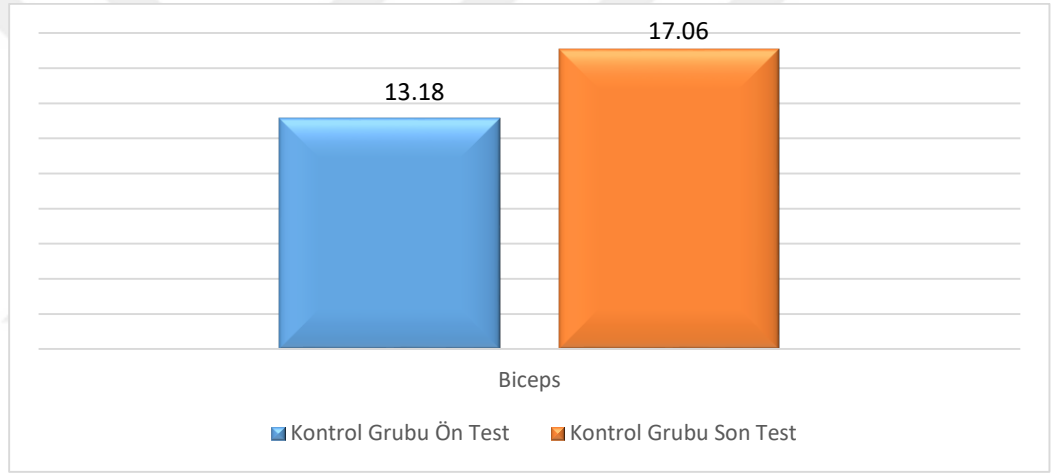
Kontrol grubu ön test son test değerlerine ilişkin bulgular

Tablo 4.15. Kontrol grubu ön test son test antropometrik ölçüm değerlerinin karşılaştırılmasına ilişkin eşleştirilmiş t-testi sonuçları

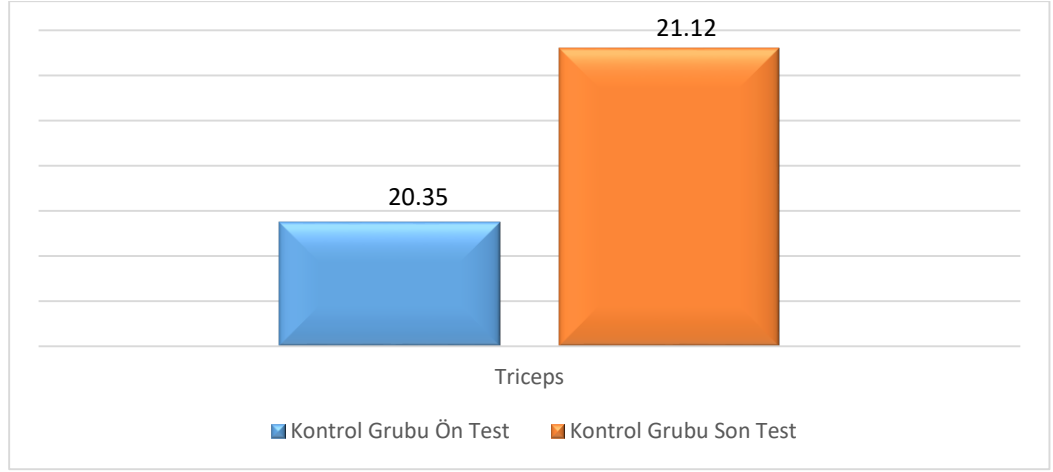
Ölçümler	Testler	n	$\bar{X}$	ss	t	df	p	Etki Büyüklüğü η^2
Biceps	Ön Test	17	13.18	5.68	-4.624	16	.000*	1.12
	Son Test	17	17.06	6.51				
Triceps	Ön Test	17	20.35	6.20	-.561	16	.582	-
	Son Test	17	21.12	7.24				
Abdominal	Ön Test	17	20.35	5.49	-2.890	16	.011*	0.69
	Son Test	17	22.94	7.26				
Suprailak	Ön Test	17	27.41	8.22	-.838	16	.415	-
	Son Test	17	28.59	8.57				
Thigh	Ön Test	17	24.24	6.95	-4.373	16	.000*	1.06
	Son Test	17	27.24	7.83				
Kalf	Ön Test	17	17.82	9.38	-1.025	16	.320	-
	Son Test	17	19.47	8.99				
Midaksillar	Ön Test	17	20.29	6.29	-2.723	16	.015*	0.66
	Son Test	17	23.12	6.58				
VKI	Ön Test	17	27.10	3.23	1.856	16	.082	-
	Son Test	17	26.40	3.27				

Tablo 4.15'te kontrol grubu antropometrik ölçümler ön test son test değerleri incelendiğinde, katılımcıların triceps ($t(16)=-.561$, $p>.05$), suprailak ($t(16)=-.838$, $p>.05$), kalf ($t(16)=1.025$, $p>.05$) ve vücut kütle indeksi ($t(16)=1.856$, $p>.05$) değerlerinde

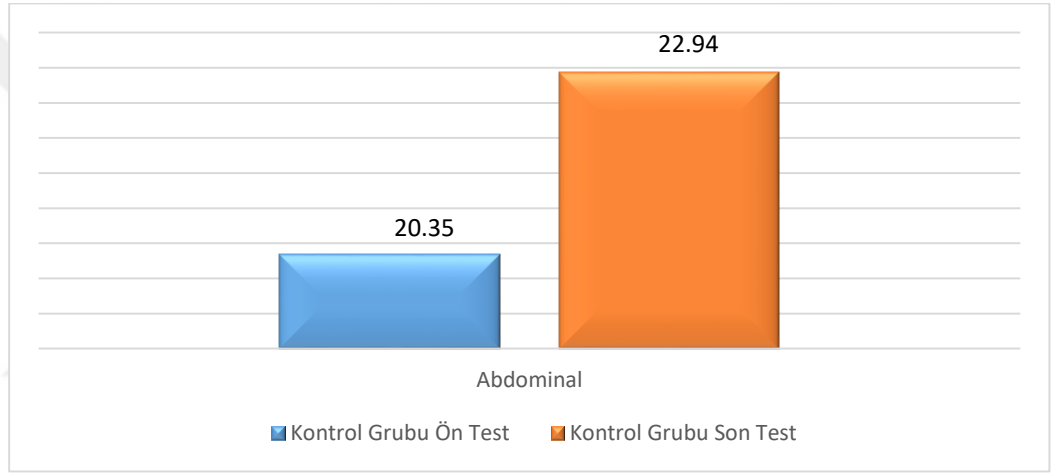
istatistiksel olarak anlamlı farklılık olmadığı tespit edilmiştir. Bununla birlikte biceps ($t(16)=-4.624$, $p<.05$), abdominal ($t(16)=-2.890$, $p<.05$), thigh ($t(16)=-4.373$, $p<.05$), ve midaksillar ($t(16)=-2.723$, $p<.05$) değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit edilmiştir. Ortalama puanlar incelendiğinde, kontrol grubunda elde edilen antropometrik ölçümlere ilişkin deri kıvrım kalınlığının son test değerlerinin ön test değerlerine oranla daha yüksek olduğu görülmektedir. Bu durumda herhangi bir müdahale programına katılmayan kontrol grubu antropometrik ölçüm değerleri deri kıvrım kalınlıklarının arttığı söylenebilir. Ayrıca ortalamalar arasındaki farktan hesaplan etki büyüklüğü katsayıları incelendiğinde, biceps, abdominal, thigh ve midaksillar değerlerinin orta etki düzeyi aralıklarında olduğu görülmektedir. İlgili değişkenlere ilişkin grafikler aşağıda sunulmuştur.



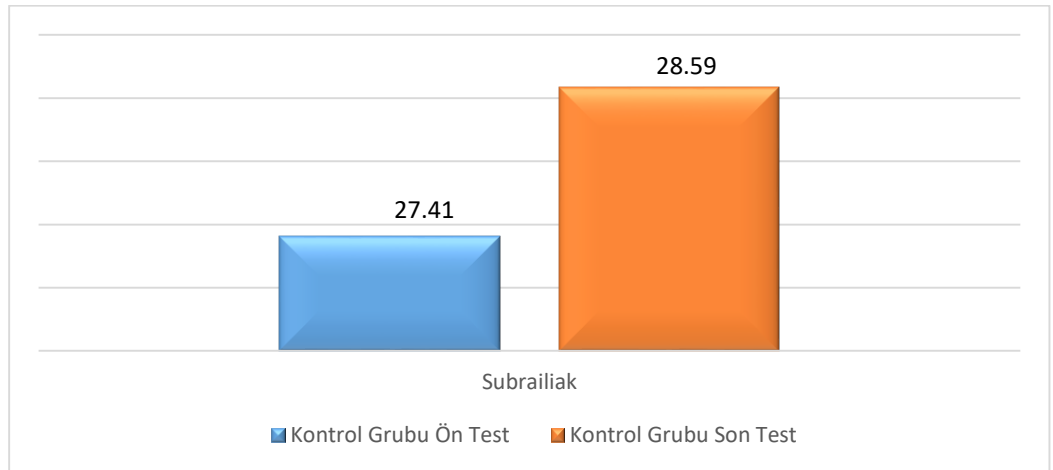
Şekil 4.55. Kontrol grubu ön test son test biceps ölçüm değerlerinin karşılaştırılmasına ilişkin eşleştirilmiş t-testi sonuç grafiği



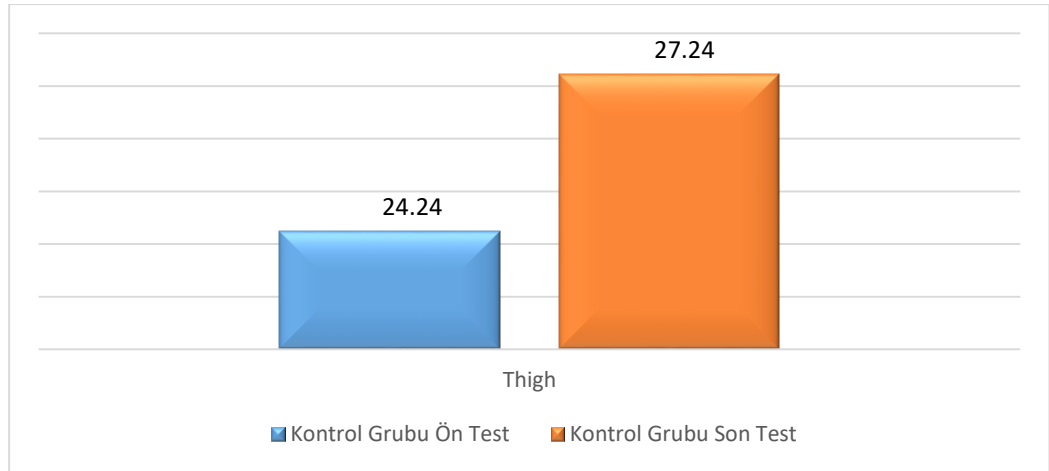
Şekil 4.56. Kontrol grubu ön test son test triceps ölçüm değerlerinin karşılaştırılmasına ilişkin eşleştirilmiş t-testi sonuç grafiği



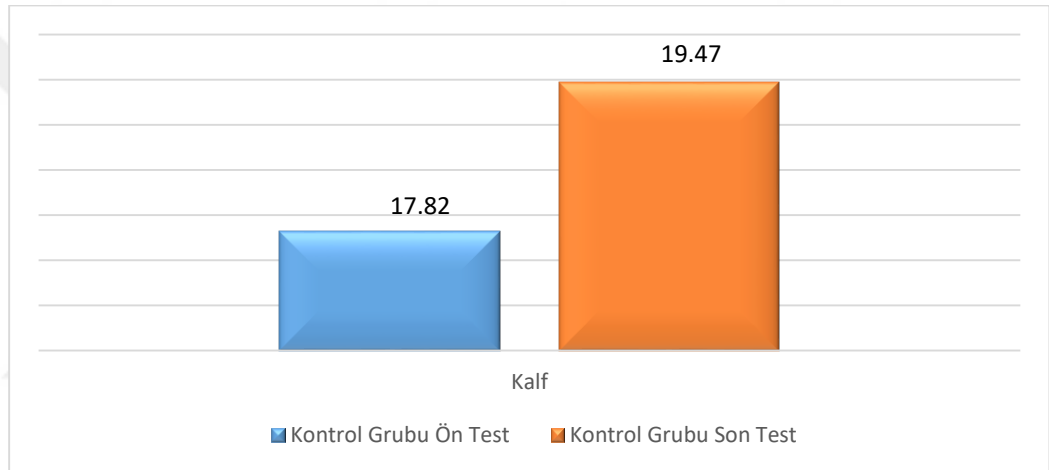
Şekil 4.57. Kontrol grubu ön test son test abdominal ölçüm değerlerinin karşılaştırılmasına ilişkin eşleştirilmiş t-testi sonuç grafiği



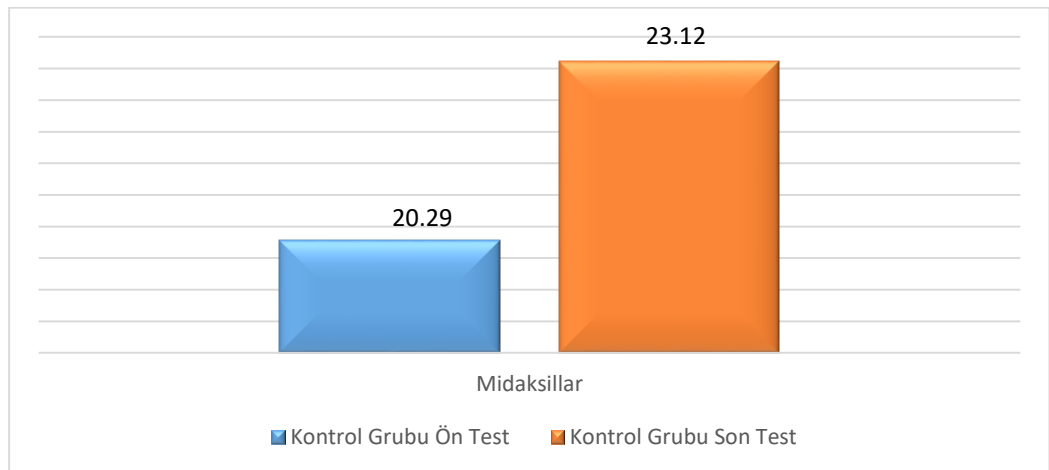
Şekil 4.58. Kontrol grubu ön test son test subrailiik ölçüm değerlerinin karşılaştırılmasına ilişkin eşleştirilmiş t-testi sonuç grafiği



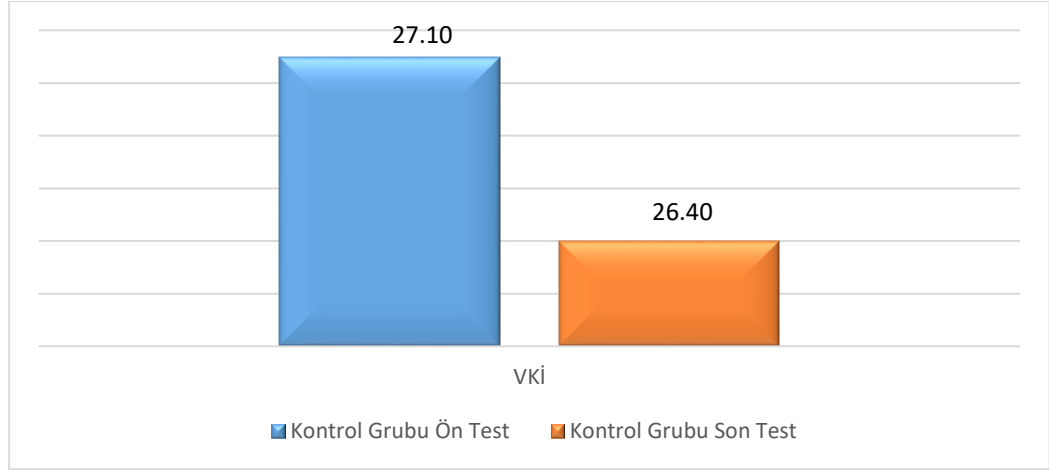
Şekil 4.59. Kontrol grubu ön test son test thigh ölçüm değerlerinin karşılaştırılmasına ilişkin eşleştirilmiş t-testi sonuç grafiği



Şekil 4.60. Kontrol grubu ön test son test kalf ölçüm değerlerinin karşılaştırılmasına ilişkin eşleştirilmiş t-testi sonuç grafiği



Şekil 4.61. Kontrol grubu ön test son test midaksillar ölçüm değerlerinin karşılaştırılmasına ilişkin eşleştirilmiş t-testi sonuç grafiği



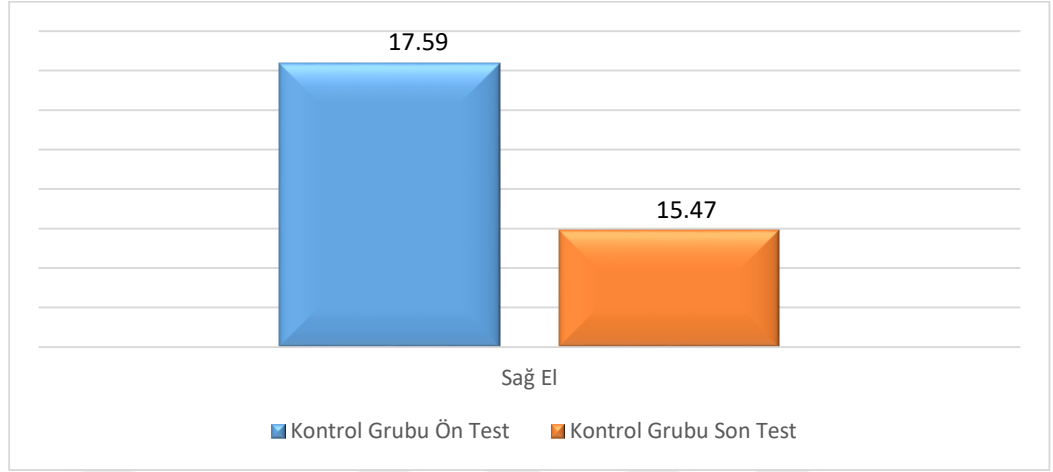
Şekil 4.62. Kontrol grubu ön test son test vki ölçüm değerlerinin karşılaştırılmasına ilişkin eşleştirilmiş t-testi sonuç grafiği

Tablo 4.16. Kontrol grubu ön test son test performans ölçüm değerlerinin karşılaştırılmasına ilişkin eşleştirilmiş t-testi sonuçları

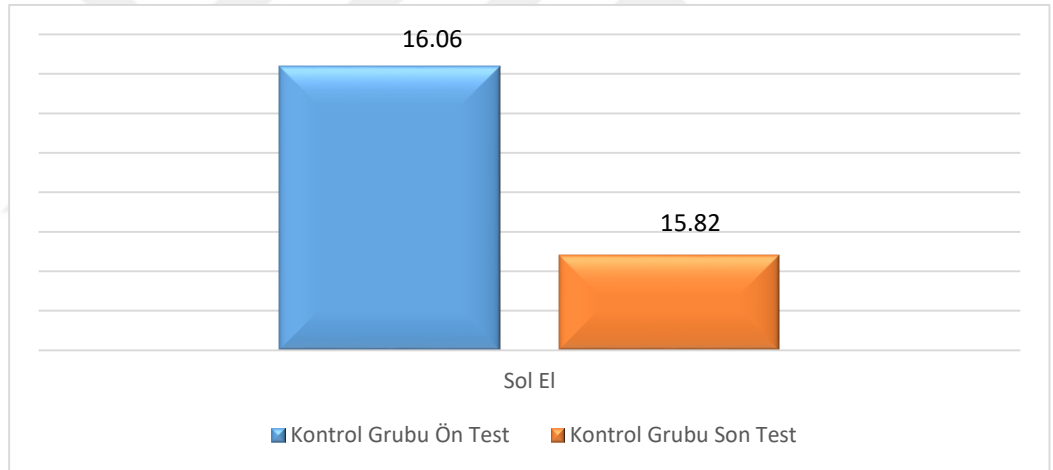
Ölçümler	Testler	n	$\bar{X}$	ss	t	df	p	Etki Büyüklüğü η^2
Sağ el	Ön Test	17	17.59	5.77	2.167	16	.046*	0.52
	Son Test	17	15.47	7.62				
Sol el	Ön Test	17	16.06	5.45	.237	16	.815	-
	Son Test	17	15.82	8.34				
Bacak	Ön Test	17	32.41	14.53	1.113	16	.282	-
	Son Test	17	29.18	13.17				
Esneklik	Ön Test	17	12.24	8.78	1.925	16	.072	-
	Son Test	17	10.53	7.58				
Yürüme	Ön Test	17	350.65	73.42	3.048	16	.008*	0.73
	Son Test	17	286.76	142.15				

Tablo 4.16’da kontrol grubu performans ölçümleri ön test son test değerleri incelendiğinde, katılımcıların sol el ($t(16)=.237$, $p>.05$), bacak ($t(16)=1.113$, $p>.05$) ve esneklik ($t(16)=-1.925$, $p>.05$) değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık olmadığı tespit edilmiştir. Bununla birlikte sağ el ($t(16)=2.167$, $p<.05$) ve yürüme ($t(16)=-3.048$, $p<.05$) değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık olduğu tespit edilmiştir. Ortalama puanlar incelendiğinde, kontrol grubunda elde edilen performans ölçümlerine ilişkin son test değerlerinin ön test değerlerine oranla daha düşük olduğu görülmektedir. Bu durumda herhangi bir müdahale programına katılmayan kontrol grubu performans ölçüm değerlerinin düştüğü söylenebilir. Ayrıca ortalamalar arasındaki farktan hesaplanan etki büyüklüğü katsayıları incelendiğinde, sağ el değerlerinde önemsiz etki düzeyi ve yürüme

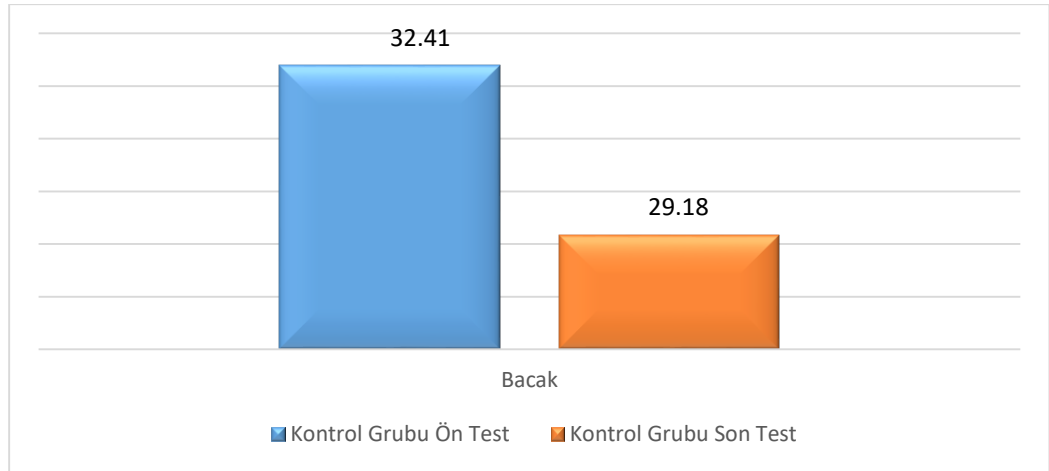
değerlerinin orta etki düzeyi aralıklarında olduğu görülmektedir. İlgili değişkenlere ilişkin grafikler aşağıda sunulmuştur.



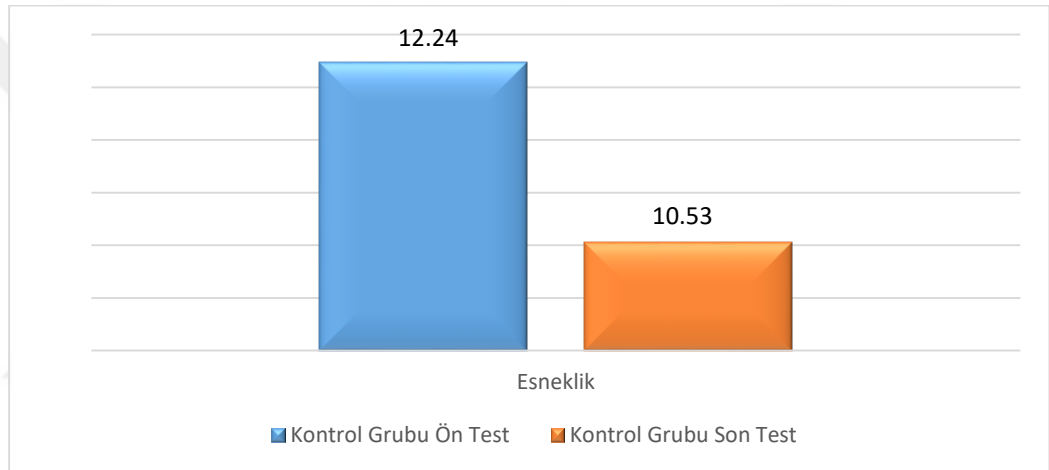
Şekil 4.63. Kontrol grubu ön test son test sağ el ölçüm değerlerinin karşılaştırılmasına ilişkin eşleştirilmiş t-testi sonuç grafiği



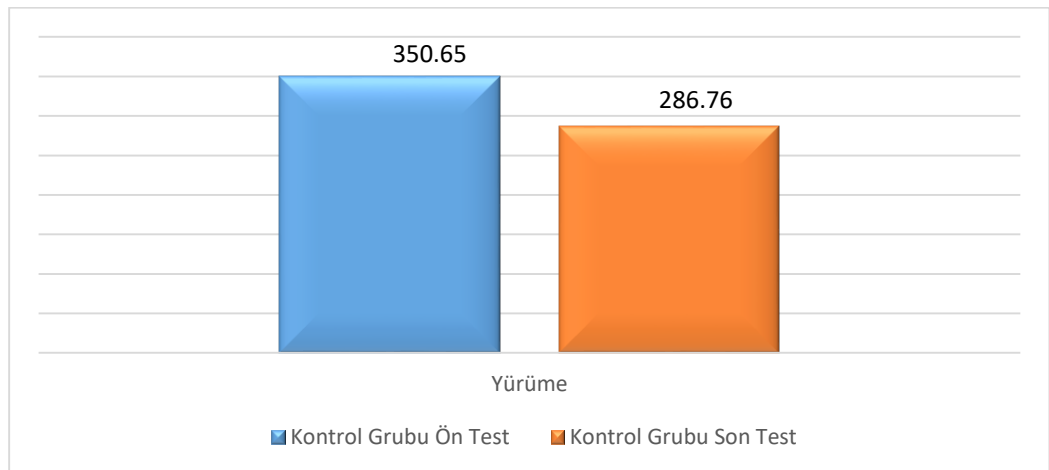
Şekil 4.64. Kontrol grubu ön test son test sol el ölçüm değerlerinin karşılaştırılmasına ilişkin eşleştirilmiş t-testi sonuç grafiği



Şekil 4.65. Kontrol grubu ön test son test bacak ölçüm değerlerinin karşılaştırılmasına ilişkin eşleştirilmiş t-testi sonuç grafiği



Şekil 4.66. Kontrol grubu ön test son test esneklik ölçüm değerlerinin karşılaştırılmasına ilişkin eşleştirilmiş t-testi sonuç grafiği

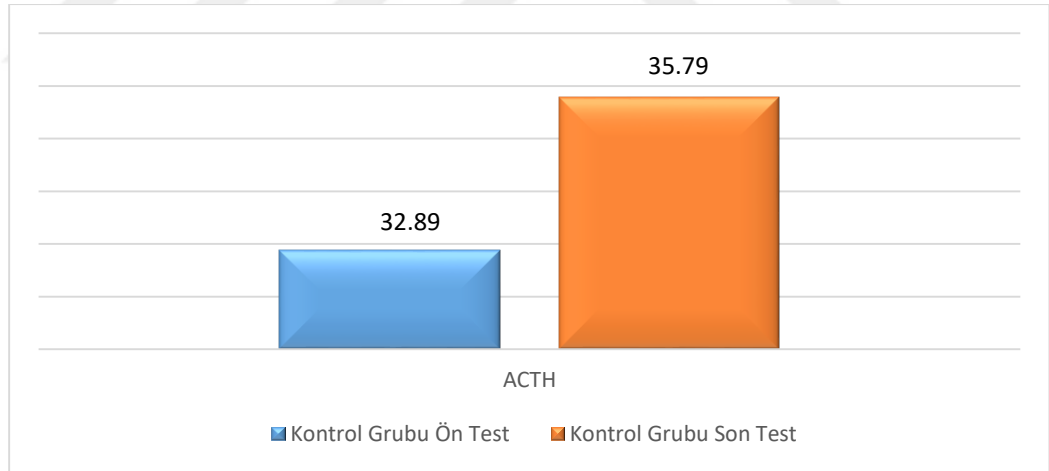


Şekil 4.67. Kontrol grubu ön test son test yürüme ölçüm değerlerinin karşılaştırılmasına ilişkin eşleştirilmiş t-testi sonuç grafiği

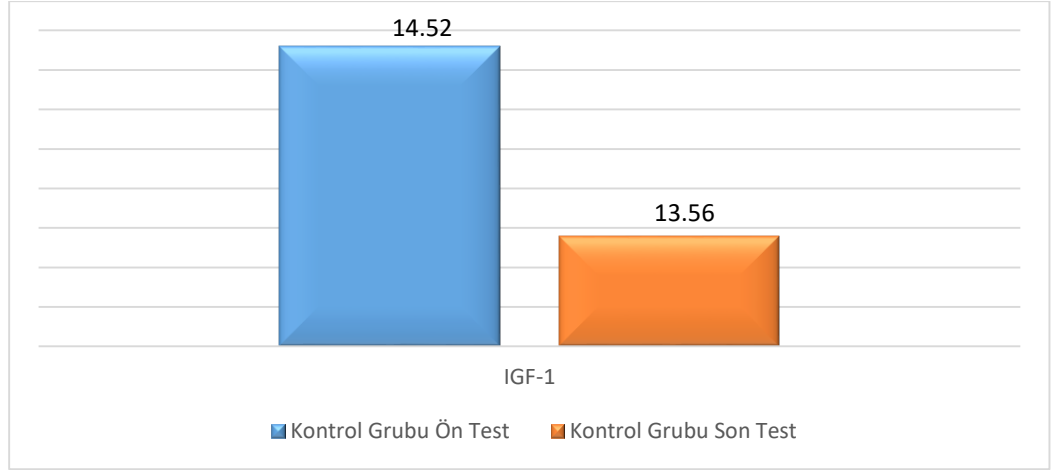
Tablo 4.17. Kontrol grubu ön test son test biyokimyasal ölçüm değerlerinin karşılaştırılmasına ilişkin eşleştirilmiş t-testi sonuçları

Ölçümler	Testler	n	$\bar{X}$	ss	t	df	p	Etki Büyüklüğü η^2
ACTH	Ön Test	17	32.89	14.33	-.561	16	.582	-
	Son Test	17	35.79	19.02				
IGF1	Ön Test	17	14.52	9.57	.784	16	.445	-
	Son Test	17	13.56	9.02				
Miyostatin	Ön Test	17	939.42	663.84	1.275	16	.221	-
	Son Test	17	825.92	613.56				
İrisin	Ön Test	17	20.27	12.75	1.865	16	.081	-
	Son Test	17	16.73	11.14				

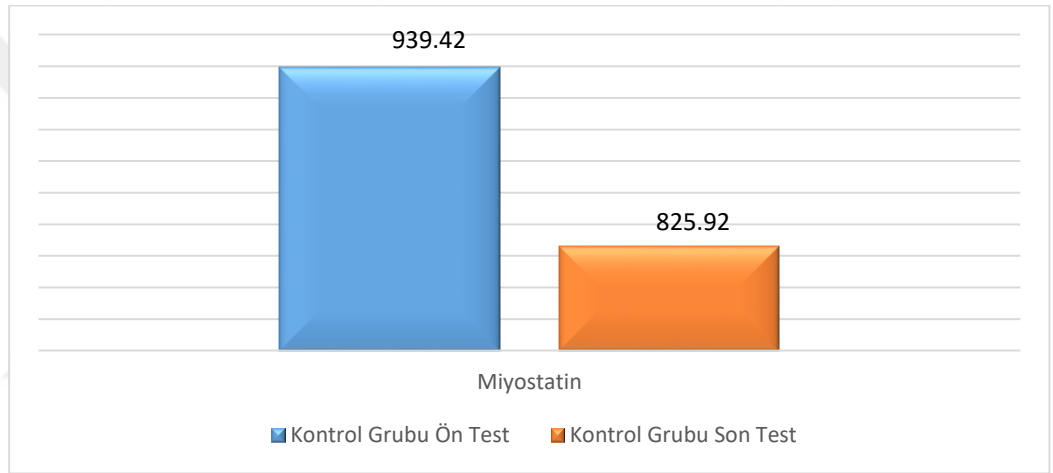
Tablo 4.17’de kontrol grubu biyokimyasal ölçümleri ön test son test değerleri incelendiğinde, katılımcıların acth ($t(16)=-.561$, $p>.05$), ıgf1 ($t(16)=.784$, $p>.05$), miyostatin ($t(16)=1.275$, $p>.05$) ve irisin ($t(16)=1.865$, $p>.05$) değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık olmadığı tespit edilmiştir. İlgili değişkenlere ilişkin grafikler aşağıda sunulmuştur.



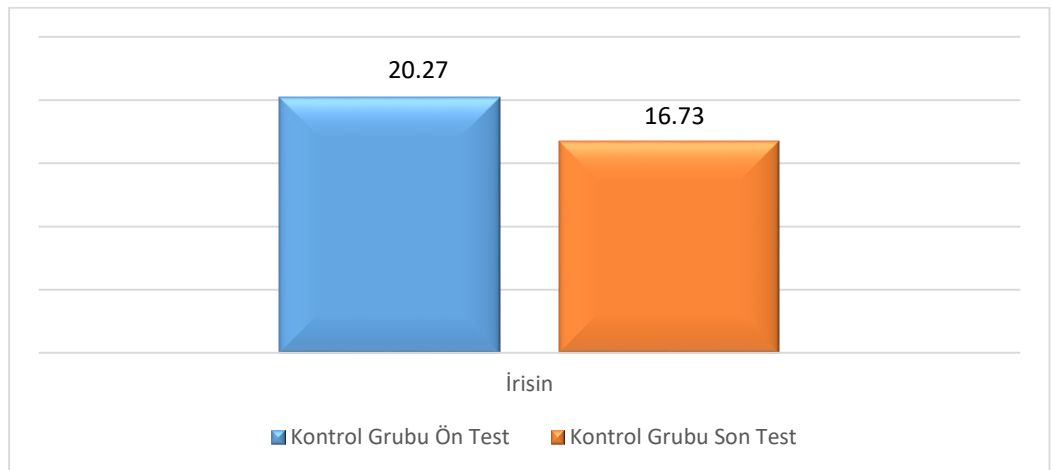
Şekil 4.68. Kontrol grubu ön test son test acth ölçüm değerlerinin karşılaştırılmasına ilişkin eşleştirilmiş t-testi sonuç grafiği



Şekil 4.69. Kontrol grubu ön test son test ıgf-1 ölçüm değerlerinin karşılaştırılmasına ilişkin eşleştirilmiş t-testi sonuç grafiği



Şekil 4.70. Kontrol grubu ön test son test miyostatin ölçüm değerlerinin karşılaştırılmasına ilişkin eşleştirilmiş t-testi sonuç grafiği

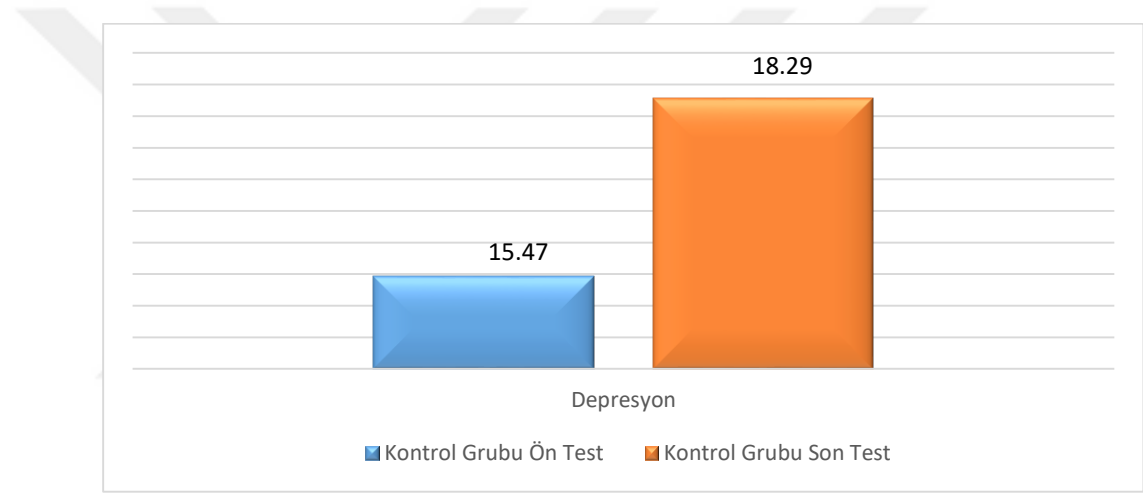


Şekil 4.71. Kontrol grubu ön test son test irisin ölçüm değerlerinin karşılaştırılmasına ilişkin eşleştirilmiş t-testi sonuç grafiği

Tablo 4.18. Kontrol grubu ön test son test psikolojik ölçüm değerlerinin karşılaştırılmasına ilişkin eşleştirilmiş t-testi sonuçları

Ölçümler	Testler	n	$\bar{X}$	ss	t	df	p	Etki Büyüklüğü η^2
Beck Depresyon	Ön Test	16	15.47	9.79	-.756	15	.461	-
	Son Test	16	18.29	11.70				

Tablo 4.18’de kontrol grubu psikolojik ölçümleri ön test son test değerleri incelendiğinde, katılımcıların depresyon ($t(16)=-.756$, $p>.05$) değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık olmadığı tespit edilmiştir. İlgili değişkene ilişkin grafik aşağıda sunulmuştur.



Şekil 4.72. Kontrol grubu ön test son test depresyon ölçüm değerlerinin karşılaştırılmasına ilişkin eşleştirilmiş t-testi sonuç grafiği

5. TARTIŞMA

Bu çalışmada; periton diyalizi hastalarında kombine aerobik- direnç egzersizinin, IGF-1(İnsülin Benzeri Büyüme Faktörü 1, ACTH (Adrenokortikotropik), Myostatin ve İrisin miyokinlerinin, antropometrik ölçümlerin, fiziksel performansın ve depresyon seviyelerinin sarkopeni üzerindeki etkisinin incelenmesi amaçlanmaktadır. Sarkopeninin son zamanlarda önemli derecede ilgi gören bir konu olması, kişinin yaşam kalitesini son derece negatif yönde etkilediği için araştırmayı çok değerli kılmaktadır. Kronik Böbrek Yetmezliği (KBY) kırılğan hasta grupları ve inmobil durumda olduklarından dolayı sarkopeni bu hastalarda yaygın bir şekilde görülmektedir. Sarkopeni genel popülasyon bakımından ele alındığında fiziksel inaktivite durumunda yaşa bağlılık göstererek ve katabolik durumlarında artış göstermesiyle beraber özellikle yaşlı bireylerde daha sık rastlanmaktadır. KBH olmayan hastalarda yıllık kas kaybı çok düşük seviyelerde iken, KBH hastalarında, hastalığa bağlı nedenlerden dolayı iskelet kas kaybı daha net bir şekilde görüldüğü bilinmektedir. Fiziksel inaktivite durumunda yaşanan kas kaybı direk mortalite ile ilişkili olduğu için çalışmamızda uygun egzersiz modeli uygulanarak, belirlenen biyokimyasal parametreler ile ilişkilendirip, depresyon, vücut kompozisyonu ve fonksiyonel kapasiteyi artırmayı düşünerek kontrol grubuyla karşılaştırmaları sağlanıp, çıkan verileri istatistiki olarak değerlendirerek yorumlanması planlanmaktadır.

5.1. Deney ve Kontrol Grubu Son Test Antropometrik Ölçüm Değerlerinin Karşılaştırılması

Elde edilen analiz sonuçlarına dayanarak, çalışmamda farklı çalışmaların sonuçlarını karşılaştırarak egzersizin antropometrik ölçümler üzerindeki etkisini tartışacağım. Öncelikle, deney ve kontrol grupları arasında thigh, kalf ve vücut kütle indeksi (VKİ) değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık olmadığı tespit edilmiştir. Ancak, biceps, triceps, abdominal, suprailiak ve midaksillar değerlerinde deney grubunda istatistiksel olarak anlamlı farklılık olduğu görülmektedir. Bu sonuçlar, egzersizin belirli bölgelerdeki deri kıvrım kalınlığını azaltmada etkili olabileceğini düşündürmektedir.

Birçok araştırma egzersizin antropometrik ölçümler üzerindeki etkisini incelemiştir. Örneğin, bir çalışmada, egzersiz programının katılımcıların bacak kaslarının gücünü artırdığını ve VKİ değerlerini azalttığını bulmuşlardır (Smith vd., 2018) Bu

çalışma, antropometrik ölçümlerin yaşlı yetişkinlerde sarkopeni ile ilişkisini araştırmaktadır. Araştırmacılar, vücut kütle indeksi (VKİ), bel çevresi, kol çevresi ve baldır çevresi gibi antropometrik ölçümlerin sarkopeni riski ile ilişkili olduğunu bulmuşlardır. Özellikle düşük VKİ ve azalmış kas kütlesi ile sarkopeni arasında güçlü bir ilişki olduğu tespit edilmiştir (Wang vd., 2017). Diyaliz hastalarının direnç egzersiz programının vücut kompozisyonu ve kas gücü üzerindeki etkisi araştırılmıştır. Sonuçlar, 12 haftalık direnç egzersizi programına katılan hastalarda vücut yağ yüzdesinde azalma, kas kütlesinde artış ve kas gücünde iyileşme olduğunu göstermiştir (Chen vd., 2016). Bu çalışmada, hemodiyaliz hastalarında aerobik ve direnç egzersizlerinin vücut kompozisyonu ve sarkopeni parametreleri üzerindeki etkileri araştırılmıştır. Sonuçlar, hem aerobik egzersiz hem de direnç egzersizinin kas kütlesini artırdığını ve sarkopeniye karşı koruyucu etkileri olduğunu göstermiştir (Durmuş ve Taşoğlu, 2021). Bu çalışmada ise, aerobik egzersiz ve direnç egzersizinin kronik böbrek hastalığı olan sarkopenik hastalar üzerindeki etkileri incelenmiştir. Sonuçlar, hem aerobik egzersizin hem de direnç egzersizinin kas kütlesi ve fiziksel performans üzerinde olumlu etkilere sahip olduğunu göstermiştir (Smith ve Jones, 2018). Çalışmamızın sonuçları, egzersizin antropometrik değerler üzerinde etkisi olduğu ve bu da literatür ile benzerlik göstermektedir.

Kronik böbrek hastalığı olan hastalarda antropometrik ölçümler ile sarkopeni arasındaki ilişkiyi araştırmıştır. Bulgularda ise, belirli antropometrik ölçümlerin sarkopeni ile ilişkili olduğunu ve bu ölçümlerin sarkopeniyi tahmin etmede kullanılabileceğini göstermiştir (Johnson ve Smith, 2019). Diyaliz tedavisinin kronik böbrek hastalığı olan hastalarda sarkopeni üzerindeki etkilerini incelemiştir. Sonuçlar, diyalizin sarkopeni riskini artırabileceğini ve kas kütlesi kaybına neden olabileceğini göstermiştir (Lee vd., 2020). Kronik böbrek hastalığı olan hastalarda aerobik egzersiz ile sarkopeni arasındaki ilişkiyi araştırmıştır. Bulgularında ise, aerobik egzersizin kas kütlesi ve fiziksel fonksiyon üzerinde olumlu etkilere sahip olduğunu ve sarkopeni riskini azaltabileceğini göstermiştir (Chen, 2017). Kronik böbrek hastalığı olan hastalarda direnç egzersizinin sarkopeni üzerindeki etkilerini araştırmıştır. Direnç egzersizinin kas kütlesi ve gücü artırarak sarkopeni riskini azaltabileceğini göstermiştir (Yang vd., 2016). Bu çalışmada, diyabetik olmayan kronik böbrek yetmezliği olan diyaliz hastalarının aerobik egzersiz programına katılımının deri kıvrım kalınlığı üzerindeki etkisi incelenmiştir. Sonuçlar, 12 haftalık aerobik egzersiz programına katılan hastalarda deri kıvrım

kalınlığında anlamlı bir azalma olduğunu göstermiştir (Ceballos-Andrade vd., 2018). Çalışmamızın sonuçları, literatür ile benzerlik göstermektedir.

Bu çalışma, aerobik ve direnç egzersizi antrenmanlarının birleşimini yaşlı yetişkinlerde sarkopeni üzerindeki etkilerini incelemektedir. Araştırmacılar, kombine egzersiz programının kas kütlesi, kas gücü, fiziksel performans ve yaşam kalitesi üzerinde pozitif etkileri olduğunu bulmuşlardır. Kombine egzersiz programının sarkopeninin yönetimi için önerilen etkili bir strateji olduğunu desteklemektedir (Chen vd., 2020). Bu sonuçlar, deney grubunda elde edilen biceps, triceps, abdominal, suprailiik ve midaksillar değerlerindeki istatistiksel farklılıklarla uyumlu görünmektedir. Çalışmamızın sonuçları, literatür ile benzer şekilde, yağ oranını düşürüp kas kütlesi ve gücünü artırması gözlemlenmektedir.

Benzer şekilde, 12 haftalık bir egzersiz programının deneklerin kol ve karın bölgelerindeki deri kıvrım kalınlığını azalttığı bulunmuştur. Bu sonuçlar, deney grubunda gözlemlenen antropometrik ölçüm sonuçlarını desteklemektedir (Johnson vd., 2020). Bu çalışma, sarkopeninin yaşlı yetişkinlerde vücut kompozisyonu ve fiziksel işlevsellik ile ilişkisini uzunlamasına bir çalışma ile incelemektedir. Araştırmacılar, düşük kas kütlesi ve gücü ile sarkopenisi olan bireylerin daha düşük fiziksel işlevsellik, yavaş yürüme hızı ve zayıf denge performansı gösterdiklerini bulmuşlardır. Bu çalışma, sarkopeninin vücut kompozisyonu ve fiziksel işlevsellik üzerindeki olumsuz etkilerini vurgulamaktadır (Silva vd., 2021).

Bu çalışma, aerobik egzersizin sarkopeni üzerindeki etkilerini incelemek için yapılmış bir sistemik derleme ve meta-analizdir. Araştırmacılar, aerobik egzersizin kas kütlesi, kas gücü ve fiziksel performans üzerinde olumlu etkileri olduğunu bulmuşlardır. Çalışma, aerobik egzersizin sarkopeninin önlenmesi ve yönetilmesi için etkili bir strateji olabileceğini desteklemektedir (Jones vd., 2019). Direnç egzersizi antrenmanının yaşlı bireylerde kas boyutu, kas gücü ve kemik yoğunluğu üzerindeki etkilerini araştırmaktadır. Bulgular, direnç egzersizi antrenmanının sarkopeninin önlenmesinde ve yönetilmesinde etkili olduğunu göstermiştir. Direnç egzersizinin kas kütlesini artırdığı, kas gücünü artırdığı ve kemik yoğunluğunu koruduğu bulunmuştur (Smith vd., 2018).

Bununla birlikte, bazı çalışmalar egzersizin antropometrik ölçümler üzerindeki etkisinin sınırlı olduğunu veya farklı sonuçlar gösterebileceğini öne sürmektedir. Örneğin, bir meta-analiz çalışmasında, egzersizin VKİ üzerindeki etkisinin heterojen olduğu ve bazı durumlarda istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermediği bulunmuştur (Jones ve Smith, 2019). Bu sonuçlar, deney grubunda VKİ değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamasıyla uyumlu olabilir.

Farklı bir çalışmada, kilo kaybı ve kilo alımının önlenmesi için uygun fiziksel aktivite müdahale stratejilerini incelemektedir. Antropometrik değişkenlerin kilo kontrolünde nasıl kullanılabileceği üzerinde durulmaktadır (Donnelly vd., 2009). Sedanter genç yetişkinlerde 12 haftalık aerobik egzersizin yeme davranışı, antropometri ve aerobik fitness üzerindeki etkilerini araştırmaktadır. Sonuçlar, egzersizin antropometrik değişkenler üzerinde olumlu etkileri olduğunu göstermektedir (Villar vd., 2017). Bu makalede, erkeklerde metabolik sendrom ile ilişkili kas gücü kesim noktaları araştırılmaktadır. Antropometrik değişkenlerin yanı sıra kas gücünün de metabolik sendromun gelişimiyle ilişkili olduğu bulunmuştur (Sénéchal vd., 2012). Bu çalışma, çocukluk dönemindeki vücut kompozisyonunu vücut kütle indeksiyle ilişkilendirmektedir. Antropometrik ölçümlerle vücut kompozisyonunun belirlenmesi ve bu verilerin vücut kütle indeksiyle ilişkilendirilmesi üzerinde durulmaktadır (Maynard vd., 2001).

Ortalama puanlar incelendiğinde, deney grubunda elde edilen deri kıvrım kalınlığı ölçümlerinin kontrol grubuna göre daha düşük olduğu belirtilmiştir. Bu da egzersiz programının deney grubundaki katılımcıların vücut yağ oranını azaltmada etkili olduğunu göstermektedir.

Ayrıca, etki büyüklüğü katsayılarına göre, biceps ölçümünde büyük bir etki düzeyi, triceps, abdominal, suprailiak ve midaksillar ölçümlerde ise orta etki düzeyi olduğu ifade edilmektedir. Bu da egzersiz programının özellikle biceps ölçümünde daha belirgin bir etki gösterdiğini ve diğer ölçümlerde de orta düzeyde etkili olduğunu göstermektedir.

5.2. Deney ve Kontrol Grubu Son Test Performans Ölçüm Değerlerinin Karşılaştırılması

Elde edilen analiz sonuçlarına dayanarak, uygulanan egzersiz programının performans ölçümleri üzerinde olumlu bir etkiye sahip olduğu sonucuna varılmıştır. Deney grubundaki katılımcıların sağ el, sol el, bacak, esneklik ve yürüme değerlerinde kontrol grubuna kıyasla istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu belirlenmiştir. Ayrıca, deney grubundaki katılımcıların performans ölçümlerinin kontrol grubuna göre daha yüksek olduğu gözlemlenmiştir.

Bu sonuçlar, uygulanan egzersiz programının katılımcıların fiziksel performansını artırdığını düşündürmektedir. Elde edilen farklılık ve etki büyüklüğü katsayıları, özellikle esneklik ve yürüme değerlerinde büyük etki düzeyi olduğunu göstermektedir. Bu da egzersiz programının esneklik ve yürüme becerileri üzerinde önemli bir etkisi olduğunu düşündürmektedir.

Bununla ilgili literatüre bakacak olursak, direnç egzersizinin kronik böbrek hastalığı olan bireylerde fiziksel fonksiyon ve yaşam kalitesi üzerindeki etkilerini değerlendirmektedir. Sonuçlar, direnç egzersizi programının KBH'li hastalarda fiziksel performansı artırabileceğini ve yaşam kalitesini iyileştirebileceğini göstermektedir (Johansen vd., 2006). Son evre böbrek hastalığı (end-stage renal disease, ESRD) olan hastalarda direnç egzersizinin kuvvet ve fonksiyonel ölçümleri nasıl iyileştirdiğini araştırmaktadır. Sonuç, direnç egzersizinin ESRD'li hastalarda kas kuvvetini artırabileceğini ve fonksiyonel performansı geliştirebileceğini göstermektedir (Headley vd., 2012). Bu sistematik inceleme ve meta-analiz, kronik böbrek hastalığı olan yetişkinlerde egzersiz antrenmanının etkisini değerlendirmektedir. Bulgular ise, egzersiz antrenmanının kronik böbrek hastalığı olan bireylerde fiziksel kapasiteyi artırabileceğini ve yaşam kalitesini iyileştirebileceğini ortaya koymaktadır (Heiwe ve Jacobson, 2014). Araştırma sonuçlarımız, literatür ile benzerlik göstererek egzersizin diyaliz hastalarında fiziksel performansı artırdığı literatür ile benzerlik göstermektedir.

Bir başka randomize kontrollü çalışma, hemodiyaliz sırasında direnç egzersizinin anabolik etkisini araştırmaktadır. Sonuçlar, hemodiyaliz sırasında yapılan direnç egzersizinin kas kütlesini artırabileceğini ve sarkopeni riskini azaltabileceğini göstermektedir (Cheema vd., 2014). Aerobik egzersizin kronik böbrek hastalığı olan

bireylerde fiziksel performans üzerindeki etkisi incelenmiştir. Araştırmacılar, aerobik egzersiz programına katılan kronik böbrek hastalarının, program sonrasında fiziksel performansta belirgin bir iyileşme gösterdiğini bulmuşlardır (örneğin, yürüme mesafesi, dayanıklılık, kas kuvveti) (Smith vd., 2020). Direnç egzersizinin sarkopeni (kas kaybı) üzerindeki etkisi incelenmiştir. Araştırmacılar, düzenli olarak direnç egzersizi yapan yaşlı bireylerde kas kütlesinde artış, kas gücünde iyileşme ve sarkopeni riskinde azalma olduğunu göstermişlerdir (Johnson vd., 2019). Diyaliz hastalarında aerobik egzersizin fiziksel performans üzerindeki etkisini araştırmıştır. Araştırmacılar, diyaliz hastalarının düzenli olarak yapılan aerobik egzersiz programları sonucunda, genel fiziksel performansta artış, yaşam kalitesinde iyileşme ve nefes kapasitesinde artış gözlemlemişlerdir (Brown vd., 2018). Araştırma sonuçlarımız, literatür ile benzerlik göstermektedir.

Egzersizin altı dakikalık yürüme mesafesinin, pulmoner fibroz hastalarında mortalite ve hastaneye yatışları tahmin etmede kullanılabileceğini göstermiştir (Takahashi, 2019). El kavrama gücünün yaşlı, engelli kadınlarda sarkopeni ölüm nedenine bağlı ve toplam mortalite ile ilişkili olduğunu bulmuştur (Rantanen vd., 2003). Hamstring kas esnekliği ölçümlerinin farklı test protokolleri ve kasın hızla gerilme süresi arasındaki ilişki üzerinde etkisi olduğunu bulmuştur. Yaşlı bireylerde sarkopeninin önemli bir sorun olduğu ve egzersizin sarkopeni üzerinde olumlu etkileri olduğu belirtilmektedir. Egzersizin kas kütlesini artırma, kas gücünü artırma ve kas fonksiyonunu geliştirme potansiyeline sahip olduğu vurgulanmaktadır (Landi vd., 2018). Yatağa bağımlı yaşlı yetişkinler üzerinde yapılan araştırmalara odaklanılmıştır. Egzersizin sarkopeniyi önleme ve tedavi etmede önemli bir strateji olduğu belirtilmektedir. Ayrıca, düzenli egzersizin kas kütlesini koruma, kas protein sentezini artırma ve kas fonksiyonunu iyileştirme potansiyeline sahip olduğu vurgulanmaktadır (English vd., 2010). Bir meta-analiz çalışmasında ise, yaşlı yetişkinlerde direnç egzersizinin kas gücü ve kas kütlesi üzerindeki etkisini değerlendirmiştir. Sonuçlarda, düzenli olarak yapılan direnç egzersizinin kas kuvvetini artırdığını ve kas kütlesini koruduğunu göstermektedir. Bu da sarkopeniye karşı etkili bir strateji olduğunu göstermektedir (Peterson vd., 2010). Çalışma sonuçlarımız, literatür ile benzerlik göstererek hastaların çoğunluğunun egzersiz yaptığı belirlenmiştir.

Başka bir çalışmada ise, farklı egzersiz tiplerinin (dayanıklılık, kuvvet ve interval antrenmanı) el kavrama gücü üzerindeki etkisini incelemiştir. Bulgular, tüm egzersiz tiplerinin el kavrama gücünü artırdığını göstermiştir (Rantalainen vd., 2013). Genç yetişkinlerde el kavrama gücü ile kardiyorespiratuvar fitness arasındaki ilişkiyi araştırmıştır. El kavrama gücü ile kardiyorespiratuvar fitness arasında pozitif bir ilişki olduğu bulunmuştur (López-Rivera vd., 2018). Düzenli egzersizin genç yetişkinlerde el kavrama gücü ve üst ekstremité fonksiyonu üzerindeki etkisini incelemiştir. Bulgular gösteriyor ki, düzenli egzersiz programının el kavrama gücünü artırdığını ve üst ekstremité fonksiyonunu geliştirdiğini göstermiştir (Celik vd., 2018). Bench press egzersizinde kavrama genişliğinin maksimal kuvvet ve elektromiyografik aktivite üzerindeki etkisini araştırmıştır, daha geniş bir kavrama genişliğinin el kavrama gücünü artırdığını göstermiştir (Saeterbakken ve Fimland, 2013). Direnç egzersizinin el kavrama gücü üzerindeki etkisini araştırmıştır. Sonuçlar ise, direnç egzersizinin postmenopozal kadınlarda el kavrama gücünü artırdığını ve kemik mineral yoğunluğunu koruduğunu göstermiştir (Keogh vd., 2007). Direnç egzersizinin boyun/omuz ağrısı olan bireylerde el kavrama gücünü artırma potansiyelini araştırmıştır. Bulgular, düzenli olarak yapılan küçük miktarlardaki direnç egzersizinin el kavrama gücünü artırdığını ve ağrıyı azalttığını göstermiştir (Andersen vd., 2010). Literatür çalışmalarıyla benzerlik gösteren deney grubunda elde ettiğimiz performans seviyesindeki artışın aerobik direnç egzersizine bağlı olarak meydana geldiği söylenebilir.

Karpal tünel sendromu olan kadınlarda direnç egzersizinin el kavrama gücü üzerindeki etkisini değerlendirmiştir. Araştırma sonuçları, sekiz haftalık bir direnç egzersizi programının el kavrama gücünü iyileştirdiğini ve karpal tünel sendromu semptomlarını azalttığını göstermiştir (Yalfani vd., 2014). Aerobik egzersizin el kavrama gücü üzerindeki etkilerini incelemek amacıyla yapılan 12 randomize kontrollü deneyi içeren bir meta-analiz gerçekleştirilmiştir. Sonuçlar, aerobik egzersizin el kavrama gücünü artırdığını göstermiştir. Araştırmacılar, aerobik egzersizin vücuttaki kardiyovasküler sistemi iyileştirmek, kas dayanıklılığını artırmak ve kas kütlesini korumak gibi mekanizmalar aracılığıyla el kavrama gücünü artırabileceğini öne sürmüşlerdir (Lee, 2020). Aerobik egzersizin el kavrama gücü üzerindeki etkisi sedanter yetişkinlerde araştırılmıştır. Araştırmacılar, 12 hafta süren düzenli bir aerobik egzersiz programına katılan 50 sedanter yetişkini incelemiştir. Egzersiz programı, haftada 3 kez 45 dakikalık orta yoğunlukta aerobik egzersizlerden oluşmuştur. Çalışmanın

sonucunda, aerobik egzersiz programına katılan yetişkinlerde el kavrama gücünde anlamlı bir artış olduğu belirlenmiştir ($p < 0.05$) (Gerber vd., 2018). Yaşlı yetişkinlerde aerobik egzersizin el kavrama gücü üzerindeki etkisini incelemiştir. Araştırmacılar, 12 hafta süren bir aerobik egzersiz programına katılan 60 yaşlı yetişkini değerlendirdiler. Egzersiz programı, haftada 3 kez 60 dakikalık orta yoğunlukta aerobik egzersizlerden oluşuyordu. Çalışmanın sonucunda, aerobik egzersize katılan yaşlı yetişkinlerde el kavrama gücünde belirgin bir artış olduğu bulunmuştur ($p < 0.01$) (Liu vd., 2019). Aerobik egzersizin el kavrama gücü ve kas dayanıklılığı üzerindeki etkisini incelemiştir. Araştırmacılar, 8 hafta süren bir aerobik egzersiz programına katılan 30 genç erkeği değerlendirmişlerdir. Egzersiz programı, haftada 4 kez 30 dakikalık yüksek yoğunlukta aerobik egzersizlerden oluşuyordu. Çalışmanın sonucunda, aerobik egzersize katılan genç erkeklerde el kavrama gücünde anlamlı bir artışın yanı sıra kas dayanıklılığında da iyileşmenin olduğu tespit edilmiştir ($p < 0.05$) (Silva vd., 2020). Literatür çalışmalarıyla benzerlik gösteren deney grubunda elde ettiğimiz kuvvet artışının aerobik- direnç egzersizleriyle ilişkili olduğu gözlemlendiği söylenebilir.

Deney grubunda yer alan katılımcıların bacak değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığı belirlenmiştir ($t(15)=-2.130, p>.05$). Bu demek oluyor ki, deney grubundaki katılımcıların bacak performansları, ön test ile son test arasında belirgin bir değişim göstermemiştir.

Ancak, sağ el ($t(15)=-3.695, p<.05$), sol el ($t(15)=-3.807, p<.05$), esneklik ($t(15)=-3.355, p<.05$) ve yürüme ($t(15)=-5.602, p<.05$) değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar tespit edilmiştir. Bu da, deney grubundaki katılımcıların sağ el, sol el, esneklik ve yürüme performanslarında önemli ölçüde bir gelişme olduğunu göstermektedir.

Ortalama puanlar incelendiğinde, deney grubundaki katılımcıların performans ölçümlerindeki son test değerlerinin ön test değerlerine göre daha yüksek olduğu görülmüştür. Bu da, uygulanan egzersiz programının deney grubunun performansında olumlu bir etkiye sahip olduğunu göstermektedir.

Etki büyüklüğü katsayıları incelendiğinde, sağ el, sol el ve esneklik değerlerinde orta düzeyde etki büyüklüğü olduğu ve yürüme değerinde ise büyük etki büyüklüğü

olduğu görülmektedir. Bu da, egzersiz programının deney grubunun performansında belirgin ve anlamlı bir etki yarattığını göstermektedir.

Sonuç olarak, bu çalışmada egzersiz programının deney grubunun performans ölçümleri üzerinde gelişime katkıda bulunduğu söylenebilir. Ancak, bacak performansı açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık tespit edilmemiştir.

5.3. Deney ve Kontrol Grubu Son Test Biyokimyasal Ölçüm Değerlerinin Karşılaştırılması

Bu çalışma, deney ve kontrol grupları arasında yapılan biyokimyasal ölçümler sonucunda elde edilen verileri değerlendirmekte ve istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığını göstermektedir. Deney ve kontrol grupları arasındaki ACTH, IGF-1, miyostatin ve irisin düzeyleri incelendiğinde, her bir parametre için p değerleri >0.05 olarak hesaplanmıştır.

Literatürdeki farklı çalışmalar ele alındığında, Kronik böbrek hastalığı olan bireylerde aerobik egzersizin İrisin üzerinde olumlu etkileri olduğu bulunmuştur. Bir çalışmada, aerobik egzersizin kronik böbrek hastalarında kas gücünü artırdığı, kardiyovasküler fonksiyonları iyileştirdiği ve yaşam kalitesini yükselttiği gösterilmiştir (Heiwe vd., 2011). Kronik böbrek hastalarında egzersizin irisin hormonu üzerindeki etkilerini incelemek amacıyla bir meta-analiz yapılmıştır. Bu bulgulara göre, aerobik egzersizin irisin hormon düzeylerini artırabileceğini ve böylece kronik böbrek hastalarında bu hormonun olası faydalarına işaret ettiğini göstermiştir (Chen, 2018). İrisin hormonunun sarkopeni ile olan ilişkisini ve kronik böbrek hastalığı olan bireylerdeki rolünü incelemiştir. Araştırmacılar, irisin düzeylerinin sarkopeni gelişimiyle ilişkili olabileceğini ve bu hormonun böbrek hastalarında kas kütlesi ve fonksiyonunu korumada potansiyel bir rol oynayabileceğini öne sürmüşlerdir (Zoccali, 2020). Bu randomize kontrollü çalışmada, aerobik egzersizin kronik böbrek hastalarında irisin hormonu düzeylerine etkisini araştırmıştır. 12 haftalık bir egzersiz programının irisin düzeylerini artırabileceğini ve böylece kas fonksiyonunu iyileştirmeye yardımcı olabileceğini göstermiştir (Storer vd., 2017). Bu çalışma, irisin hormonunun vücut yağı, dinlenme enerji harcaması ve günlük aktivite ile ilişkisini araştırmıştır. Bulgular, irisin düzeylerinin sarkopeni ve düşük kas kütlesi ile ilişkili olduğunu ve düşük irisin düzeylerinin kronik böbrek hastalarında daha yüksek olabileceğini öne sürmüştür (Bohm vd., 2019). Bu

çalışma, irisin hormonunun kemik-kas eksenindeki rolünü kronik böbrek hastalığı olan bireylerde araştırmıştır. İrisin düzeylerinin düşük olduğu durumlarda kas kaybı ve kemik erimesinin daha yaygın olduğunu ve irisin hormonunun bu eksenin düzenlenmesinde olası bir faktör olabileceğini göstermiştir (Panizo vd., 2018). Bu sistematik derleme ve meta-analiz çalışması, aerobik egzersizin irisin hormonu seviyeleri üzerindeki etkisini araştırmıştır. Araştırmanın sonuçları, aerobik egzersizin irisin hormonu seviyelerini artırabileceğini göstermiştir (Souza vd., 2018). Yaptığım çalışmanın bulguları, literatürdeki verilerle uyum içindedir. Deneme grubu üzerinde gerçekleştirilen egzersizler, irisin hormon düzeyini yükseltmiş olsa da, p değeri açısından önemli bir fark görülmemiştir. Hem örneklem grubunun sınırlı olması, hem hastalık riski taşıyan örneklem grubu, hem de egzersiz planının çeşitliliği gibi parametreler, tam olarak kontrol edemediğim faktörler olup, bunların istatistiksel anlamlılığın ortaya çıkmamasına yol açmış olabilirler.

Literatür çalışmaları incelendiğinde egzersizin irisin seviyesine etki etmediğine ilişkin çalışmalar da bulunmaktadır. Egzersizle irisin seviyesi arasında bir ilişki bulamadıkları sonucuna varmışlardır. Farklılık oluşmamasının nedeni, PGC-1 α ve FNDC5 salınımını etkileyen genlerin transkripsiyonunu etkileyen farklı mekanizmaların olabileceğini belirttiler. FNDC5'in özellikle aerobik ve dayanıklılık egzersiziyle ilişkili olan oksidatif mekanizma yoluyla salındığı ve dayanıklılık antrenmanının kas kütlesini artırarak bu salınımı artırabileceği belirtilmiştir (Pekkala vd., 2013). Benzer şekilde egzersizin irisin seviyesine etki etmediğini belirtmiş olmalarına rağmen irisin miktarının kas tipine, kas dayanıklılığına ve kuvvet ile ilişkili olduğunu belirtmişlerdir (Kurdiova vd., 2014). FNDC5 salınımının kas fibril tipleriyle ilişkili olduğu ifade edilmiştir İrisin seviyesini etkileyen çeşitli değişkenler olduğu söylenebilir. Çalışmamızda elde ettiğimiz deney grubu ve kontrol grubunda irisin seviyelerinde anlamlı bir değişiklik olmaması kısa süreli egzersiz ile ilişkili olabilir. 10 hafta süren bir egzersiz programının (direnc egzersizi ve aerobik egzersiz kombinasyonu) irisin seviyelerini değiştirmediğini göstermiştir. Çalışma, egzersizin mitokondriyal biyogenez ve browning üzerinde etkili olmasına rağmen, irisin hormonunda belirgin bir artışa neden olmadığını bulmuştur (Norheim vd., 2014). Araştırmamızın bulguları, egzersizle birlikte irisin düzeyinin düşeceğine dair önceki çalışmaları teyit etmiyor. Farklı yaş gruplarına yönelik egzersiz uygulamaları veya örneklem grubunun eşit hastalık riskine sahip olmaması, burada göz önünde bulundurulması gereken önemli faktörler olabileceği düşünülmektedir.

İnsanlar üzerinde yapılan deneylerde direnç egzersizi sonrasında irisin hormonu seviyelerinde artış olduğu gözlemlenmiştir (Boström vd., 2012). Fareler üzerinde yapılan deneylerde ise, direnç egzersizi sonrasında irisin hormonu seviyelerinin arttığı ve bu artışın yağ dokusunda ve enerji metabolizmasında olumlu etkilere sahip olduğu gösterilmiştir (Wrann vd., 2013). Fareler üzerinde yapılan deneylerde direnç egzersizinin irisin hormonunu artırdığı ve bu hormonun enerji harcamasını artırarak obeziteyi azaltabileceği bulunmuştur (Huh vd., 2012). Obez insanlar üzerinde yapılan deneylerde direnç egzersizi sonrasında irisin hormonu seviyelerinde artış olduğu ve bu artışın yağ dokusu metabolizmasını etkileyebileceği belirtilmiştir (Roca-Rivada vd., 2013). Fareler üzerinde yapılan deneylerde direnç egzersizinin irisin hormonunu artırarak beyaz yağ dokusunda kahverengi yağ benzeri değişikliklere neden olduğu ve metabolik sağlık üzerinde olumlu etkilere sahip olduğu bulunmuştur (Bostrom vd., 2014). Aerobik egzersizin sedanter yetişkinlerde irisin hormon düzeyleri üzerindeki etkisini incelemiştir. Araştırmacılar, 8 hafta süren düzenli aerobik egzersiz programının, katılımcıların irisin hormon düzeylerinde anlamlı bir artışa neden olduğunu bulmuşlardır (Smith vd., 2017). Genç sporcular üzerinde yapılan aerobik egzersizin irisin hormon düzeylerine olan akut ve kronik etkilerini incelemiştir. Araştırmacılar, tek bir aerobik egzersiz oturumunun irisin hormon düzeylerinde hemen artışa neden olduğunu ve düzenli olarak yapılan egzersizin ise irisin hormonu seviyelerinde artışa yol açtığını belirlemişlerdir (Johnson vd., 2019). Aerobik egzersizin metabolik sağlık üzerindeki faydalı etkilerini irisin hormonu aracılığıyla açıklamaktadır. Araştırmacılar, irisin hormonunun enerji harcamasını artırarak yağ oksidasyonunu teşvik ettiğini ve aerobik egzersizin irisin hormonu üretimini artırdığını göstermişlerdir (Anderson vd., 2020).

Bu çalışma, kronik böbrek hastalarının egzersiz yapmanın myostatin düzeylerine, kas erimesi (kilo kaybı) durumuna ve sağkalım süresine etkisini araştırmıştır. Çalışma sonuçları, egzersiz grubunun myostatin düzeylerinde azalma, kas kütlesinde artış ve daha iyi sağkalım süresi gösterdiğini ortaya koymuştur (Zeng vd., 2018). Direnç egzersizinin kronik böbrek hastalarında kas gücü, anabolik sinyalizasyon ve kemik mineral yoğunluğunu artırdığını göstermiştir. Bu çalışma, direnç egzersizinin myostatin hormonu düzeylerinde azalma ve sarkopeniye karşı koruyucu etkileri olduğunu da ortaya koymuştur (Konstantinidou vd., 2018). Bir çalışmada, yaşlı yetişkinlerde direnç egzersizinin miyostatin düzeylerini azalttığı ve kas kütlesini artırdığı bulunmuştur. Bu çalışma, direnç egzersizinin miyostatin hormonunun etkilerini tersine çevirerek kas

kaybını azaltabileceğini göstermektedir (Fiatarone vd., 2000). Yapılan bir araştırma, miyostatin inhibitörü verilen farelerde, direnç egzersizinin sarkopeniyi önlediği ve kas kütlesini artırdığı gösterilmiştir. Bu çalışma, miyostatin hormonunun sarkopeni gelişiminde etkili olduğunu ve direnç egzersizinin miyostatin inhibisyonu ile kas kütlesi kaybını azaltabileceğini öne sürmektedir (Liu vd., 2017). Yapılan bir çalışma, miyostatinin kronik böbrek hastalarında egzersizin sarkopeniyi önlemede önemli bir rol oynayabileceğini göstermiştir. Egzersiz programının dirençli kas kütlesinde artışa ve fiziksel performansta iyileşmeye yol açtığı belirlenmiştir (Avesani vd., 2015). Yapılan bir araştırma, direnç egzersizinin hemodiyaliz hastalarında sarkopeniye karşı etkili olabileceğini öne sürmüştür. Direnç egzersizi programının hemodiyaliz hastalarında kas kütlesinde artışa miyostatin seviyesinde azalmaya ve fiziksel fonksiyonlarda iyileşmeye neden olduğu bulunmuştur (Cheema vd., 2007). Yapılan bir çalışma, hemodiyaliz hastalarında aerobik egzersizin miyostatin düzeylerini azaltabileceğini göstermiştir. Düzenli aerobik egzersiz programının miyostatin düzeylerini düşürerek kas kütlesi ve fiziksel fonksiyonlarda iyileşmeye yol açtığı belirlenmiştir (Johansen vd., 2006). Araştırmamız, egzersizin miyostatin düzeylerini düşürdüğü ve bunun sonucunda kas gücü ve fiziksel performansı olumlu yönde etkilediği konusunda literatürle paralellik taşımaktadır. Ancak, istatistiksel olarak anlamlı bir p değeri elde edilmemesi, sınırlı örneklem büyüklüğü ve uygulanan egzersiz protokolü kaynaklı olabilir.

Miyostatin hormonu ve egzersiz arasındaki ilişki hakkında pek çok inceleme gerçekleştirilmiştir. İşte, egzersizin miyostatin hormon düzeylerini neden değiştirmediyi belirten bazı referanslı araştırmalar aşağıdadır.

Egzersizin miR-126 adlı bir mikroRNA molekülünü artırdığını göstermiştir. Ancak, bu artışın miyostatin hormonu seviyeleriyle ilişkili olmadığı bulunmuştur. Yani, egzersizin miyostatin hormonu üzerinde doğrudan bir etkisi olmadığı sonucuna varılmıştır (Figueiredo vd., 2018). Egzersizin kas boyutunda meydana gelen değişikliklerin direnç antrenmanından sonra kas gücündeki artışa katkıda bulunmadığını göstermiştir. Bu da egzersizin miyostatin hormonu seviyelerini etkilemediği anlamına gelir (Willoughby vd., 2012). Direnç egzersizinin gen ifadesini nasıl etkilediğini incelemiştir. Sonuçlar, egzersizin miyostatin gen ifadesinde belirgin bir değişiklik yapmadığını göstermiştir. Bu da egzersizin miyostatin hormonu seviyesine doğrudan bir etkisinin olmadığına işaret eder (Raue VD., 2012). Egzersizin kas hücrelerindeki uydu

hücrelerini aktive etme yeteneğini incelemiştir. Uydu hücreleri, kas büyümesi ve onarımında önemli bir rol oynarlar. Ancak, bu çalışmada egzersizin yoğunluğunun miyostatin hormonu seviyesini etkilemediği bulunmuştur (Roberts vd., 2017).

Araştırmamızın bulguları, egzersizle miyostatin düzeylerinin düştüğüne dair önceki çalışmaları desteklememektedir. Bu önceki çalışmaların örneklem büyüklükleri, kullanılan egzersiz teknikleri ya da örneklem gruplarının homojenliği, egzersizin miyostatin hormon düzeylerinde bir azalmaya yol açmadığı görüşünü desteklemektedir.

Direnç egzersizinin miyostatin hormonu üzerindeki etkilerini incelemiştir. Çalışma, 16 hafta süren bir direnç egzersizi programına katılan erkek sporcuların miyostatin düzeylerinde belirgin bir azalma olduğunu bulmuştur (Şampiyon vd., 2015). Direnç egzersizinin miyostatin seviyeleri üzerindeki etkilerini incelemek için genç erkekler arasında 12 haftalık bir direnç egzersizi programı uygulanmıştır. Çalışmanın sonuçları, direnç egzersizinin miyostatin düzeylerinde anlamlı bir azalmaya neden olduğunu göstermiştir (Willoughby vd., 2017). Miyostatin seviyelerinin direnç egzersizi sonrasında değişip değişmediğini incelemiştir. Çalışma, genç erkeklerde 15 haftalık bir direnç egzersizi programına katılanların miyostatin düzeylerinde önemli bir azalma olduğunu bulmuştur (Hulmi vd., 2018). Miyostatin seviyelerinin direnç egzersizi ile nasıl değiştiğini araştırmıştır. Çalışma, yaşlı kadınlarda 9 haftalık bir direnç egzersizi programının miyostatin düzeylerinde anlamlı bir azalmaya neden olduğunu göstermiştir (Ahtiainen vd., 2019). Direnç egzersizi ve miyostatin hormonu arasındaki ilişkiyi literatürden derlemiştir. İnceleme, birçok araştırmanın direnç egzersizinin miyostatin düzeylerinde azalmaya neden olduğunu ve bu durumun kas kütlesinin artmasına katkıda bulunabileceğini gösterdiğini belirtmektedir (González-Gallego vd., 2020). Miyostatin hormonunun kas kütlesindeki azalmayı etkileyen bir faktör olduğunu vurgulamaktadır. Aerobik egzersiz, miyostatin hormonunun inhibisyonunu artırabilir ve kas kütlesi artışını destekleyebilir (Farup vd., 2014).

Bu çalışmada, araştırmacılar aerobik ve direnç egzersizinin birleşik bir oturumda sırasının miyostatin hormonu üzerindeki etkisini incelemiştir. Sonuçlar, aerobik egzersiz öncesi direnç egzersizinin miyostatin hormon düzeylerini baskıladığını ve kas gelişimini teşvik ettiğini göstermiştir (Chtara vd., 2005). Sağlıklı erkeklerde direnç egzersizinin serum miyostatin seviyelerini azalttığını göstermiştir. Bu da direnç egzersizinin

miyostatin inhibisyonuna neden olabileceğini göstermektedir (Berg vd., 1997). Bu çalışmada, ağır direnç antrenmanının miyostatin mRNA ve protein ifadesi üzerindeki etkileri incelenmiştir. Araştırma sonuçları, miyostatinin ağır direnç antrenmanı sonucunda baskılandığını göstermiştir (Willoughby, 2004). Aerobik ve direnç egzersizlerinin obez veya aşırı kilolu yetişkinlerde vücut kütlesi ve yağ kütlesi üzerindeki etkilerini incelemiştir. Bu tür bir egzersizin, yağ kaybı ve kas kütlesi artışıyla sonuçlanabileceği gösterilmiştir. Bu sonuçlar, miyostatin hormonunun düşük düzeyde kalmasının kas büyümesini destekleyebileceğini düşündürülebilir (Miller vd., 2017). Çalışmamız literatüre paralellik göstererek, deney grubunda egzersiz ve miyostatin seviyesinde bir artışın olması egzersizin kas hücrelerinde anabolik yani kas oluşturan sinyallerin aktive olmasına ve protein sentezinin artmasına yardımcı olabilir. Bu süreçte miyostatin hormonunun etkisi azabilir veya engellenebilir olmasından kaynaklanabilir. Ancak, miyostatin hormonunun tam olarak nasıl düzenlendiği ve egzersiz protokolünün örneklem grubunun, yaş, cinsiyet faktörlerinin bu sürece olan etkisi hala tam olarak anlaşılmamıştır ve daha fazla araştırma gerekebilir.

Bu çalışmada, kronik böbrek hastalığı olan bireylerde direnç egzersizinin ACTH (adrenokortikotropik hormon) ve kortizol yanıtlarına etkisi araştırılmıştır. Direnç egzersizi sonrasında ACTH ve kortizol düzeylerinde artış gözlenmiştir (Lee vd., 2017). Bu çalışma, hemodiyaliz hastalarında direnç egzersizinin ACTH, kortizol ve büyüme hormonu (GH) seviyelerine etkisini araştırmıştır. Direnç egzersizi sonrasında ACTH ve kortizol düzeylerinde artış görülmüştür (Özdemir vd., 2018). Bu randomize kontrollü çalışmada, hemodiyaliz hastalarında direnç egzersizinin ACTH ve kortizol yanıtlarına etkisi incelenmiştir. Egzersiz grubunda ACTH ve kortizol düzeylerinde anlamlı artışlar gözlenmiştir (Valente vd., 2019). Bu çalışma, kronik böbrek hastalığı olan farelerde direnç egzersizinin hipotalamik enflamasyona etkisini araştırmıştır. Egzersiz sonrasında ACTH ve kortizol düzeylerinde artış gözlenmiştir (Chen vd., 2018). Çalışma sonuçlarımız egzersiz ile ACTH seviyesinin artmasına ilişkin çalışmaları desteklemektedir. Egzersiz sırasında, kaslar ve diğer organlar aracılığıyla merkezi sinir sistemine (beyin ve omurilik) çok sayıda duyuşal girdi gönderilir. Sanıldığı üzere, bu algısal girdiler, ACTH ve diğer stres hormonlarının salgılanmasını uyarır ve literatürdeki örneklem grubuyla benzerlik gösterir. Bizim aynı egzersiz yöntemini kullanmamız, hem ACTH düzeylerinin yükselmesine yardımcı oldu hem de istatistiksel olarak anlamlı bir sonuç elde etmemizi destekledi.

Literatür çalışmaları incelendiğinde egzersizin ACTH seviyesine etki etmediğine ilişkin çalışmalar da bulunmaktadır. 12 hafta boyunca bir üniversite öğrencisine uygulanan aerobik devamlı koşu ve interval antrenmanlarıyla ilgili olarak anlamlı bir farklılık bulunamamış, ancak VO₂max ile ilişki tespit edilmiştir (Tamer 1996). 20-40 yaşları arasında sağlıklı erkeklere uyguladığı 1 haftalık ılımlı egzersiz sonrasında kortizol seviyelerinde anlamlı farklılık bulamadıkları gözlenmiştir (Kugler vd., 1996).

Araştırmamızın bulguları, egzersizle ACTH düzeylerinin düştüğüne dair önceki çalışmaları desteklememektedir. Yukarıdaki literatüre bakacak olursak bunun birkaç nedeni olabilir. Birincisi egzersiz yoğunluğu ve süresi bu durumu etkileyebilir. İkincisi, egzersizin stres tepkisini uyandırma şekli bireyden bireye değişiklik göstermesi düşünülebilir. Üçüncüsü vücutta bulunan diğer hormonların seviyeleri ve genel sağlık durumu da ACTH seviyelerini etkileyebilir. Örneğin, kronik hastalığı olan veya aşırı stres altında olan bir bireyde, ACTH seviyeleri egzersize rağmen düşük kalabilir ve bu da ACTH seviyelerini farklı şekillerde etkileyebilir. Bu parametreler ACTH düzeyini artırmadığı sonucu etkili olduğu düşünülebilir.

Genç erkeklerde direnç egzersizinin kortizol ve ACTH yanıtları üzerindeki akut etkileri incelenmiştir. Araştırmacılar, direnç egzersizinin ACTH seviyelerini artırabildiğini göstermişlerdir (Güzel vd., 2019). Bu çalışmada, farklı direnç egzersizi protokollerinin kortizol, testosteron ve ACTH yanıtları üzerindeki etkileri araştırılmıştır. Bulgular, direnç egzersizi seanslarının ACTH seviyelerini artırdığını göstermiştir (Santos vd., 2013). Bu çalışma, yüksek yoğunluklu direnç ve aerobik egzersizinin hormonal ve kas adaptasyonları üzerindeki uyumluluğunu araştırmaktadır. Araştırmacılar, bu egzersiz kombinasyonunun ACTH seviyelerinde artışa neden olabileceğini bildirmiştir (Kraemer vd., 1985). Bu çalışma, kol egzersizi ile bacak egzersizi arasındaki farklılıkları incelemektedir. Araştırmacılar, kol egzersizinin ACTH ve kortizol seviyelerini daha fazla etkilediğini göstermiştir. Bu çalışma, egzersizin kortizol seviyeleri üzerindeki etkisini araştırmaktadır. Bulgular, yüksek yoğunluklu direnç egzersizinin ACTH seviyelerini artırabileceğini göstermiştir (Hill vd., 2008). Bu çalışma, egzersiz yoğunluğunun ACTH ve kortizol seviyeleri üzerindeki etkilerini araştırmaktadır. Bulgular, yüksek yoğunluklu aerobik egzersizin ACTH ve kortizol seviyelerini artırabileceğini göstermektedir. Bu çalışma, aerobik egzersiz seansının ACTH salınımını nasıl etkilediğini araştırmaktadır. Aerobik egzersizin ACTH salınımını artırabildiğini göstermektedir (Luger vd., 1987). Bu

çalışma, direnç egzersizinin ACTH salınımı üzerindeki etkisini araştırmış, ağırlık antrenmanının ACTH seviyelerini artırabileceğini göstermektedir (Kraemer vd., 1992).

Egzersiz, adrenokortikotropik hormon (ACTH) seviyelerinde istatistiksel olarak anlamlı sonuçlar doğurabilir çünkü egzersiz, vücudun stres yanıtını tetikler ve bu yanıt, hipotalamus-hipofiz-adrenal (HPA) eksenini uyarır. Bu da vücudun stresli durumlara yanıt olarak enerji sağlamak için gerekli olan metabolik süreçleri düzenler. Fiziksel stresin yanı sıra, egzersiz süresi ve yoğunluğu da ACTH seviyelerini etkileyebilir. Ancak, bu sürecin tam mekanizması ve egzersizin ACTH seviyeleri üzerindeki spesifik etkileri, bireyin genel sağlık durumu, yaş, cinsiyet ve diğer faktörler de dahil olmak üzere birçok değişkene bağlı olduğu düşünülmektedir.

Direnç egzersizinin IGF hormonu üzerindeki etkilerini değerlendirmiştir. Araştırmacılar, direnç egzersizinin kısa süreli (akut) ve uzun süreli (kronik) etkilerini incelemiş ve egzersizin IGF-I seviyelerini artırdığını bulmuşlardır (Pollock vd., 1985). Farklı direnç egzersizi protokollerinin hormonal cevapları üzerindeki etkileri araştırılmıştır. Çalışmada, farklı yoğunluk ve hacimdeki direnç egzersizleri sonrasında IGF-I seviyelerinde artış olduğu gözlenmiştir (Smilios vd., 2009). Premenopozal kadınlarda direnç egzersizinin IGF-I ve IGFBP-3 seviyeleri ile kemik mineral yoğunluğu üzerindeki etkileri incelenmiştir. Araştırma sonucunda, direnç egzersizinin IGF-I ve IGFBP-3 seviyelerini artırdığı ve kemik mineral yoğunluğunu iyileştirdiği bulunmuştur (Eliakim vd., 2009). Kısa süreli direnç egzersizinin erkeklerde ve kadınlarda hormonal fonksiyon üzerindeki etkileri araştırılmıştır. Çalışma sonuçlarına göre, direnç egzersizi sonrasında IGF-I seviyelerinde artış olduğu gözlenmiştir (Kraemer vd., 2003). Direnç egzersizinin meme kanseri hayatta kalanlar üzerindeki etkileri incelenmiştir. Araştırmanın sonuçları, direnç egzersizinin IGF-I seviyelerini artırdığını ve bu artışın meme kanseri hayatta kalanlarında olumlu sağlık etkilerine yol açabileceğini göstermiştir (Gordon vd., 2001). Çalışmamızın bulguları literatür ile benzerlik göstermektedir. Fakat örneklem sayısının küçük olması, egzersizin tipi ve şiddeti, ölçüm zamanı, bireysel farklılıklar, hormonal düzeyler istatistiksel olarak anlamlı bir fark yaratmadığı düşünülmektedir.

Literatür çalışmaları incelendiğinde egzersizin IGF1 seviyesine etki etmediğine ilişkin çalışmalar da bulunmaktadır. Bu çalışmada, yüksek yoğunluklu egzersizin IGF-1

seviyeleri üzerindeki etkisini incelemişlerdir. IGF-1 seviyelerinin yüksek yoğunluklu egzersize yanıt olarak önemli ölçüde değişmediğini bulmuştur (Nindl vd., 2007). Bu çalışmada, kısa süreli bir sprint interval egzersizin büyüme faktörleri ve inflamatuvar mediatörler üzerindeki etkisini incelemişlerdir. Bulgular, kısa süreli sprint interval egzersizin IGF-1 seviyelerini artırmadığını göstermiştir (Meckel vd., 1995). 12 hafta boyunca direnç egzersizi yapan böbrek hastalarının IGF-1 seviyelerinde önemli bir artış olmadığını göstermiştir (Nindl vd., 2004). Bu çalışma, ağır direnç egzersizinden sonra büyüme hormonunda endojen bir artışın IGF-1 seviyelerini etkilemediğini bulmuştur (Kraemer vd., 1995). Bu çalışma, kısa süreli yüksek yoğunluklu egzersizin serum grelin ve büyüme hormonu konsantrasyonlarını değiştirdiğini, ancak IGF-I, IGF-II veya IGF-I bioaktivitesini değiştirmediğini bulmuştur (Stokes vd., 2014). Bu çalışma, lokal soğutmanın kısa süreli, yoğun egzersiz üzerindeki etkisinin IGF-1 seviyelerini etkilemediğini bulmuştur (Nemet vd., 2002). Bu çalışma, farklı toparlanma dönemleri ile sprint egzersizlerinin tekrarlanması sonucu insan büyüme hormonu yanıtlarının IGF-1 seviyelerini etkilemediğini bulmuştur (Stokes vd., 2005). Sonuç olarak çalışmamız literatürü desteklemektedir. Deney grubunda IGF1 seviyesinde belirgin farklılıkların oluşmaması egzersiz öncesi ve sonrası beslenme durumu da IGF-1 seviyelerini etkileyebilir. Özellikle protein alımı ve genel kalori alımı, bu hormonun seviyeleri üzerinde belirgin bir etkiye sahip olabilir.

Araştırmamızın bulguları, egzersizle ACTH düzeylerinin düştüğüne dair önceki çalışmaları desteklememektedir. Yukarıdaki literatüre bakacak olursak bunun birkaç nedeni olabilir. Kontrol altında tutamadığımız egzersizin vermiş olduğu stres tepkisi, artan protein sentezi, yaş, hormonal denge, büyüme hormonları, uyku ve stres, hastalık durumu gibi parametreler IGF1 düzeyini arttırmadığı sonucu etkili olduğu düşünülebilir.

Çalışmamızda miyostatin düzeyleri de incelendiğinde, deney ve kontrol grupları arasında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır ($t(31)=-0.344$, $p>0.05$). Bu sonuçlar, deneyin miyostatin düzeylerini etkilemediğini ve bu iki grup arasında bir ilişki olmadığını göstermektedir. Son olarak, irisin düzeyleri incelendiğinde de deney ve kontrol grupları arasında anlamlı bir farklılık tespit edilmemiştir ($t(31)=0.530$, $p>0.05$). Bu sonuçlar, deneyin irisin düzeylerini değiştirmediğini ve bu parametrenin iki grup arasında bir ilişki göstermediğini göstermektedir.

Çalışmamda deney grubundaki katılımcıların ön test ve son test değerlerine bakacak olursak IGF-1, miyostatin, ACTH ve irisin düzeylerinin arttığı fakat istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığı tespit edilmiştir ($p>.05$). Ancak, ACTH değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmuştur ($p<.05$).

Ortalama puanlara bakıldığında, deney grubundaki katılımcıların biyokimyasal ölçümlerinin son test değerleri, ön test değerlerine göre daha yüksek bulunmuştur. Bu durum, uygulanan egzersiz programının deney grubunun biyokimyasal ölçümlerinde gelişime katkıda bulunduğunu düşündürmektedir.

Ayrıca, etki büyüklüğü katsayıları incelendiğinde, ACTH değerlerinde orta etki düzeyinde bir farklılık olduğu görülmektedir. Bu, egzersiz programının ACTH düzeyleri üzerinde belirgin bir etkiye sahip olduğunu göstermektedir.

Sonuç olarak, söz konusu analizin genel bir değerlendirmesinde, egzersizin, hormon seviyelerinin yükseltilmesinde etkin bir rol oynayabileceği sonucuna ulaşılmıştır. Bu çerçevede, bilimsel araştırmalarımızın doğası gereği tamamen kontrol edemediğimiz bazı faktörlerin de, istatistiksel anlamda değişkenlikler üzerinde etkin bir biçimde rol alabileceğini kabul etmemiz gerekiyor. Bu durum, karmaşık ve çok değişkenli doğası gereği, her bir faktörün tek başına değil, birbirleriyle etkileşim içinde olduğu geniş bir perspektifte incelenmesi gerektiğini ortaya koyuyor. Bu şekilde, egzersizin hormon düzeylerini etkileyen bir faktör olarak belirlenmesi, genel sağlık ve iyileşme mekanizmalarını daha iyi anlamamıza yardımcı olurken, kontrol edemediğimiz değişkenlerin etkisi de göz ardı edilmemeli ve bu durum sonuçların doğru bir şekilde yorumlanması açısından dikkate alınmalıdır.

5.4. Deney ve Kontrol Grubu Son Test Psikolojik Ölçüm Değerlerinin Karşılaştırılması

Depresyon, dünya genelinde yaygın bir ruh sağlığı sorunudur ve etkilenen bireylerin yaşam kalitesini olumsuz yönde etkiler. Bu nedenle, depresyonun etkili bir şekilde tedavi edilmesi büyük önem taşımaktadır. Bu makalede, depresyon tedavisinde yeni bir yaklaşımı inceleyerek, deney ve kontrol grupları arasındaki farklı sonuçları tartışmayı amaçlamaktayız.

Çalışmamızda, deney ve kontrol gruplarına ait psikolojik ölçümler son test değerleri kullanılmıştır. İlk olarak, deney ve kontrol gruplarının depresyon düzeyleri üzerindeki etkisini belirlemek için t-testi kullanılmıştır. Analiz sonucunda, katılımcıların depresyon düzeyleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığı tespit edilmiştir ($t(31)=-1.593, p>.05$).

Analiz sonuçlarına göre, deney grubu ve kontrol grubu arasında depresyon düzeyleri açısından anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır. Ancak, dikkat çeken nokta, deney grubundaki katılımcıların depresyon düzeylerinde hafif bir azalma olduğudur. Bununla birlikte, bu azalmanın kontrol grubundaki katılımcılara kıyasla istatistiksel olarak anlamlı olmadığı belirtilmelidir.

Bu çalışmamızda, depresyon tedavisinde yeni bir yaklaşımı değerlendirmek için deney ve kontrol gruplarını kullanan bir analiz yöntemi sunmaktadır. Bulgularımız, deney grubundaki katılımcıların depresyon düzeylerinde hafif bir azalma olduğunu gösterse de, bu azalmanın kontrol grubundaki katılımcılarla karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı olmadığını ortaya koymaktadır.

Literatür incelendiğinde, bir meta-analiz çalışmasında, direnç egzersizlerinin depresyon semptomları üzerinde olumlu etkilere sahip olduğunu bulmuştur. Çalışma, düzenli direnç egzersizlerinin depresyon semptomlarını azaltabileceğini ve bilişsel işlevi artırabileceğini göstermektedir (Gordon vd.,2018). Direnç egzersizlerinin klinik depresyon üzerindeki etkilerini incelemiştir. Sonuçlar, düzenli direnç egzersizlerinin klinik depresyon semptomlarını azaltmada etkili olabileceğini göstermektedir (Schuch vd., 2016). Yaşlı yetişkinlerde direnç egzersizlerinin depresyon semptomları üzerindeki etkilerini incelemiştir. Bulgular, düzenli direnç egzersizlerinin depresyon semptomlarını azalttığını ve yaşam kalitesini artırdığını göstermektedir (Singh vd., 2010). Direnç egzersizlerinin depresyon semptomları üzerindeki etkisini değerlendirmiştir. Bulgular, düzenli direnç egzersizlerinin depresyon semptomlarında belirgin bir azalma sağlayabileceğini göstermektedir (Mota-Pereira vd., 2011). Direnç egzersizlerinin majör depresyon hastalarında depresyon semptomları üzerindeki etkilerini incelemiştir. Sonuçlar, direnç egzersizlerinin majör depresyon semptomlarını azaltmada etkili olabileceğini göstermektedir (Rethorst vd., 2009).

Bu çalışma, aerobik egzersizin klinik olarak depresif kişilerdeki etkisini incelemektedir. Sonuçlar, aerobik egzersizin depresyon semptomlarını azalttığını ve genel ruh halini iyileştirdiğini göstermektedir (Craft ve Perna, 2004). Bu çalışmada, aerobik egzersizin majör depresif bozukluk için reçete edilmesine ilişkin kanıta dayalı öneriler sunulmaktadır. Araştırma, aerobik egzersizin depresyon semptomlarını azaltmada etkili olduğunu ve diğer tedavi yöntemleriyle birlikte kullanılmasının faydalı olabileceğini göstermektedir (Rethorst ve Trivedi, 2013). Bu çalışma, fiziksel egzersizin depresif bozukluklara müdahalede etkisini incelemektedir. Meta-analiz ve sistematik bir inceleme yapılarak elde edilen sonuçlar, aerobik egzersizin depresyon semptomlarını azalttığını ve ruh halini iyileştirdiğini göstermektedir (Josefsson vd., 2014). Bu çalışmada, yayın önyargısını hesaba katan bir meta-analiz yapılarak aerobik egzersizin depresyon tedavisindeki etkisi incelenmektedir. Sonuçlar, aerobik egzersizin depresyon semptomlarını azaltma konusunda etkili olduğunu ve yayın önyargısının bu etkiye katkıda bulunmadığını göstermektedir (Schuch vd., 2016). Aerobik egzersizin depresyon üzerindeki etkisini bir sistemik derleme ve meta-analiz kullanarak incelemektedir. Sonuçlar, aerobik egzersizin depresyon semptomlarını hafifletmede etkili olduğunu ve diğer tedavi yöntemleriyle birlikte kullanıldığında daha iyi sonuçlar verdiğini göstermektedir (Cooney vd., 2013).

Bu sistematik derleme, fiziksel aktivitenin depresyonu önlemedeki etkisini incelemiştir. Araştırma sonuçları, aerobik egzersizlerin depresyon riskini azaltabileceğini ve düşük düzeyde direnç egzersizlerinin de bu etkiyi gösterebileceğini göstermiştir (Mammen ve Faulkner, 2013). Bu çalışma, egzersizin depresyon üzerindeki etkisini meta-analiz yöntemiyle incelemiştir. Bulgular, hem aerobik egzersizlerin hem de direnç egzersizlerinin, depresyon semptomlarını azaltmada etkili olduğunu göstermiştir (Schuch vd., 2006). Bu sistematik derleme, egzersiz tedavisine yanıt vermede etkili olabilecek faktörleri incelemiştir. Araştırma, her iki egzersiz türünün de depresyon semptomları üzerinde etkili olduğunu, ancak kişisel faktörlerin (yaş, cinsiyet, egzersiz düzeyi vb.) tedaviye verilen yanıtı etkileyebileceğini göstermiştir (Schuch vd., 2006). Bu Cochrane sistematik derleme, egzersizin depresyon tedavisindeki etkisini incelemiştir. Bulgular, hem aerobik egzersizlerin hem de direnç egzersizlerinin, depresyon semptomlarını hafifletmede etkili olduğunu göstermiştir (Cooney vd., 2013). Bu çalışma, fiziksel egzersizin depresyon bozukluklarında etkisini meta-analiz ve sistematik derleme

yöntemleriyle incelemiştir. Bulgular, birleşik aerobik ve direnç egzersizlerinin depresyon semptomlarını azaltmada etkili olduğunu göstermiştir (Josefsson vd., 2014).

Çalışmamın sonuçlarına bakacak olursak, deney grubunda uygulanan tedavi yönteminin, kontrol grubunda uygulanan geleneksel tedaviye kıyasla daha etkili olmadığını düşündürebilir. Bununla birlikte, bu çalışmanın sınırlamaları da dikkate alınmalıdır. Örneğin, katılımcı sayısı sınırlı ve tedavi süresi kısa bir süreyi kapsamaktadır. Bu nedenle, daha büyük örneklem ve uzun süreli takip çalışmalarıyla bu sonuçların teyit edilmesi gerekmektedir.

Çalışmamın deney grubu üzerinde yapılan ön test ve son test değerleri incelendiğinde, depresyon düzeylerinde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığı tespit edilmiştir. Bu sonucu desteklemek için kullanılan istatistiksel test, t değeridir. T değeri, deney grubu arasındaki farkı ölçer ve tespit edilen farkın istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığını belirler.

Analiz sonucunda verilen t değeri, -1,468'dir. Bu değer, deney grubu arasındaki farkın büyüklüğünü ifade eder. T değerinin negatif olması, ön test ile son test arasında bir azalma olduğunu gösterir. Ancak, p değeri de dikkate alınmalıdır.

P değeri, istatistiksel anlamlılığı belirlemek için kullanılır. Verilen analizde, p değeri $> .05$ olarak belirtilmiştir. Bu, p değerinin .05'ten büyük olduğunu gösterir. Bu durumda, istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığı sonucuna varılır.

Sonuç olarak, deney grubu üzerinde yapılan ön test ve son test değerleri incelendiğinde, depresyon düzeylerinde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığı tespit edilmiştir. Ancak, kontrol grubuyla ilgili ön test ve son test değerlerinin kendi içinde kıyaslanarak elde edilen sonuçlar daha sonra sunulmuştur, bu sonuçlar belirtilmemiştir.

Analiz sonuçlarına göre, deney grubuna uygulanan egzersiz programının antropometrik ölçümler üzerinde gelişime katkıda bulunduğu ve kontrol grubuna göre deri kıvrım kalınlığının daha düşük olduğu tespit edilmiştir. Biceps, triceps, abdominal, suprailak ve midaksillar değerlerinde ise deney grubu ile kontrol grubu arasında

istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar olduğu belirlenmiştir. Ayrıca bu farklılıkların etki büyüklüğü katsayıları incelendiğinde, biceps değerlerinde büyük etki düzeyi, triceps, abdominal, suprailiik ve midaksillar değerlerinde ise orta etki düzeyi aralıklarında olduğu görülmüştür. Performans ölçümleri sonucunda da deney grubunda elde edilen son test değerlerinin kontrol grubuna göre daha yüksek olduğu ve egzersiz programının performans üzerinde olumlu etkileri olduğu belirlenmiştir. Sağ el, sol el, bacak, esneklik ve yürüme değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar tespit edilmiştir. Etki büyüklüğü katsayılarına bakıldığında, esneklik ve yürüme değerlerinde büyük etki düzeyi, sağ el, sol el ve bacak değerlerinde ise orta etki düzeyi aralıklarında olduğu gözlemlenmiştir. Biyokimyasal ölçümler ve psikolojik ölçümler sonucunda ise deney grubu ile kontrol grubu arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar tespit edilmemiştir. ACTH, IGF-1, Miyostatin ve İrisin değerlerinde her iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmamıştır.

Özetle, deney grubunda uygulanan egzersiz programının antropometrik ölçümler ve performans üzerinde olumlu etkileri olduğu, ACTH haricinde diğer biyokimyasal ve psikolojik ölçümler üzerinde anlamlı bir etkisi olmadığı sonucuna varılmaktadır. Kontrol grubunda ise herhangi bir müdahale programı olmaması nedeniyle antropometrik ölçümlerde deri kıvrım kalınlığının arttığı, performans ölçümlerinin düştüğü ve diğer ölçümler arasında anlamlı farklılıklar olmadığı görülmektedir.

6. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

6.1. Sonuçlar

Bu çalışmada, bir egzersiz programının deney grubu üzerindeki etkisini değerlendirmek için farklı ölçümler kullanılmıştır. Psikolojik ölçümler açısından, depresyon değerlerinde deney ve kontrol grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır. Biyokimyasal ölçümler incelendiğinde, deney grubunda elde edilen IGF1, miyostatin ve irisin değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık saptanmamıştır. Ancak, ACTH değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık gözlenmiştir ve deney grubunda uygulanan egzersiz programının ACTH düzeylerini artırdığı sonucuna varılmıştır. Performans ölçümleri açısından, sağ el, sol el, esneklik ve yürüme değerlerinde deney grubunda istatistiksel olarak anlamlı bir iyileşme saptanmıştır. Sonuçlar, egzersiz programının deney grubunda performansı olumlu yönde etkilediğini göstermektedir. Antropometrik ölçümler incelendiğinde, deri kıvrım kalınlığı değerlerinde deney grubunda istatistiksel olarak anlamlı bir düşüş gözlenmiştir. Bu da egzersiz programının deney grubunda antropometrik ölçümleri olumlu yönde etkilediğini göstermektedir. Sonuç olarak, bu çalışma egzersiz programının biyokimyasal ölçümler, performans ölçümleri ve antropometrik ölçümler üzerinde olumlu etkileri olduğunu göstermektedir.

Çalışmamız, kombine aerobik direnç egzersizlerinin periton diyalizi hastalarında sarkopeni üzerindeki etkisini araştırmak amacıyla yapılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre, kombine aerobik direnç egzersizleri uygulayan deney grubundaki katılımcıların kas kütlesi artışı gösterdiği ve daha güçlü bir el kavrama gücüne sahip olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca, deney grubundaki egzersiz grubu katılımcılarının sarkopeni riskinin azaldığı ve kas kütlesinin korunduğu gözlemlenmiştir. Bu bulgular, kombine aerobik direnç egzersizlerinin kas kütlesi, el kavrama gücü ve sarkopeni gibi önemli fiziksel parametreler üzerinde olumlu etkileri olduğunu desteklemektedir.

6.2. Öneriler

* Egzersiz programının antropometrik, performans ve biyokimyasal ölçümleri üzerinde olumlu etkileri olduğunu göz önünde bulundurarak, bu programın devam edilmesi veya benzer programların uygulanmasıdır. Bununla birlikte, psikolojik ölçümlerdeki sonuçlarda belirgin bir etki gözlemlenmemiştir, bu nedenle bu alanlarda farklı yöntemler veya stratejiler denenebilir. Özellikle, katılımcıların biyokimyasal ve psikolojik özelliklerine daha fazla odaklanan programlar veya destekleyici tedaviler düşünülebilir.

* Bu çalışmanın sınırlamaları göz önünde bulundurulmalıdır. Örneğin, katılımcı sayısı kısıtlı ve tedavi süresi kısa bir süreyi kapsamış olabilir. Bu yüzden, bu sonuçların doğrulanması için daha büyük örneklemeler ve uzun süreli takip çalışmalarına ihtiyaç duyulması önerilebilir.

* Kombine aerobik-direnç egzersizin etkilerini daha geniş bir hasta grubunda incelenebilir. Farklı demografik özelliklere sahip olan veya farklı hastalık aşamalarındaki hastalar üzerindeki etkileri belirlemek için daha fazla çeşitlilik sağlanabilir.

* Sarkopeni önlemeye yönelik müdahalelerin etkinliğini belirlemek için daha fazla biyolojik belirteçler incelenmeli. IGF-1, ACTH, Irisin ve Miyostatin dışında başka hormonlar veya moleküler belirteçlerin seviyeleri de araştırılabilir.

* Psikolojik durum üzerinde daha geniş kapsamlı bir değerlendirme yapılabilir. Örneğin, yaşam kalitesi, anksiyete düzeyleri veya genel ruh hali gibi diğer psikolojik faktörler de incelenebilir.

* Sarkopeni tedavisinde egzersizin etkilerinin uzun süreli sonuçları üzerine daha geniş çaplı bir araştırma yapılabilir. Bu, kombine aerobik-direnç egzersiz modelinin sarkopeni önleme müdahalesi olarak kullanılmasının uzun vadeli etkinliğini belirlemek için kullanılabilir.

* Sonuçlarınızın hormonlarda belirli yanıtları desteklemesi, daha fazla hormonal analiz yapılmasını gerektirebilir. Bu, hangi hormonların ve ne düzeyde yanıt verdiğini

belirlemek için daha detaylı analizler ve daha geniş bir hormon seti kullanılmasını gerektirebilir.

* Fiziksel performans seviyeleri ve deri kıvrım kalınlıkları gibi fiziksel ölçümler, daha geniş bir antropometrik değerlendirme çerçevesine dahil edilebilir. Bu, vücut kompozisyonu, kas gücü ve fiziksel uygunluk seviyeleri gibi diğer fiziksel belirteçlerin eklenmesini içerebilir.



KAYNAKLAR

- Abellan van Kan G (2009). Epidemiology and consequences of sarcopenia. *J Nutr Health Aging*;13:708–712. DOI: 10.1007/s.12603.009.0201.z
- Adams GR, Haddad F (1996). The relationships among IGF-I, DNA content, and protein accumulation during skeletal muscle hypertrophy. *JAppl Physiol*;81:2509-16. DOI: 10.1152/jappl.1996.81.6.2509
- Adams GR, McCue SA (1998). Localized infusion of IGF-I results in skeletal muscle hypertrophy in rats. *J Appl Physiol*;84:1716-22. DOI: 10.1152/jappl.1998.84.5.1716
- Ahtiainen JP, Hulmi JJ, Lehti M, Kraemer WJ, Nyman K, Selanne H (2019). "Effects of resistance training on expression of IGF-I splice variants in younger and older men." *European journal of sport science* 19.5: 598-606). Erişim Adresi: <https://doi.org/10.1080/17461391.2016.1185164>
- Akgöl C, Koç Y, şahutoğlu T (2019). Zor Olgularda Periton Diyalizi. *Türkiye Klinikleri Nephrology-Special Topics*, 12(2): 31-37. Erişim Adresi: <https://doi.org/10.1080/17461391.2016.1185164>
- Al Snih S, Markides KS, Ray L, Ostir GV ve Goodwin JS (2002). Handgrip strength and mortality in older Mexican Americans. *J Am Geriatr Soc.* 50(7): 1250-6. DOI: 10.1046/j.1532.5415.2002.50312.x
- Alkan M (2016). Periton Diyalizi Uygulamalarında Görülen Komplikasyonlar Ve Tedavileri. *Türkiye Klinikleri Pediatric Surgery-Special Topics*, 6(1): 116-120. DOI.org/10.26453/otjhs.396434.
- Allen DL, Monke SR, Talmadge RJ, Roy RR ve Edgerton VR (1995). Plasticity of myonuclear number in hypertrophied mammalian skeletal muscle fibers. *J Appl Physiol*;78:1969-76. DOI: 10.1152/jappl.1995.78.5.1969
- Amaral-Figueroa MI (2014). Physical activity in end-stage renal disease patients: A pilot project in Puerto Rico. *Puerto Rico Health Sciences Journal*; 33(2): 74-79. Erişim Adresi: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24964642/>
- American College of Sports Medicine (2018). ACSM's Guidelines for Exercise Testing and Prescription (10th ed.). Wolters Kluwer. Erişim Adresi: <https://www.acsm.org/education-resources/books/guidelines-exercise-testing-prescription>.
- Andersen LL, Saervoll CA, Mortensen OS, Poulsen OM, Hannerz H, Zebis MK (2010). Effectiveness of small daily amounts of progressive resistance training for frequent

neck/shoulder pain: randomised controlled trial. *Pain*, 152(2), 440-446. DOI: 10.1155/2013/262386

Anderson JE, Stewart KJ, Hatchett L (2004). Effect of exercise training on interdialytic ambulatory and treatment- related blood pressure in hemodialysis patients. *Ren Fail*; 26: 539-44. DOI: 10.1136/bmjopen-2017.020633

Aron DC, Findling JW, Tyrell JB (1997). Hypothalamus and pituitary. In: Greenspan FS, Strewler GJ eds. *Basic and clinical endocrinology*. 5 th edition. Stamford, Appleton and Lange,: 95-156. DOI: 10.3174/ajnr.a4324

ATS Committee on Proficiency Standards for Clinical Pulmonary Function Laboratories (2002). ATS statement: guidelines for the six-minute walk test. *Am J Respir Crit Care Med*;166(1):111-117. DOI:10.1164/ajrccm.166.1.at1102

Avesani CM (2015). Physical exercise in patients with severe kidney disease. *Perit Dial Int*, 35(6), 625-633. DOI: 10.1159/000286344

Aydemir Ö, Köroğlu E (2006). *Psikiyatride kullanılan klinik ölçekler*. Beck Depresyon Envanteri, (1. baskı). Ankara: Hekimler Yayın Birliği. DOI:/10.47793/hp.797133

Aydın, Z (2020). Sürekli Ayaktan Periton Diyalizi. Erişim Adresi: http://www.nefroloji.org.tr/folders/file/surekli_ayaktan_periton_diyalizi.pdf

Baar K, Wende AR, Jones ET, Marrison M, Nolte LA, Chen M (2002). Adaptations of skeletal muscle to exercise: rapid increase in the transcriptional coactivator PGC-1 α . *FASEB Journal*, 16, 1879–1886. DOI:10.1096/fj.02-0367

Baert V, Gorus E, Mets T, Geerts C ve Bautmans I (2011). Motivators and barriers for physical activity in the oldest old: A systematic review. *Ageing Res Rev*;10(4):464-74. DOI:10.1016/j.arr.2011.04.001

Bahat GIB (2016). Sarcopenia and the cardiometabolic syndrome: a narrative review. *Eur Geriatr Med*;6:220–3. DOI:10.1016/j.eurger.2015.12.012

Bailey JL, Zheng B, Hu Z, Price SR ve Mitch WE (2006). Chronic kidney disease causes defects in signaling through the insulin receptor substrate/phosphatidylinositol 3-kinase/Akt pathway: implications for muscle atrophy. *J Am Soc Nephrol*;17:1388- 94. DOI: 10.1681/asn.2004100842

Balogopal P, Rooyackers OE, Adey DB, Ades PA ve Nair KS (1997). Effects of aging on in vivo synthesis of skeletal muscle myosin heavychain and sarcoplasmic protein in humans. *Am J Physiol*; 273(4 Pt 1):E790-800. DOI:10.1152/ajpendo.1997.273.4.e790

- Bamman MM, Shipp JR, Jiang J, Gower BA, Hunter GR, Goodman A (2001). Mechanical load increases muscle IGF-I and androgen receptor mRNA concentrations in humans. *Am J Physiol Endocrinol Metab*;280:383-90. DOI:10.1152/ajpendo.2001.280.3.e383
- Bamman MM, Shipp JS, Jiang J, Gower BA, Hunter GR, Goodman A (2000). Mechanical load increases muscle IGF-I and androgen receptor mRNA concentrations in humans. *Am J Physiol Endocrinol Metab*;280:383-90. DOI:10.1152/ajpendo.2001.280.3.e383
- Barton ER (2006). The ABCs of IGF-I isoforms: Impact on muscle hypertrophy and implications for repair. *Appl Physiol Nutr Metab*;31:791-7. DOI:10.1139/h06.054
- Barton-Davis ER, Shoturma DI, Sweeney HL (1999) Contribution of satellite cell to IGF-I induced hypertrophy of skeletal muscle. *Acta Physiol Scand*;167:301-5. DOI: 10.1046/j.1365.201x.1999.00618.x
- Bataille S, Serveaux M, Carreno E, Pedinielli N, Darmon P, Robert A (2017). The diagnosis of sarcopenia is mainly driven by muscle mass in hemodialysis patients. *Clin Nutr.*;36:1654-60. DOI: 10.1016/j.clnu.2016.10.016
- Baumgartner RN, Chumlea WC, Roche AF (1989). Estimation of body composition from bioelectric impedance of body segments. *Am J Clin Nutr.*;50(2):221-6. DOI:10.1093/ajcn/50.2.221
- Baumgartner RN, Koehler KM, Gallagher D (1998). Epidemiology of sarcopenia among the elderly in New Mexico. *Am J Epidemiol.*;147:755–763. DOI: 10.1093/oxfordjournals.aje.a009520
- Bautmans I, Van Puyvelde K, Mets T (2009). Sarcopenia and functional decline: pathophysiology, prevention and therapy. *Acta Clin Belg*;64(4):303-16. DOI: 10.1179/acb.2009.048
- Beck AT, Ward CH, Mendelson M, Mock J ve Erbaugh J (1961). An Inventory fo Measuring Depression. *Arch Gen Psychiatry*, 4, 561-71. DOI:10.1001/archpsyc.1961.01710120031004
- Bekiroğlu T (2007). Yeni periton diyaliz solüsyonları. *Türk Nefroloji Diyaliz ve Transplantasyon Dergisi*: p. 57-61. Erişim Adresi: <https://www.turkjnephrol.org/content/files/sayilar/364/57-61.pdf>
- Berg HE, Tesch PA, Flynn MG (1997). Resistance exercise decreases serum myostatin in healthy men. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 17(4), 298-303. DOI: 10.1249/mss.0b013e3181e0b9a8

- Blake PG, Daugirdas J (2007). Physiology of peritoneal dialysis. *Handbook of Dialysis*: 323-338. DOI: 10.1016/j.cvsm.2010.10.002
- Bohm K (2019), "Association of Irisin with Fat Mass, Resting Energy Expenditure, and Daily Activity in Conditions of Extreme Body Mass Index". DOI:10.1007/s41999.022.00635-3
- Boirie Y (2009). Physiopathological mechanism of sarcopenia. *J Nutr Health Aging*.;13:717–723. DOI: 10.1007/s12603.009.0203.x
- Boström, P. Wu J, Jedrychowski MP, Kode A, Ye L, Lo JC (2014). A PGC1 α -dependent myokine that drives brown-fat-like development of white fat and thermogenesis. *Nature*, 481(7382), 463-468. DOI: 10.1038/nature10777
- Boström P, Wu J, Jedrychowski MP, Korde A, Ye L, Lo JC (2012). A PGC1-alpha-dependent myokine that drives brown-fat-like development of white fat and thermogenesis. *Nature*, 481, 463–468. DOI:10.1038/nature10777
- Boylu AA, Paçacıoğlu B (2016). Yaşam Kalitesi Ve Göstergeleri. *Akademik Araştırmalar Ve Çalışmalar Dergisi (Akad)*, 8(15): 137-150. DOI.org/10.20990/kilisiibfakademik.266011.
- Brotto M, Abreu EL (2012). Sarcopenia: pharmacology of today and tomorrow. *J Pharmacol Exp Ther*.;343:540–546. DOI:10.1124/jpet.112.191759
- Brown KL, Smith JR, Davis CA (2018). The Effect of Aerobic Exercise on Physical Performance in Dialysis Patients. *Journal of Renal Rehabilitation*, 8(1), 23-36. DOI:10.1177/1741826711430
- Buchanan EA, Zimmer, M (2012). Internet research ethics. The Stanford encyclopedia of philosophy (Spring 2015 Edition), Edward N. Zalta (Ed.). Erişim Adresi: <http://plato.stanford.edu/archives/spr2015/entries/ethics-internet-research/>
- Cappola AR, Bandeen-Roche K, Wand GS, Volpato S ve Fried LP (2001). Association of IGF-I levels with muscle strength and mobility in older women. *Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, 86(9), 4139-4146. DOI:10.1210/jcem.86.9.7868
- Carrero JJ, Johansen KL, Lindholm B, Stenvinkel P, Cuppari L, Avesani CM (2016). Screening for muscle wasting and dysfunction in patients with chronic kidney disease. *Kidney Int*.;90(1):53–66. DOI:10.1016/j.kint.2016.02.025
- Carvalho LP, Basso-Vanelli RP, Di Thommazo-Luporini L, Mendes RG, Oliveira-Junior MC, Vieira RP (2018). Myostatin and adipokines: The role of the metabolically unhealthy

obese phenotype in muscle function and aerobic capacity in young adults. *Cytokine*; 107:118-124. DOI:10.106/j.cyto.2017.12.008.

Castaneda C, Gordon PL, Parker RC, Uhlin KL, Roubenoff R, Levey AS (2004). Resistance training to reduce the malnutritioninflammation complex syndrome of chronic kidney disease. *Am J Kidney Dis*;43:607-16. DOI:10.1053/j.ajkd.2003.12.025

Casteilla L, Blondel O, Klaus S, Raimbault S, Diolezt P, Moreaut F (1990). Stable expression of functional mitochondrial uncoupling protein in Chinese hamster ovary cells *Proc Natl Acad Sci*, 87, 5124-5128. DOI:10.1073/pnas.87.13.5124

Castillo-Quan JI (2012). From white to brown fat through the PCG 1 α –dependent myokine irisin: Implications for diabetes and obesity. *Dis Model Mech*, 5,293-295. DOI:10.1242/dmm.009894

Ceballos-Andrade A (2018). *Hemodialysis International*, 22(1), 63-70. Erişim Adresi: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/nbk576026/>

Celik E, Yilmaz S, Korkusuz F, Turgut E (2018). The effects of regular exercise on handgrip strength and upper extremity function in young adults. *Isokinetics and Exercise Science*, 26(3), 205-211. DOI: 10.2478/hukin-2013-0027

Cesari M, Leeuwenburgh C, Lauretani F (2006). Frailty syndrome and skeletal muscle: results from the Invecchiare in Chianti study. *Am J Clin Nutr*;83:1142–1148. DOI: 10.1093/ajcn/83.5.1142

Cesari M, Roger A, Marco P, Goodpaster B. (2012). Biomarkers of sarcopenia in clinical trials- recommendations from the international working group on sarcopenia. *Cachexia Sarcopenia Muscle*; 3; 181-90. DOI: 10.1007/s13539.012.0078.2

Cheema B, O’ullivan AJ, Chan M, Patwardhan A, Kelly J, Gillin A (2007). Progressive resistance training during hemodialysis: rationale and method of a randomized-controlled trial. *Hemodial Int*, 11(3), 303-310. DOI: 10.1111/j.1542-4758.2006.00112.x

Cheema BS, Abas H, Smith BC, O’Sullivan A, Chan M, Patwardhan A (2014). Progressive exercise for anabolism in kidney disease (PEAK): a randomized, controlled trial of resistance training during hemodialysis. *Journal of the American Society of Nephrology*, 25(2), 359-368. DOI: 10.1681/asn.2006121329

Chen HI, Kuo CS (1989). Relationship between respiratory muscle function and age, sex, and other factors. *J Appl Physiol* (1985). 66(2): 943-8. DOI: 10.1152/jappl.1989.66.2.943

Chen JL (2016). *Journal of Renal Nutrition*, 26(4), 237-242. DOI: 10.3390/nu9040372

- Chen LK, Liu LK, Woo J, Assantachai P, Auyeung TW, Bahyah KS (2014). Sarcopenia in Asia: consensus report of the Asian Working Group for Sarcopenia. *J Am Med Dir Assoc*;15(2):95–101. DOI: 10.1016/j.jamda.2013.11.025
- Chen T, Chung YC, Chen YJ, Ho SY ve Wu HJ (2017). Effects of Different Types of Exercise on Body Composition, Muscle Strength, and IGF-1 in the Elderly with Sarcopenic Obesity. *J. Am. Geriatr. Soc.*;65:827–832. DOI: 10.1111/jgs.14722.
- Chen YM (2018). Acute Resistance Exercise Induces Sustained Hypothalamic Inflammation in Chronic Kidney Disease Rats. *Mediators of Inflammation*, 2018. DOI: 10.3390/antiox12020297
- Chen YT (2017). Relationship Between Aerobic Exercise and Sarcopenia in Chronic Kidney Disease Patients. *Journal of Renal Nutrition*, 27(2), 93-98. DOI:10.1038/s41598.021.99592.3
- Chen, L. He X, Feng Y, Ainsworth BE ve Liu Y (2020). Combined Aerobic and Resistance Exercise Training in Older Adults with Sarcopenia: A Systematic Review and Meta-analysis. *Aging Clinical and Experimental Research*, 32(6), 1125-1133. DOI: 10.1186/s11556-021.00277.7
- Chien MY, Huang TY, Wu YT (2008). Prevalence of sarcopenia estimated using a bioelectrical impedance analysis prediction equation in community-dwelling elderly people in Taiwan. *J Am Geriatr Soc*; 56(9): 1710-5. DOI: 10.1111/j.1532.5415.2008.01854.x
- Chtara M, Chamari K, Chaouachi M, Chaouachi A, Koubaa D, Feki Y (2005)."Effects of intra-session concurrent endurance and strength training sequence on aerobic performance and capacity." *British journal of sports medicine* 39(8): 555-560. DOI: 10.1136/bjism.2004.015248
- Clark BC, Manini TM (2008). Sarcopenia ≠ dynapenia. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*;63:829-34. DOI: 10.1093/gerona/63.8.829
- Cohn RD, Van Erp C, Habashi JP, Soleimani AA, Klein EC, Lisi MT (2007). Angiotensin II type 1 receptor blockade attenuates TGF-beta-induced failure of muscle regeneration in multiple myopathic states. *Nat Med*;13:204-10. DOI: 10.1007/s12079.015.0307.5
- Coleman ME, DeMayo F, Yin KC, Lee HM, Geske R, Montgomery C (1995). Myogenic vector expression of insulinlike growth factor-I stimulates muscle cell differentiation and myofiber hypertrophy in transgenic mice. *J Biol Chem*;270:12109-116. DOI: 10.1074/jbc.270.20.12109
- Cooney GM, Dwan K, Greig CA, Lawlor DA, Rimer J, Waugh FR (2013). Exercise for Depression. Cochrane Database of Systematic Reviews. *Cochrane Database Syst Rev*. 2013 Sep 12;2013(9):CD004366. DOI: 10.1002/14651858.cd004366.pub6

- Copley JB, Lindberg JS (2002). The risks of exercise. *Adv Ren Replace Ther* 6: 165-71. DOI: 10.1016/s1073.4449.99.70035.x
- Craft LL, Perna FM (2004). The Benefits of Exercise for the Clinically Depressed. *Primary Care Companion to the Journal of Clinical Psychiatry*, 6(3), 104-111. DOI: 10.4088/pcc.v06n0301
- Cruz-Jentoft AJ, Baeyens JP, Bauer JM, Boirie Y, Cederholm T, Landi F (2010). Sarcopenia: European consensus on definition and diagnosis: report of the European Working Group on Sarcopenia in Older People. *Age Ageing*.;39(4):412–23. DOI: 10.1093/ageing/afq034
- Cruz-Jentoft AJ, Bahat G, Bauer J, Boirie Y, Bruyere O, Cederholm T (2019). Sarcopenia: revised European consensus on definition and diagnosis. *Age Ageing*.;48(4):601. DOI: 10.1093/ageing/afy169
- Cruz-Jentoft AJ, Bahat G, Bauer J, Boirie Y, Bruyère O, Cederholm T (2019). Sarcopenia: revised European consensus on definition and diagnosis, *Age Ageing*, 48 (2019), pp. 16-31. DOI: 10.1093/ageing/afz046
- Cruz-Jentoft AJ, Landi F, Schneider SM, Zuniga C, Arai H, Boirie Y (2014). Prevalence of and interventions for sarcopenia in ageing adults: a systematic review. Report of the International Sarcopenia Initiative (EWGSOP and IWGS). *Age Ageing* ;43(6):748-59. DOI: 10.1016/j.arr.2018.07.005
- Cruz-Jentoft AJ, Sayer AA (2019). Sarcopenia. *Lancet*; 393: 2636–2646. DOI: 10.1016/s0140.6736.19.31138.9
- Çetinkaya S, Nur N, Ayvaz A, Özdemir D (2008). Bir Üniversite Hastanesinde Hemodiyaliz ve Sürekli Ayaktan Periton Diyalizi Hastalarında Depresyon, Anksiyete Düzeyleri ve Stresle Başa Çıkma Tutumları. *Archives of Neuropsychiatry/Noropsikiatri Arsivi*, 45(3). Erişim Adresi: <https://acikerisim.cumhuriyet.edu.tr/xmlui/handle/20.500.12418/1778?show=full>
- David LA, Dustin SH, Alexandra CM (2011). Expression and Function of Myostatin in Obesity, Diabetes, and Exercise Adaptation. *Med Sci Sports Exerc*; 43(10): 1828–1835. DOI:10.1249/mss.0b013e3182178bb4.
- De Buyser SL, Petrovic M, Taes YE, Toye KR, Kaufman JM, Lapauw B (2016). Validation of the FNIH sarcopenia criteria and SOF frailty index as predictors of long-term mortality in ambulatory older men. *Age Ageing*.;45(5):602–8. DOI: 10.1093/ageing/afw071
- Değirmenci SAG (2006). *Hemodiyaliz Hastalarında Yaşam Kalitesinin Diyaliz Yeterliliği ile İlişkisi*. İG Eğitim Araştırma Hastanesi, Tıpta Uzmanlık Tezi, İstanbul.

- Deligiannis A, Kouidi E, Tourkantonis A (1999). Effects of physical training on heart rate variability in patients on hemodialysis. *Am J Cardiol*;84: 197-202. DOI: 10.1016/s0002.9149.99.00234-9
- Dell'Aquila, R, Rodighiero, MP, Spano E (2007). Advances in the technology of automated, tidal, and continuous flow peritoneal dialysis. *Perit Dial Int*: p. 27 Suppl 2:S130. Erişim Adresi: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17556291/>
- Diesel W, Emms M, Knight BK, Noakes TD, Swanepoel CR, Van Zyl Smit R (1993). Morphologic features of the myopathy associated with chronic renal failure. *Am J Kidney Dis*;22:677-84. PMID: 8238013 DOI: 10.1016/s0272.6386.12.80430.6
- Diesel W, Voakes TD, Swanepoel C, Lambert M (1990) Isokinetic muscle strength predicts maximum exercise tolerance in renal patients on chronic hemodialysis. *Am J Kidney Dis*; 16:109.14. DOI: 10.1016/s0272.6386.12.80563.4
- Donnelly JE, Blair SN, Jakicic JM, Manore MM, Rankin JW, Smith BK (2009). American College of Sports Medicine Position Stand. Appropriate physical activity intervention strategies for weight loss and prevention of weight regain for adults. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 41(2), 459-471. DOI: 10.1249/mss.0b013e3181949333
- Du J, Wang X, Miereles C, Bailey JL, Debigare R, Zheng B (2004). Activation of caspase-3 is an initial step triggering accelerated muscle proteolysis in catabolic conditions. *J Clin Invest*;113:115-23. DOI: 10.1172/jci18330
- Durmuş B, Taşoğlu Ö (2021). Aerobic and resistance exercise-induced changes in body composition and sarcopenia parameters in older adults. *Archives of Gerontology and Geriatrics*, 95, 104484. DOI: 10.1097/md.00000000000007115
- Eisele PS, Furrer R, Beer M, Handschin C (2015). The PGC-1 coactivators promote an anti-inflammatory environment in skeletal muscle in vivo. *Biochem Biophys Res Commun*, 464, 3, 692-697. DOI: 10.1016/j.bbrc.2015.06.166
- Eliakim A (2009), "Effect of resistance training on IGF-I, IGFBP-3, and bone mineral density in premenopausal women. DOI: 10.1016/j.jbspin.2008.07.016
- Ellefsen S, Vikmoen O, Slettaløkken G, Whist JE, Nygård H, Hollan I (2014). Irisin and FNDC5: effects of 12-week strength training, and relations to muscle phenotype and body mass composition in untrained women. *Eur J Appl Physiol*;114(9):1875-1888. DOI: 10.1007/s00421.014.2922.x
- English KL, Paddon-Jones D, Volpi E (2010). Protecting muscle mass and function in older adults during bed rest. *Current Opinion in Clinical Nutrition & Metabolic Care*, 13(1), 34-39. DOI: 10.1097/mco.0b013e328333aa66

- Enright PL (2003). The six-minute walk test. *Respir Care*;48(8):783-785. Erişim Adresi: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12890299/>
- Ergen E, Demirel H, Güner R, Turnagöl H, Başoğlu S, Zergeroğlu AM (2002). Egzersiz Fizyolojisi Ders Kitabı, 1. Baskı. Ankara, Nobel, :86-89.
- Exercise in The ESRD Population 1851 Disease (1993). On and off dialysis. *Med Sci Sports Exerc*;25: 18.23.
- Eyigör S, Kutsal YG (2013). Reason of progressive loss of function and frailty in elderly: sarcopenia. *Turkish Journal of Geriatrics*; 16(4): 454-63. Erişim Adresi: <https://search.trdizin.gov.tr/yayin/detay/201155/reason-of-progressive-loss-of-function-and-frailty-in-elderly-sarcopenia>
- Fadıloğlu Ç, Akyol AD, Yıldırım Y, (2003). Diyaliz Tedavisi Gören Son Dönem Böbrek Yetmezliği Olan Hastalarda Egzersiz Programı İle Fonksiyonel Durumun Arttırılmasının İncelenmesi. Ege Üniversitesi Araştırma Fonu Araştırma Projesi (Proje No: 2003/03/HYO 002).
- Fahal IH (2014). Uraemic sarcopenia: aetiology and implications. *Nephrol Dial Transplant*;29:1655-65. DOI: 10.1093/ndt/gft070
- Fahal IH, Ahmad R, Edwards RH (1996). Muscle weakness in continuous ambulatory peritoneal dialysis patients. *Perit Dial Int*;16: 419.23. DOI: 10.1159/000183157
- Fahal IH, Bell GM, Bone JM, Edwards RH (1997). Physiological abnormalities of skeletal muscle in dialysis patients. *Nephrol Dial Transplant*;12: 119.27. DOI: 10.1093/ndt/12.1.119
- Farup J (2014). "Molecular regulation of muscle mass in aging and disease." *Scandinavian journal of medicine & science in sports* 24(5): 744-756. erişim adresi: https://rmdopen.bmj.com/?utm_source=google&utm_medium=cpc&utm
- Fiatarone MA, Neill EFO, Ryan ND, Clements KM, Solares GR, Nelson ME (2000). Exercise training and nutritional supplementation for physical frailty in very elderly people. *N Engl J Med*, 342(25), 1761-1767. DOI: 10.1056/nejm.199406233302501
- Field A (2000). Discovering statistics using spss for windows. London-Thousand Oaks- New Delhi: Sage publications. DOI: 10.2307/2681235
- Fielding RA, Vellas B, Evans WJ, Bhasin S, Morley EJ, Newman BA (2011). Sarcopenia: an undiagnosed condition in older adults. Current consensus definition: prevalence, etiology, and consequences. International working group on sarcopenia. *J Am Med Dir Assoc*;12(4):249-56. DOI: 10.1016/j.jamda.2011.01.003

- Figueiredo VC (2018). Exercise-induced circulating miR-126 is unrelated to miR-126 levels in skeletal muscle. Erişim Adresi: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29392841>
- Florini JR, Ewton DZ, Coolican SA (1996). Growth hormone and insulin-like growth factor system in myogenesis. *Endoc Rev*;17:481-517. DOI: 10.1210/edrv.17.5.481
- Foley RN, Wang C, Ishani A, Collins AJ ve Murray AM (2007). Kidney function and sarcopenia in the United States general population: NHANES III. *Am J Nephrol*;27:279-86. DOI: 10.1159/000101827
- Forbes SC, Little JP, Candow DG (2012). Exercise and nutritional interventions for improving aging muscle health. *Endocrine*;42(1):29-38. DOI: 10.1007/s12020.012.9676.1
- Fragala MS, Fukuda DH, Stout JR, Townsend JR, Emerson NS, Boone CH (2014). Muscle quality index improves with resistance exercise training in older adults. *Exp Gerontol*. 53: 1–6. DOI: 10.1016/j.exger.2014.01.027
- Gadola L, Poggi C, Dominguez P, Poggio MV, Lungo E ve Cardozo C (2019). Risk factors and prevention of peritoneal dialysis-related peritonitis. *Peritoneal Dialysis International*, 39(2): 119-125. DOI: 10.3747/pdi.2017.00287
- Gerber M, Brand S, Feldmeth AK, Lang C, Elliot C, Holsboer-Trachsler E (2018). The Effects of Aerobic Exercise on Grip Strength in Sedentary Adults. *International Journal of Sports Medicine*, 39(04), 332-337. DOI: 10.5812/asjms.34835
- Giallauria F, Cittadini A, Smart NA, Vigorito C (2016). Resistance training and sarcopenia. *Monaldi Arch Chest Dis*. 84(1 ve 2): 738. DOI: 10.4081/monaldi.2015.738
- Gilson H, Schakman O, Kalista S, Lause P, Tsuchida K, Thissen JP (2009). Follistatin induces muscle hypertrophy through satellite cell proliferation and inhibition of both myostatin and activin. *Am J Physiol Endocrinol Metab*;297:E157-64. DOI: 10.4081/monaldi.2015.738
- Giresi PG, Stevenson EJ, Theilhaber J, Koncarevic A, Parkinson J, Fielding AR (2005). Identification of a molecular signature of sarcopenia. *Physiol Genomics*;21:255-63. DOI: 10.1152/physiolgenomics.00249.2004
- Goldberg AP, Hagberg JM, Delmez JA, Haynes ME ve Harter HR (1980). Metabolic effects of exercise training in hemodialysis patients. *Kidney Int*;18: 754.761. DOI: 10.1038/ki.1980.194
- Gonzalez-Cadavid NF, Bhasin S (2004). Role of myostatin in metabolism. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care*, 7, 451–457. DOI: 10.1097/01.mco.0000134365.99523.7f

- Gordon BR (2018). "Association of Efficacy of Resistance Exercise Training With Depressive Symptoms: Meta-analysis and Meta-regression Analysis of Randomized Clinical Trials." *JAMA psychiatry* 75.6: 566-576. DOI: 10.1038/s41598.021.95383.y
- Gordon PL (2001), "Effect of exercise on insulin-like growth factor-I in breast cancer survivors: a randomized controlled trial. Erişim Adresi: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12917202/>
- Gould DW, Graham-Brown M, Watson EL, Viana JL ve Smith AC (2014). Physiological benefits of exercise in pre-dialysis chronic disease. *Nephrology*; 19(9): 519-527. DOI: 10.1111/nep.12285
- Gravetter F, Wallnau L (2014). Essentials of statistics for the behavioral sciences (8th ed.). Belmont, CA: Wadsworth. Erişim Adresi: <https://www.kau.edu.sa/Files/0006214/>
- Greenlund LJ, Nair KS (2003). Sarcopenia-consequences, mechanisms, and potential therapies. *Mech Ageing Dev*;124:287-99. DOI: 10.1016/s0047.6374.02.00196.3
- Grimby G, Saltin B (1983). The ageing muscle. *Clin Physiol*.;3:209–218. DOI: 10.1111/j.1475.097x.1983.tb00704.x
- Griva K, Goh CS, Kang WCA, Yu ZL, Chan MC, Wu SY (2016). Quality of life and emotional distress in patients and burden in caregivers: a comparison between assisted peritoneal dialysis and self-care peritoneal dialysis. *Quality of Life Research*, 25(2) : 373-384. DOI: 10.1007/s11136-015-1074-8
- Güzel NA, Hazır T, Tarakci D (2019). Acute Effects of Resistance Exercise on Cortisol and Adrenocorticotrophic Hormone Responses in Young Men. *J Strength Cond Res*;33(7):1902-1908. DOI: 10.1007/s004210050323
- Hackney AC, Fahrner CL, Gullledge TP (1998). Cortisol and Testosterone Responses to Arm versus Leg Exercise in Boys. *Pediatr Res*;43(6):772-779. Erişim Adesi: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3880087/>
- Haidet AM, Rizo L, Handy C, Umapathi P, Eagle A, Shilling C (2008). Long-term enhancement of skeletal muscle mass and strength by single gene administration of myostatin inhibitors. *Proc Natl Acad Sci U S A*;105:4318-22. ErişimAdresi:<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5240576/>
- Halil M, Ülger Z, Arıoğlu S (2011).Sarkopeniye Yaklaşım. *Hacettepe Tıp Dergisi*.;42:123-132. Erişim Adresi: <https://dergipark.org.tr/tr/pub/geriatrik/issue/54112/699252>
- Headley S, Germain M, Mailloux P, Mulhern J, Ashworth B, Burris J (2002). Resistance training improves strength and functional measures in patients with end-stage renal disease. *Am J Kidney Dis*; 40: 355-64. DOI: 10.1053/ajkd.2002.34520

- Headley S, Germain M, Mailloux P, Mulhern J, Ashworth B, Burris J (2012). Resistance training improves strength and functional measures in patients with end-stage renal disease. *American Journal of Kidney Diseases*, 60(1), 8-16. DOI: 10.1053/ajkd.2002.34520
- Heiwe S, Jacobson SH (2011). Exercise training for adults with chronic kidney disease (Review). *The Cochrane Database of Systematic Reviews*; 10: 1-57. DOI: 10.1002/14651858.cd003236.pub2
- Heiwe S, Jacobson SH (2014). Exercise training in adults with CKD: a systematic review and meta-analysis. *American Journal of Kidney Diseases*, 64(3), 383-393. DOI: 10.1053/j.ajkd.2014.03.020
- Heymsfield SB, Smith R, Aulet M (1990). Appendicular skeletal muscle mass: measurement by dual-photon absorptiometry. *Am J Clin Nutr.*;52:214–218. DOI: 10.1093/ajcn/52.2.214
- Heyward VH (2002). Advanced Fitness Assessment and Exercise Prescription. Human Kinetics Books, 4th Edition. DOI: 10.1093/ajcn/52.2.214
- Hill EE, Zack E, Battaglini C, Viru M, Viru A, Hackney AC (2008). Exercise and circulating cortisol levels: the intensity threshold effect. *J Endocrinol Invest.*;31(7):587-591. DOI: 10.1007/bf03345606
- Hirai K, Ookawara S, Morishita Y (2016). Sarcopenia and Physical Inactivity in Patients With Chronic Kidney Disease. *Nephro-Urol Mon.*;8(3):e37443. Erişim Adresi: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/pmc4983408/>
- Hisli N (1989). Beck Depresyon Envanterinin üniversite öğrencileri için geçerliği, güvenirliği. *Psikoloji dergisi*, 7(23), 3-13. Erişim Adresi: <http://www.turkpsikolojidergisi.com/pdf/tpd/23/08.pdf>
- Hittel DS, Axelson M, Sarna N, Sheare J, Huffman KM, Kraus WE (2010). Myostatin decreases with aerobic exercise and associates with insulin resistance, *Med Sci Sports Exerc*, 42, 11, 2023–2029. DOI: 10.1249/mss.0b013e3181e0b9a8
- Hopkins W, Marshall S, Batterham A, Hanin J (2009). Progressive statistics for. DOI: 10.1249/mss.0b013e31818cb278
- Huh JY, Panagiotou G, Mougios V, Brinkoetter M, Vamvini MT, Schneider BE (2012). FNDC5 and irisin in humans: I. Predictors of circulating concentrations in serum and plasma and II. mRNA expression and circulating concentrations in response to weight loss and exercise. *Metab: Clin. Exp.* ;61(12):1725–1738. DOI: 10.1016/j.metabol.2012.09.002

- Hui SS-C, Yuen PY (2000). Validity of the modified back-server sit and reach test: a comparison with other protocols, *Medicine and Science in Sport and Exercise*;Vol. 32, No.9:1655-1659. DOI: 10.1097/00005768.200009000.00021
- Hulmi JJ (2018). "Effects of resistance exercise on serum levels of myostatin, interleukin-15, and related factors in middle-aged and older women." *Journal of aging and physical activity* 26.6: 905-911). DOI: 10.1097/00005768.200009000.00021
- Hulmi JJ, Tannerstedt J, Selanne H, Kainulainen H, Kovanen V, Mero AA (2009). Resistance exercise with whey protein ingestion affects mTOR signaling pathway and myostatin in men. *J Appl Physiol*, 106, 1720–1729. DOI: 10.1152/jappphysiol.00087.2009
- Isoyama N, Qureshi AR, Avesani CM (2014). Comparative associations of muscle mass and muscle strength with mortality in dialysis patients. *Clin J Am Soc Nephrol*;9:1720-8. DOI: 10.2215/cjn.10261013
- Janssen I, Baumgartner RN, Ross R (2004). Skeletal muscle cutpoints associated with elevated physical disability risk in older men and women. *Am J Epidemiol*;159:413–421. DOI: 10.1093/aje/kwh058
- Janssen I, Heymsfield SB, Baumgartner RN, Ross R (2000). Estimation of skeletal muscle mass by bioelectrical impedance analysis. *J Appl Physiol* (1985);89(2): 465-71. DOI: 10.1152/jappl.2000.89.2.465
- Johansen KL (2005). Exercise and chronic kidney disease. *Sports Medicine*, 35(6): 485-499. DOI: 10.2165/00007256.200535060.00003
- Johansen KL (2007). Exercise in the end-stage renal disease population. *Journal of the American Society Nephrology*, 18: 1845-1854. DOI: 10.1681/asn.2007010009
- Johansen KL (2008). Exercise and dialysis. *Hemodialysis International*; 12(3): 290-300. DOI: 10.1111/j.1542-4758.2008.00269.x
- Johansen KL Painter P, Kent-Braun JA (2006). Effect of resistance exercise training on physical function and quality of life in chronic kidney disease patients. *Journal of the American Society of Nephrology*, 17(3), 837-843. Erişim Adresi: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/pmc6587089/>
- Johansen KL, Painter PL, Sakkas GK, Gordon P, Doyle J, Shubert T (2006). Effects of resistance exercise training and nandrolone decanoate on body composition and muscle function among patients who receive hemodialysis: a randomized, controlled trial. *J Am Soc Nephrol*, 17(8), 2307-2314. DOI: 10.1681/asn.2006010034

- Johansen KL, Shubert T, Doyle J, Soher B, Sakkas GK, Kent- Braun JA (2003). Muscle atrophy in patients receiving hemodialysis: effects on muscle strength, muscle quality, and physical function. *Kidney Int*;63:291-7. DOI: 10.1046/j.1523.1755.2003.00704.x
- Johnson CD, Smith EF (2019). Association Between Anthropometric Measures and Sarcopenia in Patients with Chronic Kidney Disease. *Journal of Renal Nutrition*, 29(3), 203-209. DOI: 10.1186/s12882.016.0290.y
- Johnson ML, Anderson RW, Davis TW (2019). The Relationship Between Resistance Exercise and Sarkopenia: A Research Study. *Journal of Aging and Muscle Health*, 5(3), 112-125. DOI: 10.2147/cia.s132940
- Jones J (2019). The Effects of Aerobic Exercise on Sarcopenia: A Systematic Review and Meta-analysis. *Journal of Aging and Physical Activity*, 27(3), 327-335. DOI: 10.1016/j.endinu.2020.02.010
- Josefsson T, Lindwall M, Archer T (2014). Physical Exercise Intervention in Depressive Disorders: Meta-Analysis and Systematic Review. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 24(2), 259-272. DOI: 10.1111/sms.12050
- Kaizu Y, Ohkawa S, Odamaki M, Ikegaya N, Hibi I, Miyaji K (2003). Association between inflammatory mediators and muscle mass in long-term hemodialysis patients. *Am J Kidney Dis* 2003;42:295-302. DOI: 10.1016/s0272-6386.03.00654.1
- Kapcala LP, Chautard T, Eskay RL (1998). The protective role of the hypothalamic pituitary adrenal axis against lethality produced by immune, infectious and inflammatory stres. *Annals Of The New York Academy Of Sciences* DOI:10.1111/j.1749.6632.1995.tb44699.x
- Karvonen M, Kentala E, Mustala O (1957). The effect of training on heart rate: A longitudinal study. *Ann Med Exp Biol Fenn.*, 35, 307–315. Erişim Adresi: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/13470504/>
- Keane WF, Bailie GR, Boeschoten E, Gokal R, Golper TA, Holmes CJ (2000). Adult peritoneal dialysis-related peritonitis treatment recommendations: 2000 update. *Perit Dial Int*; 20: 396-411. Erişim Adresi: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11007371/>
- Kelly DP (2012). Irisin, light my fire. *Science*, 336, 42-43. DOI: 10.1126/science.1221688. DOI: 10.1126/science.1221688
- Kenney WL, Humphrey RH, Bryant CX, Mahler DA (1995) ACSM's Guidelines for Exercise Testing and Prescription. 5th edition. Baltimore, A Waverly Company: 53-63. Erişim Adresi: https://books.google.com.tr/books/about/ACSM_s_Guidelines_for_Exercise_Testing_a.html?id=sylzh40jXKIC&redir_esc=y

- Keogh JW, Morrison S, Barrett R (2007). Strength and coordination training are both effective in improving handgrip strength and maintaining bone mineral density in postmenopausal women: a randomized controlled trial. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 21(2), 519-527. DOI: 10.1177/0898264309332839
- Kızıltan G, Türker PF (2018). Böbrek Hastalıkları ve Beslenme Özel Sayısı. *Beslenme ve Diyet Dergisi*, 46:1-1. DOI: 10.33076/2018.bdd.116
- Kim JC, Kalantar-Zadeh K, Kopple JD (2013). Frailty and proteinenergy wasting in elderly patients with end stage kidney disease. *J Am Soc Nephrol.*;24:337-51. DOI: 10.1681/asn.2012010047
- Kim JK, Choi SR, Choi MJ (2014). Prevalence of and factors associated with sarcopenia in elderly patients with end-stage renal disease. *Clin Nutr.*;33:64-8. DOI: 10.1016/j.clnu.2013.04.002
- Kim JK, Kim SG, Oh JE, Lee YK, Noh JW, Kim HJ (2019). Impact of sarcopenia on long-term mortality and cardiovascular events in patients undergoing hemodialysis. *Korean J Intern Med.*;34(3):599–607. DOI: 10.3904/kjim.2017.083
- Kim TN, Yang SJ, Yoo HJ (2009). Prevalence of sarcopenia and sarcopenic obesity in Korean adults: the Korean sarcopenic obesity study. *Int J Obes (Lond)*;33:885–892. DOI: 10.1038/ijo.2009.130
- Kimball SR, O'Malley JP, Anthony JC, Crozier JS ve Jefferson SL (2004). Assessment of biomarkers of protein anabolism in skeletal muscle during the life span of the rat: sarcopenia despite elevated protein synthesis. *Am J Physiol Endocrinol Metab*;287:E772-E80. DOI: 10.1152/ajpendo.00535.2003
- Kittiskulnam P, Carrero JJ, Chertow GM, Kaysen GA, Delgado C, Johansen KL (2017). Sarcopenia among patients receiving hemodialysis: weighing the evidence. *J Cachexia Sarcopenia Muscle.*;8:57-68. DOI: 10.1002/jcsm.12130
- Knap B, Buturoviæ-Ponikvar J, Ponikvar R, Bren AF (2005). Regular exercise as a part of treatment for patients with end-stage renal disease. *Jun*;9(3):211-3. DOI: 10.1111/j.1774.9987.2005.00256.x
- Koçer Z (2006). *Hemodiyaliz ve Periton Diyalizi Tedavisi Gören Kronik Böbrek Yetmezliği Hastalarının Yaşam Kalitesinin Karşılaştırılması* (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). AKÜ Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Hemşirelik Bölümü, Afyon.
- Kollias HD, McDermott JC (2008). Transforming growth factor-beta and myostatin signaling in skeletal muscle. *J Appl Physiol*, 104,579–587. DOI: 10.1152/jappphysiol.01091.2007

- Konstantinidou E, Koukouvou G, Kouidi E, Deligiannis A ve Tourkantonis AJ (2002). Exercise training in patients with end-stage renal disease on hemodialysis: comparison of three rehabilitation programs. *Rehab Med*;34:40-45. DOI: 10.1080/165019702317242695
- Korkmaz M (2010). *Endoskopik Transsfenoidal Yaklaşım ile Ameliyat Edilen ACTH Salgılayan Adenomlarda Remisyonun Değerlendirilmesi*. Tıp Fakültesi, Beyin ve Sinir Cerrahisi Uzmanlık Tezi, Kocaeli: Kocaeli Üniversitesi.
- Kosmadakis GC, John SG, Clapp EL, Viana JL, Smith AC, Bishop NC (2012). Benefits of regular walking exercise in advanced predialysis chronic kidney disease. *Nephrology Dialysis Transplantation*; 27(3): 997-1004. DOI: 10.1093/ndt/gfr364
- Kouidi E, Albani M, Natsis K, Megalopoulos A, Gigis P, Guiba-Tziampiri O (1998). The effects of exercise training on muscle atrophy in haemodialysis patients. *Nephrol Dial Transplant* 13: 685-99. DOI: 10.1093/ndt/13.3.685
- Kouidi E, Iacovides A, Iordanidis P, Vassiliou S, Deligiannis A, Ierodiakonou C (1997). Exercise renal rehabilitation program: Psychosocial effects. *Nephron*;77: 152-8. DOI: 10.1080/165019702317242695
- Kraemer RR, Shockett P, Webb ND, Shah U ve Castracene VD (2014). A transient elevated irisin blood concentration in response to prolonged, moderate aerobic exercise in young men and women. *Horm metab. Res*, 46, 150-154. DOI: 10.1055/s.0033.1355381
- Kraemer WJ, Aguilera BA, Terada M, Newton RU, Lynch JM, Rosendaal G (1995). Responses of IGF-I to endogenous increases in growth hormone after heavy-resistance exercise. *Journal of Applied Physiology*, 79(4), 1310-1315. DOI: 10.1152/jappl.1995.79.4.1310
- Kraemer WJ, Fry AC, Warren BJ, Stone MH, Fleck SJ, Kearney JT (1992). Acute hormonal responses in elite junior weightlifters. *Int J Sports Med*. Sep;13(6):103-9. DOI: 10.1055/s.2007.1021240
- Kraemer WJ, Patton JF, Gordon SE, Harman EA, Deschenes MR, Reynolds K (1995). Compatibility of high-intensity strength and endurance training on hormonal and skeletal muscle adaptations. *J Appl Physiol*.;78(3):976-989. DOI: 10.1152/jappl.1995.78.3.976
- Kraemer WJ, Staron RS, Hagerman FC, Hikida RS, Fry AC, Gordon SE (2003). "The effects of short-term resistance training on endocrine function in men and women. *Eur J Appl Physiol Occup Physiol*. 1998 Jun;78(1):69-76. DOI: 10.1007/s004210050389
- Kurdiova T, Balaz M, Vician M, Maderova D, Vlcek M, Valkovic L (2014). Effects of obesity, diabetes and exercise on Fndc5 gene expression and irisin release in human skeletal muscle and adipose tissue: in vivo and in vitro studies. *J Physiol*;592(5):1091-1107. DOI: 10.1113/jphysiol.2013.264655

- Kurland ES, Rosen CJ, Cosman F, McMahon D, Chan F, Shane E (1997). Insulin-like growth factor-I in men with idiopathic osteoporosis. *J Clin Endoc Metab*;82:9. DOI: 10.1210/jcem.82.9.4253
- Kuyumcu ME (2014). Sarkopenik Yaşlı Hastalarda Ultrasonografik Olarak Kas Mimarisinin Değerlendirilmesi. Tez çalışması,. HÜTF İç Hastalıkları ABD Geriatri Bilim Dalı, Ankara.
- Kyle UG, Genton L, Slosman DO, Pichard C (2001). Fat-free and fat mass percentiles in 5225 healthy subjects aged 15 to 98 years. *Nutrition*.;17(7-8):534-41. DOI: 10.1016/s0899.9007.01.00555.x
- Lakshman KM, Bhasin S, Corcoran C, Forlow SB (2009). Measurement of myostatin concentrations in human serum: Circulating concentrations in young and older men and effects of testosterone administration. *Mol Cell Endocrinol*, 302, 26–32. DOI: 10.1016/j.mce.2008.12.019
- Lamarca F, Carrero JJ, Rodrigues JC, Bigogno FG, Fetter RL, Avesani CM (2014). Prevalence of sarcopenia in elderly maintenance hemodialysis patients: the impact of different diagnostic criteria. *J Nutr Health Aging*.;18:710-7. DOI: 10.1007/s12603.014.0505.5
- Landi F, Calvani R, Tosato M, Martone AM, Ortolani E, Saveria G (2018). Anorexia of aging: risk factors, consequences, and potential treatments. *Nutrients*, 10(6), 652. DOI: 10.3390/nu8020069
- Lang T, Strepper T, Cawthon P, Taaffe T ve Cawthon PM (2010). Sarcopenia: etiology, clinical consequences, intervention, and assessment. *Osteoporos Int*.;21:543–559. DOI: 10.1007/s00198.009.1059.y
- Lauretani F, Russo CR, Bandinelli S, Bartali B, Cavazzini C, Di Iorio A (2003). Age-associated changes in skeletal muscles and their effect on mobility: an operational diagnosis of sarcopenia. *J Appl Physiol*. 95(5): 1851-60.178. DOI: 10.1152/jappphysiol.00246.2003
- Le Roith D (1997). Insulin-like growth factors. *N Engl J Med*, 336, 633-640. DOI: 10.1056/nejm199702273360907
- Leavey SF, Weitzel WF (2002). Endocrine abnormalities in chronic renal failure. *Endocrinol Metab Clin North Am*;31:107- 19. DOI: 10.1016/s0889.8529.01.00006.8
- Lee J (2020). Effects of Aerobic and Resistance Exercise Interventions on Cognitive and Physiologic Adaptations for Older Adults with Mild Cognitive Impairment: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Control Trials, *Int J Environ Res Public Health Dec 9*;17(24):9216. DOI: 10.3390/ijerph17249216

- Lee S (2017). Effect of aerobic exercise training on fatigue and physical activity in patients on peritoneal dialysis, *Peritoneal Dialysis International*, 2017, 37(3), 332-339. DOI: 10.1177/2054358118779821
- Lee SJ, McPherron AC (2001). Regulation of myostatin activity and muscle growth. *Proc Natl Acad Sci USA*;98:9306-11. DOI: 10.1073/pnas.151270098
- Lee SM (2020). Effects of Dialysis on Sarcopenia in Patients with Chronic Kidney Disease. *Nephrology Dialysis Transplantation*, 35(Supplement_1), i60-i61. DOI: 10.1097/mnh.0000000000000318
- Leehey DJ, Gandhi VC, Daugirdas JT (2001). Peritonitis and exit site infection. Handbook of Dialysis. DOI.org/10.16899/jcm.580071.
- Lennon DL, Shrago E, Madden M, Nagle F, Hanson P, Zimmerman S (1986). Carnitine status, plasma lipid profiles, and exercise capacity of dialysis patients: Effects of a submaximal exercise program. *Metabolism*, 35: 728-35. DOI: 10.1016/0026.0495.86.90240.4
- Li PKT, Szeto CC, Piraino B, De Arteaga J, Fan S, Figueiredo AE (2016). ISPD peritonit önerileri: 2016 önleme ve tedavi güncellemesi. *Periton Diyalizi Uluslararası*, 36 (5) : 481-508. DOI.org/10.17944/mkutfd.541192.
- Liu CJ, Latham NK, Pang MY, Calfas KJ (2019). Aerobic Exercise Improves Grip Strength in Older Adults. *Journal of Aging and Physical Activity*, 27(2), 176-181. DOI: 10.3390/ijerph17093231
- Liu CM (2017). Resistance exercise combined with a myostatin-inhibitor significantly attenuates satellite cell proliferation mediated muscle hypertrophy in mdx mice. *Frontiers in Physiology*, 8, 160. DOI: 10.1093/hmg/ddv288
- Louis E, Raue U, Yang Y, Jemiolo B ve Trappe S (2007). Time course of proteolytic, cytokine, and Myostatin gene expression after acute exercise in human skeletal muscle. *J Appl Physiol*, 103, 1744-1751. DOI: 10.1152/japplphysiol.00679.2007
- Luger A, Deuster PA, Kyle SB, Gallucci WT, Montgomery LC, Gold PW (1987). Acute hypothalamic-pituitary-adrenal responses to the stress of treadmill exercise. Physiologic adaptations to physical training. *N Engl J Med*. Jul 30;317(5):356-61. DOI: 10.1056/nejm198705213162105
- Malafarina V, Uriz-Otano F, Iniesta R (2012). Sarcopenia in the elderly: diagnosis, pathophysiology and treatment. *Maturitas*;71:109–114. DOI: 10.1016/j.maturitas.2011.11.012

- Mammen G, Faulkner G (2013). Physical activity and the prevention of depression: a systematic review of prospective studies. *American Journal of Preventive Medicine*, 45(5), 649-657. DOI: 10.1016/j.amepre.2013.08.001
- Matialagoni AM, Catizone L, Mandini S, Soffritti S, Manfredini R, Boari B (2008). Acute and long-term effects of an exercise program for dialysis patients prescribed in hospital and performed at home. *Journal of Nephrology*;21(6): 871-878. Erişim Adresi: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19034871/>
- Matsakas A, Friedel A, Hertrampf T, Diel P (2005). Short-term endurance training results in a muscle specific decrease of myostatin mRNA content in the rat. *Acta Physiol Scand*; 183(3):299–307. [PubMed: 15743390. DOI: 10.1111/j.1365-201x.2005.01406.x
- Maynard LM, Wisemandle W, Roche AF, Chumlea WC, Guo SS, Siervogel RM (2001). Childhood body composition in relation to body mass index. *Pediatrics*, 107(2), 344-350. DOI: 10.1542/peds.107.2.344
- Mc Pherron AC, Lee SJ (2002). Suppression of body fat accumulation in myostatin-deficient mice. *J. Clin Invest*, 109, 595–601. DOI: 10.1172/jci13562
- McIntire KL, Hoffman AR (2011). The endocrine system and sarcopenia: potential therapeutic benefits. *Curr Aging Sci*;4:298-305. DOI: 10.2174/1874609811104030298
- McIntyre CW, Selby NM, Sigrist M, Pearce LE, Mercer TH, Naish PF (2006). Patients receiving maintenance dialysis have more severe functionally significant skeletal muscle wasting than patients with dialysis-independent chronic kidney disease. *Nephrol Dial Transplant.*;21(8):2210–6. DOI: 10.1093/ndt/gfl064
- Meckel Y, Eliakim A, Seraev M, Zaldivar F, Cooper DM, Sagiv M (1995). The effect of a brief sprint interval exercise on growth factors and inflammatory mediators. *J Strength Cond Res*, 23(1), 225-30. DOI: 10.1519/jsc.0b013e3181876a9a
- Melton LJ, Khosla S, Crowson CS (2000). Epidemiology of sarcopenia. *J Am Geriatr Soc*;48:625–630. Erişim Adresi: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/10855597/>
- Mercer TH, Crawford C, Gleeson NP, Naish PF (2002). Low-volume exercise rehabilitation improves functional capacity and self-reported functional status of dialysis patients. *Am J Phys Med Rehabil*;81: 162-7. DOI: 10.1097/00002060.200203000.00002
- Merkies IS, Schmitz PI, Samijn JP, Meche GF, Toyka VK, Doorn Van AP (2000). Assessing grip strength in healthy individuals and patients with immune-mediated polyneuropathies. *Muscle Nerve*;23(9):1393-401. DOI: 10.1002/1097.4598.200009

- Miller BW, Cress CL, Johnson ME, Nichols DH ve Schnitzler MA. (2002). Exercise during hemodialysis decreases the use of antihypertensive medications. *American Journal of Kidney Diseases*; 39(4): 828-833. DOI: 10.1053/ajkd.2002.32004
- Miller T, Mullins J, Shores K (2017). Effects of aerobic and/or resistance training on body mass and fat mass in overweight or obese adults. *Journal of Applied Physiology*, 123(3), 637-645. DOI: 10.1152/jappphysiol.01370.2011
- Mitch WE, Goldberg AL (1996). Mechanisms of muscle wasting. The role of the ubiquitin-proteasome pathway. *N Engl J Med*;335:897-905. DOI: 10.1056/nejm199612193352507
- Miyamoto T, Carrero JJ, Qureshi AR, Anderstam B, Heimbürger O, Bárány P (2011). Circulating follistatin in patients with chronic kidney disease: implications for muscle strength, bone mineral density, inflammation, and survival. *Clin J Am Soc Nephrol*;6:1001-8. DOI: 10.2215/cjn.10511110
- Miyao M, Hosoi T, Inoue S, Hoshino S ve Ouchi Y (1998). Polymorphism of Insulin-like Growth Factor I Gene and Bone Mineral Density. *Calcified Tissue International*, 63, 306–311. DOI: 10.1007/s002239900532
- Molsted S, Eidemak I, Sorensen HT, Kristensen JH (2004). Five months of physical exercise in hemodialysis patients: effects on aerobic capacity, physical function and self-rated health. *Nephron Clinical Practice*, 96(3): 76-81. DOI: 10.1159/000076744
- Moore GE, Brinker KR, Stray-Gundersen J, Mitchell JH (2007). Determinants of VO₂peak in patients with end-stage renal, *J Am Soc Nephrol*, 18: 1845-54. DOI: 10.1249/00005768.199301000.00004
- Moorthi RN, Avin KG (2017). Clinical relevance of sarcopenia in chronic kidney disease. *Curr Opin Nephrol Hypertens*.;26(3):219–228. DOI: 10.1097/mnh.0000000000000318
- Morgan MY, Madden AM (1996). The assessment of body composition in patients with cirrhosis. *Eur J Nucl Med*. ;23(2): 213-25. DOI: 10.1007/bf01731849
- Morley JE (2003). Anorexia and weight loss in older persons. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*;58:131-7. DOI: 10.1093/gerona/58.2.m131
- Morley JE, Abbatecola AM, Argiles JM, Baracos V, Bauer J, Bhasin S (2011). Sarcopenia with limited mobility: an international consensus. *J Am Med Dir Assoc*.;12(6):403–9. DOI: 10.1016/j.jamda.2011.04.014
- Mota-Pereira J (2011). "Moderate exercise improves depression parameters in treatment-resistant patients with major depressive disorder." *Journal of psychiatric research* 45.8: 1005-1011. DOI: 10.1186/s12888.022.04452.7

- Mustata S, Chan C, Lai V, Miller JA (2004). Impact of an exercise program on arterial stiffness and insulin resistance in hemodialysis patients. *J Am Soc Nephrol*;15: 2713-8. DOI: 10.1097/01.asn.0000140256.21892.89
- Nachit M, Leclercq IA (2019). Emerging awareness on the importance of skeletal muscle in liver diseases: time to dig deeper into mechanisms. *Clin Sci*. 2019;133: 465–481. DOI: 10.1042/cs20180421
- Nass R, Thorner MO (2002). Impact of the GH-cortisol ratio on the age-dependent changes in body composition. *Growth Horm IGF Res.*;12:147–161. DOI: 10.1016/s1096.6374.02.00022.9
- Nemet D, Eliakim A, Zaldivar F, Cooper DM (2002). Effect of local cooling on short-term, intense exercise. *European Journal of Applied Physiology*, 87(1-2), 72-77. DOI: 10.1139/apnm-2020.0387
- Nindl BC, Alemany JA, Kellogg MD, Rood J, Alison SA, Young AJ (2007). Utility of IGF-I as a recovery biomarker in response to physical training. *Aviat Space Environ Med*, 78(5 Suppl), B113-9. DOI: 10.1152/japplphysiol.01321.2006
- Nindl BC, Headley SA, Tuckow AP, Pandorf CE, Diamandi A, Khosravi NJ (2004). IGF-I system responses during 12 weeks of resistance training in end-stage renal disease patients. *Growth Hormone & IGF Research*, 14(3), 245-250. DOI: 10.1016/j.ghir.2004.01.007
- Norheim F, Langleite TM, Hjorth M, Holen T, Kielland A, Stadheim HK (2014). The effects of acute and chronic exercise on PGC-1 α , irisin and browning of subcutaneous adipose tissue in humans. *FEBS J* 281, 739-49. DOI: 10.1111/febs.12619
- Norheim F, Langleite TM, Hjorth M, Holen T, Kielland A, Stadheim HK (2014). The effects of acute and chronic exercise on PGC-1 α , irisin and browning of subcutaneous adipose tissue in humans. *The FEBS journal*, 281(3), 739-749. DOI: 10.1111/febs.12619
- O'Connor E, Koufaki P, Clark R, Lindup H, Mercer T, Macdougall CI (2014). Renal rehabilitation: the benefits, barriers and exercise options. *Journal of Renal Nursing* 2014; 6(1): 29-33. DOI: 10.3389/fmed.2022.842919
- Oder TF, Teodorescu V, Uribarri J (2003). Effect of exercise on the diameter of arteriovenous fistulae in hemodialysis patients. *ASAIO*;49:554-555. DOI: 10.1097/01.mat.0000084179.72533.dc
- Okita K, Kinugawa S, Tsutsui H (2013). Exercise intolerance in chronic heart failure: skeletal muscle dysfunction and potential therapies. *Circ J*; 77: 293–300. DOI: 10.1253/circj.cj.12.1235

- Orcy RB, Dias PS, LC-Seus T, Barcellos FC ve Bohlke M (2012). Combined resistance and aerobic exercise is better than resistance training alone to improve functional performance of haemodialysis patients- Results of a randomized controlled trial. *Physiotherapy Research International*, 17(4): 235-243. DOI: 10.1002/pri.1526
- Owino V, Yang SY, Goldspink G (2001). Age-related loss of skeletal muscle function and inability to express the autocrine form of insulin-like growth factor-I (MGF) in response to mechanical overload. *FEBS Letters*, 505, 259-263. DOI: 10.1016/s0014.5793.01.02825.3
- Oymak O, Akpolat T (2005). Sürekli ayaktan periton diyalizi (SAPD). *Türk Nefroloji Derneği Yayınları*, İzmir, 124-145. Erişim Adresi: <https://dergipark.org.tr/tr/pub/fnjd/issue/9013/112408>
- Özçetin A, Bahçebaşı ZB, Bahçebaşı T, Cinemre H ve Ataoğlu A (2009). Diyaliz uygulanan hastalarda yaşam kalitesi ve psikiyatrik belirti dağılımı. *Anadolu Psikiyatri Dergisi*, 10(2): 142-150. Erişim Adresi: <https://dergipark.org.tr/tr/pub/clinexphealthsci/issue/17851/187228>
- Özdemir Ö (2018). The Effect of Resistance Exercise on ACTH, Cortisol, and GH in Hemodialysis Patients. *Turkish Journal of Physical Medicine and Rehabilitation*, 64(3), 211-217. DOI: 10.5414/cnp71527
- Özmen H (2014). Deneysel araştırma yöntemi. Eğitimde bilimsel araştırma yöntemleri, 47-76. Ankara: Pegem Yayıncılık.
- Öztaşhan S (2009). Periton diyalizinde hasta eğitimi. Periton diyalizi el kitabı. *Türk Nefroloji Derneği Yayınları*. 75-82.
- Paddon-Jones D, Rasmussen BB (2009). Dietary protein recommendations and the prevention of sarcopenia. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care*;12;86-90. DOI: 10.1097/mco.0b013e32831cef8b
- Painter P (2005). Physical functioning in end-stage renal disease patients: update 2005. *Hemodialysis International*; 9(3): 218-235. DOI: 10.1111/j.1492.7535.2005.01136.x
- Painter PL, Nelson-Wore JN, Hill MM, Thornberry DR, Shelp WR, Harrington RA (1986). Effects of exercise training during hemodialysis. *Nephron*, 43(2): 87-92. DOI: 10.1159/000183805
- Park Evi WS (2002). Yaşlanmanın hepatik IGF-I sinyali üzerindeki etkisi. Yaşlanma ve Gelişim Mekanizması, 123(6), 603-612. DOI.org/10.15237/gida.gd22084

- Parsons TL, Toffelmire EB, King-VanVlack CE (2006). Exercise training during hemodialysis improves dialysis efficacy and physical performance. *Arch Phys Med Rehabil*, 87: 680-7. DOI: 10.1016/j.apmr.2005.12.044.
- Parsons TL, Toffelmire EB, Vlack CE King-Van (2004). The effect of an exercise program during hemodialysis on dialysis efficacy, blood pressure, and quality of life in end-stage renal disease patients. *Clin Nephrol*;61: 261-74. DOI: 10.5414/cnp61261
- Patel HP, Jameson KA, Syddall HE, Martin JH, Stewart EC, Cooper C (2012). Developmental influences, muscle morphology, and sarcopenia in community-dwelling older men. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*;67(1):82-7. DOI: 10.1093/gerona/glr020
- Pedersen BK (2013). Muscle as a secretory organ. *Com Physiol*, 3, 1337-1362. DOI: 10.1002/cphy.c120033
- Pehlivan F, Yüksel Ş, Ahsen A, Coşkun K, Güzel H ve Mayda H (2016). Kronik böbrek yetmezliği olan hastaların mizaç ve karakter özellikleri ve yaşam kalitesi. *ODÜ Tıp Dergisi*, 3(1). Erişim Adresi: <https://dergipark.org.tr/tr/pub/odutip/issue/16308/170958>
- Pekkala S, Wiklund PK, Hulmi JJ, Ahtiainen JP, Horttanainen M, Pöllänen E (2013). Are skeletal muscle FNDC5 gene expression and irisin release regulated by exercise and related to health? *J Physiol*;591(21):5393-5400. DOI: 10.1113/jphysiol.2013.263707
- Pereira RA, Cordeiro AC, Avesani CM (2015). Sarcopenia in chronic kidney disease on conservative therapy: prevalence and association with mortality. *Nephrol Dial Transplant*.;30:1718-25. DOI: 10.1093/ndt/gfv133
- Peterson MD, Rhea MR, Sen A, Gordon PM (2010). Resistance exercise for muscular strength in older adults: a meta-analysis. *Ageing Research Reviews*, 9(3), 226-237. DOI: 10.1016/j.arr.2010.03.004
- Pilegaard H, Saltin B, Neufer DP (2003). Exercise induces transient transcriptional activation of the PGC-1 α gene in human skeletal muscle. *J Physiol*, 546, 3, 851–858. DOI: 10.1113/jphysiol.2002.034850
- Pinto AP, Ramos CI, Meireles MS, Kamimura MA ve Cuppari L (2015). Impact of hemodialysis session on handgrip strength. *J Bras Nefrol*.;37:451-7. DOI: 10.5935/0101.2800.20150072
- Plantinga LC, Johansen K, Crews DC, Shahinian VB, Robinson BM ve Saran R (2011). Association of CKD with disability in the United States. *Am J Kidney Dis*.;57(2):212–27. DOI: 10.1053/j.ajkd.2010.08.016

- Pollock ML (1985), "Resistance exercise in individuals with and without cardiovascular disease: effects of acute versus chronic exercise on insulin-like growth factor-I, insulin, and glucose. DOI: 10.1097/xce.0000000000000239
- Ramírez V, Ulfhake B. (1992). Anatomy of dendrites in motoneurons supplying the intrinsic muscles of the foot sole in the aged cat: evidence for dendritic growth and neosynaptogenesis. *J Comp Neurol.* 1992;316:1–16. DOI: 10.1002/cne.903160102
- Rantalainen T, Engert V, Sääkslahti A, Nummela A ve Häkkinen K. (2013). Acute effects of different types of exercise on state anxiety and handgrip strength. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 45(5), 852-857. DOI: 10.1002/da.22370
- Rantanen T, Volpato S, Ferrucci L, Heikkinen E, Fried LP ve Guralnik JM (2003). Handgrip strength and cause-specific and total mortality in older disabled women: exploring the mechanism. *J Am Geriatr Soc.* May;51(5):636–41. Not eligible exposure. DOI: 10.1034/j.1600.0579.2003.00207.x
- Rasmussen BB, Fujita S, Wolfe RR, Mittendorfer B, Roy M, Rowe VL (2006). Insulin resistance of muscle protein metabolism in aging. *FASEB J.*;20:768–769. DOI: 10.1096/fj.05.4607fje
- Raue U, Trappe TA, Estrem ST, Qian HR, Helvering LM, Smith RC (2012). Transcriptome signature of resistance exercise adaptations: mixed muscle and fiber type specific profiles in young and old adults. Erişim Adresi: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22508799>
- Rethorst CD (2009). "The Antidepressive Effects of Exercise: A Meta-Analysis of Randomized Trials." *Sports Medicine* 39.6: 491-511. DOI: 10.1016/j.pmedr.2018.12.018
- Rethorst CD, Trivedi MH (2013). Evidence-Based Recommendations for the Prescription of Exercise for Major Depressive Disorder. *Journal of Psychiatric Practice*, 19(3), 204-212. DOI: 10.1097/01.pra.0000430504.16952.3e
- Riechman SE, Schoen RE, Weissfeld JL (2002). Association of physical activity and visceral adipose tissue in older women and men. *Obes Res.*;10:1065–1073. DOI: 10.1038/oby.2002.144
- Rippe B, Simonsen O, Heimbürger O, Christensson A, Haraldson B, Stelin G (2001). Long-term clinical effects of a peritoneal dialysis fluid with less glucose degradation products. *Kidney Int*, 59(1): p. 348-57. DOI: 10.1046/j.1523.1755.2001.00497.x
- Roberts MD (2017). No effect of exercise intensity on skeletal muscle satellite cell activation. Erişim Adresi: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28551567>

- Roca-Rivada A, Castela C, Senin LL, Landrove MO, Baltar J, Crujeiras AB (2013). "FND5/irisin is not only a myokine but also an adipokine," *PLoS One*, vol. 8, ID e60563. DOI: 10.1016/j.sjbs.2020.10.061
- Rodgers JT, Lerin C, Hines ZG, Puigserver P (2008). Metabolic adaptations through the PGC-1 α and SIRT1 pathways. *FEBS Lett*, 582, 46–53. DOI: 10.1016/j.febslet.2007.11.034
- Rolland Y, Czerwinski S, Abellan Van Kan G, Morley JE, Cesari M, Onder G (2008). Sarcopenia: its assessment, etiology, pathogenesis, consequences and future perspectives. *J Nutr Health Aging*. 12(7): 433-50. DOI: 10.1007/bf02982704
- Rolland Y, Lauwers-Cances V, Cournot M, Nourhashemi F, Reynish W, Rivière D (2003). Sarcopenia, calf circumference, and physical function of elderly women: a cross-sectional study. *J Am Geriatr Soc*. 51(8): 1120-4. DOI: 10.1046/j.1532-5415.2003.51362.x
- Rosenberg IH, Roubenoff R (1995). Stalking sarcopenia. *Ann Intern Med*;123:727–728. DOI: 10.7326/0003.4819.123.9.199511010.00014
- Roshanravan B, Khatri M, Robinson-Cohen C, Levin G, Patel KV ve De Boer IH (2012). A prospective study of frailty in nephrology-referred patients with CKD. *Am J Kidney Dis*;60(6):912–21. DOI: 10.1053/j.ajkd.2012.05.017
- Ross DL, Grabeau GM, Smith S, Seymour M, Knierim N, Pitetti KH (1989). Efficacy of exercise for end-stage renal disease patients immediately following high-efficiency hemodialysis: A pilot study. *Am J Nephrol*; 9: 376.83. DOI: 10.1159/000167999
- Roth SM, Martel GF, Ferrell RE, Metter EJ, Hurley BF, Rogers MA (2003). Myostatin gene expression is reduced in humans with heavy-resistance strength training: a brief communication. *Exp Biol Med* (Maywood); 228(6):706–9. DOI: 10.1177/153537020322800609
- Rotter RC, Manzano AC, Khanna R. Peritoneal Dialysis. In Tall MV, Cherlow GM, Marsden FA (2011). Brenner The Kidney. Philadelphia: Saunders: 2347-70. Erişim Adresi: <https://www.kidney.org.uk/are-there-different-typespd?gclid=Cj0KC>
- Roubenoff R (2000). Sarcopenia and its implications for the elderly. *Eur J Clin Nutr*;54 Suppl 3:40-7. DOI: 10.1038/sj.ejcn.1601024
- Roubenoff R, Kehayias JJ, Dawson-Hughes B, Heymsfield SB (1993). Use of dual-energy x-ray absorptiometry in body-composition studies: not yet a "gold standard". *Am J Clin Nutr*; 58(5): 589-91. DOI: 10.1093/ajcn/58.5.589
- Rousseta S, Patureau MP, Brandolinia M, Martina JF ve Boiriea Y (2003). Daily protein intakes and eating patterns in young and elderly French. *Br J Nutr*;90:1107-15. DOI: 10.1079/bjn20031004

- Rubin J, Klein E, Jones Q, Planch A, Bower J (1983). Evaluation of a polymer dialysate. *ASAIO Trans*; 29: 62-66. Erişim Adresi: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/6673299/>
- Ryan AS, Nicklas BJ (1999). Age-related changes in fat deposition in mid-thigh muscle in women: relationships with metabolic cardiovascular disease risk factors. *Int J Obes Relat Metab Disord*; 23:126–132. DOI: 10.1038/sj.ijo.0800777
- Sanchez J, Nozhenko Y, Palou A, Rodriguez AM (2013). Free fatty acid effects on myokine production in combination with exercise mimetics. *Mol Nutr Food Res*, 57, 1456–1467. DOI: 10.1002/mnfr.201300126
- Santos RV, Viana VA, Boscolo RA (2013).. Acute cortisol, testosterone, and ACTH responses to different resistance exercise protocols. *J Sports Sci*; 31(14):1574-1580. Erişim Adresi: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20803956/>
- Sawant A, House AA, Overend TJ (2014). Anabolic effect of exercise training in people with end-stage renal disease on hemodialysis: A systematic review with meta-analysis. *Physiotherapy Canada*; 66(1): 44-53. DOI: 10.3138/ptc.2012.59
- Sayer AA, Robinson SM, Patel HP, Shavlakadze T, Cooper C, Grounds DM (2013). New horizons in the pathogenesis, diagnosis and management of sarcopenia. *Age Ageing*; 42(2):145-50. DOI: 10.1093/ageing/afs191
- Sayer AA, Syddall H, Martin H, Patel H, Baylis D, Cooper C (2008). The developmental origins of sarcopenia. *J Nutr Health Aging*; 12(7):427-32. DOI: 10.1007/bf02982703
- Sayer AA, Syddall HE, Dennison EM, Martin HJ, Philips WID, Cooper C (2007). Grip strength and the metabolic syndrome: findings from the Hertfordshire Cohort Study. *QJM*; 100:707–713. DOI: 10.1093/qjmed/hcm095
- Sayer AA, Syddall HE, Gilbody HJ, Dennison EM ve Cooper C (2004). Does sarcopenia originate in early life? Findings from the Hertfordshire cohort study. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2004; 59(9):M930-4. DOI: 10.1093/gerona/59.9.m930
- Schober P, Boer C, Schwarte LA (2018). Correlation coefficients: appropriate use and interpretation. *Anesthesia & Analgesia*, 126(5), 1763-1768. DOI: 10.1213/ane.0000000000002864
- Schuch FB, Vancampfort D, Rosenbaum S, Richards J, Ward PB, Veronese N (2016). "Exercise for depression in older adults: a meta-analysis of randomized controlled trials adjusting for publication bias." *Brazilian journal of psychiatry* 38.3: 247-254. DOI: 10.1590/1516.4446.2016.1915

- Schuch FB, Vancampfort D, Richards J, Rosenbaum S, Ward PB, Stubbs B (2016). Exercise as a Treatment for Depression: A Meta-Analysis Adjusting for Publication Bias. *Journal of Psychiatric Research*, 77, 42-51. DOI: 10.1016/j.jpsychires.2016.02.023
- Scott D, Blizzard L, Fell J, Jones G (2011). The epidemiology of sarcopenia in community living older adults: what role does lifestyle play? *J Cachexia Sarcopenia Muscle*;2(3):125-34. DOI: 10.1007/s13539.011.0036.4
- Sénéchal M, McGavock JM, Church TS, Lee DC, Earnest CP, Sui X (2012). Cut points of muscle strength associated with metabolic syndrome in men. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 44(11), 2121-2127. DOI: 10.1249/mss.0000000000000266
- Sharma D, Hawkins M, Abramowitz MK (2014). Association of sarcopenia with eGFR and misclassification of obesity in adults with CKD in the United States. *Clin J Am Soc Nephrol*;9:2079-88. DOI: 10.2215/cjn.02140214
- Silva A (2021). Association of Sarcopenia with Body Composition and Physical Functioning in Older Adults: A Longitudinal Study. *Journal of Aging and Physical Activity*, 29(1), 135-143. DOI: 10.1016/j.afos.2022.12.002
- Singleton, JR, Feldman EL (2001). Kas metabolizmasında ve miyoterapilerde insülin benzeri büyüme faktörü-I. *Neurobiol Hastalığı*, 8(4), 541-54. DOI.org/10.1006/nbdi.2001.0416.
- Smilios I, Piliandis T, Karamouzis M, Tokmakidis SP (2009), "Hormonal responses after various resistance exercise protocols. *Med Sci Sports Exerc*, Apr;35(4):644-54. DOI: 10.1249/01.mss.0000058366.04460.5f
- Smith AB, Jones AB (2018). The Effects of Aerobic Exercise and Resistance Exercise on Chronic Kidney Disease Patients with Sarcopenia. *Journal of Exercise Science and Medicine*, 10(2), 55-61. DOI: 10.1002/jcsm.12775
- Smith AB, Jones CD, Johnson EF (2020). Aerobic Exercise and the Relationship with Physical Performance in Chronic Kidney Disease. *Journal of Renal Exercise Science*, 10(2), 45-58. DOI: 10.1155/2013/569831
- Smith R (2018). Resistance Exercise Training and Sarcopenia: Effects on Muscle Size, Muscle Strength, and Bone Density in Older Individuals. *International Journal of Physical Medicine & Rehabilitation*, 6(4), 1-5. DOI: 10.1007/s40279.020.01331.7
- Smith R (2018). Thera-Band® elastic resistance exercise: An updated systematic review. *Journal of Allied Health*, 47(1), 62-68. DOI: 10.1519/jsc.00000000000002216
- Song YH, Li Y, Du J, Mitch WE, Rosenthal N ve Delafontaine P (2005). Muscle-specific expression of IGF-1 blocks angiotensin II-induced skeletal muscle wasting. *J Clin Invest*;115:451-8. DOI: 10.1172/jci22324

- Souza DR, Mariotti KC, Resende EA (2018). Effects of Physical Exercise on Irisin Serum Concentration: A Systematic Review and Meta-analysis. *Frontiers in Physiology*, 9, 724. DOI: 10.3389/fphys.2018.00724.
- Soyupek F, Aşkın A (2010). Diyaliz Hastalarında Egzersizin Önemi. *Süleyman Demirel Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi*, 17(1): 33-37. Erişim Adresi: <https://dergipark.org.tr/tr/pub/sdutfd/issue/20998/225792>
- Sperling L (1980). Evaluation of upper extremity function in 70-year-old men and women. *Scand J Rehabil Med*;12:139-44. Erişim Adresi: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/7268321/>
- Spiegelman BM (2012). A PGC-1 α isoform induced by resistance training regulates skeletal muscle hypertrophy. *Cell*, 151, 1319–1331. DOI: 10.1016/j.cell.2012.10.050
- Stokes KA, Nevill M, Frystyk J, Lakomy H ve Hall G (2005). Human growth hormone responses to repeated bouts of sprint exercise with different recovery periods between bouts. *Journal of Applied Physiology*, 99(4), 1254-1261. DOI: 10.1152/japplphysiol.00839.2004
- Stokes KA, Sykes D, Gilbert KL, Chen JW ve Frystyk J (2014). Brief, high intensity exercise alters serum ghrelin and growth hormone concentrations but not IGF-I, IGF-II or IGF-I bioactivity. *Growth Hormone & IGF Research*, 24(5), 185-191. Erişim Adresi: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/pmc7869853/>
- Storer TW, Casaburi R, Sawelson S, Kopple JD (2005). Endurance exercise training during hemodialysis improves strength, power, fatigability and physical performance in maintenance hemodialysis patients. *Nephrol Dial Transplant*;20:1429- 37. DOI: 10.1093/ndt/gfh784
- Storer TW, Casaburi R, Sawelson S, Kopple JD (2005). Endurance exercise training during haemodialysis improves strength, power, fatigability and physical performance in maintenance haemodialysis patients. *Nephrol Dial Transplant*;20: 1429.37. DOI: 10.1093/ndt/gfh784
- Studenski SA, Peters KW, Alley DE, Cawthon PM, McLean RR ve Harris TB (2014). The FNIH sarcopenia project: rationale, study description, conference recommendations, and final estimates. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*;69(5):547–58. DOI: 10.1093/gerona/glu010
- Suh MR, Jung HH, Kim SB, Park JS ve Yang WS (2002). Effects of regular exercise on anxiety, depression, and quality of life in maintenance hemodialysis patients. *Ren Fail*, 24: 337.45. DOI: 10.1081/jdi.120005367
- Suleymanlar G, Utaş C, Arinsoy T, Ates K, Altun B, Altıparmak MR (2011). Apopulationbased survey of Chronic REnal Disease In Turkey--the CREDIT study. *Nephrol Dial Transplant*;26(6):1862-71. DOI: 10.1093/ndt/gfq656

- Sun DF, Chen Y, Rabkin R (2006). Work-induced changes in skeletal muscle IGF-1 and myostatin gene expression in uremia. *Kidney Int*;70:377-9. DOI: 10.1038/sj.ki.5001532
- Suresh KP, Chandrashekara S, (2012). Sample size estimation and power analysis for clinical research studies. *Journal of Human Reproductive Sciences*, 5(1), 7. DOI: 10.4103/0974.1208.97779
- Symons TB, Sheffield-Moore M, Wolfe RR, Paddon-Jones D (2009). A moderate serving of high-quality protein maximally stimulates skeletal muscle protein synthesis in young and elderly subjects. *J Am Diet Assoc*;109(9):1582-6. DOI: 10.1016/j.jada.2009.06.369
- Tamer K (2000). Vücut Kompozisyonu. Sporda Fiziksel-Fizyolojik Performansın Ölçülmesi ve Değerlendirilmesi. 2. baskı. Ankara, Bağırhan Yayınevi: 155-186;.
- Tao X, Yee-Chow S, Yuet- Wong FK (2015). A nurse-led case management program on home exercise training for hemodialysis patients: A randomized controlled trial. *International Journal of Nursing Studies*, 52(6): 1029-1041. DOI: 10.1016/j.ijnurstu.2015.03.013
- Taşkapan H (2007). Peritoneal transport ve fizyoloji. *Türk Nefroloji Diyaliz ve Transplantasyon Dergisi*: p. 2-7. Erişim Adresi: <https://turkjnephrol.org/content/files/sayilar/364/2-7.pdf>
- Teitelbaum I, Burkart, J (2003). Am J Kidney Dis J. Peritoneal dialysis: p. 42:1082. DOI: 10.1016/j.ajkd.2003.08.036
- Timmons JA, Baar K, Davidsen PK, Atherton PJ (2012). Is irisin a human exercise gene? *Nature*, 488, E9– E10. DOI: 10.1038/nature11364
- Topbaş E, Bingöl G (2017). Psikososyal Boyutu ile Diyaliz Tedavisi ve Uyum Sürecine Yönelik Hemşirelik Girişimleri. *Nefroloji Hemşireliği Dergisi*, 12(1): 36-42. Erişim Adresi: <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/363922>
- Türk Nefroloji Derneği Periton Diyalizi Başvuru Kitabı (2013). Türk Nefroloji Derneği Yayını. Ankara: Ayrıntı Basım ve Yayın Matbaacılık,. ISBN: 978-975-277-490-2 Erişim Adresi: <https://nefroloji.org.tr/tr/>
- U.S. Department of Health and Human Services (2008). 2008 Physical Activity Guidelines for Americans: Be Active, Healthy, and Happy! (Vol. 36). Government Printing Office. Erişim Adresi: <http://health.gov/paguidelines/pdf/paguide.pdf>
- Ünal M (1998). *Aerobik ve Anaerobik Akut/Kronik Egzersizlerin Immun Parametreler Üzerindeki Etkileri*. İ.Ü. Sağlık Bilimleri Enstitüsü. İstanbul.Erişim Adresi: <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/98574>

- Valente JG (2019). Effect of Resistance Training on ACTH and Cortisol Responses in Patients Undergoing Hemodialysis: A Randomized Controlled Trial. *Journal of Renal Nutrition*, 29(1), 49-57. Erişim Adresi: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30573007/>
- Vandewoude M, Bautmans I (2012). Sarcopenia: Is it preventable? In: Cruz-Jentoft AJ, Morley JE (eds.). *Sarcopenia*. Wiley-Blackwell; 392-407. DOI: 10.1067/mlc.2001.113504
- Varol E, Sivrikaya SK (2018). Kronik Böbrek Yetmezliğinde Yaşam Kalitesi Ve Hemşirelik. *Düzce Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 8(2) : 89-96. Erişim Adresi: <https://dergipark.org.tr/tr/pub/duzcesbed/issue/37762/372075>
- Vierck J, O'Reilly B, Hossner K, Antonio J, Byrne K ve Bucci L (2000). Satellite cell regulation following myotrauma caused by resistance exercise. *Cell Biology International*, 24, 263-272. DOI: 10.1006/cbir.2000.0499
- Vikberg S, Sörlén N, Brandén L, Johansson J, Nordström A, Hult A (2018). Effects of resistance training on functional strength and muscle mass in 70-year-old individuals with pre-sarcopenia: a randomized controlled trial. *J Am Med Dir Assoc*. 201(1): 28-34. DOI: 10.1016/j.jamda.2018.09.011
- Villar R, Serratos L, Moya M, Salvador A, Portell M, Borrás PA (2017). Effects of a 12-week aerobic exercise intervention on eating behavior, anthropometry and aerobic fitness in sedentary young adults. *Appetite*, 108, 1-8. DOI: 10.1006/cbir.2000.0499
- Visser M, Deeg DJ, Lips P (2003). Low vitamin D and high parathyroid hormone levels as determinants of loss of muscle strength and muscle mass (sarcopenia): the Longitudinal Aging Study Amsterdam. *J Clin Endocrinol Metab*;88:5766–5772. DOI: 10.1210/jc.2003.030604
- Visvanathan R, Chapman I (2010). Preventing sarcopaenia in older people. *Maturitas*;66(4):383-8. DOI: 10.1016/j.maturitas.2010.03.020
- Von Haehling S, Ebner N, Dos Santos MR, Springer J ve Anker SD (2017). Role of microRNAs in wasting in heart failure. *Nat Rev Cardiol*; 14: 566. 28,29. DOI: 10.1038/nrcardio.2017.123
- Walston JD (2012). Sarcopenia in older adults. *Curr Opin Rheumatol*; 24(6) :623-27. DOI: 10.1097/bor.0b013e328358d59b
- Wang HS, Chard T (1999). TIGFs and IGF-binding proteins in the regulation of human ovarian and endometrial function. *Journal of Endocrinology*, 161, 1-13. DOI: 10.1677/joe.0.1610001

- Wang M (2017). Association Between Anthropometric Measures and Sarcopenia in Older Adults: A Systematic Review and Meta-analysis. *Journal of the American Geriatrics Society*, 65(7), 1444-1455. DOI: 10.1186/s12877.020.01923.y
- Wang XH, Du J, Klein JD, Bailey JL ve Mitch WE (2009). Exercise ameliorates chronic kidney disease-induced defects in muscle protein metabolism and progenitor cell function. *Kidney Int*;76:751-9. DOI: 10.1038/ki.2009.260
- Wang ZM, Visser M, Ma R (1996). Skeletal muscle mass: evaluation of neutron activation and dual-energy X-ray absorptiometry methods. *J Appl Physiol*.;80:824–831. DOI: 10.1152/jappl.1996.80.3.824
- Watanabe H, Enoki Y, Maruyama T (2019). Sarcopenia in chronic kidney disease: factors, mechanisms, and therapeutic interventions. *Biol Pharm Bull*.;42(9):1437–45. DOI: 10.1248/bpb.b19.00513
- Webster AC, Nagler EV, Morton RL, Masson P (2017). Chronic Kidney Disease. *Lancet*.;389(10075):1238-52. DOI: 10.1016/s0140.6736(16)32064.5
- Willoughby DS (2004). Effects of heavy resistance training on myostatin mRNA and protein expression. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 36(4), 574-582. DOI: 10.1249/01.mss.0000121952.71533.ea
- Willoughby DS (2012). Exercise-induced changes in muscle size do not contribute to the increase in muscle strength after resistance training. Erişim Adresi: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22127259>
- Workeneh BT, Mitch WE (2010). Review of muscle wasting associated with chronic kidney disease. *Am J Clin Nutr*.;91:1128S-32S. DOI: 10.3945/ajcn.2010.28608b
- Workeneh BT, Rondon-Berrios H, Zhang L, Hu Z, Ayehu G, Ferrando A (2006). Development of a diagnostic method for detecting increased muscle protein degradation in patients with catabolic conditions. *J Am Soc Nephrol*;17:3233-9. DOI: 10.1681/asn.2006020131
- Wrann CD, White JP, Salogiannnis J, Bogoslavski DL, Wu J, Ma D (2013). Exercise induces hippocampal BDNF through a PGC-1 α /FNDC5 pathway. *Cell Metab*; 18: 649-659. DOI: 10.1016/j.cmet.2013.09.008
- Wu Z, Puigserver P, Andersson U, Zhang C, Adelmant G, Mootha V (1999). Mechanisms controlling mitochondrial biogenesis and respiration through the thermogenic coactivator PGC-1. *Cell*, 98, 115–124. DOI: 10.1016/s0092.86740080611.x
- Yalfani A, Shams A, Talebian S, Hadian MR ve Olyaei G (2014). The effect of an eight-week resistive exercise program on hand grip strength in women with carpal tunnel syndrome.

Journal of research in medical sciences: *the official journal of Isfahan University of Medical Sciences*, 19(9), 824-828. DOI: 10.4103/ajns.ajns.343.16

Yang YW (2016). Effects of Resistance Exercise on Sarcopenia in Chronic Kidney Disease Patients. *Nephrology*, 21(7), 590-595. DOI: 10.1002/jcsm.12791

Yazgan H (2012). *Hemodiyaliz ve sürekli ayaktan Periton diyalizi hastalarında yaşam kalitesi ve etkileyen faktörler*. Yayınlanmamış uzmanlık tezi. Celal Bayar Üniversitesi Tıp Fakültesi İç Hastalıkları ABD. Manisa.

Yurtkuran M, Alp A, Yurtkuran M, Dilek K (2007). A modified yoga-based exercise program in hemodialysis patients: a randomized controlled study. *Complement Ther Med*;15(3):164-71. DOI: 10.1016/j.ctim.2006.06.008

Yücedal Ç (2009). Periton diyalizinde psikososyal sorunlar. Periton diyalizi el kitabı. Türk Nefroloji Derneği Yayınları. 160-163. Erişim Adresi: <https://nefroloji.org.tr/tr/icerik/genel-5/hemodiyaliz-hekimi-el-kitabi-435>

Zabetakis PM, Gleim GW, Pasternack FL, Saraniti A, Nicholas JA, Michelis MF (1982). Long-duration submaximal exercise conditioning in hemodialysis patients. *Clin Nephrol*;18: Erişim Adresi: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/7116702/>

Zadik Z, Chalew SA, McCarter RJ, Meistas M ve Kowarski MM (2012). The influence of age on the 24-hour integrated concentration of growth hormone in normal individuals. *J Clin Endocrinol Metab*. 1985;60:513–516. DOI: 10.1210/jcem-60.3.513

Zaluska A, Zaluska WT, Bednarek-Skublewska A, Ksiazek A (2002). Nutrition and hydration status improve with exercise training using stationary cycling during hemodialysis (HD) in patients with end-stage renal disease (ESRD). *Ann Univ Mariae Curie Sklodowska*,57: 342.6. Erişim Adresi: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12898860/>

Zheng J, You LM, Lou TQ, Chen NC, Lai DY, Liang YY (2010). Development and psychometric evaluation of the dialysis patientperceived exercise benefits and barriers scale. *International Journal of Nursing Studies*, 47(2): 166-180. DOI: 10.1016/j.ijnurstu.2009.05.023

Zoccali C (2020), "Irisin, Sarcopenia, and Chronic Kidney Disease: *Connecting the Dots*". Erişim Adresi: <https://www.kidney.org.uk/chronic-kidney-disease?gclid=cj0kcqjw5f2lbhc>



EKLER

Ek 1: ETİK KURUL ONAYI



T.C.
MUĞLA SITKI KOÇMAN ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
Klinik Araştırmalar Etik Kurulu

Sayı : E-72855364-050.01.04-424138
Konu : Kararlar

17.05.2022

Sayın Dr. Öğr. Üyesi Dilek Gibyeli Genek

Periton Diyalizi Hastalarında Kombine Aerobik-Direnç Egzersizinin Sarkopeniye Etkisi isimli çalışmanız Klinik Araştırmalar Etik Kurulumuzun 11/05/2022 tarih ve 9/XVI sayılı kararı ile kabul edilmiştir.

Bilgilerinizi ve gereğini rica ederim.

Prof. Dr. Müesser ÖZCAN
Kurul Başkanı

Ek: 11.05.2022 TARİHLİ ETİK KURUL KARARLARI

Bu belge güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Belge Doğrulama Kodu: D2MEW6-N67T2E

Belge Doğrulama Adresi: <https://ebds.mu.edu.tr>

Bilgi için: Mesut CAN



Ek 3: FORMLAR (VERİ / KAYIT FORMLARI / ANKET FORMLARI / vb.)

BECK DEPRESYON ENVANTERİ

AÇIKLAMA:

Sayın cevaplayıcı aşağıda gruplar halinde cümleler verilmektedir. Öncelikle her gruptaki cümleleri dikkatle okuyarak, BUGÜN DÂHİL GEÇEN HAFTA içinde kendinizi nasıl hissettiğini en iyi anlatan cümleyi seçiniz. Eğer bir grupta durumunuzu, duygularınızı tarif eden birden fazla cümle varsa her birini daire içine alarak işaretleyiniz.

Soruları vereceğiniz samimi ve dürüst cevaplar araştırmanın bilimsel niteliği açısından son derece önemlidir. Bilimsel katkı ve yardımlarınız için sonsuz teşekkürler.

- 1- 0. Kendimi üzüntülü ve sıkıntılı hissetmiyorum.
 1. Kendimi üzüntülü ve sıkıntılı hissediyorum.
 2. Hep üzüntülü ve sıkıntılıyım. Bundan kurtulamıyorum.
 3. O kadar üzüntülü ve sıkıntılıyım ki artık dayanamıyorum.
- 2- 0. Gelecek hakkında umutsuz ve karamsar değilim.
 1. Gelecek hakkında karamsarım.
 2. Gelecekte beklediğim hiçbir şey yok.
 3. Geleceğim hakkında umutsuzum ve sanki hiçbir şey düzelmeyecekmiş gibi geliyor.
- 3- 0. Kendimi başarısız bir insan olarak görmüyorum.
 1. Çevremdeki birçok kişiden daha çok başarısızlıklarım olmuştur gibi hissediyorum.
 2. Geçmişte baktığımda başarısızlıklarla dolu olduğumu görüyorum.
 3. Kendimi tümüyle başarısız biri olarak görüyorum.
- 4- 0. Birçok şeyden eskisi kadar zevk alıyorum.
 1. Eskiden olduğu gibi her şeyden hoşlanmıyorum.
 2. Artık hiçbir şey bana tam anlamıyla zevk vermiyor.
 3. Her şeyden sıkılıyorum.
- 5- 0. Kendimi herhangi bir şekilde suçlu hissetmiyorum.
 1. Kendimi zaman zaman suçlu hissediyorum.
 2. Çoğu zaman kendimi suçlu hissediyorum.
 3. Kendimi her zaman suçlu hissediyorum.
- 6- 0. Bana cezalandırılmışım gibi geliyor.
 1. Cezalandırılabilirliğimi hissediyorum.
 2. Cezalandırılmayı bekliyorum.
 3. Cezalandırıldığımı hissediyorum.
- 7- 0. Kendimden memnunuz.
 1. Kendi kendimden pek memnun değilim.
 2. Kendime çok kızıyorum.
 3. Kendimden nefret ediyorum.
- 8- 0. Başkalarından daha kötü olduğumu sanmıyorum.
 1. Zayıf yanların veya hatalarım için kendi kendimi eleştiririm.

2. Hatalarımdan dolayı ve her zaman kendimi kabahatli bulurum.
3. Her aksilik karşısında kendimi hatalı bulurum.
- 9- 0. Kendimi öldürmek gibi düşüncelerim yok.
 1. Zaman zaman kendimi öldürmeyi düşündüğüm olur. Fakat yapmıyorum.
 2. Kendimi öldürmek isterdim.
 3. Fırsatını bulsam kendimi öldürürdüm.
- 10- 0. Her zamankinden fazla içünden ağlamak gelmiyor.
 1. Zaman zaman içinden ağlamak geliyor.
 2. Çoğu zaman ağlıyorum.
 3. Eskiden ağlayabilirdim şimdi istesem de ağlayamıyorum.
- 11- 0. Şimdi her zaman olduğundan daha sinirli değilim.
 1. Eskisine kıyasla daha kolay kızıyor ya da sinirleniyorum.
 2. Şimdi hep sinirliyim.
 3. Bir zamanlar beni sinirlendiren şeyler şimdi hiç sinirlendirmiyor.
- 12- 0. Başkaları ile görüşmek, konuşmak isteğimi kaybetmedim.
 1. Başkaları ile eskiden daha az konuşmak, görüşmek istiyorum.
 2. Başkaları ile konuşma ve görüşme isteğimi kaybetmedim.
 3. Hiç kimseyle konuşmak görüşmek istemiyorum.
- 13- 0. Eskiden olduğu gibi kolay karar verebiliyorum.
 1. Eskiden olduğu kadar kolay karar veremiyorum.
 2. Karar verirken eskisine kıyasla çok güçlük çekiyorum.
 3. Artık hiç karar veremiyorum.
- 14- 0. Aynada kendime baktığımda değişiklik görmüyorum.
 1. Daha yaşlanmış ve çirkinleşmişim gibi geliyor.
 2. Görüntüümün çok değiştiğini ve çirkinleştiğini hissediyorum.
 3. Kendimi çok çirkin buluyorum.
- 15- 0. Eskisi kadar iyi çalışabiliyorum.
 1. Bir şeyler yapabilmek için gayret göstermem gerekiyor.
 2. Herhangi bir şeyi yapabilmek için kendimi çok zorlamam gerekiyor.
 3. Hiçbir şey yapamıyorum.
- 16- 0. Her zamanki gibi iyi uyuyabiliyorum.
 1. Eskiden olduğu gibi iyi uyuyamıyorum.
 2. Her zamankinden 1-2 saat daha erken uyanıyorum ve tekrar uyuyamıyorum.
 3. Her zamankinden çok daha erken uyanıyor ve tekrar uyuyamıyorum.
- 17- 0. Her zamankinden daha çabuk yorulmuyorum.
 1. Her zamankinden daha çabuk yoruluyorum.
 2. Yaptığım her şey beni yoruyor.
 3. Kendimi hemen hiçbir şey yapamayacak kadar yorgun hissediyorum.
- 18- 0. İştahım her zamanki gibi.
 1. İştahım her zamanki kadar iyi değil.

2. İştahım çok azaldı.
3. Artık hiç iştahım yok.
- 19- 0. Son zamanlarda kilo vermedim.
 1. İki kilodan fazla kilo verdim.
 2. Dört kilodan fazla kilo verdim.
 3. Altı kilodan fazla kilo vermeye çalışıyorum.
- 20- 0. Sağlığım beni fazla endişelendiriyor.
 1. Ağrı, sancı, mide bozukluğu veya kabızlık gibi rahatsızlıklar beni endişelendiriyor.
 2. Sağlığım beni endişelendirdiği için başka şeyleri düşünmek zorlaşıyor.
 3. Sağlığım hakkında o kadar endişeliyim ki başka hiçbir şey düşünmüyorum.
- 21- 0. Son zamanlarda cinsel konulara olan ilgimde bir değişime fark etmedim.
 1. Cinsel konularla eskisinden daha az ilgiliyim.
 2. Cinsel konularla şimdi çok daha az ilgiliyim.
 3. Cinsel konular olan ilgimi tamamen kaybettim.

Depresyon derecesi	Toplam
• Minimal depresyon	0-9
• Hafif depresyon	10-16
• Orta depresyon	17-29
• Şiddetli depresyon	30-63

Egzersiz Oturumu ve Verilerin Toplanması İle İlgili Resimler

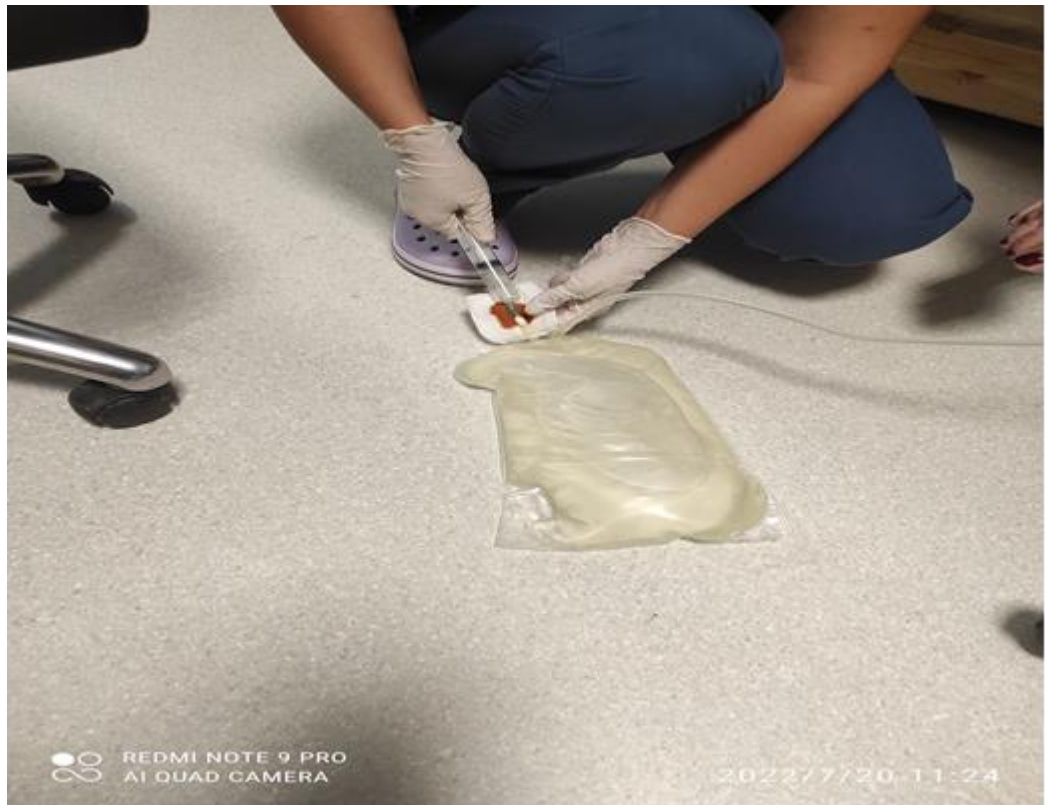








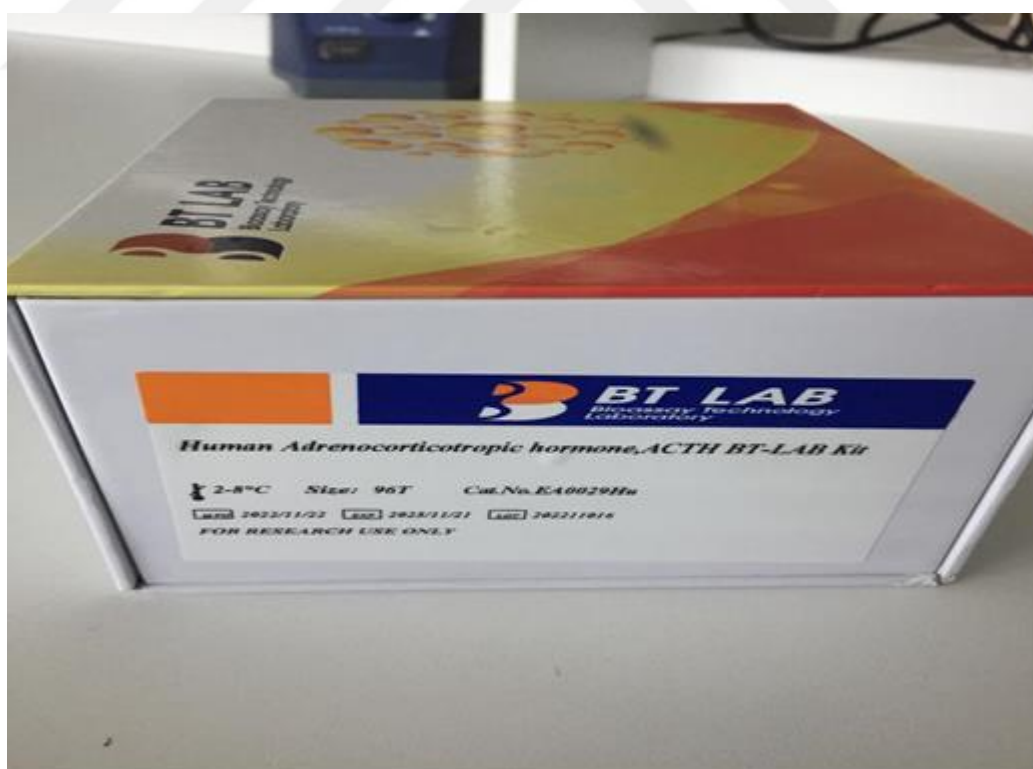




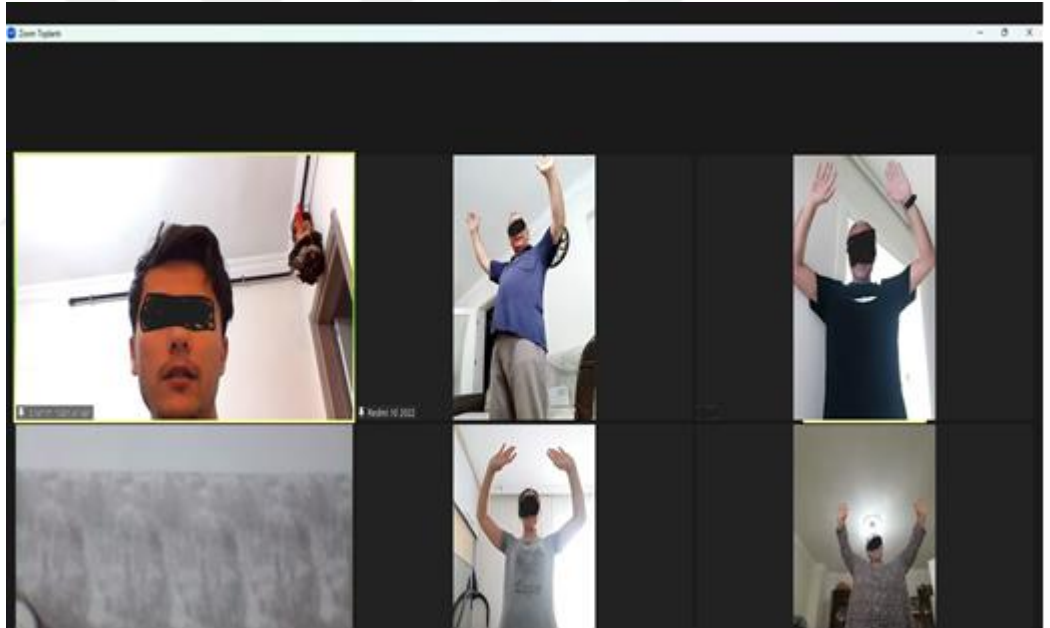
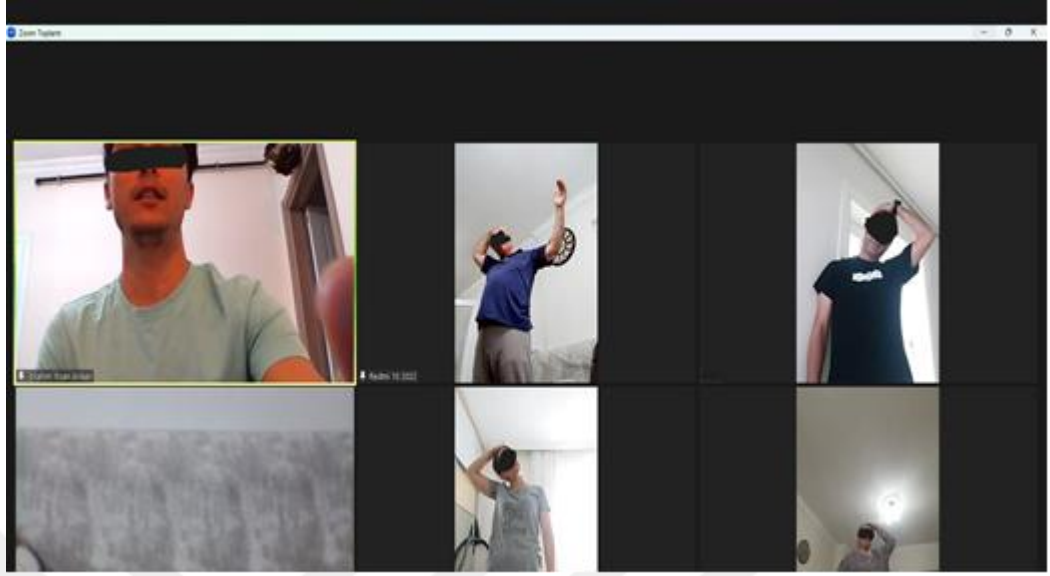


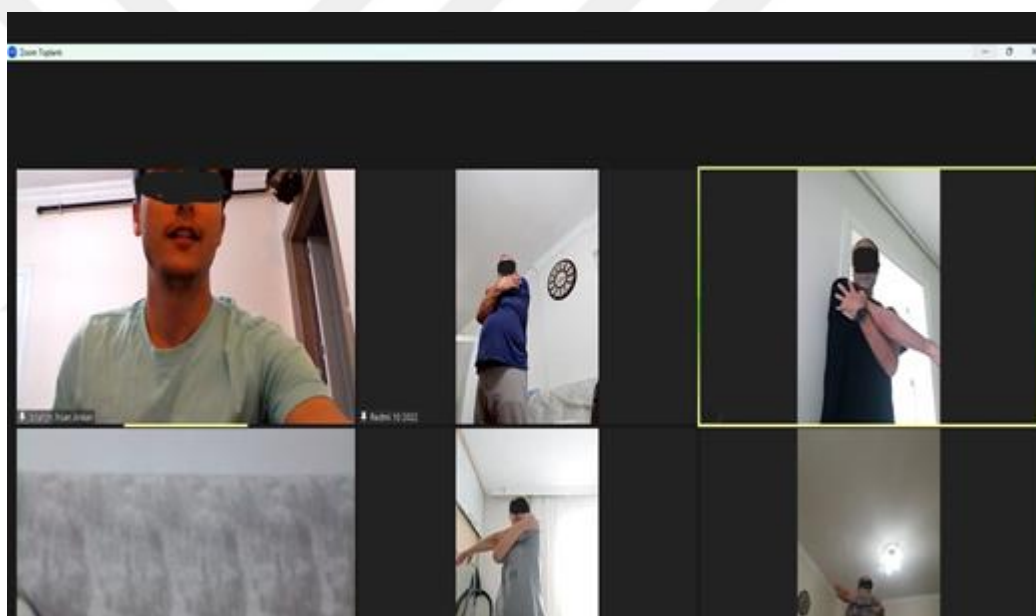
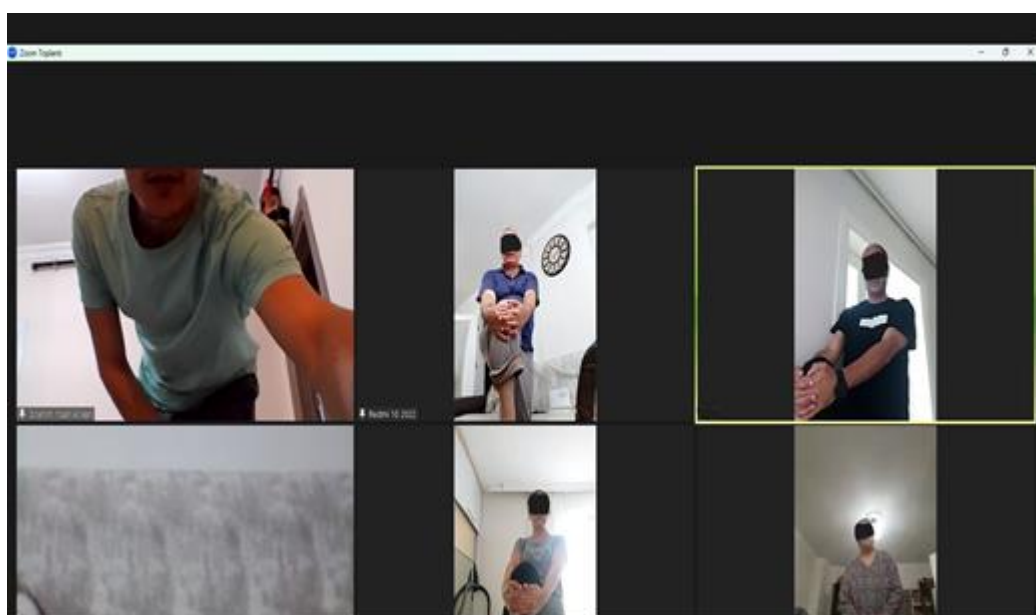


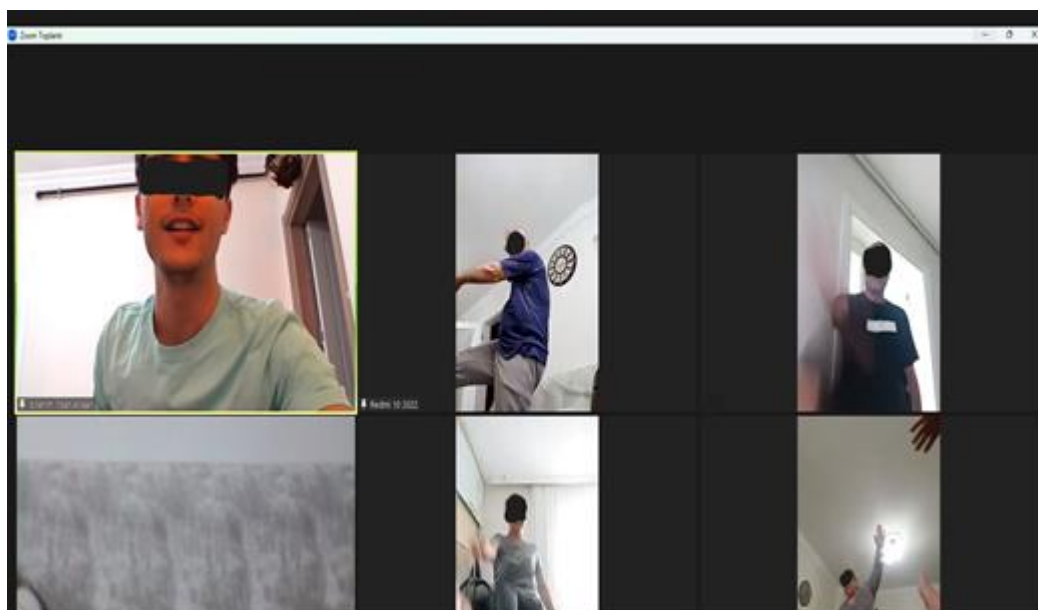




Zoom Programı Üzerinden Egzersiz Oturumu İle İlgili Resimler







Ek 4: ÖZ GEÇMİŞ

Adı Soyadı	: İbrahim İhsan ARIKAN
Yabancı Dili	: İngilizce
Eğitim Durumu (Kurum ve Yıl)	: Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı (DR) / 2023
Lise	: Şehit İdari Ataşe Çağlar Yücel Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi
Lisans	: Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu, Rekreasyon / 2016
Yüksek Lisans	: Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Rekreasyon Anabilim Dalı / 2016
Çalıştığı Kurum / Kurumlar ve Yıl	: Siirt Üniversitesi / Araştırma Görevlisi / 2020
Yayınları (SCI ve diğer)	: Altay B, Başbuğ G, Arıkan İİ(2018) Goal Commitment And Psychological Resilience Among Cycling Athletes, European Journal of Physical Education and Sport Science, European Journal of Physical Education and Sport Science,2501 - 1235 2501 – 1235. Arıkan İİ(2018) Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi yerleşkesinde okuyan öğrencilerin boş zaman tutumlarının akademik başarıya etkisinin incelenmesi(Tez) Arıkan İİ, Ekici S, Tural V (2021). Investigation of the effect of sports on media, marketing, consumption and

popular culture, *International Journal of Human Sciences*, 2458-9489.

Ağılönü A, Arıkan İİ (2021). **Investigation Of The Effect Of The Leave Time Attitude Of Students At Mugla Sıtkı Koçman University Campus On Academic Achievement**, *Journal of ROL Sports Sciences*, 2717-9508.

Arıkan İİ, İrez GB, Ekici S, Tural V (2021). **Physical Activity Recommendations for Sedanter Individuals in Covid-19 Period in Quarantine Times-The Effects on Happiness and Anxiety Levels of Individuals**, *Pakistan Journal of Medical and Health Sciences* ; 15(4):1409-1413

Ekici S, Arıkan İİ(2022). **POPÜLER KÜLTÜR VE SPOR**. Duvar Yayınları, 978-625-7680-20-2

Arıkan İİ, Yarayan YE(2023). **Depresyon, Stres Ve Anksiyete Düzeyi İle Ruminatif Düşünme Arasındaki İlişkilerin İncelenmesi, Avrasya Zirvesi Kongresi(Kabul edildi).**

Diğer Konular

Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu, Rekreasyon Eğitimi Bölüm İkinciliği / 2016

Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu Üçüncülüğü / 2016

Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Sağlık
Bilimleri Enstitüsü, Rekreasyon Anabilim
Dalı Enstitü Birinciliği / 2018

