



**YÜKSEK ŞİDDETLİ FONKSİYONEL  
ANTRENMAN VE DAİRESEL  
ANTRENMANLARIN AEROBİK VE ANAEROBİK  
PERFORMANS ÜZERİNE ETKİLERİNİN  
KARŞILAŞTIRILMASI**

**2024  
YÜKSEK LİSANS TEZİ  
BEDEN EĞİTİMİ VE SPOR**

**İklim Nur ÇELİK**

**Tez Danışmanı  
Doç. Dr. Mustafa Şakir AKGÜL**

**YÜKSEK ŞİDDETLİ FONKSİYONEL ANTRENMAN VE DAİRESEL  
ANTRENMANLARIN AEROBİK VE ANAEROBİK PERFORMANS  
ÜZERİNE ETKİLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI**

**İklim Nur ÇELİK**

**Tez Danışmanı  
Doç. Dr. Mustafa Şakir AKGÜL**

**T.C.  
Karabük Üniversitesi  
Lisansüstü Eğitim Enstitüsü  
Anabilim Dalınız Anabilim Dalında  
Yüksek Lisans Tezi  
Olarak Hazırlanmıştır**

**KARABÜK  
Ocak 2024**

İklim Nur ÇELİK tarafından hazırlanan “YÜKSEK ŞİDDETLİ FONKSİYONEL ANTRENMAN VE DAİRESEL ANTRENMANLARIN AEROBİK VE ANAEROBİK PERFORMANS ÜZERİNE ETKİLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI” başlıklı bu tezin Yüksek Lisans Tezi olarak uygun olduğunu onaylarım.

Doç. Dr. Mustafa Şakir AKGÜL .....

Tez Danışmanı, Beden Eğitimi ve Spor

Bu çalışma, jürimiz tarafından Oy Birliği ile Anabilim Dalınız Anabilim Dalında Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir. 17/01/2024

Ünvanı, Adı SOYADI (Kurumu)

İmzası

Başkan : Prof. Dr. Bilgehan BAYDİL (KÜ) .....

Üye : Doç. Dr. Mustafa Şakir AKGÜL (KBÜ) .....

Üye : Dr. Öğr. Üyesi Musa ŞAHİN (KBÜ) .....

KBÜ Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Yönetim Kurulu, bu tez ile, Yüksek Lisans derecesini onamıştır.

Doç. Dr. Zeynep ÖZCAN .....

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Müdürü

*“Bu tezdeki tüm bilgilerin akademik kurallara ve etik ilkelere uygun olarak elde edildiğini ve sunulduğunu; ayrıca bu kuralların ve ilkelerin gerektirdiği şekilde, bu çalışmadan kaynaklanmayan bütün atıfları yaptığımı beyan ederim.”*

İklim Nur ÇELİK

## ÖZET

### Yüksek Lisans Tezi

# YÜKSEK ŞİDDETLİ FONKSİYONEL ANTRENMAN VE DAİRESEL ANTRENMANLARIN AEROBİK VE ANAEROBİK PERFORMANS ÜZERİNE ETKİLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI

İklim Nur ÇELİK

Karabük Üniversitesi

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü

Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı

Tez Danışmanı:

Doç. Dr. Mustafa Şakir AKGÜL

Ocak 2024, 112 sayfa

Bu çalışmanın amacı yüksek şiddetli fonksiyonel antrenman (YŞFA) ve yüksek şiddetli dairesel (YŞDA) antrenmanların aerobik ve anaerobik performans üzerine etkilerinin karşılaştırılmasıdır. Çalışmaya rekreatif olarak sportif faaliyetlere katılan YŞFA grubu (n:10), YŞDA grubu (n:10) olan toplam 20 katılımcı gönüllü olarak dahil olmuştur. Katılımcılar herhangi bir ayırım yapılmadan rastgele YŞFA ve YŞDA grubu olmak üzere iki gruba ayrılmıştır. Deney gruplarına 8 haftalık çalışma boyunca haftada 3 gün olmak üzere antrenman programları uygulanmıştır. Çalışmanın başında ve sonunda (8. hafta) olmak üzere katılımcıların antropometrik ölçümleri, vücut kompozisyonu, çap-çevre ölçümü, aerobik performans, anaerobik performans, izometrik kas kuvveti, statik kas kuvveti, FMS, algılanan zorluk düzeyleri değerlendirilmiştir. Elde edilen verilerin Analizi için SPSS 26.0 paket programı kullanılmıştır. 8.hafta sonunda YŞFA grubu grup içi değerlendirildiğinde VYO, göğüs, sağ pazu ve sol pazu çap-çevre ölçümü, ortalama güç (W/kg), zirve güç (W/kg), hamstring sağ ve sol, quadriceps sağ, gluteus maximus sol, gluteus medius sağ, triceps sağ ve sol, shoulder internal sağ ve sol, shoulder external sağ ve sol, statik bacak ve el

kavrama kuvveti, FMS, algılanan zorluk düzeyi değerlerinde istatistiksel açıdan anlamlı fark tespit edilirken, ağırlık, BKI, omuz bel, sağ ve sol bacak çap-çevre ölçümü, VO<sub>2max</sub> ve anaerobik eşik, minimum güç (W/kg), quadriceps sol, gluteus maximus sağ, gluteus medius sol, latissimus dorsi sağ ve sol, lower trapez sağ ve sol değerlerinde istatistiksel açıdan anlamlı fark tespit edilmemiştir.

YŞDA grubu grup içi değerlendirildiğinde, VYO, omuz, göğüs, sağ ve sol pazu çap-çevre ölçümü, ortalama güç (W/kg), zirve güç (W/kg), hamstring sağ ve sol, gluteus maximus sağ ve sol, latissimus dorsi sağ ve sol, triceps sağ ve sol, shoulder internal sağ, shoulder external sağ, lower trapez sol, FMS, algılanan zorluk derecesi değerlerinde istatistiksel açıdan anlamlı farklılık tespit edilirken, ağırlık, BKI, bel, sağ ve sol bacak çap-çevre, VO<sub>2max</sub> ve anaerobik eşik, minimum güç (W/kg), latissimus dorsi sağ, shoulder internal sol, shoulder external sol, lower trapez sağ, statik bacak kuvveti ve el kavrama kuvveti sol değerlerinde istatistiksel açıdan anlamlı farklılık tespit edilmemiştir.

Ön test ve 8. hafta son test ölçümlerinin gruplar arası karşılaştırılması ile YŞFA ve YŞDA grupları arasında ölçümleri alınan antropometrik parametreler, vücut kompozisyonu, çap-çevre ölçümü, aerobik performans, anaerobik performans, izometrik kas kuvveti, statik kuvvet parametrelerinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlemlenmemiştir. Yapılan bu çalışma sonucunda YŞFA ve YŞDA antrenman programlarının rekreatif erkek bireylerin antropometrik parametreler, vücut kompozisyonu, çap-çevre ölçümü, aerobik performans, anaerobik performans, izometrik kas kuvveti, statik kuvvet, FMS ve algılanan zorluk derecesi parametreleri üzerinde faydalı olduğu gözlemlenmiştir.

**Anahtar Sözcükler** : Fonksiyonel antrenman, dairesel antrenman, rekreatif aktif, performans, kuvvet, fonksiyonel hareket ekranı.

**Bilim Kodu** :130101

## **ABSTRACT**

**Master Thesis**

### **COMPARİNG THE EFFECTS OF HIGH-INTENSITY FUNCTIONAL TRAINİNG AND CIRCUIT TRAINİNG ON AEROBİC AND ANAEROBİC PERFORMANCE**

**İklim Nur ÇELİK**

**Karabük University**

**Institute of Graduate Programs**

**Department of Physical Education and Sports**

**Thesis Advisor:**

**Assoc. Prof. Dr. Mustafa Şakir AKGÜL**

**January 2024, 112 pages**

The aim of this study is to compare the effects of high-intensity functional exercise (HIFT) and high-intensity circuit training (HICT) on aerobic and anaerobic performance. A total of 20 participants, who actively engage in recreational sports activities, voluntarily participated in the study, with 10 individuals in the HIFT group and 10 in the HICT group. Participants were randomly assigned to either the HIFT or HICT group without any discrimination. Over the course of an 8-week intervention, both experimental groups followed training programs three times a week.

At the commencement and conclusion (8th week) of the study, participants underwent assessments encompassing anthropometric measurements, body composition, circumference measurements, aerobic performance, anaerobic performance, isometric

muscle strength, static muscle strength, Functional Movement Screen (FMS), and perceived difficulty levels.

The data analysis was conducted using the SPSS 26.0 statistical software package. At the 8th week's conclusion, within the High-Intensity Functional Training (HIFT) group, statistically significant differences were observed in intra-group evaluations for vertical jump height (VYO), chest, right arm, and left arm circumference measurements, average power (W/kg), peak power (W/kg), right and left hamstring, right quadriceps, left gluteus maximus, right gluteus medius, right and left triceps, right and left shoulder internal rotation, right and left shoulder external rotation, static leg and hand grip strength, Functional Movement Screen (FMS), and perceived difficulty levels. However, no statistically significant differences were found in the variables of weight, Body Mass Index (BKI), shoulder-to-waist ratio, right and left leg circumference measurements, VO<sub>2</sub>max, anaerobic threshold, minimum power (W/kg), left quadriceps, right gluteus maximus, left gluteus medius, right and left latissimus dorsi, and right and left lower trapezius.

In the intra-group assessment of the High-Intensity Circuit Training (HICT) group at the 8th week, statistically significant differences were found in vertical jump height (VYO), shoulder, chest, right and left arm circumference measurements, average power (W/kg), peak power (W/kg), right and left hamstring, right and left gluteus maximus, right and left latissimus dorsi, right and left triceps, right shoulder internal rotation, right shoulder external rotation, left lower trapezius, Functional Movement Screen (FMS), and perceived difficulty levels. However, no statistically significant differences were observed in the variables of weight, Body Mass Index (BKI), waist circumference, right and left leg circumference, VO<sub>2</sub>max, anaerobic threshold, minimum power (W/kg), right latissimus dorsi, left shoulder internal rotation, left shoulder external rotation, right lower trapezius, static leg strength, and left hand grip strength.

The inter-group comparison of pre-test and post-test measurements, as well as the assessment of anthropometric parameters, body composition, circumference measurements, aerobic performance, anaerobic performance, isometric muscle



strength, and static strength parameters between the High-Intensity Functional Training (HIFT) and High-Intensity Circuit Training (HICT) groups, did not reveal statistically significant differences. This study suggests that both HIFT and HICT training programs are beneficial for anthropometric parameters, body composition, circumference measurements, aerobic performance, anaerobic performance, isometric muscle strength, static strength, Functional Movement Screen (FMS), and perceived difficulty parameters in recreational male individuals.

**Key Word** : Functional training, circuit training, recreational active, performance, strength, Functional Movement Screen.

**Science Code** : 130101

## TEŞEKKÜR

Yüksek lisans eğitimim süresince bilgi ve tecrübeleriyle hiçbir zaman desteğini esirgemeyen ve yol gösteren danışman hocam Doç. Dr. Mustafa Şakir AKGÜL'e saygılarımı sunar ve teşekkür ederim. Lisans eğitimim ve yüksek lisans eğitimimin her aşamasında desteği ile yanımda olan ve yönlendiren, moral gücümün ve çalışma şevkimin daim kalmasında yardımcı olan değerli hocam Dr. Öğr. Üyesi Musa ŞAHİN'e, yardımını hiçbir zaman eksik etmeyen başta Arş. Gör. Alırıza Han CİVAN olmakla birlikte kıymetli hocalarıma, istatistiksel değerlendirmelerin yapılma aşamasına katkılarından dolayı sayın Dr. Öğr. Üyesi Nedim TEKİN'e, uygulanan ölçümlerde ve tez sürecimde sağladığı katkılardan ve destekten dolayı Murat PİŞKİN'e, bu süreçte her zaman yanımda olan arkadaşım Ebru ÖZBAKIR'a ayrı ayrı teşekkür ederim.

Hayatımın her döneminde beni destekleyen, dualarıyla yolumu aydınlatan ve bana güç veren değerli annem Süreyya AK'a, tüm desteğini hissettiğim, sabrı, anlayışı ve sevgisi ile yanımda olan kıymetli eşim Sezer ÇELİK'e ve umutsuzluğa her kapıldığımda gözlerine bakıp güç bulduğum değerli oğlum Ata Deniz ÇELİK'e sonsuz teşekkür ederim.

## İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
KABUL.....	ii
ÖZET.....	iv
ABSTRACT.....	vi
TEŞEKKÜR.....	ix
İÇİNDEKİLER .....	x
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	xiv
ÇİZELGELER DİZİNİ .....	xv
BÖLÜM 1 .....	1
GİRİŞ .....	1
BÖLÜM 2 .....	4
ANTRENMAN .....	4
2.1. ANTRENMANIN TANIMI.....	4
2.2. ANTRENMANIN AMACI.....	5
2.3. ANTRENMANIN DEĞİŞKENLERİ .....	5
2.3.1. Antrenmanın Kapsamı .....	5
2.3.2. Antrenmanın Şiddeti.....	6
2.3.3. Antrenman Sıklığı.....	6
2.4. Antrenman Türleri.....	7
2.4.1. Fiziksel Antrenman (Kondisyon Antrenmanı) .....	8
2.5. DAYANIKLILIK KAVRAMI VE ANTRENMANI.....	9
2.5.1. Dayanıklılığın Tanımı.....	9
2.5.2. Dayanıklılık ve Yorgunluk .....	11
2.5.3. Dayanıklılığın Sınıflandırılması .....	12
2.5.3.1. Harekete Dahil Olan Kas Gruplarının Çalışma Sistemine Göre Dayanıklılık.....	13
2.5.3.2. Spor Branşına Özgü Olup, Olmama Yönünden Dayanıklılık.....	14

2.5.3.3. Kasların Enerji Sistemlerinden Yararlanması Açısından Dayanıklılık.....	15
2.5.3.4. Süre Bakımından Dayanıklılık.....	17
2.5.4. Dayanıklılığın Önemi .....	18
2.5.5. Dayanıklılık Antrenman Yöntemleri .....	19
2.5.5.1. Sürekli Koşular Metodu.....	20
2.5.5.2. İnterval Metot.....	20
2.5.5.3. Tekrar Metodu .....	21
2.5.5.4. Müsabaka Metodu.....	21
2.6. FONKSİYONEL ANTRENMANIN TANIMI VE GELİŞİMİ.....	22
2.6.1. Fonksiyonel Antrenmanın Faydaları .....	23
2.6.2. Fonksiyonel Antrenmanın Antrenman Dizaynı.....	24
2.7. DAİRESEL ANTRENMANIN TANIMI VE GELİŞİMİ.....	25
2.7.1. Dairesel Antrenmanın Faydaları.....	25
2.7.2. Dairesel Antrenmanın Antrenman Dizaynı .....	26
BÖLÜM 3 .....	28
PERFORMANS VE ANTRENMAN .....	28
3.1. PERFORMANS .....	28
3.2. AEROBİK PERFORMANS ve ANTRENMAN .....	28
3.2.1. Aerobik Performans.....	28
3.2.2. Aerobik Antrenman .....	29
3.3. ANAEROBİK PERFORMANS ve ANTRENMAN .....	30
3.3.1. Anaerobik Performans .....	30
3.3.2. Anaerobik Antrenman .....	30
3.4. KUVVET ve ANTRENMAN .....	31
3.4.1. Kuvvet.....	31
3.4.2. Kuvvetin Sınıflandırılması .....	31
3.4.3. Kuvvet Gelişimi.....	32
3.4.4. Geleneksel Kuvvet Antrenmanı.....	32
3.4.5. Fonksiyonel Kuvvet Antrenmanı.....	33

3.5. FONKSİYONEL HAREKET EKRANI (FUNCTIONAL MOVEMENT SCREEN-FMS) .....	33
BÖLÜM 4 .....	34
YÖNTEM.....	34
4.1. ARAŞTIRMANIN AMACI .....	34
4.2. ARAŞTIRMANIN PROBLEMİ .....	34
4.3. ARAŞTIRMANIN HİPOTEZLERİ.....	34
4.4. ARAŞTIRMA GRUBU .....	35
4.5. ANTRENMAN PROGRAMI .....	35
4.6. FİZİKSEL ÖLÇÜMLER VE TESTLER .....	37
BÖLÜM 5 .....	51
BULGULAR.....	51
BÖLÜM 6 .....	72
TARTIŞMA VE SONUÇ .....	72
6.1. TARTIŞMA.....	72
6.1.1. FMS Performansına İlişkin Parametrelerin Tartışılması .....	73
6.1.2. Borg Skalasına İlişkin Parametrelerin Tartışılması .....	75
6.1.3. Vücut Kompozisyonuna İlişkin Parametrelerin Tartışılması .....	76
6.1.4. Çevre Ölçümü Performansına İlişkin Parametrelerin Tartışılması.....	78
6.1.6. Anaerobik Performansa İlişkin Parametrelerin Tartışılması .....	82
6.1.7. İzometrik Kas Kuvveti Alt ve Üst Ekstremitte Performansına İlişkin Parametrelerin Tartışılması.....	84
6.1.8. Statik Kuvvet Performansına İlişkin Parametrelerin Tartışılması .....	86
6.2. SONUÇ .....	88
6.2.1. YŞFA Grubu Ön Test ve Son Test Performans Sonuçları .....	88
6.2.2. YŞDA Grubu Ön Test ve Son Test Performans Sonuçları.....	89
6.2.2. YŞFA ve YŞDA Gruplarının Ön Test ve Son Test Gruplar Arası Performans Sonuçları .....	90

	<b><u>Sayfa</u></b>
BÖLÜM 7 .....	93
ÖNERİLER.....	93
KAYNAKLAR .....	94
EK AÇIKLAMALAR.....	108
ÖZGEÇMİŞ .....	110

## ŞEKİLLER DİZİNİ

	<b><u>Sayfa</u></b>
Şekil 2. 1. Antrenman türleri ve hiyerarşisi .....	7
Şekil 2. 2. Temel ve birleşik motorik özellikleri göstermektedir.....	9
Şekil 2. 3. Dayanıklılık antrenman yöntemleri .....	19
Şekil 4. 1. 8 Haftalık Antrenman Yüğü.....	36
Şekil 4. 2. Testler ve ölçümler .....	37
Şekil 4. 3. Stadiometre .....	38
Şekil 4. 4. Inbody 270 .....	38
Şekil 4. 5. Bez mezura.....	39
Şekil 4. 6. Hand held dinamometre .....	39
Şekil 4. 7. FMS puanlama tablosu .....	40
Şekil 4. 8. Derin Çökme (Deep Squat).....	41
Şekil 4. 9. Engel Adımlama (Hurdle Step) .....	42
Şekil 4. 10. Çizgi Üstü Hamle (İn-Line Lunge).....	43
Şekil 4. 11. . Omuz Mobilitesi (Shoulder Mobility) .....	43
Şekil 4. 12. Aktif Düz Bacak Kaldırma (Active Straight Leg Raise) .....	44
Şekil 4. 13. Gövde Stabilite Şınavı (Trunk Stability Push-Up) .....	45
Şekil 4. 14. Rotasyon Stabilitesi (Rotary Stability) .....	45
Şekil 4. 15. Bacak Dinamometresi .....	46
Şekil 4. 16. El Dinamometresi .....	47
Şekil 4. 17. Bruce Protokolü(Tamer, 2000). .....	47
Şekil 4. 18. Kardiyopulmoner egzersiz testi (CPET).....	48
Şekil 4. 19. Borg Skalası .....	48
Şekil 4. 20. Wingate Testi.....	50
Şekil 4. 21. Borg Skalası .....	50

## ÇİZELGELER DİZİNİ

### Sayfa

Çizelge 4. 1. Fonksiyonel antrenman programı (Falk Neto & Kennedy, 2019).....	36
Çizelge 4. 2. Dairesel antrenman programı(Ballor vd., 1989).....	36
Çizelge 5. 1. Yüksek Şiddetli Fonksiyonel Antrenman Ön ve Son Test Vücut Kompozisyonu Ölçüm Değerleri	51
Çizelge 5. 2. Yüksek Şiddetli Fonksiyonel Antrenman Ön ve Son Test Çevre Ölçümü Değerleri.....	51
Çizelge 5. 3. Yüksek Şiddetli Fonksiyonel Antrenman Ön ve Son Test Aerobik Güç Ölçüm Değerleri.....	53
Çizelge 5. 4. Yüksek Şiddetli Fonksiyonel Antrenman Ön ve Son Test Anaerobik Güç Ölçüm Değerleri.....	53
Çizelge 5. 5. Yüksek Şiddetli Fonksiyonel Antrenman Ön ve Son Test İzometrik Kas Kuvveti Alt Ekstrimite Ölçüm Değerleri .....	54
Çizelge 5. 6. Yüksek Şiddetli Fonksiyonel Antrenman Ön ve Son Test İzometrik Kas Kuvveti Üst Ekstrimite Ölçüm Değerleri.....	55
Çizelge 5. 7. Yüksek Şiddetli Fonksiyonel Antrenman Ön ve Son Test Statik Kuvvet Ölçüm Değerleri.....	56
Çizelge 5. 8. Yüksek Şiddetli Fonksiyonel Antrenman Ön ve Son Test Fonksiyonel Hareket Ekranı Değerleri .....	57
Çizelge 5. 9. Yüksek Şiddetli Fonksiyonel Antrenman Ön ve Son Test Borg Skalası Değerleri.....	57
Çizelge 5. 10. Dairesel Antrenman Ön ve Son Test Vücut Kompozisyonu Ölçüm Değerleri.....	58
Çizelge 5. 11. Dairesel Antrenman Ön ve Son Test Çevre Ölçümü Değerleri.....	58
Çizelge 5. 12. Dairesel Antrenman Ön ve Son Test Aerobik Güç Ölçüm Değerleri.	59
Çizelge 5. 13. Dairesel Antrenman Ön ve Son Test Anaerobik Güç Ölçüm Değerleri .....	59
Çizelge 5. 14. Dairesel Antrenman Ön ve Son Test İzometrik Kas Kuvveti Alt Ekstrimite Ölçüm Değerleri .....	60
Çizelge 5. 15. Dairesel Antrenman Ön ve Son Test İzometrik Kas Kuvveti Üst Ekstrimite Ölçüm Değerleri .....	61
Çizelge 5. 16. Dairesel Antrenman Ön ve Son Test Statik Kuvvet Ölçüm Değerleri	62
Çizelge 5. 17. Dairesel Antrenman Ön ve Son Test Fonksiyonel Hareket Ekranı Değerleri.....	63



Çizelge 5. 18. Dairesel Antrenman Ön ve Son Test Borg Skalası Değerleri.....	63
Çizelge 5. 19. Vücut Kompozisyonu Test Değerlerinin Gruplar Arası Karşılaştırılması .....	64
Çizelge 5. 20. Çevre Ölçümü Test Değerlerinin Gruplar Arası Karşılaştırılması .....	64
Çizelge 5. 21. Aerobik Güç Test Değerlerinin Gruplar Arası Karşılaştırılması .....	65
Çizelge 5. 22. Anaerobik Güç Test Değerlerinin Gruplar Arası Karşılaştırılması ....	66
Çizelge 5. 23.....	66
Çizelge 5. 24. İzometrik Kas Kuvveti Üst Ekstremitte Test Değerlerinin Gruplar Arası Karşılaştırılması .....	68
Çizelge 5. 25. Statik Kuvvet Test Değerlerinin Gruplar Arası Karşılaştırılması.....	69
Çizelge 5. 26. FMS Test Değerlerinin Gruplar Arası Karşılaştırılması.....	70
Çizelge 5. 27. Borg Skalası Test Değerlerinin Gruplar Arası Karşılaştırılması .....	71

## SİMGELER VE KISALTMALAR

>	: Büyüktür
<	: Küçüktür
%	: Yüzde
AP	: Average Power (Ortalama Güç)
ATVO <sub>2</sub>	: Anaerobik Eşik Zirve Oksijen Tüketim Kapasitesi
CM	: Santimetre
FMS	: Functional Movement Screen (Fonksiyonel Hareket Ekranı)
KAH <sub>max</sub>	: Kalp Atım Hızı
KG	: Kilogram
KG/M <sup>2</sup>	: Kilogram/Metrekaare
ML/KG/MİN	: Mililitre/Kilogram/ Dakika
MP	: Minimum Power (Minimum Güç)
PP	: Peak Power (Zirve Güç)
SS	: Standard Sapma
TM	: Tekrar Maksimum
VO <sub>2max</sub>	: Maksimum Oksijen Tüketim Kapasitesi
YŞDA	: Yüksek Şiddetli Dairesel Antrenman
YŞFA	: Yüksek Şiddetli Fonksiyonel Antrenman
W/KG	: Watt/Kilogram
X	: Ortalama

## BÖLÜM 1

### GİRİŞ

Sporun bilimsel bir bakış açısıyla araştırıldığı ülkelerde, hareket ve antrenmanın araştırma ve uygulama konularının merkezine yerleştirildiği bir akademik ve pratik gelişme antrenman bilimini ortaya çıkarmıştır (Sevim, 2002).

Antrenman biliminin esasları, spor performansının artırılması amacıyla bilimsel ilkelerin benimsenmesine dayanmaktadır. Bu kapsamlı çalışmalar, başlangıçtan günümüze spor tıbbı, biyomekanik, psikoloji ve sosyoloji gibi multidisipliner alanların iş birliğini gerektiren bir zeminde yürütülmektedir. Bu iş birliği, sporcuların performanslarını artırmak ve spor etkinliklerini daha verimli hale getirmek için temel öneme sahiptir(Muratlı vd., 2011).

Günümüzde antrenman biliminin odak noktasında yer alan iki temel gelişme bulunmaktadır. İlk olarak, geleneksel olarak performans sporlarına yönelik olan uygulama alanları, antrenman biliminin sınırlarını çizmişken, bu odak noktası değişmektedir. Spor bilimcileri ve antrenörler artık performans sporlarına odaklanmanın ötesinde, geniş bir perspektifle "Sağlık için spor, herkes için spor, çocuklar ve yaşlılar için spor" gibi kapsayıcı konulara yönelmektedirler. Bu yaklaşım, sporun sadece elit sporcular için değil, toplumun her kesimi için önemli bir sağlık ve yaşam tarzı faktörü olduğunu vurgulamaktadır. Diğer taraftan, modern antrenman biliminin ikincil hedefi, bilimsel yöntemlere dayalı araştırmaların spor pratiğiyle etkili şekilde bütünleştirilmesi ve spor biliminin ilerlemesine katkı sağlamasıdır. Bu, antrenmanın bilimsel temellere dayandırılması ve sporculardaki performans artışını en üst düzeye çıkarmak için araştırmaların doğrudan saha uygulamalarına entegre edilmesi anlamına gelir. Bu yaklaşım, antrenmanın daha etkili, güvenli, fonksiyonel ve bilimsel bir temele dayalı bir şekilde yapılmasına olanak tanır, böylece sporcuların potansiyellerini tam anlamıyla geliştirmelerine katkıda bulunur (Akgül, 2016).

Sportif performans, genellikle optimal bir kombinasyon olarak aerobik ve anaerobik metabolizma, kas gücü ve dayanıklılığı, hız ve çeviklik gibi faktörlerin etkileşimine dayanmaktadır(Ramos-Campo vd., 2018). Sportif performansın geliştirilmesine yönelik birçok antrenman stratejisi arasında, özellikle kas gücü ve kuvvetinin artırılmasındaki rolü nedeniyle, direnç antrenmanı tüm sporcular için kritik bir öneme sahiptir(Hermassi vd., 2019). Bu bağlamda sporcuların ve antrenörlerin karşılaştığı zorluk, fiziksel, teknik ve taktik bileşenleri aynı anda en etkili şekilde geliştirmenin yolunu bulmaktır(Young, 2006). Spor bilimciler, kondisyonerler ve antrenörler, sporcuların performansını artırmak ve bunu gerçekleştirmek adına sistematik ve iyi tasarlanmış antrenman programları geliştirmenin yanı sıra çalışma kapasitesini en üst düzeye yükseltmek amacıyla yeni antrenman yöntemleri araştırma girişiminde bulunmaktadırlar (Akgül vd., 2017).

Bu bağlamda, yüksek şiddetli fonksiyonel antrenman (YŞFA), yukarıda bahsedilen parametrelerin gelişiminde kullanılan bir yöntem olarak popüler hale gelmiştir. YŞFA; yoğun, kısa ve sürekli değişkenlik gösteren seriler içerir. Bu antrenman türü, beden farklı sistemlerini dengelemeyi ve bütünleştirmeyi amaçlayarak, bütün vücutta evrensel motor becerilerin kullanıldığı, çoklu hareket düzlemlerinde gerçekleştirilen işlevsel egzersizleri içerir(Crawford vd., 2018). YŞFA'nın temel avantajı, antrenman içerisinde vücuttaki farklı sistemleri etkin şekilde zorlayabilme kapasitesine sahip olmasıdır. Bu yaklaşım, aerobik performansı artırma ve anaerobik kapasiteyi geliştirme potansiyeli taşımakla birlikte, kas dayanıklılığını artırma, fiziksel kuvveti ve gücü yükseltme konularında da etkiye sahiptir. Ayrıca, vücut kompozisyonunu olumlu bir şekilde etkileyebilir, aynı zamanda iş kapasitesini artırabilir. Bu nedenle, yüksek yoğunluklu fonksiyonel antrenman, çok yönlü bir fitness gelişimi sağlama potansiyeli ile öne çıkmaktadır (Tibana vd., 2018).

Diğer yandan yine hem geleneksel hem de güncel antrenman yöntemlerinden biri olan dairesel antrenman, aynı anda kas kuvveti, gücü, dayanıklılığı ve aerobik ile anaerobik performans gibi çok yönlü gelişmelerin ihtiyaç duyulduğu durumlarda yaygın olarak tercih edilen bir antrenman metodudur (Ramos-Campo vd., 2018). Literatürde dairesel antrenmanın sıkça uygulandığına dair birçok bilimsel çalışma ve rapor bulunmaktadır (Baudry ve Roux, 2009; Crowley vd., 2018). Antrenörler sporcuların

metabolik sistemi üzerinde yoğun etki oluşturmak için zaman açısından verimli bir strateji olarak programlarken, aynı zamanda kas dayanıklılığı ve kuvvetini artırmak amacıyla uygulamalar (Crowley vd., 2018).

Dairesel antrenman da gücü maksimize etme hedefiyle gerçekleştirilen egzersizlerde, alt ekstremiteler için daha yüksek yüklerle birlikte patlayıcı hareketlerin kullanılması, üst ekstremiteler için ise daha orta yüklerin tercih edilmesinin daha verimli olduğu gösterilmiştir (Roberson vd., 2017). Ancak bununla birlikte literatürde, yapılan bazı dairesel antrenman çalışmaları, kas kuvveti ve gücünün artırılması ve bu nedenle spor performansının geliştirilmesi için uygun olmayan egzersiz, yoğunluk ve hareket hızları ile tasarlanmıştır (Kostikiadis vd., 2018; Muñoz-Martínez vd., 2017).

Yüksek şiddetli fonksiyonel antrenman, fitness gelişimini artırmak amacıyla dairesel antrenmana etkili bir alternatif olabilir. Bu doğrultuda çalışmamızın amacı yüksek şiddetli fonksiyonel antrenman ve yüksek şiddetli dairesel antrenmanların (YŞDA) aerobik ve anaerobik performans üzerine etkilerinin karşılaştırılmasıdır.

## BÖLÜM 2

### ANTRENMAN

#### 2.1. ANTRENMANIN TANIMI

Antrenman, kişilerin fizyolojik ve psikolojik gelişimlerini desteklemeyi hedefleyen, sistemli bir yaklaşımla düzenlenen eğitimlerin tamamını kapsayan bir kavram olarak kullanılır. Bu tür eğitimler, bireyin performansını artırmak, yeteneklerini geliştirmek veya belirli hedeflere ulaşmak için bilimsel yöntemler ve sürekli gözlemlenme ile yürütülen disiplinli bir süreci içerir (Dündar, 2012).

Antrenman, sporcu gelişiminin izlenmesi ve sporcu performansının üst düzeye ulaştırılması amacıyla, sistemli ve pedagojik bir yaklaşımı temel alan egzersizlerin yardımıyla gerçekleştirilen çalışmaları tanımlar (Matveyev, 1981).

Holmann, tıp bilimi açısından antrenmanı “Sporcu performansının artırılması amacıyla düzenli aralıklarla uygulanan yüklemeler, organizmadaki işlevsel ve morfolojik değişiklikleri etkileyen bir dizi antrenman protokolünü ifade eder” şeklinde belirtmektedir (Sevim, 1997).

Baktığımız zaman antrenman ifadesi sporcuların veya sedanter bireylerin tüm bu farklı bileşenleriyle bütünsel bir yaklaşımla ele alınmalıdır. Bu doğrultuda antrenman programları planlanırken bireysel farklılıklar ve ihtiyaçlara göre aynı zamanda da amaca yönelik düzenlenmelidir. Bu yaklaşım ile sporcuların performanslarındaki başarı oranı artarken sedanter bireylerinde sağlıkla ilişkili parametrelerinin gelişimi daha iyi desteklenmektedir.

## **2.2. ANTRENMANIN AMACI**

Sporcular, dikkatle kurgulanmış ve özenle hazırlanmış antrenman programlarına tabi tutularak, belirli bir düzeye ulaşma amacı doğrultusunda titizlikle hazırlanmaktadır. Antrenmanın temel hedefi, sporcuların sporsal niceliğini en elverişli seviyeye taşıyabilmek için sporcunun kabiliyetini ve iş yapabilme yeteneklerini geliştirmektir. Bu şekilde, sporcu istenen performans düzeyine erişme fırsatını elde edebilir (Bompa ve Haff, 2015).

Antrenmanların önde gelen amaçları, sporsal performansı artırmak, spor disiplininde yüksek düzeyde başarı elde etmek, fiziksel mükemmellik ve estetik hedefleri gerçekleştirmek, sağlık ve fiziksel uyumu geliştirmek amacıyla faaliyetleri düzenlemek, bireyin yaşam coşkusunu artırmak ve psiko-sosyal ve bedensel gereksinimlerini karşılayabilmesi için genel bir farkındalık oluşturmak ve bireyin kendi benliğiyle memnuniyetini sağlamak şeklinde sıralanabilir (Muratlı vd., 2011). Bu amaçlar değerlendirildiği zaman bireysel ihtiyaçların farklılık gösterdiği görülmektedir. Yine antrenman programı oluşturulurken bireysel farklılıkların göz önünde bulundurularak, amaca uygun olmasına önem verilmesi sıklıkla bildirilmektedir.

## **2.3. ANTRENMANIN DEĞİŞKENLERİ**

Bireylerin uyguladığı herhangi bir fiziksel egzersiz aktivitesi, temelde anatomik ve fizyolojik düzeyde olduğu kadar psikolojik ve biyokimyasal düzeyde de değişikliklere neden olur. Bu çeşitliliği etkileyen faktörler, egzersiz hareketinin etkililiği, süresi, kat edilen mesafe, tekrarların sayısı, taşınan yükün ağırlığı, hızın yoğunluğu ve hareketin akış düzeyi gibi çeşitli parametrelerle yakından ilişkilidir (Bompa, 2011).

Antrenörler, antrenman programı tasarlarken, antrenmanın ana bileşenleri olarak hareketin kapsam ve şiddeti göz önünde bulundurmalıdır.

### **2.3.1. Antrenmanın Kapsamı**

Antrenmanın başlangıcını oluşturan temel unsur olarak kabul edilen "kapsam," yüksek düzeyde teknik becerilerin geliştirilmesi, taktiksel bilinç ve özellikle fiziksel verimliliğin artırılması için gereken niceliksel bir temeli temsil eder. Sıklıkla yanlış bir şekilde sadece antrenman süresini ifade eden bir terim olarak algılansa da antrenmanın kapsamı, farklı bileşenlerin özenle bir araya getirildiği ve koordinasyon içinde işlediği bir yapıyı ifade eder. Bunlar:

1. Antrenman zaman aralığı,
2. Birim zamanda taşınan yük ve kat edilen uzaklık,
3. Belirli periyotlar içinde gerçekleştirilen egzersizlerin ya da stratejik ve teknik çalışma egzersizlerinin tekrar sayısını ifade eder. Antrenmanın kapsamı, tüm bileşenleri bütünleşmiş bir şekilde birleştirerek antrenmanın miktarını bize sunar(Demiriz, 2013).

### **2.3.2. Antrenmanın Şiddeti**

Egzersiz şiddeti, hareketlerin hızına ve aralıkların değiştirilmesine veya tekrarlar arasındaki dinlenme süresine bağlıdır. Başka bir ifadeyle, antrenmanın şiddeti, kullanılan direnç seviyelerinin tespit edilmesi olarak da ifade edilebilir(Gürhan ve Mahmut, 2022).

Antrenmanın şiddeti, egzersizin özelliklerine bağlı olarak belirlenir ve sayısal ifadelerle gösterilir. Hız gerektiren aktiviteler m/sn (metre/saniye), kuvvet ve çabuk kuvvet içeren çalışmalar kg (kilogram), m/kg (metre/kilogram) veya m/kg/sa (metre/kilogram/saat) türünden değerlendirilebilir (Bompa, 2009).

### **2.3.3. Antrenman Sıklığı**

Antrenman sıklığı, belirli bir zaman çerçevesinde gerçekleşen antrenman sayısını tanımlayan bir kavramdır. Antrenman sıklığının doğru bir şekilde belirlenmesi, bir sporcu için yeni bir antrenmana hazır olma durumunu, yüklenme ve dinlenme arasındaki dengeyi sağlama yeteneğiyle yakından ilişkilidir. Bunlara ek olarak,



antrenmanın etkinliğini artırmak adına gereken yoğunluk seviyesinin elde edilmesine de katkı sağlar (Gürhan ve Mahmut, 2022).

Aynı zamanda, sporcuların toparlanma kabiliyeti antrenman sıklığını belirleyen bir faktördür. Örneğin, üst düzey sporcular günde iki antrenman gerçekleştirebilirken, yeni başlayan sporcularda böyle bir durum söz konusu değildir. Bu nedenle, antrenman sıklığı sporcuların fiziksel performans düzeylerine bağlıdır (Dündar, 2012).

#### 2.4. Antrenman Türleri

Spor müsabakalarına yönelik tüm atletik hazırlıklar, bir dizi temel bileşeni içermekte olup, bu bileşenler fiziksel (kondisyonel), teknik, taktik, bilişsel-psikolojik ve teorik çalışmaları kapsar. Bu çalışmalar sporcunun yaşına, fiziksel kondisyon seviyesine ve bulunduğu antrenman dönemine göre özelleştirilmiş bir şekilde gerçekleştirilirler. Bu bileşenler sporcuların başarıya ulaşmaları ve en üst seviyede performans sergilemeleri için vazgeçilmez ve temel unsurlardır (Akgül, 2016).



Şekil 2. 1. Antrenman türleri ve hiyerarşisi (Bompa ve Haff, 2015).

Fiziksel Hazırlık antrenmanı; teknik, taktik, psikolojik ve zihinsel antrenman türlerinin gerçekleştirilmesi açısından ve atletik başarı için gereken performansın temel belirleyicisi olarak kabul edilen bir antrenman türüdür. Bu, sporcuların genel fiziksel kondisyonlarını artırmalarının, diğer antrenman türlerinin verimli bir şekilde uygulanmasının ön şartı olduğu anlamına gelir (Bompa ve Haff, 2015).

#### **2.4.1. Fiziksel Antrenman (Kondisyon Antrenmanı)**

Bireyin meslek hayatında, sanatsal eserler oluşturma sürecinde ve özellikle spor faaliyetlerinde, belirli bir seviyede fiziksel hazırlığa olan ihtiyacı, evrensel bir gereklilik olarak kabul edilir. Genel anlamda, "kondisyon" kavramı, bilimsel bir terim olmasa da spor biliminin geçmişten günümüze sıkça kullandığı bir kavramdır. Kondisyon kavramı kapsamında, hareketin motor nitelikleri, kabiliyetleri ve hatta psikolojik faktörlerin dâhil olduğu bir yaklaşım görülmektedir. Bu açıdan ele alındığında, kondisyon, bireylerin fiziksel yeteneklerinin genel yansımasıdır. Enerji sistemlerinin, organ sistemlerinin anatomik yapısı ve özel gereksinimlere uyum sağlama kapasitesi, sporcuların karmaşık spor yeteneklerinin temel bileşenini oluşturur (Muratlı vd., 2011).

Spor performansını maksimize çıkarmak amacıyla, organizmanın yapı ve enerji sistemlerini değiştirme amacı güden, planlanmış faaliyetlerin bütünü olarak tanımlanır (Günay vd., 2018). Diğer bir ifadeyle fiziksel antrenman, yüksek atletik verim elde etmek için sporcunun kas-iskelet sistemi fonksiyonlarını üst seviyeye ulaştırmaya yönelik faaliyetlerin tümünü kapsamaktadır (Bompa, 2009).

Harre'ye göre kondisyon, performans yeterliliğinin temelini oluşturan unsurların, özellikle kuvvet, hız, dayanıklılık, hareket açıklığı ve koordinasyon gibi faktörlerin bir araya gelmesiyle sağlanmaktadır(Harre, 1979).

Bu tanımlamalar doğrultusunda kondisyon tamamıyla kuvvet, hız, dayanıklılık, koordinasyon ve hareketlilik ile bağdaştırılmıştır.

Motor beceri, hareket kabiliyeti, hız, dayanıklılık ve benzeri temel özellikler, insan organizmasının vazgeçilmez nitelikleridir; bu niteliklere sahip olmayan bir bireyin bağımsız bir yaşam sürdürmesi zordur. Bireyin bu temel özellikleri geliştirmesi, fiziksel aktiviteler ve antrenman olmadan mümkün değildir. Diğer bir ifadeyle, temel fiziksel niteliklerin gelişimi için spor ve fiziksel antrenmanlar dışında alternatif bir yol bulunmamaktadır. Bu temel motorik özellikler beş ana kategoride incelenir: kuvvet, dayanıklılık, beceri, sürat ve hareket yeteneği. İlk üç madde temel özellikler olarak

kabul edilirken, diğer ikisi bu temel özellikleri tamamlayıcı niteliktedir (Günay vd., 2018).



Şekil 2. 2. Temel ve birleşik motorik özellikleri göstermektedir (Sevim, 2002).

Fiziksel uygunluğun artırılması hedeflendiğinde veya spesifik bir spor dalında uygulanacak antrenman şiddetinin belirlenmesi gerektiğinde, çeşitli antrenman şiddetlerinin fiziksel değişkenler üzerindeki etkilerinin bilinmesi oldukça kritiktir. Kalp ve solunum sistemi dayanıklılığı, fiziksel sağlık ve uygunluğun temel bileşenlerinden biri olarak kabul edilmektedir (Helgerud vd., 2007).

## **2.5. DAYANIKLILIK KAVRAMI VE ANTRENMANI**

### **2.5.1. Dayanıklılığın Tanımı**

Dayanıklılık, içerisinde enerji metabolizması, biyomekanik unsurlar ve psikolojik etmenlerin bulunduğu oldukça kompleks bir kavramı temsil eder (Muratlı vd., 2011).Dayanıklılık, bir organizmanın uzun süreli aktiviteler sırasındaki yorgunluğa

direnç gösterme kabiliyeti ve yüksek yoğunluktaki aktiviteleri uzun bir süre boyunca sürdürebilme yeteneği olarak tanımlanmaktadır (Sevim, 2006).

Dayanıklılık potansiyelinin artırılması, kardiyovasküler sistem performansının kapasitesinin artırılması yoluyla mümkündür (Gündüz,1995).Sporcuların uzun süreli egzersiz sırasında, kardiyopulmoner ve dolaşım sisteminin oksijen taşıma düzeyi, "kardiyovasküler dayanıklılık" olarak adlandırılmaktadır. Kardiyovasküler sistemin temel çalışma prensibi, normal solunum hacminin yükseltilmesiyle birlikte artan kalp debisi vasıtasıyla, çalışan kaslara kanın daha fazla pompalanması ve bu kanın aktif kaslar içinde dolaştırılmasıdır. Sporculara yönelik etkili dayanıklılık antrenmanları uygulandığında, kardiyovasküler sistemin etkinliği artar (Plowman ve Smith, 2013).

Dayanıklılık terimi, literatürde farklı ve geniş bir bakış açısıyla ele alınmıştır. 400 metreden 100 kilometreye kadar değişen mesafelerde yapılan koşuların gerçekleştirilebilmesi için kardiyovasküler ve kardiyorespiratuar sistemin bu koşulu sağlayabilmesi olarak ta tanımlanabilmektedir. Genel olarak değerlendirildiğinde ise, dayanıklılık, bir sporcu tarafından bedensel ve biyokimyasal yorgunluğa karşı irade ve dayanma yetisinin ifadesi olarak tanımlanır (Günay ve Yüce, 2008).

Frey'e göre ise, organizmanın bedensel, fizyolojik ve bunların ortaya çıkardığı psikolojik yorgunluğa mümkün olan en üst düzeyde direnç gösterebilme kabiliyetidir (Sevim, 2002).

Yorgunluk ise, performansta ve verimde geçici bir azalmaya neden olan bir durum olarak tanımlanır. Bazı tanımlamalarda da yüklenme yoğunluğu özellikle vurgulanarak, kuvvet ve hız uygulamaları sırasında meydana gelen yorgunluk belirtilerine rağmen yüklenmeye devam etme yeteneği olarak vurgulanmaktadır (Muratlı vd., 2011). Tanımlamalardan da anlaşılacağı üzere dayanıklılık, yorgunlukla doğrudan ilişkilidir ve dayanıklılık arttıkça yorgunluğun azalması beklenir.

### 2.5.2. Dayanıklılık ve Yorgunluk

Yorgunluk, kökenleri eskiye dayanan ve hem psikolojik hem de fizyolojik yönleri bulunan karmaşık bir olgudur (Ergen, 2002).

Bedensel aktivitelerin doğal bir sonucu olarak karşımıza çıkan yorgunluk, insan vücudunun önemli bir sinyali olarak kabul edilmekte ve ciddiye alınması gereken bir uyarıcıdır. Yorgunluk genellikle yaşam deneyimlerimizdeki duygusal değişimlerin sonucu olarak ortaya çıkar ve psikomotor bir belirteçdir. Günlük yaşamımızda yoğun iş temposu veya zorlayıcı fiziksel aktiviteler sonucu meydana gelen yorgunluk, tipik olarak geçici bir yorgunluk türüdür ve uygun bir dinlenme ile hafifletilebilir. Bununla birlikte, sürmenaj ve asteni gibi yorgunluk türleri, kalıcı ve tedavi edilmesi zor olan türlerdir ve tıbbi müdahale gerektirebilir (Karatosun, 2008).

Yorgunluk oluşturan faktörler şu şekilde sayılabilir.

1. Enerji kaynak rezervinin azalması,
2. Metabolik değişime bağlı olarak ortaya çıkan atık miktarındaki artış,
3. Kas içi dağılımda glikolitik tip II liflerinin üstünlüğü,
4. Asit-baz dengesinin bozulması sonucu enzimatik aktivitelerin durma eğilimine girmesi,
5. Yüksek hava sıcaklığına bağlı olarak uyarının transferinde kısıtlama,
6. Elektrolit homeostazının bozulması,
7. Nöroendokrin sisteminin yavaşlaması nedeniyle koordinasyon veriminde gözlenen düşüşler,
8. Hücre çekirdeğinde ve hücre organellerindeki evrimleşme,
9. Merkezi sinir sisteminde homojen yüklenme kaynaklı meydana gelen yorgunluk durumu,
10. Hücresel seviye regülasyonunda dönüşümler (Günay vd., 2010; Muratlı vd., 2011).

Günay vd. 2018 “düşük seviyedeki yorgunluğun bile.

1. Kasın gücünün düşmesi,
2. Kinematik hız ve reaksiyonun düşmesi,
3. Nöromusküler koordinasyonun ve çevikliğin düşmesi

4. Hızın düşmesine ve konsantrasyonu kaybına yol açtığını bildirmişlerdir.

Özetle bir işi sürdürme yeteneğini geliştirmek, yorgunluk etkilerini minimize etmek ve hızlı bir iyileşmeyi destekleyebilmek adına uygun seviyede aerobik kapasite ve genel dayanıklılık önem taşımaktadır. Dolayısıyla, spesifik spor branşı gözetilmeksizin, her sporcuda kardiyorespiratuar dayanıklılığın belirli bir düzeyde olması gerekmektedir (Günay vd., 2018).

### **2.5.3. Dayanıklılığın Sınıflandırılması**

Dayanıklılık çeşitli kategorilere ayrılmaktadır. Pratikte, hemen hemen tüm spor branşlarında, dayanıklılığın belirli türleri önem düzeylerine göre uygulanmakta ve bu uygulamaların performans üzerinde anlamlı bir etki yarattığı ifade edilmektedir. Bu bağlamda, antrenörler, kondisyonerler ve sporcular ilgili oldukları spor branşının gereksinim duyduğu dayanıklılık türlerini geliştirmeyi amaçlayan bir antrenman programı ve planı oluşturmak durumundadırlar. Bu planlar ve programlar geliştirilirken, antrenörler ve kondisyonerler, sporcularının fiziksel ve fizyolojik uyumlarını dikkate almalıdırlar. Eğer sporcular, uygulanan antrenman yöntemlerine beklenen tepkiyi vermiyorsa, planlar ve programlar hızlı ve etkili uyumun sağlanması için özel dayanıklılık antrenman yöntemlerine geçirilmelidir (Bompa ve Haff, 2015).

Sağlık ve spor bilimleri literatüründe dayanıklılık farklı açılardan gruplandırılır. Gruplandırılmış birçok dayanıklılık türleri aşağıda özetlenerek verilmiştir.

### **Harekete Dahil Olan Kas Gruplarının Çalışma Sistemine Göre Dayanıklılık**

1. Genel kas dayanıklılığı
2. Lokal kas dayanıklılığı

### **Spor Branşına Özgü Olup, Olmama Yönünden Dayanıklılık**

1. Genel dayanıklılık
2. Özel dayanıklılık

## **Kasların Enerji Sistemlerinden Yararlanması Açısından Dayanıklılık**

1. Aerobik dayanıklılık
2. Anaerobik dayanıklılık

## **Süre Bakımından Dayanıklılık**

1. Kısa süreli dayanıklılık
2. Orta süreli dayanıklılık
3. Uzun süreli dayanıklılık

## **Birleşik Motorik Özellikler İle İlişkisi Açısından Dayanıklılık**

1. Kuvvette devamlılık
2. Çabuk kuvvette devamlılık
3. Süratte devamlılık (Muratlı vd., 2011).

Dayanıklılık, çeşitli yönlerden incelenmekte olup, farklı noktalardan ele alınmaktadır. Aktivitenin gerçekleşmesinde efektif olan kas gruplarının rolüne dair genel ve özel dayanıklılık, ilgili branşın ihtiyacına uygunluğu açısından genel ve özel dayanıklılık, kasların enerji sistemlerini kullanma yeteneği bakımından, aerobik ve anaerobik dayanıklılık, kasın çalışma biçimine bağlı olarak statik ve dinamik dayanıklılık, etkinliğe katılan motor zorlanma tarzına göre değerlendirildiğinde kuvvet, çabuk kuvvet, sprint kuvvetinde dayanıklılık ve süratte dayanıklılık, son olarak zaman açısından incelendiğinde kısa, orta ve uzun süreli dayanıklılık şeklinde sınıflandırılmaktadır (Weineck, 2011).

### **2.5.3.1. Harekete Dahil Olan Kas Gruplarının Çalışma Sistemine Göre Dayanıklılık**

#### **Genel Kas Dayanıklılığı**

Aerobik uygunluk, organizmanın oksijeni etkili bir şekilde alabilme, taşıma ve kullanma kapasitesini ifade eder. Aerobik yüklenme ise, laktik asit birikimine yol açmayacak yoğunluktaki antrenmanları kapsar. Laktik asidin aniden yükseldiği nokta ise anaerobik eşik veya laktat eşığı olarak adlandırılır. Aerobik dayanıklılık, aerobik

statik dayanıklılık ve aerobik dinamik dayanıklılık olmak üzere iki ana kategoriye ayrılır. Aerobik statik dayanıklılık, büyük kas gruplarının statik eylemlerinde maksimal kuvvetin %15'ine kadar olan yüklenmelerdeki dayanıklılığı ifade ederken, aerobik dinamik dayanıklılık, vücut kaslarının 1/6'sından fazlasının katılımıyla gerçekleşen dinamik eylemlere karşı direnci tanımlar (Muratlı vd., 2011).

### **Lokal Kas Dayanıklılığı**

Küçük kas gruplarının statik aktivitelerde sergilediği direnç türü olarak adlandırılabilir. Örneğin, okçuluk veya atıcılık gibi disiplinlerde, atıcılar uzun süre boyunca kollarını sabit bir konumda tutarak dayanıklılıklarını artırabilirler. Benzer şekilde, uzun mesafe koşucuları da koşu sırasında kollarını sürekli aynı pozisyonda tutarak bu tür bir dayanıklılığı sergilerler(Harre, 1971).

### **2.5.3.2. Spor Branşına Özgü Olup, Olmama Yönünden Dayanıklılık**

#### **Genel Dayanıklılık**

Belirli bir spor dalına özgü olmayan, genel anlamda fiziksel ve psikolojik yüklenme biçimidir. Antrenmanın şiddetinin ve kapsamının doğal bir sonucu olarak ortaya çıkan uzun süreli bedensel ve ruhsal zorlanmalara karşı direnç gösterme kabiliyetidir. Ek olarak hem ruhsal hem de bedensel bir yüklenmenin ardından hızlı bir şekilde toparlanma yeteneğini içerir. Dayanıklılık, yorgunluğa karşı direnç gösterme ve hızla yeniden eski durumuna dönebilme kapasitesini ifade eder (Kalyoncu vd., 2005).

#### **Özel Dayanıklılık**

Belirli bir spor dalındaki spesifik dayanıklılık, o spor dalına özgü olarak ortaya konulan bir özelliktir. Bu tür bir dayanıklılık aynı zamanda bölgesel kas dayanıklılığıyla ilişkilendirilebilir, yani belirli bir kas grubunun dayanıklılığına odaklanan bir kavram olarak tanımlanabilir. (Muratlı vd., 2011).



Özel dayanıklılık, spor branşına özgü özelliklere bağlı olarak, branşın teknik ve taktik antrenmanlarıyla geliştirilen bir dayanıklılık formudur. Özel dayanıklılığın geliştirilmesi, ilgili spor dalının gerekli özelliklerine ve branş sporcusunun gereksinimlerine uygun olmalıdır. Özel dayanıklılık, vücudun belirli anatomik bölgelerini etkiler. Sürekli kol çalışmaları yoluyla özel dayanıklılığı artırmanın yanı sıra, çok yönlü antrenmanlar aracılığıyla genel vücut dayanıklılığını artırmak da mümkündür(Günay ve Yüce, 1996).

### **2.5.3.3. Kasların Enerji Sistemlerinden Yararlanması Açısından Dayanıklılık**

#### **Aerobik Dayanıklılık**

Aerobik dayanıklılık olarak adlandırılan, aynı zamanda aerobik güç olarak da ifade edilen kavram, uzun süreli egzersizlerdeki performans kapasitesiyle ilişkilendirilen ve aerobik enerji sistemlerini içeren bir özelliktir. Enerji, aerobik sistem yoluyla sağlanır ve bu süreçte kalp-dolaşım sistemi ile solunum sistemi önemli bir rol oynar. Aerobik dayanıklılık ile kas dayanıklılığı arasında yakın bir ilişki vardır, zira çalışan kaslara oksijen temini, kalp debisi ve kan akımına bağlıdır. Oksijenin sağlanması ve yardımı performansı etkileyen önemli faktörlerden biri olarak kabul edilmesi, vital kapasite ve kalp debisinin aerobik performans açısından sınırlayıcı bir etken olduğunu göstermektedir(Günay ve Yüce, 2008).

Aerobik kapasite, belirli bir zaman diliminde organizmanın solunum sistemi aracılığıyla akciğerlere alınan oksijen miktarı tarafından belirlenir. Performansın düzeyi, alınan oksijen miktarına endekslenir. Alternatif bir bakış açısıyla, aerobik kapasite; kalp debisi, kalp hipertrofisi, solunum potansiyeli, kandaki hemoglobin değeri, kılcal damarların miktarı ve hacimleri ile doğru orantılıdır(Muratlı vd., 2011).

Sporcuların çalışma kapasitesini belirlemede kullanılan bir fizyolojik kriter olarak kabul edilen aerobik kapasite, önemli bir ölçüt olarak kabul edilmektedir(Açıkada ve Ergen, 1990). Fizyolojik açıdan, maksimal dayanıklılık bireyin en üst seviyedeki aerobik kapasitesini temsil etmektedir. Diğer bir deyişle, bir kişinin maksimum çaba

sarf ettiği bir çalışma anında kullanabildiği oksijen miktarını ifade etmektedir(Stamford, 1983).

Aerobik kapasite ve oksijen seviyesi, organizmanın enerji üretme potansiyeli, sporcunun dayanıklılık kapasitesini belirler. Aerobik g, bireyin vücudundaki oksijen taşıma yeteneği ile sınırlıdır. Dolayısıyla, bireyin dayanıklılık kapasitesini artırmaya yönelik olarak tasarlanan program, oksijen taşıma sistemini geliştirmeye odaklanabilir. Yüksek aerobik kapasite, sadece antrenman süreci için değil, aynı zamanda iyileşmeyi kolaylaştırmak ve hızlandırmak açısından ciddi bir öneme sahiptir(Renklikurt, 1973).

Yüksek düzeydeki aerobik kapasite, olumlu bir şekilde anaerobik kapasiteye aktarılabilir. Bir sporcu aerobik kapasitesini geliştirirse, anaerobik kapasitesi de aynı zamanda gelişecektir. Bu durum, sporcu için oksijen borcuna girmeden uzun süre boyunca performans sergileyebilme yeteneği ve oksijen borcuna girdikten sonra da hızla toparlanabilme kabiliyeti anlamına gelir. Bu zellik, aerobik komponentin birçok spor dalında kritik bir önem arz ettiği durumlar için eşsiz bir değer taşımaktadır(Karpovich, 1965).

### **Anaerobik Dayanıklılık**

Anaerobik dayanıklılık, yüksek yoğunluktaki egzersizler veya yüklenmeler sırasında, yüklenme şiddetine bağlı olarak glikojenin oksijensiz koşullarda enerjiye dönüşmesiyle birlikte anaerobik enerji sisteminin devreye girmesi halidir. Bu tür durumlarda anaerobik dayanıklılık önem kazanır(Muratlı vd., 2011).

Maksimal ve submaksimal aktiviteler sırasında, aktivitenin devam ettirilebilmesi için vücuttaki enerji depolarının kullanılması gereklidir. Anaerobik faaliyetlerde, genellikle kreatin fosfat ve glikoz reaksiyonları gibi iki farklı tepkime üzerinde durulmaktadır(Günay vd., 2018).

Günay ve ark. bu reaksiyonları şu şekilde tanımlamaktadırlar:

1. Kreatin Fosfat Reaksiyonu: Bu tepkimede kreatin fosfat, ATP'nin yeniden sentezlenmesi için bir enerji kaynağı olarak görev yapar.

2. Glikoz reaksiyonu: Bu tepkimede, karbonhidratların fermantasyonu sonucunda ortaya çıkar. Enerji üretimine bağlı olarak laktik asitte bir artış gerçekleşir (Günay vd., 2018).

Aerobik ve anaerobik dayanıklılık kapasitesi, farklı yüklenme yöntemleriyle geliştirilebilir. Ancak, anaerobik kapasitenin yüksek olması genellikle aerobik kapasiteyle ilişkilendirilir. Bu nedenle, aerobik ve anaerobik dayanıklılık birbirine bütünleşmiş bir şekilde düşünülmelidir(Sevim, 1997).

#### **2.5.3.4. Süre Bakımından Dayanıklılık**

Harre'ye göre, pratikte genellikle yalnızca oksijenli veya oksijensiz enerji kullanımı değil, her iki enerji formunun bir kombinasyonu ile bir yüklenme gerçekleşir. Bu şekilde genel dayanıklılık, kısa, orta ve uzun süreli olarak incelenir (Muratlı vd., 2011).

#### **Kısa Süreli Dayanıklılık**

Holmann ve Hettinger'a göre, kısa süreli dayanıklılık ve kısa süreli maksimal yüklenmelerde anaerobik enerji sistemlerinin kullanımını gerektiren bir dayanıklılık türüdür. Bu tür dayanıklılıkta, bütün süreçler hızlı bir biçimde anaerobik ortamda meydana gelir. Kısa süreli dayanıklılık performansının artırılması için kuvvet antrenmanlarına ek olarak kuvvette devamlılık antrenmanları gereklidir. Bu durum, yüksek düzeyde çalışma gücünün varlığının bir belirtisi olarak kabul edilebilir(Muratlı vd., 2011)

Karatosun'a göre, 30 saniye ile 2 dakika aralığındaki yüklenmeler, esas olarak laktik anaerobik enerji üretimine dayanan bir temele sahiptir(H. Karatosun, 2010).

#### **Orta Süreli Dayanıklılık**

2 ila 8 dakika arasındaki aktivitelerde performansın sürdürülebilme kapasitesidir. Orta süreli dayanıklılıkta hem aerobik hem de anaerobik enerji sistemleri devreye girer. Ancak, aerobik enerji sistemine geçiş süreci yavaş bir biçimde gerçekleşir(Sevim, 2002).

Orta süreli dayanıklılık, yüklenme esnasında istikrarlı bir denge durumundan anaerobik duruma geçilmesini ama buna rağmen yüklenmenin sürdürülebilmesini varsayar. Birçok spor branşında, orta süreli dayanıklılık kuvvet ve kuvvette devamlılık açısından da vurgulanır(Muratlı vd., 2011).

### **Uzun Süreli Dayanıklılık**

Sekiz dakika ve daha uzun süren egzersizlerde gözlemlenir. Yalnızca aerobik egzersiz söz konusudur. Metabolizma ihtiyacının değişkenliği nedeniyle, uzun süreli dayanıklılık üç farklı kategoride incelenir.

1. Yüklenme periyodu 30 dk'dır. Ana enerji kaynağı glikozdur.
2. Uzun süreli dayanıklılık için gereken yüklenme süresi, 30 ile 90 dakika aralığında değişmektedir. Ana enerji kaynakları glikoz ve yağdır.
3. Uzun süreli dayanıklılık için gereken yüklenme süresi 90 dakika ve üstüdür. Ana enerji kaynağı yağdır (Sevim, 2002).

Sporcunun 8 dakikadan daha uzun süren bir aktivite sırasında, sporun karakteristiğine bağlı olarak hız ve hareketin tempolarında herhangi bir düşüş olmaksızın devam etme yeteneğini ifade eder. Ancak bu tür bir aktivitenin devamlılığı, etkin bir kan dolaşımı ve solunum sisteminin en üst seviyede çalışmasına bağlıdır(Muratlı vd., 2011).

#### **2.5.4. Dayanıklılığın Önemi**

Dayanıklılık, bir eylemi veya aktiveyi uzun süre boyunca sürdürebilme yeteneğidir (Akgül, 2019).Performans sporunda ve hatta bir halterci için bile yoğun ve kapsamlı antrenmanları başarıyla sürdürebilme önemli bir verimlilik unsurudur. Genel dayanıklılığın yeterli düzeyde geliştirilmesi, sporun her türünde verimliliğin artırılmasında temel bir rol oynar. Bu gelişmenin olumlu etkileri şu şekilde sıralanabilir:

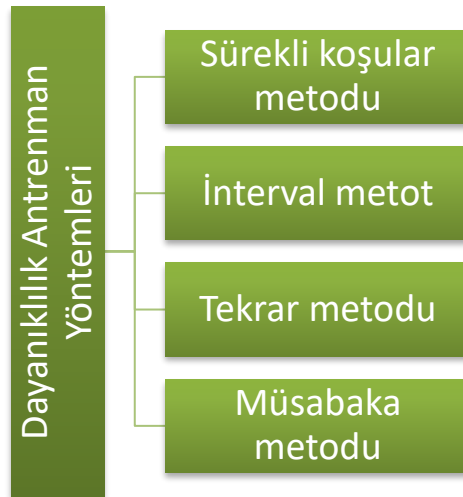
1. Fiziksel kapasiteyi artırır,
2. Toparlanma kabiliyetini geliştirir ve hızlı toparlanma sağlar,
3. Yaralanma riskini minimize eder,
4. Zihinsel yüklenme kapasitesini artırır,
5. Tepki hızı ve kinematik hızı istikrarlı bir biçimde korur,

6. Teknik hata seviyesinin azalmasına yönelik bir etki sağlar,
7. Zihinsel ve fiziksel yorgunluğun neden olduğu stratejik hataları azaltır,
8. Sağlığı optimize eder (Muratlı vd., 2011).

Sağlıklı yaşam ve fiziksel uygunluk bağlamında, dayanıklılığın artırılmasının kardiyovasküler hastalıkların önlenmesi, mental iyilik, bağışıklık sisteminin güçlendirilmesi gibi olumlu katkıları bulunmaktadır. Bunun yanı sıra, aerobik egzersizlerin rahatlatıcı etkisi de mevcuttur. Aerobik çalışmalarda, enerji yüksek oranda yağ depolarından elde edilmekte ve egzersiz birkaç saate kadar devam ettirilebilmektedir (Muratlı vd., 2011).

### 2.5.5. Dayanıklılık Antrenman Yöntemleri

Düzenli olarak uygulanan egzersiz, farklı antrenman yöntemleri ve içeriğiyle, dayanıklılık yeteneğini artırır. Optimal antrenmanın kapsamı, sporcunun hedeflenen seviyede performans gösterebilmesi, metabolik adaptasyon durumu, antrenman yöntemleri ve içeriğinin fizyolojik etkilerine bağlıdır. Geleneksel dayanıklılık antrenman yöntemleri fizyolojik olarak genellikle dört temel kategoriye ayrılmıştır (Günay ve Yüce, 2008; Sevim, 2002).



Şekil 2. 3. Dayanıklılık antrenman yöntemleri (Günay ve Yüce, 2008; Sevim, 2002).

### **2.5.5.1. Sürekli Koşular Metodu**

Bu antrenman metodolojisinin temel amacı, aerobik kapasitenin artırılmasıdır. Düşük yoğunluklu ve uzun süreli egzersizlerle, vücuttaki yağ metabolizmasının etkinliği artırılabilir. Öte yandan, yüksek yoğunluklu ve kısa süreli egzersizlerle glikojen metabolizması performansı artırılabilir. Bu antrenman yöntemi, kapiller yoğunluğunda artışa ve vital kapasitenin geliştirilmesine katkı sağlayabilir (Günay vd., 2018)

### **2.5.5.2. İnterval Metot**

İnterval antrenman, ilk olarak 1960'larda Avrupa'da ortaya çıkmış ve 1980'lerde Kuzey Amerika'da dayanıklılıkla ilişkilendirilen faydaları nedeniyle ilgi görmeye başlamış bir antrenman yöntemidir. Bu metot, uzun mesafelerde düşük yoğunluklu ve uzun süreli koşu yerine, mesafeyi kısaltıp daha yüksek yoğunlukta ve kısa sürelerde, tekrarları artırarak yapılan antrenmanın daha verimli olacağı fikrini temel alarak uygulanmıştır(Altın, 1998).

### **Ekstensive İnterval Yüklenme**

Bu antrenman metodolojisi genel dayanıklılığı, kuvvet dayanıklılığını, sürat dayanıklılığını ve orta süreli dayanıklılığı geliştirmeyi amaçlar. Kuvvet dayanıklılığı gelişimi, özellikle interval biçimindeki yüklemelerle aerobik enerji kazanımını vurgulayarak gerçekleştirilir (Bağırgan, 2001). Yüklenme şiddeti %60-80 aralığında olan ve zirve performans kapasitesine ulaşan bir düzeyde gerçekleştirilmesi, bu antrenman metodolojisinin temel prensibidir. Elit sporcularda, yüklenmeler arasındaki kalp atım hızı dakikada 120-130 aralığına düştüğünde aktiviteye yeniden başlanırken, yeni başlayanlarda bu değer genellikle 110-120 arasında olmalıdır. Bu tür interval çalışmalarının, kapiller yoğunluğun artırılması ve oksijen alım kapasitesinin geliştirilmesi gibi olumlu etkileri bulunmaktadır (Günay vd., 2018).

## **İntensive İnterval Yüklenme**

Zirve VO<sub>2</sub> maksimum ile laktat eşiği arasındaki belirli bir yoğunluk seviyesinde gerçekleştirilen aktiviteleri içermektedir. Yoğun interval antrenmanlarında, kanda 4 mmol/L'den fazla laktat birikimi meydana gelir ve bu durum yaklaşık olarak VO<sub>2</sub> maksimumun %95'ine ulaşırken kalp atım hızı zirveye yakın seviyededir. Bu tür aktiviteler, toplamda 30-40 dakikadan daha uzun bir süre sürdürülemez. Bu tip interval çalışmalarının kardiyovasküler sistem dengesini sağlama, süratte devamlılığı artırma ve özel dayanıklılık özelliklerini geliştirmeye yönelik olumlu etkileri bulunmaktadır (Günay vd., 2018).

### **2.5.5.3. Tekrar Metodu**

Yüksek şiddet ve düşük tekrar prensibi bu yöntemin temelini oluşturur. Her yüklenme arasında tam bir dinlenme süreci bulunmaktadır. Her dinlenme periyodunun ardından, yüklenmeler mümkün olduğunca üst düzey performansla gerçekleştirilir. Bu metod, kısa, orta ve uzun vadeli dayanıklılığı geliştirmeye yöneliktir. Aynı zamanda spor disiplinine özgü dayanıklılık özelliklerinin gelişimine de olanak tanır. Kas gelişimi, enerji depolarının artışı ve oksijen alışverişinin daha ekonomik hale gelmesi gibi fizyolojik etkilere yol açar. Ayrıca, kısa süreli ve yüksek şiddetli uygulandığında, sporcuların zirve kuvveti, çabuk kuvveti, maksimum hız yeteneği ve süratte devamlılık özellikleri geliştirilebilir. Bu çalışmalar daha uzun süre devam ettirildiğinde ise aerobik güç ve özel dayanıklılık kapasitesi artar (Sevim, 1997).

### **2.5.5.4. Müsabaka Metodu**

Spor türüne özgü dayanıklılık özellikleri, müsabaka yöntemi aracılığıyla geliştirilir. Bu yöntem, müsabaka deneyimi kazanmayı ve müsabaka ortamına uyum sağlamayı hedefler. Müsabaka metodunun periyodik olarak kullanılması, fizyolojik ve psikolojik faktörlerin izlenmesine yardımcı olur. Ayrıca, uygulanan antrenmanların etkinliğinin değerlendirilmesine olanak tanır (Günay vd., 2018).

## 2.6. FONKSİYONEL ANTRENMANIN TANIMI VE GELİŞİMİ

Fonksiyonel antrenmanın 1990'da medya tarafından gündeme gelmesiyle birlikte popülerlik kazandığı ve bu dönemden itibaren popülerliğinin sürekli arttığı bilinmektedir. Fonksiyonel antrenman kavramı öncelikle rehabilitasyon amaçlı kullanım bağlamında ortaya çıkmıştır (Santana, 2015). Fonksiyonel antrenmanın 25 yıllık sürecinde, rehabilitasyon odaklı antrenman yaklaşımlarından ziyade performans odaklı antrenman programlarına doğru evrildiği gözlemlenmektedir (Boyle, 2016).

Fonksiyonel antrenman yaklaşımı spor bilimleri alanı kapsamında antrenman programlarına dahil edildiğinden beri sporcular ve antrenörler tarafından doğru bir biçimde anlaşılamamıştır (Boyle, 2016). Fonksiyonel antrenmanın anlaşılması için öncelikle "fonksiyonel" kelimesinin anlamının incelenmesi gerekmektedir. "Fonksiyonel" kelimesi, temel olarak amaç veya hedefle ilgili olarak ifade edilebilir (Gambetta, 2007). Bir diğer değinmemiz gereken nokta ise spor spesifikliği, belirli hareketlerin veya egzersizlerin bir spor türüyle ilişkilendirilmesini ifade eder. Bu kavram, fonksiyonel antrenman felsefesinin temel bir parçasıdır ve antrenmanın, spesifik spor hareketleriyle benzerlik göstermesi gerektiğini vurgular (Boyle, 2016) Bu ifadeler temel alındığında, fonksiyonel antrenman programlarının, belirli bir hedefe uygun ve ilgili spor branşının gereksinimlerini karşılayacak şekilde tasarlanması gerekmektedir(Gambetta vd., 2002). Bu yaklaşım, bireyin kas kontrolünü, dengeyi, gücü artırmasını, kasları farklı açılardan ve çeşitli biçimlerde çalıştırmasını ve büyük ile küçük kas grupları arasında gücü dağıtarak kısa sürede verimli sonuçlar almayı sağlar (Francesco ve Inesta, 2010)

Fonksiyonel antrenman, hareketleri dört temel unsur etrafında şekillendirir: sabit durma ve yer değiştirme, seviye değiştirme, itme/çekme ve rotasyon hareketleridir (Cook vd., 2010). Fonksiyonel antrenmanın temel odak noktası, mekanik özgünlüğü içerir. Bu bağlamda, mekanik özgünlük, egzersiz ve fiziksel performans ile günlük yaşam ve gereksinimler arasındaki kinetik ve kinematik ilişkileri içerir. Diğer bir deyişle, tüm vücudu hedefleyen hareketler, farklı yoğunluklarda veya ardışık olarak farklı sürelerde gerçekleştirilerek bu ilişkileri desteklemektedir (Boyle, 2016) Fonksiyonel antrenman, bireylerin günlük yaşam aktivitelerini yerine getirirken



yorgunluk ve sakatlık riskini azaltarak istedikleri görevleri daha etkili bir biçimde yapabilmelerini amaçlayan bir yaklaşımdır. Bu bağlamda, fonksiyonel antrenman, uygunluk ve zindeliğin farklı unsurlarını (hem fiziksel hem de nöromüsküler) hedefler ve bir hareket pratiği veya egzersiz uygulaması sırasında etkileşimde olan kas gruplarının ve eklemlerin sinerjistik bütünlüğünü sağlar (Peterson, 2017).

### **2.6.1. Fonksiyonel Antrenmanın Faydaları**

Fonksiyonel antrenman, gelişmekte olan bir fitness disiplini içerisinde yer alan ve yeni gelişen egzersiz programlarının bir parçası olan bir yaklaşımdır. Bu antrenman programı, temel olarak hareketlilik ve çoklu kas gruplarının güçlendirilmesine odaklanarak tasarlanmıştır. Bu tasarım sayesinde, birçok meslek dalında gereken kuvvet ve kas gelişimine önemli katkılarda bulunmaktadır. Bu nedenle, askeri personeller ve deniz piyadeleri gibi grupların eğitim programlarında yer alarak popülerliğini arttırmıştır (Haddock vd., 2016)

Fiziksel rehabilitasyonun kökeni, fiziksel hareketin fonksiyonel eğitim ve öğretim bağlamında temsil edilmesinden kaynaklanmaktadır. Bu kapsam, pilates, yoga ve fiziksel egzersiz gibi aktiviteleri içermektedir. Bu eğitim yaklaşımının öncelikli hedefi, günlük yaşam aktivitelerini, rekreasyon faaliyetlerini veya atletik performansı geliştirmektir (Boyle, 2004)

Koşu bantları, bisikletler, ağırlık makineleri ve kardiyovasküler egzersizlerde, çeşitli kas gruplarını hedefleyen ve tek düzlem veya doğrusal hareketleri kapsayan egzersizleri içermektedir (Henwood ve Taaffe, 2006).

Makine veya ağırlık ekipmanlarıyla gerçekleştirilen kuvvet egzersiz yöntemleri, genellikle stabilizasyon ve değişken direnç sağlama kapasitesini yansıtmaktadır. Ancak, zaman zaman hareket aralığını kısıtlayabilir ve daha az stabilite ile denge gerektirebilir. Bu sebeple, fonksiyonel antrenman önem arz etmektedir (Beckham ve Harper, 2010).

Vücudu etkili bir biçimde hareket ettirmek için, enerjiyi ve kuvveti, vücudun bir parçasından veya ekleminden diğerine başarılı bir şekilde ileten kinetik bir zincir olarak düşünülmelidir. Zayıf bağlantılar, tüm kinetik zincirin gücünü sınırlayabilir. Dolayısıyla, eklem pozisyonundaki dengesizlik ve zayıflığı güçlendirmek önemlidir. Hareket sıklığı, hareket kalıplarını etkiler ve ayrıca kuvvet üretimini artırabilir (Bruscia, 2015).

### **2.6.2. Fonksiyonel Antrenmanın Antrenman Dizaynı**

Başarılı bir fitness programı oluşturmak için, programın temel hedefini anlamak ve belirlemek kritik öneme sahiptir. Antrenman dönemleri, sporcular için aşırı yüklenmeyi içermeli ve her biri belirli bir eşik seviyesine göre yapılandırılmalıdır. Antrenman döngülerinin gelişimi, antrenman sıklığı, şiddeti ve dinlenme aralıklarının dengeli bir şekilde ayarlanmasıyla sağlanabilir. Antrenman programları genellikle sporcuların hedeflerine ve performans seviyelerine göre uyarlanır. Antrenmanlar sırasında, sporcuların hareket ve postür örneklerindeki eksiklikler tespit edilir. Bu bağlamda, sonraki antrenman döngüsü, sporcuların işlevsel eksikliklerini gidermeye yönelik olarak planlanmalıdır (Defrancesco ve Robert, 2017).

Fonksiyonel antrenman programlarıyla sürdürülebilir performans gelişimi, ileri düzey becerilerden önce temel hareket becerilerine odaklanmayı gerektirir. Fonksiyonel antrenmanın evrim süreçleri, temel kondisyon, temel beceri, gelişmiş kondisyon ve gelişmiş beceri olarak sıralanabilir. Bu evreler göz ardı edildiğinde, performansta düşüşler ve hatta sakatlıklar ortaya çıkabilmektedir (Goldenberg ve Twist, 2016).

Fonksiyonel antrenman programları, sporcuların uyum düzeylerine göre, temel egzersizlerden karmaşıklığı artan seviyelere doğru hazırlanır. Aynı şekilde, daha basit antrenman yöntemlerinden başlayarak, sporcu beceri seviyesine göre zorluk seviyeleri artırılır (Gambetta vd., 2002).

## **2.7. DAİRESEL AANTRENMANIN TANIMI VE GELİŞİMİ**

Dairesel antrenman, genellikle 8 ila 12 farklı veya benzer hareketi içeren bir egzersiz protokolüdür. Başlangıç seviyesindeki çalışmalarda, istasyonlarda seçilen ve düzenlenen hareketlerin çeşitli kas gruplarını içermesine özen gösterilir. Bu istasyonlarda gerçekleştirilen hareketler, sınırlı süre içinde yapılmak zorunda olduklarından dolayı anaerobik temele dayanır. Bununla birlikte, bütün antrenman göz önüne alındığında, dairesele antrenman aynı zamanda aerobik sistemini de etkilemektedir. Dolayısıyla, dairesele antrenman, arka arkaya, çok kısa veya hiç dinlenme olmaksızın gerçekleştirilen bir dizi anaerobik egzersizin birleşimi olarak değerlendirilebilir. Bu yaklaşım, kardiyovasküler sistem üzerinde etkili bir egzersiz sağlamak amacıyla uygulanır (Brody, 2011; McArdle vd., 2010)

Dairesel antrenmanlar, kas kuvvetinin artırılması ve enerji metabolizmalarının geliştirilmesi için etkili bir antrenman yöntemlerinden biridir. Bu antrenman türü, büyük ve küçük kas gruplarını aynı program içinde birleştirir ve ardışık hareket geçişlerini içeren yapıya sahiptir. Sporcular, genellikle maksimum oksijen tüketiminin yaklaşık %80'ine kadar olan seviyelerde genel bir zorlanma yaşarlar. Bu durum, yüksek kalp atış hızıyla birlikte yüksek laktik asit seviyelerinin olduğu antrenman yüklemelerini tanımlar (Bompa vd., 2014) Dairesel antrenmanlar, kuvvet, güç ve dayanıklılığı artırmak amacıyla antrenman programlarına entegre edilir. Bu, sezon öncesi hazırlık döneminde ve zaman zaman sezon içinde antrenman etkilerini optimize etmek amacıyla gerçekleştirilir. Dairesel antrenman, fiziksel niteliklerin yanı sıra sürat, dayanıklılık ve sürat devamlılığı gibi teknik özelliklerin periyodik olarak geliştirilmesi için etkili bir stratejidir. Genel anlamda, tipik bir dairesele antrenman, her sporcu tüm hareketleri tamamladıktan sonra bir setin tamamlandığı noktada sona erer (Zorba ve Saygın, 2009).

### **2.7.1. Dairesel Antrenmanın Faydaları**

Yıllar içinde, etkili dairesele antrenman metodunun faydalarına odaklanan araştırma grupları giderek artmıştır. Araştırmacılar, kalp atış hızını artırdığı bilinen egzersizleri

içeren dairesel antrenmanlarda, dinlenme süresini azaltarak daha kısa sürede daha büyük kazançlar elde edilebileceğini ve bu antrenman türlerinin yoğunluğunu artırmanın yollarını araştırmışlardır. Dairesel antrenmanda kullanılan egzersizler, yağ yakımına önemli ölçüde katkıda bulunabilir. Büyük kas gruplarını hedef alan direnç egzersizlerinde, setler arasında kısa dinlenme süreleriyle aerobik ve metabolic faydalar elde edilebilir. Ayrıca, geleneksel aerobik egzersizlerle karşılaştırıldığında, yüksek yoğunluklu aralıklı dairesel egzersizlerin daha etkili bir yağ yakımına neden olduğu gözlemlenmiştir. Bu durum, kısa dinlenme süreleriyle yapılan yüksek yoğunluklu direnç egzersizinin, kanda bulunan katekolaminler ve büyüme hormonu seviyelerini artırmasından kaynaklanabilir. Hareketler arası kısa dinlenme süreleri, toplam egzersiz süresini azaltır ve performansı hızla artırmak isteyenler için ideal bir egzersiz programı suna (Klika ve Jordan, 2013).

Dairesel antrenmanlar, belirli tekrar sayılarıyla yapılan egzersizlerin ardından kısa dinlenme süreleri verilerek hemen bir sonraki egzersiz istasyonuna geçilmesini gerektirir. Bu çalışmalar, sadece aerobik kondisyonu değil, aynı zamanda kas kuvvetini ve dayanıklılığını da geliştirdiği gözlemlenmiştir. Günümüzde, vücut ağırlığının dairesel antrenman sırasında direnç olarak kullanılmasıyla, özel ekipman ve tesislerin bazılarının gerekliliği azalmaktadır. Vücut ağırlığı, yeterli aerobik ve direnç antrenman yoğunluğuyla birlikte kullanıldığında, etkili bir antrenman yükü sağlayabilir (Klika ve Jordan, 2013).

### **2.7.2. Dairesel Antrenmanın Antrenman Dizayını**

Dairesel antrenmanın temeli, katılımcı sporcuların önceden belirlenmiş istasyonlarda kısa aralıklarla belirli yükler altında çalışmalar gerçekleştirmesine dayanır. Her istasyonda önceden belirlenmiş egzersizler detaylı bir şekilde uygulanır. Bu program, belirlenen sabit yükler altında çalışarak karmaşık motor becerilerinin gelişimine katkı sağlar. Özellikle vurgulanması gereken nokta, farklı yüklenme prensiplerinin, katılımcıların bireysel özelliklerine (örneğin yük miktarı, zaman birimde tekrar sayısı, hareket hızı vb.) göre özelleştirilebilmesidir. Bu, her bir sporcunun kişisel ihtiyaçlarına daha uygun ve etkili bir antrenman programının oluşturulmasını sağlar (Muratlı vd., 2011).

Dairesel antrenman türü, ardışık olarak yapılan basit egzersizlerin bir tur veya döngü şeklinde düzenlendiği bir antrenman biçimidir. Dairesel antrenmanlar özellikle belirli durumlarda uygulanmaktadır:

1. Tüm kas gruplarına ardışık bir şekilde ve belirlenmiş sıra ile düzenli yüklenme yapılması,
2. Kardiyovasküler-pulmoner sisteme ve metabolizmaya sürekli bir biçimde yüklenme uygulanması (Muratlı vd., 2011)

## BÖLÜM 3

### PERFORMANS VE ANTRENMAN

#### 3.1. PERFORMANS

Performans genellikle becerinin ne kadar sürede gerçekleştirildiği ve belirli bir zaman diliminde bireyin beceriyi tekrarlama sayısı ile ölçülebilir (Beam ve Fizyolojisi, 2013). Bir diğer ifadeyle, sportif görevin başarılı bir şekilde yerine getirilmesi için gösterilen tüm çabaların tamamı olarak tanımlanmaktadır. İş üretimi esnasında, bireylerin üzerinde fiziksel, fizyolojik ve psikolojik mekanizmaların etkisi olduğu bilinmektedir. Dolayısıyla, iş üretme yeteneğinin kalitesi ve kapasitesi, olumlu ve olumsuz tüm etmenlerle birlikte değerlendirilmelidir (Bayraktar ve Kurtoğlu, 2009) Farklı bileşenlerin entegrasyonu ile gerçekleşen ve bu bileşenlerin bir araya gelmesiyle sergilenen performans (Bouchard vd., 1992), kalıtım, yetenek, psikolojik ve sosyolojik niteliklerin dışında, fiziksel uygunlukla ilişkilidir (Karakuş ve Kılıç, 2006).

Performansın değerlendirilmesi, bireysel ve takım sporlarında sportif beceri yetkinliğini ve pozisyona uygunluğu belirlemek, bireyin yetenek ve kapasitesini belirlemek, eksiklikleri tespit ederek antrenman programlarını planlamak, uygulanan programın etkinliğini ölçmek ve olası sakatlık risklerini saptamak için ciddi bir öneme sahiptir. Bu tür analizler, üç ayrı metotla gerçekleştirilebilir (Bayraktar ve Kurtoğlu, 2009).

#### 3.2. AEROBİK PERFORMANS ve ANTRENMAN

##### 3.2.1. Aerobik Performans

Aerobik performans veya aerobik kapasite, maksimum oksijen alımının vücuttaki dokulara ve organlara taşınması ve kasların bu oksijeni kullanma kapasitesidir. Bu performans aynı zamanda, kalp-damar sisteminin önemli bir göstergesidir.

Dayanıklılık antrenmanlarıyla sporcuların antrenmana uyum sağlayan kalp-damar sistemine adaptasyonu sonucunda, sporcuların kalp atış hızının artması, akciğerlere giren hava miktarının artışı, kalp debisinin antrenman sırasında yükselmesi, atım hacminde artış gibi durumlar ortaya çıkar (McArdle vd., 2007)

Aerobik güç, vücuda maksimum alınabilen oksijen miktarıyla, egzersiz sırasında dolaşıma katılan oran arasında ölçülen bir değerdir(Gabbett vd., 2008) Bu değer, maksimum oksijen tüketimi olarak ifade edilmektedir(Bassett ve Howley, 2000; Coyle, 1995). Maksimum oksijen tüketimi ( $VO_{2max}$ ) seviyesinin yüksek olması, bireyin yaşına, kalp debisine, solunum sisteminin etkisine, oksijen taşıma verimliliğine ve iskelet kaslarının performansına bağlıdır (Bassett ve Howley, 2000)

### **3.2.2. Aerobik Antrenman**

Aerobik egzersizler, kas özelinde miyogloblin seviyelerinde, mitokondri işlevinde, oksidatif enzimlerde, kas lif tipinde, kılcal damarlarda ve enerji kaynaklarının kullanımında bazı uyumları beraberinde getirir. Dayanıklılık antrenmanları, yavaş kasılan kas liflerindeki miyogloblin miktarını artırarak mitokondrinin oksijen gereksinimini artırır. Bu miyogloblin artışı, sadece egzersize aktif katılan kaslarda görülür ve antrenman sıklığıyla ilişkilidir (Koz, 2015).

Amerikan Spor Hekimleri Birliği (ACSM) tarafından önerilen aerobik egzersiz miktarı sağlıklı bireyler için haftada beş gün, her bir seansı 30 dakika orta yoğunlukta veya yüksek yoğunlukta olması durumunda ise haftada üç gün, her bir seansı 20 dakika olarak belirtilmiştir. Bunun yanı sıra, haftada iki gün olmak üzere 8 ila 12 tekrar aralığında kas kuvvetlendirme egzersizleri önerilmektedir (Balady vd., 2000).

Aerobik antrenmanlar sırasında yağlar, önemli bir enerji kaynağı olarak işlev gördüğünden, yağların kullanım kapasitesindeki artış, egzersizlerde performansın artırılmasında avantaj sağlar. Aerobik antrenmanlar, serbest yağ asitlerinin depolandıkları yerden salınmasını ve uzun süreli egzersizlerde kasların kullanımına hazır hale gelmelerini sağlar. Aynı submaksimal iş yükü altında, antrenmanlı bireyler, antrenmansız olanlara kıyasla daha fazla yağ kullanarak enerji üretirler. Submaksimal

seviyedeki bir egzersizde artan yağ oksidasyonu, azalan glikojen tüketimi ve düşük laktat birikimi anlamına gelir. Başka bir deyişle, yorgunluğun geç başlaması, performansın artmasına katkıda bulunur (Akgül, 2016).

### **3.3. ANAEROBİK PERFORMANS ve ANTRENMAN**

#### **3.3.1. Anaerobik Performans**

Güç, giderek artan dirence karşı minimum zamanda maksimal kuvvet sergileyebilme kapasitesi olarak tanımlanmaktadır. Anaerobik güç, anaerobik metabolizmayla bağlantılıdır ve ölçümünde anaerobik güç testi kavramı kullanılır. Bu testler, kas kasılması esnasında ortaya çıkan anaerobik gücü (hem kuvvet hem de hız değişkenlerine bağlı olan) ve anaerobik kapasiteyi (alaktik ya da laktik asit sistemlerinin enerji potansiyelini) ölçen testler olmak üzere iki kategoriye ayrılır (Evans vd., 2007)

Anaerobik güç, yüksek şiddetli ve kısa süreli kas kontraksiyonları performansın belirtisidir (Arslan, 2005; Johnson ve Bahamonde, 1996) Anaerobik güç, kas kuvveti ile adozintrifosfat-kreatin fosfat (ATP-PC) sisteminin potansiyeli ve kullanım hızı ile bağlantılıdır. Anaerobik gücün değerlendirildiği testlerde, bireyin ATP-CP ve anaerobik glikolitik enerji sistemlerini kullanma yetisi ölçülür. Anaerobik performanstaki artış, ATP-PC depolama kapasitesinde ve laktik asit sisteminin verimliliği gözlenen artışa bağlıdır. Bu sebeple, sporcu tarafından kullanılan enerji kaynakları ve bu kaynakları etkili bir biçimde kullanabilme yeteneği, sportif performans açısından önemli bir unsurdur (Özkan vd., 2011)

#### **3.3.2. Anaerobik Antrenman**

Maksimum güç gerektiren (90 sn. kadar) kas kontraksiyonlarında, enerjinin büyük bir kısmı ATP-CP sistemi ve kas glikojeninin anaerobik yöntemle parçalanmasıyla sağlanır (McArdle vd., 1996; Wilmore ve Costill DL., 1994).



Kastaki ATP-CP enerji taşıma potansiyelinin artırılması için, yenilenen, kısa süreli ve yoğun yüklenmeler gereklidir. Bu yüklenmeler egzersiz sırasında aktif olarak kullanılan kas gruplarına odaklanmalıdır. Buna ek olarak bu yüklenmeler aktif çalışan kas fibrillerinin metabolik verimliliğini artırır ve spor türüne özgü nöromusküler uyumun gelişimine destek olur. Laktik asit enerji sistemini artırmak için, maksimuma yakın yoğunluktaki tekrarların dahil olduğu ve 60-90 saniyeye varan sürelerdeki yüklemeler ile 3-5 dakikaya kadar olan dinlenme süreleri gereklidir. Yüklemeler sonucunda, kan laktat düzeyi önemli ölçüde artar. Bu yüklenme yöntemi, sporcu üzerinde önemli bir fizyolojik stres oluşturur(McArdle vd., 1996).

### **3.4. KUVVET ve ANTRENMAN**

#### **3.4.1. Kuvvet**

Fiziksel terimlerle ifade edildiğinde, kuvvet; şeklini, hızını ve bir nesnenin konumunu değiştiren etkidir(Harman, 1982) Spor bilimine göre ise kaslar veya kas grupları aracılığıyla bir nesnenin kinematik durumunu, hızını veya morfolojisini modifiye etme yeteneği olarak ifade edilmekte ve aynı zamanda bir dirence karşı koyabilme yeteneğini içermektedir (Farrell e., 2011)

Hayat boyu devam eden yaşamsal faaliyetlerin sürdürülebilmesi için vücudumuz, sürekli olarak kuvvete ihtiyaç duymaktadır. Kuvvet, sadece hareketi ve yön değiştirmeyi sağlamakla kalmaz, aynı zamanda hareketsiz durumda bile dengede kalabilmemizi ve bu dengeyi sürdürebilmemizi sağlamaktadır(McGinnis, 2013).

Spor biliminde, kuvvetin tanımı çeşitli alanlarda ve değişik biçimlerde belirtilerek sınıflandırılmıştır. Birçok araştırmacının tanımına göre, kuvvet kavramına çeşitli anlamlar ve ifadeler yüklenmiştir. Bu tanımlamaların farklılığı, kuvvetin oldukça kompleks bir özellik olduğunu göstermektedir. Bu karmaşıklıklardan kaçınmak ve kuvvetin anlamını netleştirmek amacıyla sınıflandırmalar yapılmıştır(Günay vd., 2018).

#### **3.4.2. Kuvvetin Sınıflandırılması**

Kuvvetin çeşitli yönlerini içeren ve kavramın daha etkili bir şekilde anlaşılabilmesini sağlamak amacıyla gerçekleştirilen sınıflamalar, geniş bir perspektiften dört farklı kategoride düzenlenmiştir(Günay vd., 2018).

1. Kas sistemlerine göre sınıflandırma
  - Genel kuvvet
  - Özel kuvvet
2. Birim sürede meydana gelen kuvvete göre sınıflandırma
  - Maksimal kuvvet
  - Çabuk kuvvet
  - Kuvvette devamlılık
3. Kasın uzunluk ve gerilim durumuna bağlı sınıflandırma
  - Dinamik kuvvet
  - Statik kuvvet
4. Gruplandırma
  - Mutlak kuvvet
  - Relatif kuvvet
  -

### **3.4.3. Kuvvet Gelişimi**

Kuvvet, yaşın ilerlemesiyle birlikte boy, kilo, iskelet yapısı ve kas oranındaki artışlarla orantılı olarak artış göstermektedir (Muratlı ve., 2011). Genel bir perspektifle değerlendirildiğinde, kuvvetin evrimi üç aşamada gerçekleşir.

1. Çocukluk ve gençlik evresinde kuvvetin artışı meydana gelir.
2. Gençlik evresi döneminde elde edilen kuvvet sürdürülebilir.
3. Orta ve ilerleyen yaşlarda kuvvet kaybı gözlemlenmektedir (Muratlı ve Hindistan, 2018).

### **3.4.4. Geleneksel Kuvvet Antrenmanı**

Geleneksel kuvvet antrenmanları, kas gücünün artırılması ve hızının optimize edilmesi, kasta hipertrofinin gerçekleşmesi, kas dayanıklılığının artırılması, motor

beceri, vücut koordinasyonu, denge ve çeviklik gibi parametreleri iyileştirme amacıyla yaygın olarak uygulanan antrenman modalitesidir(Kraemer ve Ratamess, 2000).

Geleneksel kuvvet antrenmanları, genellikle oturur veya yatay pozisyonda gerçekleştirilen tek düzlemlilik hareketleri içeren egzersizlerin, serbest ağırlıklar ve makinelerle gerçekleştirilen antrenman modalitelerini içermektedir.(Eckstein vd., 2006).

### **3.4.5. Fonksiyonel Kuvvet Antrenmanı**

Fonksiyonel kuvvet antrenmanı, günlük yaşam aktivitelerinin ihtiyaçları ve sınırlamalarını antrenman ortamına uyarlamayı ve bu bağlamda egzersiz etkinliğini arttırmayı amaçlayan antrenman modalitesidir(Ives ve Shelley, 2003)

Fonksiyonel antrenmanlar, kapalı kinetik zincir egzersizleri, denge ve balistik hareketleri ve çeviklik gibi unsurları içeren, daha düşük seviyede motor beceri gereksinimi olan fizyolojik ve nöromusküler sistemi iyileştirmeye yönelik egzersizlerden oluşmaktadır(Ives ve Shelley, 2003).

### **3.5. FONKSİYONEL HAREKET EKRANI (FUNCTIONAL MOVEMENT SCREEN-FMS)**

Gray Cook ve Lee Burton tarafından 1988 yılında geliştirilen Fonksiyonel Hareket Ekranı (FMS), başlangıçta lise düzeyindeki sporcuların fonksiyonel hareket paternlerinin değerlendirilmesi amacıyla oluşturulan bir test bataryasıdır(Abraham vd., 2015). Bu analitik yöntem, koordinasyon, denge, kuvvet ve esneklik faktörlerini değerlendirmeyi amaçlamaktadır. Fonksiyonel Hareket Ekranı (FMS), postür asimetrisini belirleme konusunda kolay uygulanabilen, invaziv bir tekniktir. Değerlendirme sonuçları, biyomekanik kısıtlamaları ve optimal olmayan hareket desenlerini ortaya çıkarmaktadır. Bu tespit edilen dejenarasyonlar, potansiyel yaralanma ve kronik ağrıların önemli tetikleyicileri olarak gösterilmiştir (Cook, 2010). FMS testleri, temel proprioseptif ve kinestetik farkındalık prensiplerine dayalı olarak tasarlanmıştır. Her bir test, vücudun kinetik bağlantı sistemini uygun şekilde

kullanabilme yeteneğini gerektiren belirli bir hareketi içerir. Kinetik bağlantı modeli, birbirine bağlı olan segmentlerden oluşan bir sistem olarak tanımlanmaktadır. Bu segmentler genellikle proksimalden distale doğru işleyerek, distal segmentte istenen bir eylemi gerçekleştirmeye yardımcı olur. Bu sistemin önemli bir yönü vücudun proprioseptif yetenekleridir. Propriosepsiyon, özel bir dokunma modalitesi olarak tanımlanan ve eklem hareketi ile eklem pozisyon duyusunu içeren bir duysal yetenektir. Kinetik zincirin her bir bölümündeki proprioseptörlerin uygun şekilde çalışması, etkili hareket modellerinin oluşması için gereklidir(Cook vd., 2006).

## **BÖLÜM 4**

### **YÖNTEM**

#### **4.1. ARAşTIRMANIN AMACI**

Bu araştırmanın amacı fitness gelişiminde son dönemlerde popülerliği artan yüksek şiddetli fonksiyonel antrenman ile daha geleneksel olan yüksek şiddetli dairesel antrenmanların aerobik ve anaerobik performans üzerine etkilerinin karşılaştırılmasıdır.

#### **4.2. ARAşTIRMANIN PROBLEMİ**

Yüksek şiddetli fonksiyonel antrenman, yüksek şiddetli dairesel antrenmandan aerobik ve anaerobik performans özelinde daha etkili midir?

#### **4.3. ARAşTIRMANIN HİPOTEZLERİ**

H0. 8 hafta süresince uygulanan yüksek şiddetli fonksiyonel antrenman ile yüksek şiddetli dairesel antrenman kıyaslandığında vücut kompozisyonu, aerobik ve anaerobik test değerleri üzerinde etkili değildir.

H1. 8 hafta süresince uygulanan yüksek şiddetli fonksiyonel antrenman ile yüksek şiddetli dairesel antrenman kıyaslandığında vücut kompozisyonu, aerobik ve anaerobik test değerleri üzerinde etkilidir.

#### **4.4. ARAŞTIRMA GRUBU**

Çalışmaya Karabük Üniversitesi'nde eğitim gören sporu yaşamına rekreatif amaçlı dahil eden 20 sedanter erkek öğrenci gönüllü olarak katılmıştır. Ölçümler Karabük Üniversitesi Hasan Doğan Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu Performans Laboratuvarında yapılmıştır. Katılımcılar rastgele YŞFA ve YŞDA grubu olmak üzere ikiye ayrılmıştır. 8 hafta süresince haftada 3 gün uygulanan antrenmanlar Karabük ilinde bulunan XFİT Fitness Center'da ve her iki grup için günün aynı saatinde yapılmıştır. Katılımcılardan aşağıdaki çalışmaya dâhil olma kriterlerini karşılamaları istenmiştir:

- a) Rekreatif aktif olması,
- b) Sigara kullanmıyor olması,
- c) Herhangi bir sağlık probleminin olmaması,
- d) Antrenmanlarda devamsızlık yapmaması.

Tüm katılımcılar, gerekli bilgilendirilmiş onay formu alınıp çalışmaya dâhil edilmiştir.

#### **4.5. ANTRENMAN PROGRAMI**

Antrenman tasarımı 8 hafta, hafta da 3 gün ve gün aşırı olacak şekilde planlanmıştır. 8 haftalık antrenman öncesinde, her iki antrenman grubu için 1 hafta, hafta da üç gün olmak üzere antrenman içeriği doğrultusunda herhangi bir antrenman yükü olmaksızın hareketlerin teknik eğitimine odaklı familiarization (alışma) antrenmanı yapılmıştır. Bu familiarization antrenmanı sonucunda katılımcılara bir maksimum tekrar testi (TM) uygulanmıştır. Her egzersiz değerlendirmesi öncesinde, katılımcılara uygun teknikler dahilinde vücut pozisyonu ile her hareketin başlangıç ve bitiş noktaları detaylı bir şekilde anlatılmıştır. Sonuçların güvenilirliği açısından test prosedürü sıkı bir biçimde izlendi. Katılımcılar, tahmini maksimumlarından %40 ila %60 aralığında, 5 ila 10 tekrarlı ısınma setleri gerçekleştirdi. Kısa bir dinlenme süresinden sonra, yük,

katılımcıların tahmini maksimumunun %60 ila %80 arasına çıkarıldı ve 3 ila 5 tekrar arasında tamamlanmaya çalışıldı. Bu aşamada, yüke hafif ağırlıklar eklenerek 1 Tekrar Maksimum (1TM) kaldırma denemesi yapıldı. Hedef, katılımcıların 1TM'lerini belirlemek için 3 ila 5 denemede başarılı olmaktı. Her 1TM denemesinden önce katılımcılara yeterli dinlenme aralıkları sağlandı (en az 3-5 dakika). Katılımcılar, test sırasında en üst düzey performans elde etmeleri için sözlü olarak teşvik edildi (Kraemer vd., 1995). Bu bağlamda katılımcıların antrenman programlarının hafta bazında antrenman yükleri şu şekilde belirlenmiştir:



Şekil 4. 1. 8 Haftalık Antrenman Yüğü

Çizelge 4. 1. Fonksiyonel antrenman programı (Falk Neto & Kennedy, 2019).

Egzersiz	Set	Tekrar	Notlar
1. Power Clean	4	5	Setler arası 3 dk. dinlenme
2a. Back Squat	4	5	Hareketler arasında 20 sn dinlenme, setler arasında 3dk. dinlenme
2b. Box Jump	4	5	
3a. Deadlift	3	6	Setler arası 2 dk dinlenme
3b. Bench Press	3	6	
3c. Sprints	3	15m.	

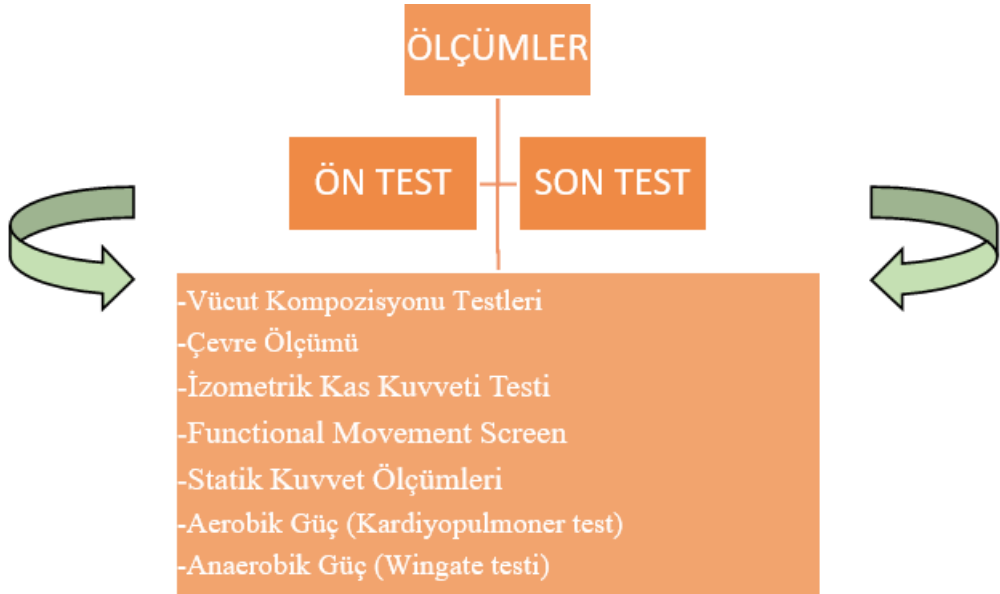
Çizelge 4. 2. Dairesel antrenman programı (Ballor vd., 1989).

Egzersiz	Set	Tekrar	Notlar
Leg Press	4	12	Setler arası 3 dk. dinlenme
Seated Row	4	12	Setler arası 3 dk. dinlenme

Leg Extansion	4	12	Setler arası 3 dk. dinlenme
Shoulder Press	4	12	Setler arası 3 dk. dinlenme
Back Extansion	4	12	Setler arası 3 dk. dinlenme
Arm Extansion	4	12	Setler arası 3 dk. dinlenme
Hip Adduction	4	12	Setler arası 3 dk. dinlenme
Hip Abduction	4	12	Setler arası 3 dk. dinlenme

#### 4.6. FİZİKSEL ÖLÇÜMLER VE TESTLER

Katılımcıların test ve ölçümleri antrenmanlar öncesi ön test ve 8. Hafta sonunda son test olarak yapılmıştır.



Şekil 4. 2. Testler ve ölçümler

#### 4.6.1. Vücut Kompozisyonu

##### 4.6.1.1. Boy Uzunluğu

Katılımcıların boy ölçümlerinde 0,01m. duyarlılık seviyesine sahip stadiometre kullanılmıştır. Katılımcılar yalın ayak ve topuklar bitişik zemine basmış, dizler tam ekstansiyonda dik duruş yapılarak dereceler santimetre (cm) türünden kaydedilmiştir.



Şekil 4. 3. Stadiometre

#### 4.6.1.2. Vücut Analizi

InBody markasının 270 model profesyonel biyoelektrik empedans vücut analizi cihazı kullanılarak, katılımcıların vücut ağırlığı (kg), vücut kitle indeksi ( $\text{kg}/\text{m}^2$ ), vücut yağ oranı (%) ölçülmüştür. Test sonuçlarının güvenilirliği amacıyla, katılımcılar testten en az 4-5 saat önce herhangi bir yiyecek veya içecek tüketmemişler, testten 12 saat önce herhangi bir egzersize katılmamışlar ve testten 24 saat önce kafein içeren herhangi bir yiyecek veya içecek tüketmemişlerdir. Ek olarak, test cihazı her bir katılımcının kullanımını sonrasında dezenfekte edilmiştir, bu da sonuçların güvenilirliğini artırmıştır.



Şekil 4. 4. Inbody 270

#### 4.6.2. Çap Çevre Ölçümü



Çevre ölçümleri sırasında, 7 mm genişliğindeki bir bez mezura kullanılmıştır. Mezura, gerilmelerden etkilenmeyen özelliklere sahiptir. Ölçüm sırasında, başlangıç noktası sol elde 0 başlangıç noktası olarak belirlenmiş ve diğer taraf sağ elde olacak karşı referans noktası olarak kullanılan bölgeye sarılmış ve bu veriler kaydedilmiştir. Ölçüm hatalarını minimize etme ve referans noktalarını doğru bir şekilde belirleme amacıyla, öğrencilere şort giydirilmiştir (Otman ve Köse, 2019).



Şekil 4. 5. Bez mezura

#### 4.6.3. İzometrik Kas Kuvveti Testi

İzometrik gücün maksimum seviyesi, elde taşınabilir dinamometre kullanılarak nesnel ve güvenilir bir biçimde ölçülebilir (Mentiplay vd., 2015) Bu araştırma kapsamında, hand held (elde taşınabilir) dinamometre, eksternal kemer aracılığıyla sabitlenerek kas kuvveti değerlendirmesi yapılmıştır. Bu sayede, değerlendirici kaynaklı ölçüm hataları minimize edilerek güvenilir bir değerlendirme gerçekleştirilebilmektedir (Thorborg vd., 2013).

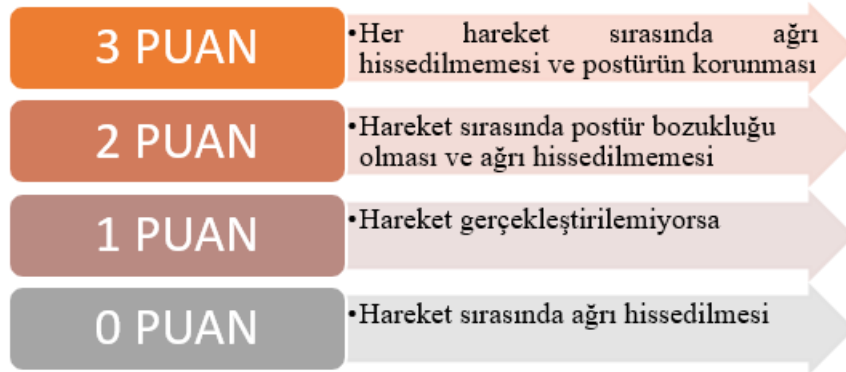


Şekil 4. 6. Hand held dinamometre

#### 4.6.4. Functional Movement Screen

FMS, Cook ve Burton (2006) tarafından oluşturulan bir test bataryasıdır. Bu test bataryası, vücuttaki asimetrisi tanımlamak, spor performansını değerlendirmek ve olası sakatlık risklerini öngörmek amacıyla kas-iskelet sistemi hareket analizi için

kullanılır(Cook, 2010; Cook vd., 2006). FMS, mobilite ve stabilite gerektiren bir test olup, bireysel değerlendirmeler için yedi hareket testinden oluşmaktadır. Bu test, deep squat, hurdle step, in-line lunge, shoulder mobility, active straight leg raise, trunk stability push-up ve rotary stability hareketlerini içermektedir (Beardsley ve Contreras, 2014; Boddien vd., 2015; Cook, 2003, 2010; Cook vd., 2006). FMS testinin her bir hareketi için 0'dan 3'e kadar değişen bir skor aralığı bulunmaktadır. Katılımcılar, her hareket için bir puan alırlar. Bu 7 hareketin 3'ü fonksiyonel hareket kapasitesini, 2'si mobiliteyi ve diğer 2 hareket stabiliteyi değerlendirmektedir. Toplam skor, 21 puan üzerinden hesaplanır ve 14 puanın altı düşük mobiliteyi ifade etmektedir. Her hareket sırasında ağrı hissedilmemesi ve postürün korunması kazanılabilecek 3 puanı yansıtmaktadır. Hareket sırasında postür bozukluğu olması ve ağrı hissedilmemesi 2 puan olarak değerlendirilir. Eğer hareket gerçekleştirilemiyorsa 1 puan verilirken, hareket sırasında ağrı hissedilmesi 0 puanla ölçülmektedir. Katılımcı, tüm hareketleri doğru bir şekilde gerçekleştirip ağrı hissetmezse 21 puan alır (Cook, 2010; Cook vd., 2006).

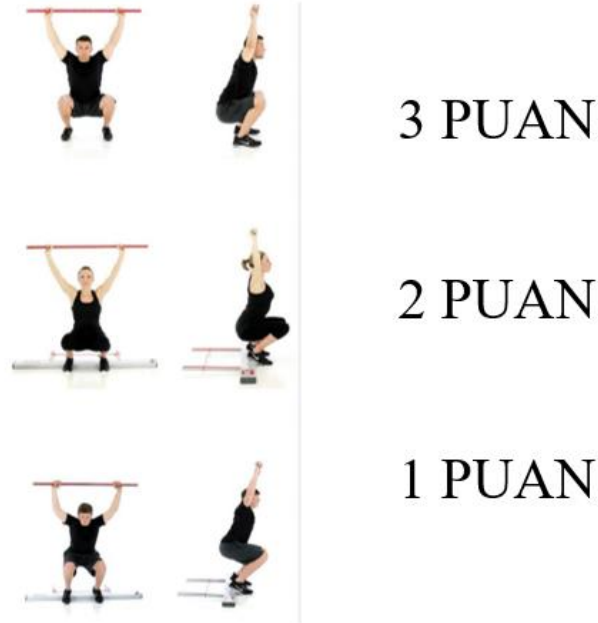


Şekil 4. 7. FMS puanlama tablosu

#### 4.6.4.1. Deep Squat (Derin Çökme)

Atletik performans gelişiminde önemli olan derin çökme (Deep Squat) hareketi, aslında hazırlık pozisyonu olarak kabul edilir ve alt ekstremitte hareketler için zorunlu bir harekettir. Derin çökme, doğru bir şekilde yapıldığında, vücut mekaniğini bütünsel olarak zorlayıcı bir testtir ve amacı, ayak bilekleri, dizler ve kalçaların her iki tarafta simetrik şekilde işlevsel hareketliliğini değerlendirmektir. Baş üstünde tutulan plastik

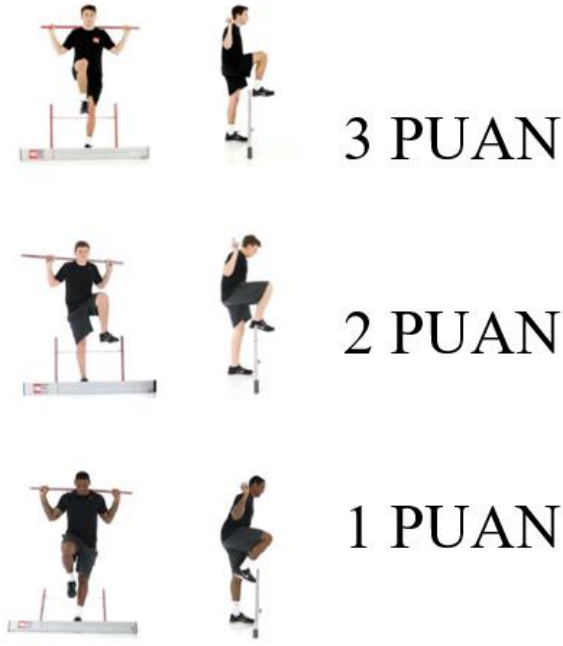
bir barla, torasik omurganın ve omuzların her iki tarafta simetrik hareketliliğini değerlendirir (Cook vd., 2006).



Şekil 4. 8. Derin Çökme (Deep Squat)

#### 4.6.4.2. Hurdle Step (Engel Adımlama)

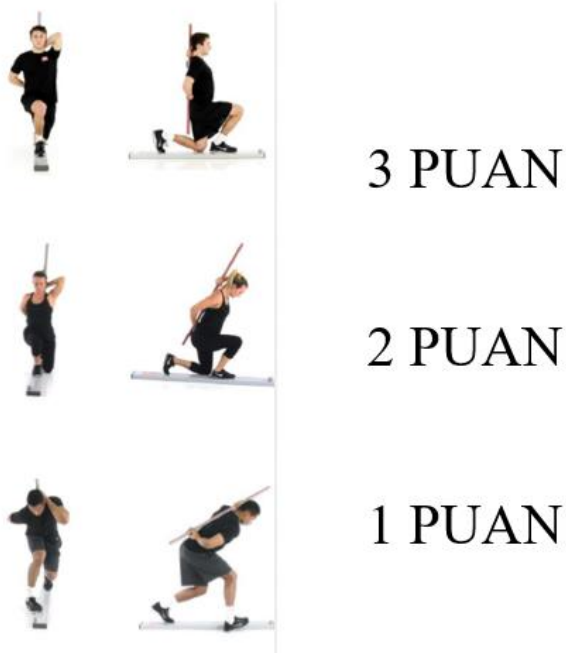
Bu adım hareketi; bir adım sürecinde vücudun doğru adım mekaniğini gözlemlemek ve bu mekaniğe karşı alt ve üst ekstremitelerin vermiş olduğu tepkiyi tespit etmek amacıyla geliştirilmiştir. Hareket, adım esnasında, bireyin gövde ve kalça olmak üzere iki unsur arasında gerekli koordinasyon ve denge ile tek bacak üzerinde durabilmesini ve adım atabilmesi yeteneğini zorunlu kılar. Yürüyüş ve koşuya benzer bir hareket mekaniğine sahiptir. Bir bacakta kalça esnemesi gerçekleşirken, diğer bacak sabit durumda olup ayak bileği dorsifleksiyon ve bir diz fleksiyon durumundadır. Engel adımı hareketi, ayak bileği, diz ve kalça gibi çift fonksiyonlu hareketlilik ve denge yeteneklerini değerlendirir (Cook vd., 2006; Kiesel vd., 2007).



Şekil 4. 9. Engel Adımlama (Hurdle Step)

#### 4.6.4.3. İn-Line Lunge (Çizgi Üstü Hamle)

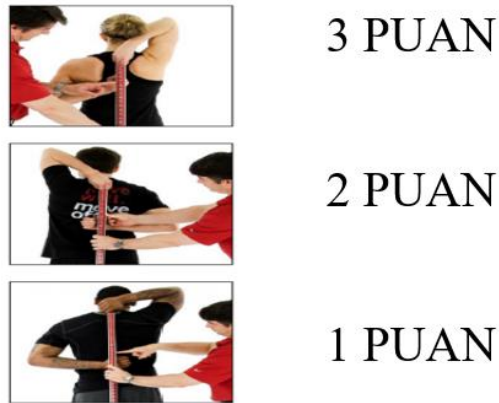
Denge, günlük aktivitelerin -oturma, ayakta durma ve yürüme gibi- sağlanmasında kilit bir faktördür ve spor performansının artırılması ile karmaşık hareket becerilerinin geliştirilmesinde temel bir rol oynar. Hamle hareketi, uygulanırken tüm hareket boyunca dengeyi korumanın ön planda olduğu unilateral (tek taraflı) bir harekettir. Hamle hareketi esnasında ayak bileği dorsifleksiyonu, diz ekstansiyon ve fleksiyonu, kalça hareketliliği gerekli kılar (Kiesel vd., 2007).



Şekil 4. 10. Çizgi Üstü Hamle (In-Line Lunge)

#### 4.6.4.4. Shoulder Mobility (Omuz Mobilitesi)

Omuz mobilitesi, addüksiyon ile rotasyonu birleştirerek çift taraflı (bilateral) omuz hareket aralığını ölçer. Bu test ayrıca omuz eklemi, torasik omurganın hareket kabiliyetini ve standart skapular hareketliliği değerlendirir (Cook vd., 2006).



Şekil 4. 11. . Omuz Mobilitesi (Shoulder Mobility)

#### 4.6.4.5. Active Straight Leg Raise (Aktif Düz Bacak Kaldırma)

Aktif düz bacak kaldırma hareketi, sırtüstü pozisyonda tek bacakta kalça fleksiyonu ile gerçekleştirilir. Bu harekette bir bacak sabit pozisyonda ve ayak bileği dorsifleksiyon pozisyonundayken, diğer bacak hareket pozisyonunda olur. Bu hareket, gastrocnemius ve soleus ile hamstring esnekliğini değerlendirmektedir (Cook, 2010).



3 PUAN



2 PUAN



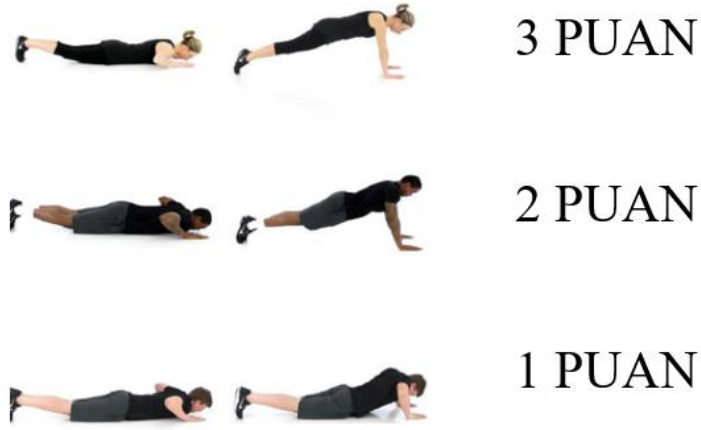
1 PUAN

Şekil 4. 12. Aktif Düz Bacak Kaldırma (Active Straight Leg Raise)

#### 4.6.4.6. Trunk Stability Push-Up (Gövde Stabilite Şınavı)

Gövde stabilite şınavı, gövde çekirdek kuvvetini değerlendirmektedir. Simetrik şınav hareketinde, omuzlarda doğru bir stabiliteye ihtiyaç duyulur. Hareket esnasında, çekirdek kaslarının gücüyle, sabit bir konumda bulunan vücut ve kollar denge sağlayarak gövde stabilite şınavı pozisyonu gerçekleştirilir (Cook vd., 2006).

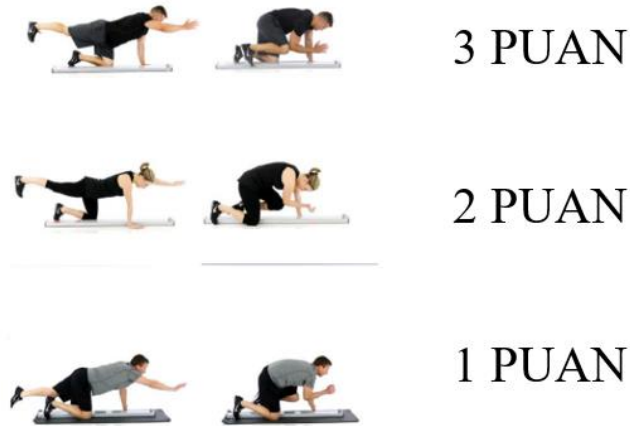
Spor aktivitelerindeki fonksiyonel hareket, gövdedeki denge kontrol mekanizmaları, kuvvetin üst vücuttan, alt vücuda ve ters yönde simetrik olarak iletilmesini gerektirir. Gövde, bu aktiviteler esnasında yeteri kadar dengeye sahip olmaması durumunda, kinetik enerji yayılımı ile birlikte potansiyel olarak hafif travmatik yaralanma riskinin artmasının yanı sıra fonksiyonel performansta düşüşe neden olabilir (Cook vd., 2006).



Şekil 4. 13. Gövde Stabilite Şınavı (Trunk Stability Push-Up)

#### 4.6.4.7. Rotary Stability (Rotasyon Stabilitesi)

Rotasyon stabilite testi, alt ve üst ekstremitelerin koordineli hareketi sırasında çoklu düzlemdeki gövde denge kabiliyetini değerlendirir. Dengesiz (asimetrik) alt ve üst ekstremitelerin hareketi, çeşitli spor dallarındaki pek çok fonksiyonel hareketin temelini oluşturur ve bu durum gövde stabilizasyon kaslarının kuvvetini, alt ekstremitelerden üst ekstremitelere doğru ve ters yönde asimetrik olarak aktarmasını gerektirir (Cook vd., 2006).



Şekil 4. 14. Rotasyon Stabilitesi (Rotary Stability)

#### 4.6.5. Statik Kuvvet Testi

##### 4.6.5.1. Bacak Kuvveti

Test, Takkei marka bacak dinamometresi kullanılarak gerçekleştirildi. Isınma süresinin ardından katılımcılar, dizlerini bükerek ayaklarını dinamometre tezgahına yerleştirdi ve elleriyle tuttıkları dinamometre çubuğunu, kollarını gergin bir şekilde kullanarak bacaklarını dikey olarak çektiler. Bu çekiş işlemi, sırtın düz olduğu ve vücudun hafifçe öne eğildiği pozisyonda üç kez tekrarlandı ve en üstün değer kaydedildi(Özer, 2001; Tamer, 2000; Zorba, 1995).



Şekil 4. 15. Bacak Dinamometresi

##### 4.6.5.2. El Kavrama Kuvveti

El kavrama kuvvetinin belirleyici (dominant) ve belirleyici olmayan (non-dominant) el kavrama kuvveti için, 5.0 ile 100 kilogram arasında ve 0,1 kilogram hassasiyetle ölçüm yapabilen, Liquid Crystal Display (LCD) ekran özelliğiyle T.K.K. 5401 Grip-D adlı dijital el dinamometresi tercih edildi(Ng vd., 2014). Katılımcıların beş dakika ısınma süresinin ardından, katılımcı ayakta dururken ölçümler gerçekleştirildi. Bu ölçümler sırasında kol, vücuda temas etmeden ve 45 derecelik bir açıyla pozisyonlandırılarak değerlendirildi (Özer, 2001; Tamer, 2000; Zorba, 1995).





Şekil 4. 16. El Dinamometresi

#### 4.6.6. Aerobik Güç Testi

Kardiyopulmoner egzersiz testi (CPET) Cosmed Fitmate Pro ölçüm sistemi kullanılmıştır. Maksimal aerobik kapasitenin tespiti amacıyla Bruce Protokolü uygulanmıştır. Söz konusu protokol, kardiyovasküler uyumu sağlamak ve ısınma için düşük bir iş yüküyle başlayacak olup, her üç dakikada bir hız ve eğimin artırılmasıyla devam edecektir (Maud ve Foster, 1995).

DEVRE	SÜRE(dakika)	HIZ(Km/saat)	EĞİM(%)	MET	VO <sub>2</sub> (ml/kg/dk)
I	3	2.7	10	4.0	14.0
II	3	4.0	12	7.0	24.5
III	3	5.5	14	10.0	35.0
IV	3	6.8	16	13.1	46.5
V	3	8.0	18	16.1	56.5
VI	3	8.8	20	19.4	68.0
VII	3	9.6	22	22.1	77.5

Şekil 4. 17. Bruce Protokolü(Tamer, 2000).

Test esnasında, maksimum oksijen tüketimi (VO<sub>2max</sub>), anaerobik eşikte zirve oksijen tüketimi (atVO<sub>2</sub>), maksimum kalp hızı (KAH<sub>max</sub>), maske yardımıyla 'breath by breath' yöntemiyle ölçülmüştür (Albouaini vd., 2007) Testin her aşamasının sonunda, nefes darlığı, yorgunluk, kalp atış hızı, kan basıncı ve oksijen satürasyonu seviyeleri kaydedildi. Test, semptomlarla sınırlı olarak durduruldu veya birey maksimum egzersiz seviyesine ulaşana kadar devam etti. Test sırasında, hastanın elektrokardiyografik iskemik değişiklikler, şiddetli de satürasyon, ani solukluk,

koordinasyon kaybı, ciddi nefes darlığı, baş dönmesi, göğüs ağrısı/baskısı veya hastanın testi sonlandırmak istemesi durumunda test sonlandırıldı (Radtke vd., 2019).



Şekil 4. 18. Kardiyopulmoner egzersiz testi (CPET)

Yorgunluk ve nefes alma güçlüğüne şiddetinin belirlenmesinde 6-20 puan arasında kategorize edilen Borg Skalası kullanıldı (Borg, 1982).

BORG SKALASI	
DERECE	
6	YORGUNLUK YOK
7	OLDUKÇA HAFİF
8	
9	ÇOK HAFİF
10	
11	HAFİF
12	
13	BİR ŞEKİLDE ZOR
14	
15	ZOR
16	
17	ÇOK ZOR
18	
19	AŞIRI ZOR
20	MAKSİMAL TÜKENME

Şekil 4. 19. Borg Skalası (Borg, 1982)

#### 4.6.7. Anaerobik Güç Testi

Wingate test cihazı, sporcuların laktik ve alaktik anaerobik güçlerini ölçmek için kullanılan bir araçtır. Bu cihaz, kolların ve bacakların etkin katılımını gerektirir ve pedal sayacı bulundurur. Test süresi 30 saniye olup, sporcu bu süre zarfında maksimum gücünü sergilemesi beklenir. Pedal sayacı, her 5 saniyede bir veri kaydeder. Test tamamlandığında elde edilen veriler, ilk 5 saniye içindeki bölümü alaktik kapasite (zirve güç) olarak değerlendirirken, geri kalan süre laktik kapasite (ortalama güç) olarak hesaplanır (Günay vd., 2013).

Test, Karabük Üniversitesi Hasan Doğan BESYO performans laboratuvarında bulunan Monark 894E marka bisiklet ergometresi ve cihaz ile uyumlu bilgisayar ile uygulanmıştır. Wingate anaerobik performans testi öncesinde, katılımcılara, ısınma süresi olarak beş dakika boyunca Wingate bisikletinde pedal hızlarını 60-80 devir/dakika arasında tutarak yapacakları bir süreç tanınmıştır. Isınma sürecini takiben, katılımcıların vücut yapılarına uygun olarak sele, gidon ve oturma yüksekliği ile pedal konumları ayarlandı. Katılımcılardan, kendi vücut ağırlıklarının %7,5'ine eşdeğer gelen bir dirençle ayarlanmış olan Wingate bisiklet ergometresinde, 30 saniye süresince ulaşabilecekleri en yüksek hızda pedal çevirmeleri istenmiştir (O. Inbar vd., 1996; O. M. R. I. Inbar ve Bar-Or, 1986) Test süresi boyunca ölçümler, her beş saniyede bir olmak üzere toplamda altı kez otomatik olarak kaydedilmektedir.

Bu ölçümler aracılığıyla, anaerobik performansla ilgili bilgi elde etme fırsatı sağlayan veriler elde edildi. Veriler, anaerobik yetenekleri değerlendirmek için kullanılmıştır. Bu veriler;

- Zirve Güç, test süresi içinde kaydedilen herhangi bir ölçümden elde edilen en üst seviyedeki mekanik güç değeri olarak ifade edilir
- Ortalama Güç, test süresince kaydedilen güç değerlerinin aritmetik ortalaması olarak tanımlanır.
- En Düşük Güç, test süresi boyunca kaydedilen en minimum mekanik güç seviyesini temsil eder (Özkan vd., 2010).



Şekil 4. 20. Wingate Testi

Yorgunluk ve nefes alma güçlüğüne şiddetinin belirlenmesinde 6-20 puan arasında kategorize edilen Borg Skalası kullanıldı (Borg, 1982).

BORG SKALASI	
DERECE	
6	YORGUNLUK YOK
7	OLDUKÇA HAFİF
8	
9	ÇOK HAFİF
10	
11	HAFİF
12	
13	BİR ŞEKİLDE ZOR
14	
15	ZOR
16	
17	ÇOK ZOR
18	
19	AŞIRI ZOR
20	MAKSİMAL TÜKENME

Şekil 4. 21. Borg Skalası (Borg, 1982)

#### 4.7.VERİLERİN ANALİZİ

Veri analizi için SPSS 26.0 paket programı kullanılmıştır. Veri setindeki sayısal değişkenlerin normal dağılıma uygun olup olmadığını belirlemek için Shapiro-Wilk testi uygulanmıştır. Gruplar arasında ön test ve son test farklılıklarını belirlemek için Wilcoxon Testi kullanılmıştır. İki grup arasında karşılaştırma yapmak için ise Mann-Whitney U Testi kullanılmıştır. İstatistiksel anlamlılık düzeyi olarak  $p < 0.05$  kabul edilmiştir.

## BÖLÜM 5

### BULGULAR

Çizelge 5. 1. Yüksek Şiddetli Fonksiyonel Antrenman Ön ve Son Test Vücut Kompozisyonu Ölçüm Değerleri

	Değişken	N (10)	X	SS	Z	p
Yüksek Şiddetli Fonksiyonel Antrenman	Ağırlık Ön (kg)	10	74,47	7,24	-1,12	0,26
	Ağırlık Son (kg)	10	75,16	7,85		
	BKI Ön (kg/m <sup>2</sup> )	10	24,21	3,50	0,40	0,68
	BKI Son (kg/m <sup>2</sup> )	10	24,05	2,76		
	VYO Ön (%)	10	16,62	6,85	-2,49	0,01*
	VYO Son (%)	10	15,33	6,55		

(p<0,05), X: Ortalama, SS: Standart Sapma

Yüksek şiddetli fonksiyonel antrenman grubunun VYO ön test ve son test değerleri grup içi karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı farklılık görülürken ağırlık ve BKI ön test ve son test değerleri grup içi karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık görülmemiştir. Sonuçlar Çizelge 5. 1. de sunulmuştur.

Çizelge 5. 2. Yüksek Şiddetli Fonksiyonel Antrenman Ön ve Son Test Çevre Ölçümü Değerleri

	Değişken	N (10)	X	SS	Z	P
Yüksek Şiddetli Fonksiyonel Antrenman	Omuz Ön (cm)	10	111,60	4,81	-1,73	0,08
	Omuz Son (cm)	10	114,10	6,40		
	Göğüs Ön (cm)	10	93,30	7,37	-2,81	0,00*
	Göğüs Son (cm)	10	98,00	8,49		

<b>Bel Ön (cm)</b>	10	80,30	5,22		
<b>Bel Son (cm)</b>	10	82,00	5,96	-1,31	0,19
<b>Sağ Pazu Ön (cm)</b>	10	32,30	2,11		
<b>Sağ Pazu Son (cm)</b>	10	33,90	2,33	-2,72	0,00*
<b>Sol Pazu Ön (cm)</b>	10	31,40	2,06		
<b>Sol Pazu Son (cm)</b>	10	33,60	2,50	-2,68	0,00*
<b>Sağ Bacak Ön (cm)</b>	10	54,10	3,90		
<b>Sağ Bacak Son (cm)</b>	10	55,50	2,99	-1,27	0,20
<b>Sol Bacak Ön (cm)</b>	10	53,90	3,72		
<b>Sol Bacak Son (cm)</b>	10	55,00	2,82	-1,12	0,25

X: Ortalama, SS: Standart Sapma

Çizelge 5. 2. devam ediyor

Yüksek şiddetli fonksiyonel antrenman grubunun göğüs, sağ pazu, sol pazu ön test ve son test değerleri grup içi karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı farklılık görülürken ( $p<0,05$ ), omuz, bel, sağ bacak ve sol bacak ön test ve son test değerleri grup içi karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı farklılık görülmemiştir. Sonuçlar Çizelge 5. 2. de sunulmuştur.

Çizelge 5. 3. Yüksek Şiddetli Fonksiyonel Antrenman Ön ve Son Test Aerobik Güç Ölçüm Değerleri

	Değişken	N (10)	X	SS	Z	P
Yüksek Şiddetli Fonksiyonel Antrenman	VO <sub>2max</sub> Ön (ml/kg/min)	10	45,88	4,14	-1,68	0,09
	VO <sub>2max</sub> Son (ml/kg/min)	10	47,76	3,78		
	Anaerobik Eşik Ön (%)	10	21,03	3,95	-1,27	0,20
	Anaerobik Eşik Son (%)	10	22,72	2,63		

X: Ortalama, SS: Standart Sapma

Yüksek şiddetli fonksiyonel antrenman grubunun VO<sub>2max</sub> ve anaerobik eşik ön test ve son test değerleri grup içi karşılaştırıldığında istatistiksel açıdan anlamlı farklılık görülmemiştir (p>0,05). Sonuçlar çizelge 5. 3. de sunulmuştur.

Çizelge 5. 4. Yüksek Şiddetli Fonksiyonel Antrenman Ön ve Son Test Anaerobik Güç Ölçüm Değerleri

	Değişken	N (10)	X	SS	Z	p
Yüksek Şiddetli Fonksiyonel Antrenman	MP Ön (W/kg)	10	3,83	1,09	-1,37	0,16
	MP Son (W/kg)	10	3,65	0,72		
	AP Ön (W/kg)	10	6,91	0,65	-2,09	0,03*
	AP Son (W/kg)	10	7,22	0,62		
	PP Ön (W/kg)	10	9,75	1,11	-2,09	0,03*
	PP Son (W/kg)	10	10,44	1,44		

X: Ortalama, SS: Standart Sapma, MP: Minimum power, AP: Average power, PP: Peak power

Yüksek şiddetli fonksiyonel antrenman grubunun AP ve PP ön test ve son test değerleri grup içi karşılaştırıldığında istatistiksel açıdan anlamlı farklılık görülmüştür (p<0,05). MP ön test ve son test değerleri grup içi karşılaştırıldığında istatistiksel açıdan anlamlı farklılık görülmemiştir (p>0,05). Sonuçlar çizelge 5. 4. de sunulmuştur.

Çizelge 5. 5. Yüksek Şiddetli Fonksiyonel Antrenman Ön ve Son Test İzometrik Kas Kuvveti Alt Ekstrimite Ölçüm Değerleri

	Değişken	N (10)	X	SS	Z	p
Yüksek Şiddetli Fonksiyonel Antrenman	Hamstring Sağ Ön (kg)	10	21,21	5,68	-2,80	0,00*
	Hamstring Sağ Son (kg)	10	30,91	4,14		
	Hamstring Sol Ön (kg)	10	19,59	4,34	-2,80	0,00*
	Hamstring Sol Son (kg)	10	30,14	4,10		
	Quadriceps Sağ Ön (kg)	10	27,38	5,55	-2,60	0,00*
	Quadriceps Sağ Son (kg)	10	31,75	5,65		
	Quadriceps Sol Ön (kg)	10	27,86	5,42	-0,76	0,44
	Quadriceps Sol Son (kg)	10	29,77	4,76		
	GluteusMax. Sağ Ön (kg)	10	27,97	7,57	-1,32	0,18
	GluteusMax. Sağ Son (kg)	10	30,99	4,52		
	GluteusMax. Sol Ön (kg)	10	24,43	5,47	-2,49	0,01*
	GluteusMax. Sol Son (kg)	10	30,51	4,16		
	GluteusMed. Sağ Ön (kg)	10	17,40	1,80	-2,80	0,00*
	GluteusMed. Sağ Son (kg)	10	21,69	2,46		
	GluteusMed. Sol Ön (kg)	10	18,95	2,90	-1,73	0,08
	GluteusMed. Sol Son (kg)	10	21,13	3,38		

X: Ortalama, SS: Standart Sapma

Yüksek şiddetli fonksiyonel antrenman grubunun hamstring sağ, hamstring sol, quadriceps sağ, gluteus maximus sol, gluteus medius sağ ön test ve son test değerleri grup içi karşılaştırıldığında istatistiksel açıdan anlamlı farklılık görülürken ( $p < 0,05$ ) quadriceps sol, gluteus maximus sağ, gluteus medius sol ön test ve son test değerleri



grup içi karşılaştırıldığında istatistiksel açıdan anlamlı farklılık görülmemiştir ( $p>0,05$ ). Sonuçlar çizelge 5. 5. de sunulmuştur.

Çizelge 5. 6. Yüksek Şiddetli Fonksiyonel Antrenman Ön ve Son Test İzometrik Kas Kuvveti Üst Ekstrimite Ölçüm Değerleri

	Değişken	N (10)	X	SS	Z	P
Yüksek Şiddetli Fonksiyonel Antrenman	Latissimus Dorsi Sağ Ön (kg)	10	13,79	2,64	-0,05	0,95
	Latissimus Dorsi Sağ Son (kg)	10	13,69	2,01		
	Latissimus Dorsi Sol Ön (kg)	10	13,32	3,06	-1,88	0,05
	Latissimus Dorsi Sol Son (kg)	10	15,26	2,45		
	Triceps Sağ Ön (kg)	10	16,10	2,90	-2,80	0,00*
	Triceps Sağ Son (kg)	10	20,95	3,32		
	Triceps Sol Ön (kg)	10	17,90	3,17	-2,80	0,00*
	Triceps Sol Son (kg)	10	20,54	3,77		
	Shoulder İnternal Sağ Ön (kg)	10	22,04	2,31	-2,52	0,01*
	Shoulder İnternal Sağ Son (kg)	10	25,32	3,12		
	Shoulder İnternal Sol Ön (kg)	10	20,46	1,44	-2,52	0,01*
	Shoulder İnternal Sol Son (kg)	10	22,97	2,44		
	Shoulder External Sağ Ön (kg)	10	15,87	2,98	-2,80	0,00*
	Shoulder External Sağ Son (kg)	10	19,89	3,51		
	Shoulder External Sol Ön (kg)	10	16,89	2,47	-2,80	0,00*
	Shoulder External Sol Son (kg)	10	18,51	2,57		
	Lower Trapez Sağ Ön (kg)	10	10,43	2,58	-1,78	0,07
	Lower Trapez Sağ Son (kg)	10	12,48	2,04		
	Lower Trapez Sol Ön (kg)	10	11,11	2,72	-1,07	0,28

<b>Lower Trapez Sol Son (kg)</b>	10	12,38	2,61
----------------------------------	----	-------	------

X: Ortalama, SS: Standart Sapma

Çizelge 5. 6. devam ediyor

Yüksek şiddetli fonksiyonel antrenman grubunun triceps sağ, triceps sol, shoulder internal sağ, shoulder internal sol, shoulder external sağ, shoulder external sol ön test ve son test değerleri grup içi karşılaştırıldığında istatistiksel açıdan anlamlı farklılık görülürken ( $p<0,05$ ), latissimus dorsi sağ, latissimus dorsi sol, lower trapez sağ, lower trapez sol ön test ve son test değerleri grup içi karşılaştırıldığında istatistiksel açıdan anlamlı farklılık görülmemiştir ( $p>0,05$ ). Sonuçlar çizelge 5. 6. da sunulmuştur.

Çizelge 5. 7. Yüksek Şiddetli Fonksiyonel Antrenman Ön ve Son Test Statik Kuvvet Ölçüm Değerleri

	<b>Değişken</b>	<b>N (10)</b>	<b>X</b>	<b>SS</b>	<b>Z</b>	<b>P</b>
<b>Yüksek Şiddetli Fonksiyonel Antrenman</b>	<b>Bacak Kuvveti Ön (kg)</b>	10	138,000	33,26	-2,39	0,01*
	<b>Bacak Kuvveti Son (kg)</b>	10	154,00	35,02		
	<b>El Kavrama Kuvveti Sağ Ön (kg)</b>	10	46,20	9,72	-2,29	0,02*
	<b>El Kavrama Kuvveti Sağ Son (kg)</b>	10	49,40	7,67		
	<b>El Kavrama Kuvveti Sol Ön (kg)</b>	10	44,40	6,71	-2,19	0,02*
	<b>El Kavrama Kuvveti Sol Son (kg)</b>	10	47,49	7,95		

X: Ortalama, SS: Standart Sapma

Yüksek şiddetli fonksiyonel antrenman grubunun bacak kuvveti, el kavrama kuvveti sağ, el kavrama kuvveti sol ön test ve son test değerleri grup içi karşılaştırıldığında istatistiksel açıdan anlamlı farklılık görülmüştür ( $p<0,05$ ). Sonuçlar çizelge 5. 7. de sunulmuştur.

Çizelge 5. 8. Yüksek Şiddetli Fonksiyonel Antrenman Ön ve Son Test Fonksiyonel Hareket Ekranı Değerleri

		Değişken	N (10)	X	SS	Z	p
Yüksek Şiddetli Fonksiyonel Antrenman	FMS Ön (puan)		10	12,10	1,79	-2,81	0,00*
	FMS Son (puan)		10	18,80	1,61		

X: Ortalama, SS: Standart Sapma, FMS: Functional Movement Screen (Fonksiyonel Hareket Ekranı)

Yüksek şiddetli fonksiyonel antrenman grubunun FMS ön test ve son test değerleri grup içi karşılaştırıldığında istatistiksel açıdan anlamlı farklılık görülmüştür ( $p<0,05$ ). Sonuçlar çizelge 5. 8. de sunulmuştur.

Çizelge 5. 9. Yüksek Şiddetli Fonksiyonel Antrenman Ön ve Son Test Borg Skalası Değerleri

		Değişken	N (10)	X	SS	Z	p
Yüksek Şiddetli Fonksiyonel Antrenman	Borg Skalası VO <sub>2max</sub> Ön (puan)		10	18,70	0,94	-2,86	0,00*
	Borg Skalası VO <sub>2max</sub> Son (puan)		10	16,20	0,91		
	Borg Skalası Wingate Ön (puan)		10	18,50	0,84	-2,84	0,00*
	Borg Skalası Wingate Son (puan)		10	15,80	1,03		

X: Ortalama, SS: Standart Sapma

Yüksek şiddetli fonksiyonel antrenman grubunun borg skalası VO<sub>2max</sub>, borg skalası wingate ön test ve son test değerleri grup içi karşılaştırıldığında istatistiksel açıdan anlamlı farklılık görülmüştür ( $p<0,05$ ). Sonuçlar çizelge 5. 9. da sunulmuştur.

Çizelge 5. 10. Dairesel Antrenman Ön ve Son Test Vücut Kompozisyonu Ölçüm Değerleri

	Değişken	N (10)	X	SS	Z	p
<b>Dairesel Antrenman</b>	<b>Ağırlık Ön (kg)</b>	10	73,11	10,92	-0,86	0,38
	<b>Ağırlık Son (kg)</b>	10	73,59	10,31		
	<b>BKI Ön (kg/m<sup>2</sup>)</b>	10	24,27	3,43	-0,40	0,68
	<b>BKI Son (kg/m<sup>2</sup>)</b>	10	24,17	3,09		
	<b>VYO Ön (%)</b>	10	19,13	2,44	-2,09	0,03*
	<b>VYO Son (%)</b>	10	17,63	2,65		

X: Ortalama, SS: Standart Sapma, BKI: Beden Kitle İndeksi, VYO: Vücut Yağ Oranı

Dairesel antrenman grubunun VYO ön test ve son test değerleri grup içi karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı farklılık görülürken ( $p < 0,05$ ), ağırlık ve BKI ön test ve son test değerleri grup içi karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık görülmemiştir. Sonuçlar çizelge 5. 10. da sunulmuştur.

Çizelge 5. 11. Dairesel Antrenman Ön ve Son Test Çevre Ölçümü Değerleri

	Değişken	N (10)	X	SS	Z	p
<b>Dairesel Antrenman</b>	<b>Omuz Ön (cm)</b>	10	109,20	5,95	-2,81	0,00*
	<b>Omuz Son (cm)</b>	10	113,00	6,49		
	<b>Göğüs Ön (cm)</b>	10	89,90	6,38	-2,31	0,02*
	<b>Göğüs Son (cm)</b>	10	95,40	10,10		
	<b>Bel Ön (cm)</b>	10	77,30	6,46	-1,79	0,07
	<b>Bel Son (cm)</b>	10	79,20	6,16		
	<b>Sağ Pazu Ön (cm)</b>	10	31,50	3,02	-2,84	0,00*
	<b>Sağ Pazu Son (cm)</b>	10	33,70	3,26		
	<b>Sol Pazu Ön (cm)</b>	10	31,20	3,08	-2,70	0,00*
	<b>Sol Pazu Son (cm)</b>	10	33,10	2,84		
	<b>Sağ Bacak Ön (cm)</b>	10	53,80	4,80	-0,66	0,50
	<b>Sağ Bacak Son (cm)</b>	10	54,20	5,05		
<b>Sol Bacak Ön (cm)</b>	10	53,20	4,31	-0,25	0,79	
<b>Sol Bacak Son (cm)</b>	10	53,50	4,97			

Dairesel antrenman grubunun omuz, göğüs, sağ pazu, sol pazu ön test ve son test değerleri grup içi karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı farklılık görülmüştür ( $p<0,05$ ). Bel, sağ bacak ve sol bacak ön test ve son test değerleri grup içi karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı farklılık görülmemiştir ( $p>0,05$ ). Sonuçlar Çizelge 5. 11. de sunulmuştur.

Çizelge 5. 12. Dairesel Antrenman Ön ve Son Test Aerobik Güç Ölçüm Değerleri

	Değişken	N (10)	X	SS	Z	p
Dairesel Antrenman	VO <sub>2max</sub> Ön	10	46,95	7,21	-1,58	0,11
	VO <sub>2max</sub> Son	10	48,30	5,89		
	Anaerobik Eşik Ön	10	23,08	3,17	-1,37	0,16
	Anaerobik Eşik Son	10	24,08	1,41		

X: Ortalama, SS: Standart Sapma

Dairesel antrenman grubunun VO<sub>2max</sub> ve anaerobik eşik ön test ve son test değerleri grup içi karşılaştırıldığında istatistiksel açıdan anlamlı farklılık görülmemiştir ( $p>0,05$ ). Sonuçlar çizelge 5. 12. de sunulmuştur.

Çizelge 5. 13. Dairesel Antrenman Ön ve Son Test Anaerobik Güç Ölçüm Değerleri

	Değişken	N (10)	X	SS	Z	p
Dairesel Antrenman	MP Ön (W/kg)	10	3,48	1,53	-0,15	0,87
	MP Son (W/kg)	10	3,80	0,66		
	AP Ön (W/kg)	10	6,63	0,98	-2,80	0,00*
	AP Son (W/kg)	10	7,24	0,80		
	PP Ön (W/kg)	10	9,23	1,61	-2,19	0,02*
	PP Son (W/kg)	10	10,15	2,14		

X: Ortalama, SS: Standart Sapma, MP: Minimum power, AP: Average power, PP: Peak power

Yüksek şiddetli fonksiyonel antrenman grubunun AP ve PP ön test ve son test değerleri grup içi karşılaştırıldığında istatistiksel açıdan anlamlı farklılık görülmüştür ( $p<0,05$ ). MP ön test ve son test değerleri grup içi karşılaştırıldığında istatistiksel açıdan anlamlı farklılık görülmemiştir ( $p>0,05$ ). Sonuçlar çizelge 5. 13. de sunulmuştur.

Çizelge 5. 14. Dairesel Antrenman Ön ve Son Test İzometrik Kas Kuvveti Alt Ekstrimite Ölçüm Değerleri

	Değişken	N (10)	X	SS	Z	p
Dairesel Antrenman	Hamstring Sağ Ön (kg)	10	17,46	2,74	-2,80	0,00*
	Hamstring Sağ Son (kg)	10	26,42	5,07		
	Hamstring Sol Ön (kg)	10	17,04	2,51	-2,80	0,00*
	Hamstring Sol Son (kg)	10	25,72	3,69		
	Quadriceps Sağ Ön (kg)	10	27,72	4,12	-1,32	0,18
	Quadriceps Sağ Son (kg)	10	30,42	5,22		
	Quadriceps Sol Ön (kg)	10	27,87	2,67	-0,05	0,95
	Quadriceps Sol Son (kg)	10	28,08	5,13		
	GluteusMax. Sağ Ön (kg)	10	24,10	7,05	-2,14	0,03*
	GluteusMax. Sağ Son (kg)	10	27,80	6,57		
	GluteusMax. Sol Ön (kg)	10	22,66	7,13	-2,19	0,02*
	GluteusMax. Sol Son (kg)	10	26,03	4,71		
	GluteusMed. Sağ Ön (kg)	10	16,05	2,68	-2,59	0,00*
	GluteusMed. Sağ Son (kg)	10	20,48	4,17		
	GluteusMed. Sol Ön (kg)	10	16,95	2,78	-2,09	0,03*
	GluteusMed. Sol Son (kg)	10	18,65	3,07		

X: Ortalama, SS: Standart Sapma

Dairesel antrenman grubunun hamstring sağ, hamstring sol, gluteus maximus sağ, gluteus maximus sol, gluteus medius sağ, gluteus medius sol ön test ve son test değerleri grup içi karşılaştırıldığında istatistiksel açıdan anlamlı farklılık görülmüştür ( $p < 0,05$ ). Quadriceps sağ, quadriceps sol ön test ve son test değerleri grup içi karşılaştırıldığında istatistiksel açıdan anlamlı farklılık görülmemiştir ( $p > 0,05$ ). Sonuçlar çizelge 5. 14. de sunulmuştur.

Çizelge 5. 15. Dairesel Antrenman Ön ve Son Test İzometrik Kas Kuvveti Üst Ekstrimite Ölçüm Değerleri

	Değişken	N (10)	X	SS	Z	p
Dairesel Antrenman	Latissimus Dorsi Sağ Ön (kg)	10	10,94	2,01	-1,78	0,07
	Latissimus Dorsi Sağ Son (kg)	10	12,21	1,21		
	Latissimus Dorsi Sol Ön (kg)	10	11,46	2,02	-2,65	0,00*
	Latissimus Dorsi Sol Son (kg)	10	14,50	2,17		
	Triceps Sağ Ön (kg)	10	13,75	3,41	-2,70	0,00*
	Triceps Sağ Son (kg)	10	17,87	3,95		
	Triceps Sol Ön (kg)	10	14,96	4,28	-2,19	0,02*
	Triceps Sol Son (kg)	10	18,20	3,61		
	Shoulder İnternal Sağ Ön (kg)	10	19,13	2,73	-2,09	0,03*
	Shoulder İnternal Sağ Son (kg)	10	21,97	3,74		
	Shoulder İnternal Sol Ön (kg)	10	18,65	3,68	-1,42	0,15
	Shoulder İnternal Sol Son (kg)	10	20,11	3,49		
	Shoulder External Sağ Ön (kg)	10	14,88	1,84	-2,39	0,01*
	Shoulder External Sağ Son (kg)	10	17,68	3,40		
	Shoulder External Sol Ön (kg)	10	15,18	1,83	-0,96	0,33
	Shoulder External Sol Son (kg)	10	15,82	2,90		
	Lower Trapez Sağ Ön (kg)	10	8,86	1,72	-1,89	0,05
	Lower Trapez Sağ Son (kg)	10	10,26	1,70		
Lower Trapez Sol Ön (kg)	10	8,73	1,80	-2,49	0,01*	
Lower Trapez Sol Son (kg)	10	10,21	1,37			

X: Ortalama, SS: Standart Sapma

Dairesel antrenman grubunun latissimus dorsi sol, triceps sağ, triceps sol, shoulder internal sağ, shoulder external sağ, lower trapez sol ön test ve son test değerleri grup

içi karşılaştırıldığında istatistiksel açıdan anlamlı farklılık görülmüştür ( $p<0,05$ ). Latissimus dorsi sağ, shoulder internal sol, shoulder external sol, lower trapez sağ ön test ve son test değerleri grup içi karşılaştırıldığında istatistiksel açıdan anlamlı farklılık görülmemiştir ( $p>0,05$ ). Sonuçlar çizelge 5. 15. de sunulmuştur.

Çizelge 5. 16. Dairesel Antrenman Ön ve Son Test Statik Kuvvet Ölçüm Değerleri

	<b>Değişken</b>	<b>N (10)</b>	<b>X</b>	<b>SS</b>	<b>Z</b>	<b>p</b>
<b>Dairesel Antrenman</b>	<b>Bacak Kuvveti Ön (kg)</b>	10	128,00	22,50		
	<b>Bacak Kuvveti Son (kg)</b>	10	138,00	23,47	-1,61	0,10
	<b>El Kavrama Kuvveti Sağ Ön (kg)</b>	10	44,02	6,75		
	<b>El Kavrama Kuvveti Sağ Son (kg)</b>	10	46,35	7,18	-2,39	0,01*
	<b>El Kavrama Kuvveti Sol Ön (kg)</b>	10	42,40	6,05		
	<b>El Kavrama Kuvveti Sol Son (kg)</b>	10	44,58	6,99	-1,47	0,13

X: Ortalama, SS: Standart Sapma

Dairesel antrenman grubunun el kavrama kuvveti sağ ön test ve son test değerleri grup içi karşılaştırıldığında istatistiksel açıdan anlamlı farklılık görülmüştür ( $p<0,05$ ). Sonuçlar çizelge 5. 16. da sunulmuştur.



Çizelge 5. 17. Dairesel Antrenman Ön ve Son Test Fonksiyonel Hareket Ekranı Değerleri

	Değişken	N (10)	X	SS	Z	p
Dairesel Antrenman	FMS Ön (puan)	10	11,70	2,83	-2,85	0,00*
	FMS Son (puan)	10	15,30	2,11		

X: Ortalama, SS: Standart Sapma, FMS: Functional Movement Screen (Fonksiyonel Hareket Ekranı)

Dairesel antrenman grubunun FMS ön test ve son test değerleri grup içi karşılaştırıldığında istatistiksel açıdan anlamlı farklılık görülmüştür ( $p<0,05$ ). Sonuçlar çizelge 5. 17. de sunulmuştur.

Çizelge 5. 18. Dairesel Antrenman Ön ve Son Test Borg Skalası Değerleri

	Değişken	N (10)	X	SS	Z	p
Dairesel Antrenman	Borg Skalası VO <sub>2max</sub> Ön (puan)	10	18,80	0,91	-2,69	0,00*
	Borg Skalası VO <sub>2max</sub> Son (puan)	10	17,00	0,66		
	Borg Skalası Wingate Ön (puan)	10	18,60	0,96	-2,82	0,00*
	Borg Skalası Wingate Son (puan)	10	16,10	1,10		

X: Ortalama, SS: Standart Sapma

Dairesel antrenman grubunun borg skalası VO<sub>2max</sub>, borg skalası wingate ön test ve son test değerleri grup içi karşılaştırıldığında istatistiksel açıdan anlamlı farklılık görülmüştür ( $p<0,05$ ). Sonuçlar çizelge 5. 18. de sunulmuştur.

Çizelge 5. 19. Vücut Kompozisyonu Test Değerlerinin Gruplar Arası Karşılaştırılması

Değişken	Grup	N (20)	X	SS	U	p
<b>Ağırlık Ön (kg)</b>	Fonk. A	10	74,47	7,24	45,000	0,70
	Daire.	10	73,11	10,92		
<b>Ağırlık Son (kg)</b>	Fonk. A	10	75,16	7,85	46,000	0,76
	Daire.	10	73,59	10,31		
<b>BKI Ön (kg/m<sup>2</sup>)</b>	Fonk. A	10	24,21	3,50	48,500	0,91
	Daire.	10	24,27	3,43		
<b>BKI Son (kg/m<sup>2</sup>)</b>	Fonk. A	10	24,05	2,76	49,000	0,94
	Daire.	10	24,17	3,09		
<b>VYO Ön (%)</b>	Fonk. A	10	16,62	6,85	44,000	0,65
	Daire.	10	19,13	2,44		
<b>VYO Son (%)</b>	Fonk. A	10	15,33	6,55	44,000	0,65
	Daire.	10	17,63	2,65		

X: Ortalama, SS: Standart Sapma

8 hafta sonunda YŞFA grubu ve YŞDA grubunun ağırlık, BKI, VYO ön test ve son test değerleri gruplar arası karşılaştırıldığında, ağırlık, BKI, VYO test değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmamıştır ( $p>0,05$ ). Sonuçlar çizelge 5.19. da sunulmuştur.

Çizelge 5. 20. Çevre Ölçümü Test Değerlerinin Gruplar Arası Karşılaştırılması

Değişken	Grup	N (20)	X	SS	U	p
<b>Omuz Ön (cm)</b>	Fonk. A	10	111,60	4,81	38,500	0,38
	Daire. A.	10	109,20	5,95		
<b>Omuz Son (cm)</b>	Fonk. A	10	114,10	6,40	46,000	0,76
	Daire. A.	10	113,00	6,49		
<b>Göğüs Ön (cm)</b>	Fonk. A	10	93,30	7,37	38,000	0,36
	Daire. A.	10	89,90	6,38		
<b>Göğüs Son (cm)</b>	Fonk. A	10	98,00	8,49	40,500	0,47
	Daire. A.	10	95,40	10,10		
<b>Bel Ön (cm)</b>	Fonk. A	10	80,30	5,22	36,000	0,28
	Daire. A.	10	77,30	6,46		
	Fonk. A	10	82,00	5,96	38,500	0,38

<b>Bel Son (cm)</b>	Daire. A.	10	79,20	6,16		
<b>Sağ Pazu Ön (cm)</b>	Fonk. A.	10	32,30	2,11	44,000	0,64
	Daire. A.	10	31,50	3,02		
<b>Sağ Pazu Son (cm)</b>	Fonk. A.	10	33,90	2,33	49,500	0,97
	Daire. A.	10	33,70	3,26		
<b>Sol Pazu Ön (cm)</b>	Fonk. A.	10	31,40	2,06	49,000	0,93
	Daire. A.	10	31,20	3,08		
<b>Sol Pazu Son (cm)</b>	Fonk. A.	10	33,60	2,50	46,500	0,78
	Daire. A.	10	33,10	2,84		
<b>Sağ Bacak Ön (cm)</b>	Fonk. A.	10	54,10	3,90	46,000	0,76
	Daire. A.	10	53,80	4,80		
<b>Sağ Bacak Son (cm)</b>	Fonk. A.	10	55,50	2,99	37,500	0,34
	Daire. A.	10	54,20	5,05		
<b>Sol Bacak Ön (cm)</b>	Fonk. A.	10	53,90	3,72	45,000	0,70
	Daire. A.	10	53,20	4,31		
<b>Sol Bacak Son (cm)</b>	Fonk. A.	10	55,00	2,82	41,000	0,49
	Daire. A.	10	53,50	4,97		

X: Ortalama, SS: Standart Sapma

Çizelge 5. 20. devam ediyor

8 hafta sonunda YŞFA grubu ve YŞDA grubunun çevre ölçüm ön test ve son test değerleri gruplar arası karşılaştırıldığında, parametrelerin tamamının test değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmamıştır ( $p>0,05$ ). Sonuçlar çizelge 5.20. da sunulmuştur.

Çizelge 5. 21. Aerobik Güç Test Değerlerinin Gruplar Arası Karşılaştırılması

Değişken	Grup	N (20)	X	SS	U	p
<b>VO<sub>2max</sub> Ön (ml/kg/min)</b>	Fonk. A.	10	45,88	4,14	46,000	0,76
	Daire. A.	10	46,95	7,21		
<b>VO<sub>2max</sub> Son(ml/kg/min)</b>	Fonk. A.	10	47,76	3,78	47,000	0,82
	Daire. A.	10	48,30	5,89		
<b>Anaerobik Eşik Ön (%)</b>	Fonk. A.	10	21,03	3,95	34,000	0,22
	Daire. A.	10	23,08	3,17		
	Fonk. A.	10	22,72	2,63		

<b>Anaerobik Eşik</b>	Daire. A.	10	24,08	1,41		
-----------------------	-----------	----	-------	------	--	--

X: Ortalama, SS: Standart Sapma Çizelge 5.21. devam ediyor

8 hafta sonunda YŞFA grubu ve YŞDA grubunun VO<sub>2max</sub> ve anaerobik eşik ön ve son test değerleri karşılaştırıldığında test değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmamıştır (p>0,05). Sonuçlar çizelge 5. 21. de sunulmuştur.

Çizelge 5. 22. Anaerobik Güç Test Değerlerinin Gruplar Arası Karşılaştırılması

Değişken	Grup	N (20)	X	SS	U	p
<b>MP Ön (W/kg)</b>	Fonk. A	10	3,83	1,09	41,000	0,49
	Daire. A.	10	3,48	1,53		
<b>MP Son (W/kg)</b>	Fonk. A	10	3,65	0,72	42,000	0,54
	Daire. A.	10	3,80	0,66		
<b>AP Ön (W/kg)</b>	Fonk. A	10	6,91	0,65	42,500	0,57
	Daire. A.	10	6,63	0,98		
<b>AP Son (W/kg)</b>	Fonk. A	10	7,22	0,62	50,000	1,00
	Daire. A.	10	7,24	0,80		
<b>PP Ön (W/kg)</b>	Fonk. A	10	9,75	1,11	43,500	0,62
	Daire. A.	10	9,23	1,61		
<b>PP Son (W/kg)</b>	Fonk. A	10	10,44	1,44	41,000	0,49
	Daire. A.	10	10,15	2,14		

X: Ortalama, SS: Standart Sapma, MP: Minimum power, AP: Average power, PP: Peak power.

Çizelge 5. 23. İzometrik Kas Kuvveti Alt Ekstremitte Test Değerlerinin Gruplar Arası Karşılaştırılması

Değişken	Grup	N (20)	X	SS	U	p
<b>Hamstring Sağ Ön (kg)</b>	Fonk. A	10	21,21	5,68	29,000	0,11
	Daire. A.	10	17,46	2,74		
<b>Hamstring Sağ Son (kg)</b>	Fonk. A	10	30,91	4,14	24,500	0,05
	Daire. A.	10	26,42	5,07		
<b>Hamstring Sol Ön (kg)</b>	Fonk. A	10	19,59	4,34	32,000	0,17
	Daire. A.	10	17,04	2,51		
<b>Hamstring Sol Son (kg)</b>	Fonk. A	10	30,14	4,10	22,000	0,03*
	Daire. A.	10	25,72	3,69		

<b>Quadriceps</b>	Fonk. A	10	27,38	5,55	46,500	0,76
<b>Sağ Ön (kg)</b>	Daire. A.	10	27,72	4,12		
<b>Quadriceps</b>	Fonk. A	10	31,75	5,65	41,000	0,49
<b>Sağ Son (kg)</b>	Daire. A.	10	30,42	5,22		
<b>Quadriceps</b>	Fonk. A	10	27,86	5,42	42,000	0,54
<b>Sol Ön (kg)</b>	Daire. A.	10	27,87	2,67		
<b>Quadriceps</b>	Fonk. A	10	29,77	4,76	41,500	0,52
<b>Sol Son (kg)</b>	Daire. A.	10	28,08	5,13		
<b>GluteusMax.</b>	Fonk. A	10	27,97	7,57	35,000	0,25
<b>Sağ Ön (kg)</b>	Daire. A.	10	24,10	7,05		
<b>GluteusMax.</b>	Fonk. A	10	30,99	27,80	27,000	0,08
<b>Sağ Son (kg)</b>	Daire. A.	10	4,52	6,57		
<b>GluteusMax.</b>	Fonk. A	10	25,43	5,47	30,500	0,14
<b>Sol Ön (kg)</b>	Daire. A.	10	22,66	7,13		
<b>GluteusMax.</b>	Fonk. A	10	30,51	4,16	24,000	0,04*
<b>Sol Son (kg)</b>	Daire. A.	10	26,03	4,71		
<b>GluteusMed.</b>	Fonk. A	10	17,40	1,80	37,000	0,32
<b>Sağ Ön (kg)</b>	Daire. A.	10	16,05	2,68		
<b>GluteusMed.</b>	Fonk. A	10	21,69	20,48	37,500	0,34
<b>Sağ Son (kg)</b>	Daire. A.	10	2,46	4,17		
<b>GluteusMed.</b>	Fonk. A	10	18,95	2,90	23,500	0,04*
<b>Sol Ön (kg)</b>	Daire. A.	10	16,95	2,78		
<b>GluteusMed.</b>	Fonk. A	10	21,13	3,38	27,000	0,08
<b>Sol Son (kg)</b>	Daire. A.	10	18,65	3,07		

X: Ortalama, SS: Standart Sapma

Çizelge 5. 23. devam ediyor

8 hafta sonunda YŞFA grubu ve YŞDA grubunun izometrik kas kuvveti ön ve son test değerleri karşılaştırıldığında hamstring sol son test, gluteus maximus sol son test ve gluteus medius sol ön test değerlerinde YŞFA grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmıştır ( $p<0,05$ ). Hamstring sağ ön ve son test, hamstring sol ön test, quadriceps sağ ön ve son test, quadriceps sol ön ve son test, gluteus maximus sağ ön ve son test, gluteus maximus sol ön test, gluteus medius sağ ön ve son ve gluteus medius sol son test değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmamıştır ( $p>0,05$ ). Sonuçlar çizelge 5. 23. de sunulmuştur.

Çizelge 5. 24. İzometrik Kas Kuvveti Üst Ekstremitte Test Değerlerinin Gruplar Arası Karşılaştırılması

Değişken	Grup	N (20)	X	SS	U	p
<b>LatissimusDorsi</b> <b>Sağ ön (kg)</b>	Fonk. A	10	13,79	2,64	19,500	0,02*
	Daire. A.	10	10,94	2,01		
<b>LatissimusDorsi</b> <b>Sağ Son (kg)</b>	Fonk. A	10	13,69	2,01	25,500	0,06
	Daire. A.	10	12,21	1,21		
<b>LatissimusDorsi Sol</b> <b>Ön (kg)</b>	Fonk. A	10	13,32	3,06	27,000	0,08
	Daire. A.	10	11,46	2,02		
<b>LatissimusDorsi Sol</b> <b>Son (kg)</b>	Fonk. A	10	15,26	2,45	39,000	0,40
	Daire. A.	10	14,50	2,17		
<b>Triceps Sağ Ön (kg)</b>	Fonk. A	10	16,10	2,90	29,000	0,11
	Daire. A.	10	13,75	3,41		
<b>Tricep Sağ Son (kg)</b>	Fonk. A	10	20,95	3,32	28,000	0,09
	Daire. A.	10	17,87	3,95		
<b>Triceps Sol Ön (kg)</b>	Fonk. A	10	17,90	3,17	28,000	0,09
	Daire. A.	10	14,96	4,28		
<b>Triceps Sol Son (kg)</b>	Fonk. A	10	20,54	3,77	32,000	0,17
	Daire. A.	10	18,20	3,61		
<b>Shoulder İnternal</b> <b>Sağ Ön (kg)</b>	Fonk. A	10	22,04	2,31	17,500	0,01*
	Daire. A.	10	19,13	2,73		
<b>Shoulder İnternal</b> <b>Sağ Son (kg)</b>	Fonk. A	10	25,32	3,12	26,500	0,07
	Daire. A.	10	21,97	3,74		
<b>Shoulder İnternal</b> <b>Sol Ön (kg)</b>	Fonk. A	10	20,46	1,44	33,000	0,19
	Daire. A.	10	18,65	3,68		
<b>Shoulder İnternal</b> <b>Sol Son (kg)</b>	Fonk. A	10	22,97	2,44	24,500	0,05
	Daire. A.	10	20,11	3,49		
<b>Shoulder External</b> <b>Sağ Ön (kg)</b>	Fonk. A	10	15,87	2,98	41,500	0,52
	Daire. A.	10	14,88	1,84		
<b>Shoulder External</b> <b>Sağ Son (kg)</b>	Fonk. A	10	19,89	3,51	31,000	0,15
	Daire. A.	10	17,68	3,40		
<b>Shoulder External</b> <b>Sol Ön (kg)</b>	Fonk. A	10	16,89	2,47	33,500	0,21
	Daire. A.	10	15,18	1,83		
<b>Shoulder External</b> <b>Sol Son (kg)</b>	Fonk. A	10	18,51	2,57	20,500	0,02*
	Daire. A.	10	15,82	2,90		

<b>Lower Trapez Sağ Ön (kg)</b>	Fonk. A	10	10,43	2,58	32,000	0,17
	Daire. A.	10	8,86	1,72		
<b>Lower Trapez Sağ Son (kg)</b>	Fonk. A	10	12,48	2,04	17,500	0,02*
	Daire. A.	10	10,26	1,70		
<b>Lower Trapez Sol Ön (kg)</b>	Fonk. A	10	11,11	2,72	22,500	0,03*
	Daire. A.	10	8,73	1,80		
<b>Lower Trapez Sol Son (kg)</b>	Fonk. A	10	12,38	2,61	26,000	0,06
	Daire. A.	10	10,21	1,37		

X: Ortalama, SS: Standart Sapma

Çizelge 5. 24. devam ediyor

8 hafta sonunda YŞFA grubu ve YŞDA grubunun izometrik kas kuvveti ön ve son test değerleri karşılaştırıldığında, gruplar arası latissimus dorsi sağ ön test, shoulder internal sağ ön test, shoulder external sol son test, lower trapez sağ son test, lower trapez sol ön test değerlerinde YŞFA grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmıştır. Latissimus dorsi sağ son test, latissimus dorsi sol ön ve son test, triceps sağ ön ve son test, triceps sol ön ve son test, shoulder internal sağ son test, shoulder internal sol ön ve son test, shoulder external sağ ön ve son test, shoulder external sol ön test, lower trapez sağ ön test, lower trapez sol son test değerlerinde gruplar arası istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmamıştır ( $p>0,05$ ). Sonuçlar çizelge 5. 24. de sunulmuştur.

Çizelge 5. 25. Statik Kuvvet Test Değerlerinin Gruplar Arası Karşılaştırılması

Değişken	Grup	N (20)	X	SS	U	p
<b>Bacak Kuvveti Ön (kg)</b>	Fonk. A	10	138,00	33,26	42,500	0,56
	Daire. A.	10	128,00	22,50		
<b>Bacak Kuvveti Son (kg)</b>	Fonk. A	10	154,00	35,02	29,000	0,10
	Daire. A.	10	138,00	23,47		
<b>El Kavrama Sağ Ön (kg)</b>	Fonk. A	10	46,20	9,72	45,500	0,73
	Daire. A.	10	44,02	6,75		
	Fonk. A	10	49,40	7,67	36,500	0,30

<b>El Kavrama Sağ Son (kg)</b>	Daire. A.	10	46,35	7,18		
	Fonk. A.	10	44,40	6,71		
<b>El Kavrama Sol Ön (kg)</b>	Daire. A.	10	42,40	6,05	41,000	0,49
	Fonk. A.	10	47,49	7,95		
<b>El Kavrama Sol Son (kg)</b>	Daire. A.	10	44,58	6,99	42,500	0,57
	Fonk. A.	10	47,49	7,95		

X: Ortalama, SS: Standart Sapma

8 hafta sonunda YŞFA grubu ve YŞDA grubunun statik kuvvet ön ve son test değerleri karşılaştırıldığında gruplar arası bacak kuvveti, el kavrama kuvveti ön ve son test değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmamıştır ( $p < 0,05$ ). Sonuçlar çizelge 5.25. de sunulmuştur.

Çizelge 5. 26. FMS Test Değerlerinin Gruplar Arası Karşılaştırılması

Değişken	Grup	N (20)	X	SS	U	p
<b>FMS Ön (puan)</b>	Fonk. A.	10	12,10	1,79		
	Daire. A.	10	11,70	2,83	43,000	0,59
<b>FMS Son (puan)</b>	Fonk. A.	10	18,80	1,61		
	Daire. A.	10	15,30	2,11	11,500	0,00*

X: Ortalama, SS: Standart Sapma, FMS: Functional Movement Screen (Fonksiyonel Hareket Ekranı)

8 hafta sonunda YŞFA grubu ve YŞDA grubunun FMS ön test ve son test değerleri karşılaştırıldığında gruplar arası FMS son test değerlerinde YŞFA grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmıştır ( $p < 0,05$ ). Gruplar arası FMS ön test değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmamıştır ( $p > 0,05$ ). Sonuçlar çizelge 5. 26. da sunulmuştur



Çizelge 5. 27. Borg Skalası Test Değerlerinin Gruplar Arası Karşılaştırılması

Değişken	Grup	N (20)	X	SS	U	p
<b>Borg VO<sub>2max</sub> Ön</b> (puan)	Fonk. A	10	18,70	0,94	46,500	0,77
	Daire. A.	10	18,80	0,91		
<b>Borg VO<sub>2max</sub> Son</b> (puan)	Fonk. A	10	16,20	0,91	24,000	0,03*
	Daire. A.	10	17,00	0,66		
<b>Borg Wingate Ön</b> (puan)	Fonk. A	10	18,50	0,84	47,500	0,84
	Daire. A.	10	18,60	0,96		
<b>Borg Wingate Son</b> (puan)	Fonk. A	10	15,80	1,03	42,500	0,55
	Daire. A.	10	16,10	1,10		

X: Ortalama, SS: Standart Sapma

8 hafta sonunda YŞFA grubu ve YŞDA grubunun FMS ön test ve son test değerleri karşılaştırıldığında gruplar arası Borg VO<sub>2max</sub> son test değerlerinde YŞFA grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmıştır ( $p < 0,05$ ). Gruplar arası Borg VO<sub>2max</sub> ön test, Borg wingate ön ve son test değerleri karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmamıştır ( $p > 0,05$ ). Sonuçlar çizelge 5. 27. de sunulmuştur.

## BÖLÜM 6

### TARTIŞMA VE SONUÇ

#### 6.1. TARTIŞMA

Bu araştırma yüksek şiddetli fonksiyonel antrenman ve dairesel antrenmanların aerobik ve anaerobik performans üzerine etkilerinin karşılaştırılması amacıyla sedanter birey olarak nitelendirdiğimiz aktif spor yapmayan kişiler ile yapılmıştır.

Çalışmada sedanter bireylerin kuvvetini, stabilite ve mobilitesini, aerobik ve anaerobik performansını değerlendirmek amacıyla izometrik kas kuvveti ve statik kuvvet testleri, FSM testi, kardiyopulmoner test ve anaerobik güç testleri uygulanmıştır. Değerlendirmelerin tamamında laboratuvar testleri uygulanmıştır. Laboratuvar testleri, kalibre edilmiş ergometreler kullanılarak standart ölçüm sonuçları elde etmesi açısından önem arz etmektedir. Uygulanan test protokolleri sedanter bireyler için uyumlu olacak biçimde seçilmiştir. Ek olarak uzun süreli (kronik) etki incelemesi yapıldığı için laboratuvar testleri beklenen seviyede değerlendirme için imkân sağlamıştır.

Araştırmada kullanılan antrenman yöntemleri, yüksek şiddetli dairesel antrenman ve son dönemlerde oldukça popüler olan yüksek şiddetli fonksiyonel antrenmandır. Dairesel antrenmanlar, vücut üzerindeki etkisi bakımından ağırlık antrenmanı ve aerobik gibi tipik egzersiz aktivitelerinden farklı bir türdür, zira bunun temelinde sürekli değişen bir doğa ve hızlı tempo bulunmaktadır. Dairesel antrenmanda zaman etkin bir şekilde kullanılır ve kısa sürede maksimum sonuç elde edilir (Baechle ve Earle, 2008). Ayrıca, dairesel antrenmanın odak noktası, kuvvet, dayanıklılık, çeviklik, hız, beceri geliştirme, kilo kontrolü ve kişinin önemseydiği diğer fiziksel yetkinliklerini vurgulamak üzere değiştirilebilir. Serbest ağırlık kullanılarak yapılan dairesel antrenmanlar, aerobik kapasiteyi artırma, vücut kompozisyonunu düzenleme,

kas kuvvetini ve dayanıklılığını artırma amacıyla tasarlanmıştır(Baechle & Earle, 2008).

Fonksiyonel antrenman ise, gündelik yaşamdaki belirli hareketlerin taklit edilmesiyle, serbest ağırlıklar ve özel ekipmanların alternatif kullanımıyla gerçekleştirilen bir antrenman metodudur. Bu metot, kas kuvvetini artırarak, bedeni sıkılaştırarak, bireyin günlük işlevsel hareketlerini rahatça gerçekleştirmesine yardımcı olurken, günlük yaşamın daha kolay hale gelmesine destek sağlar. Özellikle omurga kaslarının ve bununla ilişkili olarak vücuttaki tüm kas gruplarının bir hareketle çalıştırıldığı bu antrenman sistemi, denge, güç ve kondisyon odaklı egzersizlerle tekli kas çalışmaları yerine çoklu kas gruplarının aktive edildiği ve tüm kas-sinir sisteminin yüksek bir hızda çalıştırıldığı bir yapıya sahiptir (Oliver ve Di Brezzo, 2009).

Bu araştırmanın sonuçlarına bakıldığında YŞFA ve YŞDA gruplar arası FMS testinde, Borg VO<sub>2max</sub> ve izometrik kas kuvveti alt ekstremitte, üst ekstremitte testlerindeki bazı parametrelerde istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit edilirken, antropometrik test, çevre ölçümü, statik kuvvet, aerobik performans ve anaerobik performans testlerinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık görülmemiştir.

Test değerlerinin daha detaylı incelenmesi için başlıklar belirlenerek inceleme yapılmıştır. Elde edilen veriler ve uygulanan antrenman metodlarının aerobik ve anaerobik performans üzerine etkileri için oluşturulan hipotezlerin onay veya reddi sağlanmıştır.

### **6.1.1. FMS Performansına İlişkin Parametrelerin Tartışılması**

Bireyin fonksiyonel sınırları, bireyin hedefleri ve spor disiplininin gereksinimleri, dikkatli bir şekilde değerlendirilmelidir. Bu tür bir analiz, bireyin egzersiz programının belirlenmesine ve hedeflenen sonuca güvenli bir şekilde ilerlemesine olanak tanır. Son yıllarda popüler hale gelen bir yöntem olan ve Minick ve arkadaşlarının güvenilirlik ve geçerlilik konusunda çalışmalar yaptığı bir test olan Fonksiyonel Hareket Ekranı (Functional Movement Screen©), bireyin fonksiyonel sınırlarını belirlemeyi mümkün kılmaktadır (Minick vd., 2010).

Yapmış olduğumuz araştırma kapsamında YŞFA grubunun FMS ön test ( $12,10 \pm 1,79$ ,  $p < 0,05$ ) ve son test ( $18,80 \pm 1,61$ ,  $p < 0,05$ ) ve YŞDA grubunun FMS ön test ( $11,70 \pm 2,83$ ,  $p < 0,05$ ) ve son test ( $15,30 \pm 2,11$ ,  $p < 0,05$ ) değerleri tespit edilmiştir. YŞFA ve YŞDA gruplarında FMS test değerlerinde istatistiksel açıdan anlamlı farklılık gözlemlenmiştir. FMS sonuçları gruplar arası incelendiğinde ise 8 haftalık antrenman sonrasında YŞFA grubunda istatistiksel olarak anlamlı düzeyde ve olumlu yönde farklılaştığı görülmektedir. Bu farkın sebebi YŞFA grubunun antrenman programının çok eklemlili ve multilateral hareketlerden oluşmasından kaynaklı olduğu düşünülmektedir.

Literatür incelendiğinde, FMS puanlarının mevcut durumu analiz edilerek, sağlık seviyesini ve günlük yaşam kalitesini geliştirmeye odaklanmaktadır (Kiesel vd., 2007; Letafatkar vd., 2014; O'connor vd., 2011; Sorenson, 2009). Aynı zamanda FMS puanları ile performansların kıyaslandığı araştırmalar da bulunmaktadır.

Domaradzki ve Koźlenia (2023) yapmış oldukları çalışmada: 20-23 yaş aralığında 114 fiziksel olarak aktif erkek bireyin FMS testinin, Musculoskeletal Fitness (MSF, kas-iskelet uygunluğu) testleri ile ilişkisini incelemiş, yüksek seviyede MSF'nin FMS test sonuçlarını olumlu yönde etkilediğini bulmuşlardır (Domaradzki ve Koźlenia, 2023)

Adamczyk ve ark. (2012) tarafından yapılan bir diğer çalışmada 53 erkek 49 kadın haltercinin FMS skoru ile antrenman deneyimi arasındaki ilişki incelenmiştir ve çalışma sonucunda da FMS skoru ve antrenman deneyiminin ilişkili olduğu saptanmıştır. Spor seviyesi ile fonksiyonel değerlendirilmenin ilişkili olduğu ve spor seviyesi ne kadar yüksekse sporcuların fonksiyonel düzeyinin de o kadar yüksek olduğu bulunmuştur (Adamczyk vd., 2012).

Güler ve ark. (2021) tarafından yapılan bir diğer çalışmada 8 hafta boyunca 24 kadın ve 22 erkek olmak üzere toplam 46 fiziksel olarak aktif bireylerde fonksiyonel kuvvet antrenmanı ve geleneksel kuvvet antrenmanları uygulanmış; denge ve antropometrik parametreleri FMS testi ile değerlendirilmiştir. Yapılan 8 haftalık çalışmanın sonucunda fonksiyonel kuvvet antrenmanı uygulanan grubun FMS skoru ve denge skoru arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlemlenmelerinin yanında vücut

kompozisyonunda iyileşme gözlemlenmiştir. Geleneksel kuvvet antrenmanında ise FMS skorunda anlamlı farklılık saptanmamıştır(Guler vd., 2021).

Literatürdeki çalışmalar irdelendiğinde elde edilen veriler ile mevcut araştırma arasında paralellik olduğu, bu bağlamda ise elde edilen sonuçların güvenilirliğini arttırdığı söylenebilir.

### **6.1.2. Borg Skalasına İlişkin Parametrelerin Tartışılması**

Algılanan zorluk derecesi (AZD) olarak da bilinen BORG skalası, egzersiz yoğunluğunu belirlemede uygulanan yöntemlerden biridir. Bu yöntem, egzersize katılan bireylerin egzersiz sırasında deneyimledikleri zorluk seviyelerini kendi öznel (subjektif) algıları doğrultusunda belirledikleri bir ölçüm metodudur. BORG ölçeğinde, 6 ile 20 arasında sayılar ve bunlara karşılık gelen zorluk seviyeleri bulunmaktadır. Literatür taraması, egzersiz esnasında BORG skalası ile egzersiz şiddetini belirlemede kullanılan kalp atım hızı yöntemi arasında %0,80 ile %0,90 arasında bir korelasyon olduğunu göstermektedir (Borg, 1982)

Yapmış olduğumuz çalışma dahilinde YŞFA grubunun BORG  $VO_{2max}$  ön test ( $18,70\pm 0,94$ ,  $p>0,05$ ) ve son test ( $16,20\pm 0,91$ ,  $p<0,05$ ) ve YŞDA grubunun BORG  $VO_{2max}$  ön test ( $18,80\pm 0,91$ ,  $p>0,05$ ) ve son test ( $17,00\pm 0,66$ ,  $p>0,05$ ) değerleri tespit edilmiştir. BORG  $VO_{2max}$  sonuçları gruplar arası karşılaştırıldığında 8 haftalık antrenman sonrasında YŞFA grubunda istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit edilmiştir. BORG  $VO_{2max}$  sonuçları grup içinde karşılaştırıldığında ise YŞFA ve YŞDA gruplarında istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit edilmiştir. YŞFA grubunun BORG Wingate ön test ( $18,50\pm 0,84$ ,  $p>0,05$ ) ve son test ( $15,80\pm 1,03$ ,  $p>0,05$ ) ve YŞDA grubunun BORG Wingate ön test ( $18,60\pm 0,96$ ,  $p>0,05$ ) ve son test ( $16,10\pm 1,10$ ,  $p>0,05$ ) değerleri tespit edilmiştir. BORG Wingate sonuçları gruplar arası karşılaştırıldığında, YŞFA ve YŞDA gruplarında istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılık tespit edilmemiştir. BORG Wingate sonuçları grup içinde incelendiğinde YŞFA ve YŞDA gruplarında istatistiksel açıdan anlamlı farklılık tespit edilmiştir.

Aka ve ark. (2020) yapmış olduğu çalışmada elit düzeydeki 15 kadın voleybolcunun zindelik durum anketi, antrenman içsel yükleri BORG skalası ile 16 hafta süresince kaydedilmiştir. Çalışmanın sonucunda zindelik durumlarının aylar arasında tekrarlanan BORG skalası ölçümleri arasında anlamlı bir fark tespit edilmiştir. Buna karşılık antrenman içsel yük BORG skalası tekrarlanan ölçümlerinde aylar arasında anlamlı farklılık tespit edilmemiştir (Aka vd., 2020).

Wong ve ark. (2011) tarafından genç futbolculara yapılan çalışmada, BORG skalasının düşük şiddetli uzun süreli dayanıklılık antrenmanlarında oksijen tüketimi ile düşük korelasyon tespit edilmiştir. Bu sebeple, egzersiz veya antrenman esnasındaki fizyolojik yükün tespitinde BORG skalasının yanı sıra KAH ve laktat gibi diğer fizyolojik parametrelerin bir arada kullanılmasının daha kesin sonuçlar sağlayabileceği ifade edilmektedir(Wong vd., 2011).

Literatür incelendiğinde yüksek şiddetli fonksiyonel antrenman ve dairesel antrenmana yönelik ya da iki farklı antrenman metodunun karşılaştırmasına yönelik BORG skalası üzerine yapılmış araştırmalara rastlanmamıştır. Bu çalışmanın yapılacak diğer çalışmalara yön gösterebileceği düşünülmektedir.

### **6.1.3. Vücut Kompozisyonuna İlişkin Parametrelerin Tartışılması**

Vücudumuzda kemik, kas, yağ ve hücre dışı sıvıların belirli oranlarda birleşimiyle vücut kompozisyonu meydana gelir(Borga vd., 2018). Birey için ve toplum popülasyonu için hem vücut kompozisyonu hem de büyüme, sağlığın temel göstergeleridir. Yetişkinlerde ve çocuklarda obezite görülme sıklığı, vücut yağının sağlık üzerindeki önemini vurgulamaktadır (Wells ve Fewtrell, 2006). Vücut yağ oranının yükselmesi, kaslarda istenmeyen durumların oluşmasına sebep olarak kas hareketliliğini kısıtlar. Optimal bir vücutta yağlı ve yağsız dokuların dengeli olması istenir (Wells ve Fewtrell, 2006).

Yapmış olduğumuz çalışma kapsamında YŞFA grubunun Ağrlık ön test ( $74,47 \pm 7,24$ ,  $p > 0,05$ ) ve son test ( $75,16 \pm 7,85$ ,  $p > 0,05$ ) ve YŞDA grubunun Ağrlık ön test ( $73,11 \pm 10,92$ ,  $p > 0,05$ ) ve son test ( $73,59 \pm 10,31$ ,  $p > 0,05$ ) değerleri tespit

edilmiştir. Ağırlık sonuçları gruplar arası karşılaştırıldığında 8 haftanın sonunda YŞFA ve YŞDA grubu arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit edilmemiştir. Ağırlık sonuçları grup içinde değerlendirildiğinde 8 hafta sonunda YŞFA ve YŞDA gruplarında istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit edilmemiştir. YŞFA grubunun BKI ( $\text{kg/m}^2$ ) ön test ( $24,21 \pm 3,50$ ,  $p > 0,05$ ) ve son test ( $24,05 \pm 2,76$ ,  $p > 0,05$ ) ve YŞDA grubunun ön test ( $24,27 \pm 3,43$ ,  $p > 0,05$ ) ve son test ( $24,17 \pm 3,09$ ,  $p > 0,05$ ) değerleri tespit edilmiştir. BKI sonuçları gruplar arasında karşılaştırıldığında 8 haftanın sonunda YŞFA ve YŞDA grupları arasında istatistiksel açıdan anlamlı farklılık tespit edilmemiştir. BKI sonuçları grup içi değerlendirildiğinde 8 haftanın sonunda YŞFA ve YŞDA gruplarında istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit edilmemiştir. YŞFA grubunun VYO (%) ön test ( $16,62 \pm 6,85$ ,  $p < 0,05$ ) ve son test ( $15,33 \pm 6,55$ ,  $p < 0,05$ ) ve YŞDA grubunun ön test ( $19,13 \pm 2,44$ ,  $p < 0,05$ ) ve son test ( $17,63 \pm 2,65$ ,  $p < 0,05$ ) değerleri tespit edilmiştir. VYO sonuçları gruplar arası karşılaştırıldığında 8 hafta sonunda YŞFA ve YŞDA grupları arasında istatistiksel açıdan anlamlı farklılık tespit edilmemiştir. VYO sonuçları grup içi değerlendirildiğinde YŞFA ve YŞDA grubunda istatistiksel açıdan anlamlı farklılık tespit edilmiştir.

Şahin ve ark. (2023) yapmış oldukları bir çalışmada; 8 haftalık fonksiyonel antrenmanın vücut yağ oranında istatistiksel olarak azalma olduğu ifade edilmiştir (Şahin vd., 2023).

Kapsis ve ark. (2022) rekreatif spor yapan 19 erkek ve 22 kadın katılımcı ile gerçekleştirdikleri çalışmada, gruplar düşük yük, orta yük ve kontrol grubu olarak oluşturulmuş ve YŞFA uygulatılmıştır. 6. haftanın sonunda ölçümlerde her iki grubun vücut yağ oranında anlamlı bir azalma gözlemlenmiştir. 12. Haftanın sonunda ise sadece düşük yük grubunun vücut yağ oranında azalma devam etmiştir (Kapsis vd., 2022).

Clark (2014) yapmış olduğu çalışmasında minimum 6 aydır rekreatif olarak egzersiz yapan 4 erkek ve 9 kadın katılımcıya 4 hafta süresince minimal ekipman ve vücut ağırlığı ile gerçekleştirilen P90X YŞFA modeli antrenman programı ev koşulunda uygulatılmıştır. 4 hafta sonunda katılımcıların ağırlıklarında istatistiksel anlamlı

farklılık bulunmazken vücut yağ oranlarında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmiştir (Clark, 2014)

Lee ve ark (2021) yapmış oldukları çalışmada 10 kolej öğrencisine 4 hafta boyunca YŞDA metodu uygulanmış ve 4 hafta sonunda vücut yağ oranı ve ağırlık ölçümlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık görülmemiştir(Lee vd., 2021).

2020 yılında yapılmış 57 kadının katıldığı 8 haftalık dairesel antrenman metodunun etkisinin incelendiği çalışmada katılımcılar 8 hafta sonucunda vücut yağ oranında anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir (Beqa Ahmeti vd., 2020).

Sobrero ve ark. (2017) yapmış oldukları çalışmada rekreatif olarak egzersiz yapan 19 kadın üzerinde YŞFA ve TDT (geleneksel dairesel antrenman) metodlarını karşılaştırmışlardır. 6 hafta sonunda YŞFA grubunun vücut yağ oranı değerlerinde anlamlı azalma görülürken, vücut ağırlıklarında artış görülmüştür(Sobrero vd., 2017).

Literatürdeki çalışmalar incelendiğinde elde edilen veriler ile mevcut araştırma arasında paralellik olduğu, bu bağlamda ise elde edilen sonuçların güvenilirliğini arttırdığı söylenebilir.

#### **6.1.4. Çevre Ölçümü Performansına İlişkin Parametrelerin Tartışılması**

Antropometri, insan vücudunun ölçülerinin belirlenmesi ve oranlarının incelenmesiyle ilgilenen bilim alanıdır. Vücut oranları, genellikle vücut uzunluğuna göre ağırlığın belirlenmesiyle ifade edilir. Vücut ölçümlerini ve oranlarını belirlemek için, vücudun çeşitli noktalarının çevresi, uzunluğu, genişliği ve deri altı yağ kalınlıklarının ölçülmesi gerekmektedir (Zorba, 2005).

Antropometri, insan vücudunun fiziksel yapısını belirli değerlendirme yöntemi ve ilkeleri kullanarak boyut veya yapılarına göre gruplandıran bir tekniktir. Günlük yaşantımızda, vücut morfolojisi ve ölçüleriyle ilgili antropometri tekniği son derece önemlidir (Özdemir, 2018; Özer, 1993).



Yapmış olduğumuz çalışma kapsamında YŞFA grubunun omuz ön test (111,60±4,81, p>0,05) ve son test (114,10±6,40, p>0,05), göğüs ön test (93,30±7,37, p>0,05) ve son test (98,00±8,49, p>0,05), bel ön test (80,30±5,22, p>0,05) ve son test (98,00±8,49, p>0,05), sağ pazu ön test (32,30±2,11, p>0,05) ve son test (33,90±2,33, p>0,05), sol pazu ön test (33,90±2,33, p>0,05) ve son test (33,60±2,50, p>0,05), sağ bacak ön test (54,10±3,90, p>0,05) ve son test (55,50±2,99, P>0,05), sol bacak ön test (53,90±3,72, p>0,05) ve son test (55,00±2,82, p>0,05) ve YŞDA grubu omuz ön test (109,20±5,95, p>0,05) ve son test (113,00±6,49, p>0,05), göğüs ön test (89,90±6,38, p>0,05) ve son test (95,40±10,10, p>0,05), bel ön test (77,30±6,46, p>0,05) ve son test (79,20±6,16, p>0,05), sağ pazu ön test (31,50±3,02, p>0,05) ve son test (33,70±3,26, p>0,05), sol pazu ön test (31,20±3,08, p>0,05) ve son test (33,10±2,84, p>0,05), sağ bacak ön test (53,80±4,80, p>0,05) ve son test (54,20±5,05, p>0,05), sol bacak ön test (53,20±4,31, p>0,05) ve son test (53,50±4,97, p>0,05) değerleri tespit edilmiştir. Çevre ölçümü gruplar arası karşılaştırıldığında YŞFA ve YŞDA grubunda istatistiksel açıdan anlamlı farklılık tespit edilmemiştir. YŞFA ve YŞDA gruplarının çevre ölçümü grup içi değerlendirildiğinde, YŞFA grubunda göğüs, sağ pazu, sol pazu değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit edilirken, YŞDA grubunda da omuz, göğüs, sağ pazu, sol pazu değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit edilmiştir.

Chuklantseva ve ark. (2020) yapmış oldukları çalışmada yüksek şiddetli fonksiyonel antrenman ve direnç antrenmanını karşılaştırmıştır. Her iki antrenman grubunun incelenen parametreleri olumlu yönde etkilediği görülmektedir. YŞFA grubunun bel çevresine etkisinin direnç antrenmanına göre daha iyi olduğu görülmektedir (Chukhlantseva vd., 2020). Mevcut çalışma ile paralellik göstermemektedir.

Arazi ve ark. (2018) yapmış oldukları çalışmada 8 hafta süren geleneksel direnç ve TRX direnç antrenmanını karşılaştırmıştır. 8. Hafta sonunda her iki grubun uyluk ve kol çevre ölçümlerinde anlamlı bir fark tespit edilmemiştir (Arazi vd., 2018). Mevcut çalışma ile benzerlik göstermektedir.

### 6.1.5. Aerobik Performansa İlişkin Parametrelerin Tartışılması

Egzersiz esnasında kas hücrelerinin kullandığı en üst düzeydeki oksijen miktarı aerobik kapasite olarak adlandırılır. Egzersiz esnasında kasların sürekli ve orantılı bir şekilde oksijenlenmesi aerobik kapasitenin bir göstergesidir. Aerobik kapasite, oksijen tüketimi, kandaki oksijen miktarı ve kardiyovasküler sistem sağlığı gibi fizyolojik faktörlerle ilişkilidir (Yıldız, 2012) Maksimum oksijen tüketimi, sporcularda olduğu kadar genel popülasyonda da bireyin kardiyovasküler sağlığının önemli bir belirteçidir(Cengiz ve Örcütaş, 2019). Yüksek şiddetli fonksiyonel antrenmanı destekleyen araştırmacılar, bu antrenman türünü fitness 'in tüm yönleri için geliştirici özellikte olduğunu savunmaktadır (Glassman, 2010). Fakat yüksek şiddetli fonksiyonel antrenman diğer antrenman türleriyle karşılaştırılmasının sınırlı sayıda olduğu gözlemlenmiştir (Barfield vd., 2012; de Sousa vd., 2016; Jeffery, 2012). Belirli bir metabolik yolunu geliştirmek için antrenman yapılırken (anaerobik veya aerobik), süre ve yoğunluğun mümkün olduğunca spesifik bir şekilde hedeflenen metabolik yol hedeflenmelidir (Israetel vd., 2015). YŞFA grubundaki bazı antrenman devrelerinin süreleri 20 dakika sürekli çalışma içerdiği için bu antrenman yöntemi doğası gereği daha çok aerobik bir nitelik taşımaktadır(Coffey ve Hawley, 2007).

Yapmış olduğumuz çalışma kapsamında YŞFA grubunun  $VO_{2max}$  ön test ( $45,88\pm 4,14$ ,  $p>0,05$ ) ve son test ( $47,76\pm 3,78$ ,  $p>0,05$ ) ve YŞDA grubunun  $VO_{2max}$  ön test ( $46,95\pm 7,21$ ,  $p>0,05$ ) ve son test ( $48,30\pm 5,89$ ,  $p>0,05$ ) değerleri tespit edilmiştir.  $VO_{2max}$  sonuçları gruplar arası karşılaştırıldığında 8 haftanın sonunda YŞFA ve YŞDA grubunda istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit edilmemiştir. YŞFA ve YŞDA grubunun  $VO_{2max}$  sonuçları grup içi değerlendirildiğinde istatistiksel açıdan anlamlı farklılık tespit edilmemiştir.

Mcweeny ve ark. 2020 yılında yapmış olduğu çalışmada 10 erkek katılımcıya yüksek şiddetli fonksiyonel antrenman programı uygulamıştır. Bu antrenman metodunun aerobik ortalamadaki artışa katkıda bulunduğu ve antrenman programı sonrasında 10 katılımcının 7' sinde gelişme gösterdiğini belirtmiştir. (Mcweeny vd., 2020).

Barbieri ve ark. (2019) yapmış oldukları çalışmada, yüksek şiddetli fonksiyonel antrenman programının, geleneksel dayanıklılık antrenman programıyla karşılaştırıldığında geleneksel dayanıklılık antrenman metodundan istatistiksel olarak farklı sonuçlar göstermediğini belirtmiştir(Barbieri vd., 2019).

Mallesh ve Suresh 2018 yılında yapmış olduğu çalışmada; basketbolcularda yüksek şiddetli interval antrenman ve dairesel antrenmanın aerobik kapasite üzerine etkisini karşılaştırmıştır. Yapılan bu çalışmaya göre yüksek şiddetli interval antrenman dairesel antrenmana göre aerobik kapasite açısından daha faydalı olduğunu belirtmiştir(Mallesh ve Suresh, 2018).

Sobrero ve ark. (2017) yapmış oldukları çalışmada YŞFA ve geleneksel dairesel antrenman grubunun aerobik performansa etkilerini karşılaştırmış ve anlamlı farklılık tespit edilmemiştir (Sobrero vd., 2017).

Yapmış olduğumuz çalışmamızın süresi ile benzerlik gösteren literatürdeki çalışmalar incelendiğinde; elde edilen veriler ile mevcut araştırma arasında paralellik olduğu, bu bağlamda ise elde edilen sonuçların güvenilirliğini arttırdığı söylenebilir.

Laktat eşik artış odaklı egzersiz testlerinde, metabolik asit birikimi başlangıcını belirleme fonksiyonunu üstlenmektedir. Klinik egzersiz testleri içerisinde ölçümsel olarak anlam taşıyan bir metot olarak kabul edilen bu test, dayanıklılık performansı ile anlamlı bir korelasyon sergiler (Davis vd., 2007). Maksimal oksijen tüketimi gibi laktat eşiği de aerobik kapasitenin önemli bir belirteçidir. Bu eşik, kan laktat seviyelerinin dinlenme halindeki seviyelerden belirgin bir şekilde yükseldiği egzersiz yoğunluğunun ölçüldüğü bir noktayı ifade etmektedir (Ayabe vd., 2004). Laktat eşiği, anaerobik glikolizin başlangıcını ifade eden Anaerobik Eşik (AT) olarak da adlandırılmıştır. Bu eşik sağlıklı bireylerde antrenman etkisinin değerlendirilmesinde kullanılmasının yanı sıra, aynı zamanda kardiyorespiratuar rahatsızlığı olan hastalarda fiziksel uygunluğun belirlenmesinde de kullanılmıştır (Beaver vd., 1985)

Yapmış olduğumuz çalışma kapsamında YŞFA grubunun Anaerobik Eşik ön test ( $21,03 \pm 3,95$ ,  $p > 0,05$ ) ve son test ( $22,72 \pm 2,63$ ,  $p > 0,05$ ) ve YŞDA grubunun Anaerobik

Eşik ön test ( $23,08 \pm 3,17$ ,  $p > 0,05$ ) ve son test ( $24,08 \pm 1,41$ ,  $p > 0,05$ ) değerleri tespit edilmiştir. Anaerobik Eşik sonuçları gruplar arası karşılaştırıldığında 8 haftanın sonunda YŞFA ve YŞDA grubunda istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit edilmemiştir. YŞFA ve YŞDA grubunun Anaerobik Eşik sonuçları grup içi değerlendirildiğinde istatistiksel açıdan anlamlı farklılık tespit edilmemiştir.

#### **6.1.6. Anaerobik Performansa İlişkin Parametrelerin Tartışılması**

Pek çok spor disiplinlerinde sporcu performansının değerlendirilmesi ve hedeflenen gelişimin elde edilebilmesi açısından anaerobik performans, ciddi bir etkiye sahiptir (Jaafar vd., 2014).

Yapmış olduğumuz çalışma kapsamında YŞFA grubunun minimum güç (MP) ön test ( $3,83 \pm 1,09$ ,  $p > 0,05$ ) ve minimum güç (MP) son test ( $3,65 \pm 0,72$ ,  $p > 0,05$ ), ortalama güç (AP) ön test ( $6,91 \pm 0,65$ ,  $p > 0,05$ ) ve ortalama güç (AP) son test ( $7,22 \pm 0,62$ ,  $p > 0,05$ ), zirve güç (PP) ön test ( $9,75 \pm 1,11$ ,  $p > 0,05$ ) ve zirve güç (PP) son test ( $10,44 \pm 1,44$ ,  $p > 0,05$ ), YŞDA grubunun minimum güç (MP) ön test ( $3,48 \pm 1,53$ ,  $p > 0,05$ ) ve minimum güç (MP) son test ( $3,80 \pm 0,66$ ,  $p > 0,05$ ), ortalama güç (AP) ön test ( $6,63 \pm 0,98$ ,  $p > 0,05$ ) ve ortalama güç (AP) son test ( $7,24 \pm 0,80$ ,  $p > 0,05$ ), zirve güç (PP) ön test ( $9,23 \pm 1,61$ ,  $p > 0,05$ ) ve zirve güç (PP) son test ( $10,15 \pm 2,14$ ,  $p > 0,05$ ) değerleri tespit edilmiştir. Minimum güç (MP) sonuçları gruplar arası karşılaştırıldığında YŞFA ve YŞDA grubunda istatistiksel açıdan anlamlı farklılık tespit edilmemiştir. YŞFA ve YŞDA grubunun minimum güç (MP) sonuçları grup içi değerlendirildiğinde istatistiksel açıdan anlamlı farklılık tespit edilmemiştir. Ortalama güç (AP) sonuçları gruplar arası karşılaştırıldığında YŞFA ve YŞDA grubunda istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit edilmemiştir. YŞFA ve YŞDA grubunun ortalama güç (AP) sonuçları grup içi değerlendirildiğinde istatistiksel açıdan anlamlı farklılık tespit edilmiştir. Zirve güç (PP) sonuçları gruplar arası karşılaştırıldığında YŞFA ve YŞDA grubunda istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit edilmemiştir. Zirve güç (PP) sonuçları grup içi değerlendirildiğinde YŞFA ve YŞDA grubunda istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit edilmiştir.

McRae ve ark. (2012) yapmış oldukları 4 hafta süren çalışmada, Tabata antrenman metodunun anaerobik performans parametrelerinde anlamlı bir farklılık tespit edilmemiştir (McRae vd., 2012).

İsnaini ve ark. (2019) yapmış oldukları çalışmada düşük şiddetli dairesel antrenman ve yüksek şiddetli dairesel antrenmanların anaerobik performansa etkilerini karşılaştırmış ve yüksek şiddetli dairesel antrenmanların, düşük şiddetli dairesel antrenmanlara göre daha etkili olduğu tespit edilmiştir (İsnaini vd., 2019).

Sobrero ve ark (2017) rekreatif bireylerde yapmış oldukları çalışmada YŞFA ve geleneksel dairesel antrenman gruplarının anaerobik performans değişkenlerinde anlamlı bir iyileşme gözlemlenmemiştir (Sobrero vd., 2017).

Ravi ve ark. (2023) yapmış oldukları 12 hafta süren çalışmada dairesel antrenman ve merdiven antrenmanlarını karşılaştırmış, anaerobik performans özelinde farklılık tespit edilmemiştir. Dairesel antrenman ve merdiven antrenman grubu, grup içi değerlendirildiğinde ise anaerobik performansa olumlu etkilerini tespit etmişlerdir (Ravi ve Kalimuthu, 2023)

Hardiansyah ve ark. (2020) yapmış oldukları çalışmada dairesel antrenman ve interval antrenman metotlarını karşılaştırmış, dairesel antrenman ve interval antrenmanın anaerobik performans üzerine etkilerinde benzer sonuçlar elde edilmiş ve anlamlı farklılık görülmemiştir. Ancak dairesel antrenman ve interval antrenman grupları, grup içi değerlendirildiğinde anaerobik performansı iyileştirdiği tespit edilmiştir (Hardiansyah vd., 2020).

Literatürdeki çalışmalar incelendiğinde elde edilen veriler ile mevcut araştırma arasında paralellik olduğu, bu bağlamda ise elde edilen sonuçların güvenilirliğini arttırdığı söylenebilir. Dairesel antrenman ve fonksiyonel antrenman metotlarının katılımcılar da anaerobik performansı etkisi olduğu ancak karşılaştırılmalarda da görüldüğü gibi anlamlı farklılığın olmadığı tespit edilmiştir.

### 6.1.7. İzometrik Kas Kuvveti Alt ve Üst Ekstremitte Performansına İlişkin Parametrelerin Tartışılması

Sağlıklı bireylerde optimal kas kuvveti, gelişmiş kassal fonksiyonla ilişkilendirilerek daha aktif bir yaşam tarzını ifade etmektedir. Yaralanmaların önceden önlenmesi ve rehabilitasyon stratejilerinin belirlenmesinde Spor performansının geliştirilmesi, izokinetik ve izometrik dinamometreler ile elde taşınabilir dinamometreler gibi çeşitli metodolojiler kullanılmaktadır(Suzuki vd., 2009).

Yapmış olduğumuz çalışma kapsamında YŞFA grubunun hamstring sağ ön test ( $21,21\pm 5,68$ ,  $p>0,05$ ) ve hamstring sağ son test ( $30,91\pm 4,14$ ,  $p>0,05$ ), hamstring sol ön test ( $19,59\pm 4,34$ ,  $p>0,05$ ) ve hamstring sol son test ( $30,14\pm 4,10$ ,  $p<0,05$ ), quadriceps sağ ön test ( $27,38\pm 5,55$ ,  $p>0,05$ ) ve quadriceps sağ son test ( $31,75\pm 5,65$ ,  $p>0,05$ ), quadriceps sol ön test ( $27,86\pm 5,42$ ,  $p>0,05$ ) ve quadriceps sol son test ( $29,77\pm 4,76$ ,  $p>0,05$ ), gluteus maximus sağ ön test ( $27,97\pm 7,57$ ,  $p>0,05$ ) ve gluteus maximus sağ son test ( $30,99\pm 27,80$ ,  $p>0,05$ ), gluteus maximus sol ön test ( $25,43\pm 5,47$ ,  $p>0,05$ ) ve gluteus maximus sol son test ( $30,51\pm 4,16$ ,  $p<0,05$ ), gluteus medius sağ ön test ( $17,40\pm 1,80$ ,  $p>0,05$ ) ve gluteus medius sağ son test ( $21,69\pm 20,48$ ,  $p>0,05$ ), gluteus medius sol ön test ( $18,95\pm 2,90$ ,  $p<0,05$ ) ve gluteus medius sol son test ( $21,13\pm 3,38$ ,  $p>0,05$ ), latissimus dorsi sağ ön test ( $13,79\pm 2,64$ ,  $p<0,05$ ) ve latissimus dorsi sağ son test ( $13,69\pm 2,01$ ,  $p>0,05$ ), latissimus dorsi sol ön test ( $13,32\pm 3,06$ ,  $p>0,05$ ) ve latissimus dorsi sol son test ( $15,26\pm 2,45$ ,  $p>0,05$ ), triceps sağ ön test ( $16,10\pm 2,90$ ,  $p>0,05$ ) ve triceps sağ son test ( $20,95\pm 3,32$ ,  $p>0,05$ ), triceps sol ön test ( $17,90\pm 3,17$ ,  $p>0,05$ ) ve triceps sol son test ( $20,54\pm 3,77$ ,  $p>0,05$ ), shoulder internal sağ ön test ( $22,04\pm 2,31$ ,  $p<0,05$ ) ve shoulder internal sağ son test ( $25,32\pm 3,12$ ,  $p>0,05$ ), shoulder internal sol ön test ( $20,46\pm 1,44$ ,  $p>0,05$ ) ve shoulder internal sol son test ( $22,97\pm 2,44$ ,  $p>0,05$ ), shoulder external sağ ön test ( $15,87\pm 2,98$ ,  $p>0,05$ ) ve shoulder external sağ son test ( $19,89\pm 3,51$ ,  $p>0,05$ ), shoulder external sol ön test ( $16,89\pm 2,47$ ,  $p>0,05$ ) ve shoulder external sol son test ( $18,51\pm 2,57$ ,  $p<0,05$ ), lower trapez sağ ön test ( $10,43\pm 2,58$ ,  $p>0,05$ ) ve lower trapez sağ son test ( $12,48\pm 2,04$ ,  $p<0,05$ ), lower trapez sol ön test ( $11,11\pm 2,72$ ,  $p<0,05$ ) ve lower trapez sol son test ( $12,38\pm 2,61$ ,  $p>0,05$ ), YŞDA grubunun hamstring sağ ön test ( $17,46\pm 2,74$ ,  $p>0,05$ ) ve hamstring sağ son test ( $26,42\pm 5,07$ ,  $p>0,05$ ), hamstring sol ön test

(17,04±2,51, p>0,05) ve hamstring sol son test (25,72±3,69, p<0,05), quadriceps sağ ön test (27,38±5,55, p>0,05) ve quadriceps sağ son test (30,42±5,22, p>0,05), quadriceps sol ön test (27,87±2,67, p>0,05) ve quadriceps sol son test (28,08±5,13, p>0,05), gluteus maximus sağ ön test (24,10±7,05, p>0,05) ve gluteus maximus sağ son test (4,52±6,57, p>0,05), gluteus maximus sol ön test (22,66±7,13, p>0,05) ve gluteus maximus sol son test (26,03±4,71, p<0,05), gluteus medius sağ ön test (16,05±2,68, p>0,05) ve gluteus medius sağ son test (2,46±4,17, p>0,05), gluteus medius sol ön test (16,95±2,78, p<0,05) ve gluteus medius sol son test (18,65±3,07, p>0,05), latissimus dorsi sağ ön test (10,94±2,01, p<0,05) ve latissimus dorsi sağ son test (12,21±1,21, p>0,05), latissimus dorsi sol ön test (11,46±2,02, p>0,05) ve latissimus dorsi sol son test (14,50±2,17, p>0,05), triceps sağ ön test (13,75±3,41, p>0,05) ve triceps sağ son test (17,87±3,95, p>0,05), triceps sol ön test (14,96±4,28, p>0,05) ve triceps sol son test (18,20±3,61, p>0,05), shoulder internal sağ ön test (19,13±2,73, p<0,05) ve shoulder internal sağ son test (21,97±3,74, p>0,05), shoulder internal sol ön test (18,65±3,68, p>0,05) ve shoulder internal sol son test (20,11±3,49, p>0,05), shoulder external sağ ön test (14,88±1,84, p>0,05) ve shoulder external sağ son test (17,68±3,40, p>0,05), shoulder external sol ön test (15,18±1,83, p>0,05) ve shoulder external sol son test (15,82±2,90, p<0,05), lower trapez sağ ön test (8,86±1,72, p>0,05) ve lower trapez sağ son test (10,26±1,70, p<0,05), lower trapez sol ön test (8,73±1,80, p<0,05) ve lower trapez sol son test (10,21±1,37, p>0,05) değerleri tespit edilmiştir. 8 hafta sonunda YŞFA grubu ve YŞDA grubunun izometrik kas kuvveti ön ve son test değerleri karşılaştırıldığında, gruplar arası latissimus dorsi sağ ön test, shoulder internal sağ ön test, shoulder external sol son test, lower trapez sağ son test, lower trapez sol ön test, hamstring sol son test, gluteus maximus sol son test, gluteus medius sol ön test değerlerinde YŞFA grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit edilmiştir. Latissimus dorsi sağ son test, latissimus dorsi sol ön ve son test, triceps sağ ön ve son test, triceps sol ön ve son test, shoulder internal sağ son test, shoulder internal sol ön ve son test, shoulder external sağ ön ve son test, shoulder external sol ön test, lower trapez sağ ön test, lower trapez sol son test değerlerinde gruplar arası istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit edilmemiştir.

Sobrero ve ark. (2017) yapmış oldukları çalışmada rekreatif kadın bireylerde YŞFA ve geleneksel dairesel antrenman metodunu karşılaştırmış ve her iki antrenman

grubunun alt ve üst vücut kuvvetinin de grup içinde gelişme görülse de gruplar arasında anlamlı bir fark tespit edilmemiştir (Sobrero vd., 2017). Mevcut çalışma ile paralellik göstermektedir.

Görner ve ark (2020) yapmış oldukları 6 hafta süren çalışmada kadınların kuvvet ve dayanıklılıkları incelenmiş, uygulan yüksek şiddetli interval antrenman metodunun bu parametreleri iyileştirdiği tespit edilmiştir (Görner ve Reineke, 2020).

Raush ve ark. (2021) yapmış oldukları 12 hafta süren pilotların maruz kaldığı yüksek Gz kuvvetlerine karşı fonksiyonel kuvvet antrenmanının kas kuvveti, hacmi ve aktivite üzerindeki etkileri inceledikleri çalışmada 12 hafta sonun kas kuvvet ve hacminde artış tespit edilmiştir (Rausch vd., 2021)

Literatürdeki çalışmalar incelendiğinde elde edilen veriler ile mevcut araştırma arasında paralellik olmadığı söylenebilir.

#### **6.1.8. Statik Kuvvet Performansına İlişkin Parametrelerin Tartışılması**

Kavrama kuvveti kavramının vücut genelindeki kuvvet yapısı ile doğrudan ilişkili olduğunu belirtmekte ve bu kavramın, fiziksel kuvvet hakkında genel bir anlayış sağladığını düşünülmektedir. El, üst ekstremitenin fonksiyonelliğini etkileyen en önemli unsurlardan biridir. Kavrama, günlük yaşam aktivitelerinin sürdürülmesi için kritik bir fonksiyon olarak kabul edilir. Bu nedenle, kavrama kuvveti, üst ekstremiter performansının objektif bir ölçüsü olarak değerlendirilmektedir (Narin vd., 2009).

Baldır ve uyluk çevresi, yağsız bacak hacmi ve kütlesi, bacak kütlesi ve kastaki hacminde meydana gelen artışların, anaerobik performans ve kuvvet değerlerindeki artışla ilişkilendirildiği belirtilmektedir. Bu olgunun temel sebebinin de bacak bölgesini oluşturan kasların, kas kitlesinin ve kas liflerinin artmasının, kasın ürettiği kuvvet ve gücün artmasına yol açabileceğini göstermektedir (Özkan ve Sarol, 2008).

Yapmış olduğumuz çalışma kapsamında YŞFA grubunun bacak kuvveti ön test ( $138,00 \pm 33,26$ ,  $p > 0,05$ ) ve bacak kuvveti son test ( $154,00 \pm 35,02$ ,  $p > 0,05$ ), YŞDA



grubunun bacak kuvveti ön test ( $128,00 \pm 22,50$ ,  $p > 0,05$ ) ve bacak kuvveti son test ( $138,00 \pm 23,47$ ,  $p > 0,05$ ) değerleri tespit edilmiştir. YŞFA ve YŞDA grubunun bacak kuvveti karşılaştırıldığında, gruplar arası istatistiksel açıdan anlamlı farklılık tespit edilmemiştir. Bacak kuvveti sonuçları grup içi değerlendirildiğinde YŞFA grubunun bacak kuvvetinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit edilirken YŞDA grubunun bacak kuvvetinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit edilmemiştir.

YŞFA grubunun el kavrama kuvveti sağ ön test ( $46,20 \pm 9,72$ ,  $p > 0,05$ ) ve el kavrama kuvveti sağ son test ( $49,40 \pm 7,67$ ,  $p > 0,05$ ), el kavrama kuvveti sol ön test ( $44,40 \pm 6,71$ ,  $p > 0,05$ ) ve el kavrama kuvveti sol son test ( $47,49 \pm 7,95$ ,  $p > 0,05$ ), YŞDA grubunun el kavrama kuvveti sağ ön test ( $44,02 \pm 6,75$ ,  $p > 0,05$ ) ve el kavrama kuvveti sağ son test ( $46,35 \pm 7,18$ ,  $p > 0,05$ ), el kavrama kuvveti sol ön test ( $42,40 \pm 6,05$ ,  $p > 0,05$ ) ve el kavrama kuvveti sol son test ( $44,58 \pm 6,99$ ,  $p > 0,05$ ) değerleri tespit edilmiştir. YŞFA ve YŞDA gruplarının el kavrama kuvvetleri karşılaştırıldığında gruplar arası istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit edilmemiştir. El kavrama kuvveti grup içi değerlendirildiğinde YŞFA grubunun el kavrama sağ ve el kavrama sol test sonuçlarında istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit edilirken, YŞDA grubunun sadece el kavrama sağ test sonuçlarında istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit edilmiştir.

Erken ve ark. (2020) yılında yapmış olduğu bir çalışmada fonksiyonel antrenmanın kız ve erkeklerde fiziksel uygunluk parametrelerini incelemiştir. Bu çalışmaya göre 8 haftalık uygulanan fonksiyonel antrenmanın hem kız hem de erkek öğrencilerde sırt ve bacak kuvvetini geliştirdiğini belirtmiştir (Erken vd., 2020).

Pektaş ve Yüksel (2022) yılında yapmış oldukları çalışmada; erkek hentbolculara 8 haftalık fonksiyonel kuvvet antrenmanı uygulanmıştır. Bu antrenman sonucunda fonksiyonel antrenmanın sağ ve sol pençe kuvvetlerini anlamlı düzeyde geliştirdiği gözlemlenmiştir (Pektaş & Yüksel, 2022).

Eskiyecek ve ark (2019) yılında yapmış olduğu başka bir çalışmada dairesel antrenman programının motor beceri üzerine etkilerini incelemiştir. Bu çalışmaya göre 8 haftalık

dairesel antrenmanın sırt kuvvetini anlamlı düzeyde geliştirdiği gözlemlenmiştir(Eskiyecek vd., 2019).

Tokgöz ve ark. (2023) yılında yapmış oldukları çalışmada Aktivasyon Sonrası Potansiyel (PAP) İçerikli Kuvvet Antrenmanlarının bazı performans değerlerine etkisini incelemiştir. Yapılan bu çalışmada sporcular aktivasyon sonrası potansiyel grubu (PAP, n:13) ve dairesel antrenman grubu (DA n:13) olarak iki gruba ayrılmıştır. Grupların ön test son test farklarının ortalaması karşılaştırdığında bacak kuvveti ve sırt kuvveti değerlerinde her iki antrenman metodunda olumlu yönde etki göstermesine rağmen gruplar arasında anlamlı farklılık bulunmamıştır (Tokgöz, 2023). Elde edilen veriler araştırma bulguları ile paralellik göstermektedir.

Araştırmada elde edilen bulgular incelendiğinde fonksiyonel ve dairesel metot uygulayan bireylerin bacak gücü, sırt gücünde ve pençe kuvveti yüzdesel olarak YŞFA grubu için iyileşme tespit edilmiştir. Literatür incelemesi sonucunda fonksiyonel antrenman metodu ve dairesel antrenman metodunun bireylerde bacak, sırt ve pençe gücüne olumlu yönde etki yaptığı ancak farklı kuvvet antrenman metotlarına göre anlamlı derecede fark yaratmadığı belirlenmiştir.

## **6.2. SONUÇ**

Yüksek şiddetli fonksiyonel antrenman ve dairesel antrenmanların aerobik ve anaerobik performans üzerine etkilerinin karşılaştırıldığı çalışma sonucunda elde edilen veriler sonucunda aşağıdaki çıkarımlara ulaşılmıştır.

### **6.2.1. YŞFA Grubu Ön Test ve Son Test Performans Sonuçları**

1. Yüksek şiddetli fonksiyonel antrenman programının, rekreatif aktif erkek bireylerde VYO değerlerini istatistiksel olarak anlamlı düzeyde azalttığı, ağırlık ve BKI değerlerini istatistiksel olarak anlamlı düzeyde arttırmadığı belirlenmiştir.
2. Yüksek şiddetli fonksiyonel antrenman programının, rekreatif aktif erkek bireylerde göğüs, sağ pazu ve sol pazu çevre ölçüm değerlerini istatistiksel

olarak anlamlı düzeyde arttırdığı, omuz, bel, sağ bacak ve sol bacak çevre ölçüm değerlerini istatistiksel olarak anlamlı düzeyde arttırmadığı belirlenmiştir.

3. Yüksek şiddetli fonksiyonel antrenman programının, rekreatif aktif erkek bireylerde  $VO_{2max}$  ve Anaerobik eşik değerlerini istatistiksel olarak anlamlı düzeyde arttırmadığı belirlenmiştir.
4. Yüksek şiddetli fonksiyonel antrenman programının, rekreatif aktif erkek bireylerde ortalama güç (AP), zirve güç (PP) değerlerini istatistiksel olarak anlamlı düzeyde arttırdığı, minimum güç (MP) değerlerini istatistiksel olarak anlamlı düzeyde arttırmadığı belirlenmiştir.
5. Yüksek şiddetli fonksiyonel antrenman programının, rekreatif aktif erkek bireylerde hamstring sağ, hamstring sol, quadriceps sağ, gluteus maximus sol, gluteus medius sağ, gluteus medius sol, triceps sağ, triceps sol, shoulder internal sağ, shoulder internal sol, shoulder external sağ, shoulder external sol değerlerini istatistiksel olarak anlamlı düzeyde arttırdığı, quadriceps sol, gluteus maximus sağ, latissimus dorsi sağ, latissimus dorsi sol, lower trapez sağ, lower trapez sol değerlerini istatistiksel olarak anlamlı düzeyde arttırmadığı belirlenmiştir.
6. Yüksek şiddetli fonksiyonel antrenman programının, rekreatif aktif erkek bireylerde bacak kuvveti, el karama kuvveti değerlerini istatistiksel olarak anlamlı düzeyde arttırdığı belirlenmiştir.
7. Yüksek şiddetli fonksiyonel antrenman programının, rekreatif aktif erkek bireylerde FMS değerlerini istatistiksel olarak anlamlı düzeyde arttığı belirlenmiştir.
8. Yüksek şiddetli fonksiyonel antrenman programının, rekreatif aktif erkek bireylerde BORG Skalası  $VO_{2max}$  ve Wingate değerlerini istatistiksel olarak anlamlı düzeyde azalttığı belirlenmiştir.

### **6.2.2. YŞDA Grubu Ön Test ve Son Test Performans Sonuçları**

1. Dairesel antrenman programının, rekreatif aktif erkek bireylerde VYO değerlerini istatistiksel olarak anlamlı düzeyde azalttığı, ağırlık ve BKİ değerlerini istatistiksel olarak anlamlı düzeyde değiştirmedığı belirlenmiştir.

2. Dairesel antrenman programının, rekreatif aktif erkek bireylerde omuz, göğüs, sağ pazu, sol pazu değerlerini istatistiksel olarak anlamlı düzeyde arttırdığı, bel, sağ bacak ve sol bacak değerlerini istatistiksel olarak anlamlı düzeyde arttırmadığı belirlenmiştir.
3. Dairesel antrenman programının, rekreatif aktif erkek bireylerde  $VO_{2max}$  ve anaerobik eşik değerlerini istatistiksel olarak anlamlı düzeyde arttırmadığı belirlenmiştir.
4. Dairesel antrenman programının, rekreatif aktif erkek bireylerde ortalama güç (AP), zirve güç (PP) değerlerini istatistiksel olarak anlamlı düzeyde arttırdığı, minimum güç (MP) değerlerini istatistiksel olarak anlamlı düzeyde arttırmadığı belirlenmiştir.
5. Dairesel antrenman programının, rekreatif aktif erkek bireylerde hamstring sağ, hamstring sol, gluteus maximus sağ, gluteus maximus sol, gluteus medius sağ, gluteus medius sol, latissimus dorsi sol, triceps sağ, triceps sol, shoulder internal sağ, shoulder external sağ, lower trapez sol değerlerini istatistiksel olarak anlamlı düzeyde arttırdığı, shoulder internal sol, shoulder external sol, lower trapez sol değerlerini istatistiksel olarak anlamlı düzeyde arttırmadığı belirlenmiştir.
6. Dairesel antrenman programının, rekreatif aktif erkek bireylerde el kavrama kuvveti sağ değerlerini istatistiksel olarak anlamlı düzeyde arttırdığı, bacak kuvveti ve el kavrama kuvveti sol değerlerini istatistiksel olarak anlamlı düzeyde arttırmadığı belirlenmiştir.
7. Dairesel antrenman programının, rekreatif aktif erkek bireylerde FMS değerlerini istatistiksel olarak anlamlı düzeyde arttırdığı belirlenmiştir.
8. Dairesel antrenman programının, rekreatif aktif erkek bireylerde BORG skalası  $VO_{2max}$  ve Anaerobik eşik değerini istatistiksel olarak anlamlı düzeyde azalttığı belirlenmiştir.

### **6.2.2. YŞFA ve YŞDA Gruplarının Ön Test ve Son Test Gruplar Arası Performans Sonuçları**

1. YŞFA ve YŞDA grubunun rekreatif aktif erkek bireylerde ağırlık, BKİ ve VYO ön test ve son test değerleri karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı

farklılık tespit edilmemiştir. Ancak yüzdesel olarak değerlendirildiğinde YŞFA grubu lehine bir artış görülmektedir.

2. YŞFA ve YŞDA grubunun rekreatif aktif erkek bireylerde çevre ölçümü ön test ve son test değerleri karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit edilmemiştir. Ancak yüzdesel olarak değerlendirildiğinde YŞFA grubu lehine bir artış görülmektedir. Çevre ölçüm değerlerinin yüzdesel olarak artışı kas hipertrofisi ile ilişkili olup bu bağlamda kuvvet gelişimini etkilediği sonuçlarda görülmüştür.
3. YŞFA ve YŞDA grubunun rekreatif aktif erkek bireylerde  $VO_{2max}$  ve anaerobic eşik ön test ve son test değerleri karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit edilmemiştir. Ancak yüzdesel olarak değerlendirildiğinde YŞFA grubu lehine bir artış görülmektedir.
4. YŞFA ve YŞDA grubunun rekreatif aktif erkek bireylerde minimum güç (MP), ortalama güç (AP), zirve güç (PP) ön test ve son test değerleri karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit edilmemiştir. Ancak yüzdesel olarak değerlendirildiğinde minimum güç (MP) 'te YŞDA grubu lehine, ortalama güç (AP) ve zirve güç (PP) değerlerinde YŞFA grubu lehine bir artış görülmektedir.
5. YŞFA ve YŞDA grubunun rekreatif aktif erkek bireylerde alt ekstremitte izometrik kas testinde hamstring sol son, gluteus maximus sol son, gluteus medius sol ön test değerlerinde ve üst ekstremitte izometrik kas testinde latissimus dorsi sağ ön, shoulder internal sağ ön, shoulder external sol son, lower trapez sağ son, lower trapez sol ön test değerlerinde YŞFA grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit edilmiştir. Diğer parametreler yüzdesel olarak değerlendirildiğinde YŞFA grubun lehine bir artış görülmektedir.
6. YŞFA ve YŞDA grubunun rekreatif aktif erkek bireylerde bacak kuvveti ve el kavrama kuvveti sağ ve el kavrama kuvveti sol ön test ve son test değerleri karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit edilmemiştir. Ancak yüzdesel olarak değerlendirildiğinde YŞFA grubu lehine bir artış görülmektedir.

7. YŞFA ve YŞDA grubunun rekreatif erkek bireylerde FMS ön test ve son test değerleri karşılaştırıldığında YŞFA grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit edilmiştir.
8. YŞFA ve YŞDA grubunun rekreatif aktif erkek bireylerde BORG skalası  $VO_{2max}$  ön test ve son test değerleri karşılaştırıldığında YŞFA grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit edilirken, BORG skalası Anaerobik eşik ön test ve son test değerleri karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit edilmemiştir. BORG skalası Anaerobik eşik ön test ve son test değerleri yüzdesel olarak değerlendirildiğinde YŞFA grubu lehine bir azalma tespit edilmiştir.

Yapılan bu çalışmada yüksek şiddetli fonksiyonel antrenman ve dairesel antrenmanların rekreatif erkek bireylerde, antropometrik parametrelerde, vücut kompozisyon parametrelerinde, çevre ölçümü parametrelerinde, aerobik performans parametrelerinde, izometrik kas kuvveti parametrelerin, statik kuvvet parametrelerinde, fonksiyonel hareket ekranı (FMS) parametrelerinde, algılanan zorluk düzeyi parametrelerinde benzer katkı sağladığı gözlemlenmiştir. Elde edilen bu verilerin literatür ile paralellik gösterdiği görülmüştür. Yüksek şiddetli fonksiyonel antrenmanın, geleneksel dairesel antrenmana alternatif olarak bilhassa FMS parametrelerinin geliştirilmesinde olumlu etkileri olabileceği söylenebilir.

## BÖLÜM 7

### ÖNERİLER

1. Yapılacak araştırmalarda katılımcı sayısı arttırılarak, antrenman yöntemlerinin uygulanması,
2. Antrenman programlarının süreleri değiştirilerek, 8 haftadan daha kısa veya daha uzun süreli antrenman programları planlanabilir.
3. Bu antrenmanların neden olduğu gelişimlerin, antrenmanların sonlandırılmasının ardından geçen süre içinde meydana gelen etkilerin ne kadar süreyle devam ettiğinin belirlenmesi,
4. Antrenman programlarının farklı yaş grupları ve farklı cinsiyet grubunda uygulanması ile benzerlik ve farklılıkların belirlenmesi,
5. Antrenman programlarının antrenman düzeyi yüksek bireylerde uygulanması ile farklı sonuçların elde edilmesi ve bu sonuçların değerlendirilmesinin ilgili literatüre faydalı olacağını düşünmekteyiz.

## KAYNAKLAR

- Abraham, A., Sannasi, R., & Nair, R. (2015). Normative values for the functional movement screen in adolescent school aged children. *International journal of sports physical therapy*, 10(1), 29.
- Açıkada, C., & Ergen, E. (1990). *Bilim ve Spor* (C. 1). Büro Tek Ofset Matbaacılık.
- Adamczyk, J. G., Pełowski, M., Boguszewski, D., & Białoszewski, D. (2012). OCENA FUNKCJONALNA ZAWODNIKÓW UPRAWIAJĄCYCH PODNOSZENIE CIĘŻARÓW Z ZASTOSOWANIEM TESTU FUNCTIONAL MOVEMENT SCREEN. *Polish Journal of Sports Medicine/Medycyna Sportowa*, 28(4).
- Aka, H. , Akarçeşme, C., Altundağ, E., & Soylu, Ç. (2020). Elit Voleybolcuların Antrenman İçsel Yük Algılanan Zorluk Derecesi Ve Zindelik Durumlarının Takibi. *Aksaray University Journal of Sport and Health Researches*, 1(1), 54-64.
- Akgül, M. Ş. (2016). *Normobarik ortamda hipoksik ve normoksik koşullarda farklı antrenman yöntemlerinin dayanıklılık performansı üzerine etkilerinin karşılaştırılması*. [Doktora Tezi]. Ankara Üniversitesi.
- Akgül, M. Ş. (2019). *Farklı Koşullarda Yüksek Şiddetli İnterval Antrenman*. Spor Yayınevi ve Kitabevi.
- Akgül, M. Ş., Koz, M., Gürses, V. V., & Kürkcü, R. (2017). Yüksek şiddetli interval antrenman. *Spormetre Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 15(2), 39-46.
- Albouaini, K., Egred, M., Alahmar, A., & Wright, D. J. (2007). Cardiopulmonary exercise testing and its application. *Postgraduate medical journal*, 83(985), 675-682.
- Altın, M. (1998). *14-16 yaş genç futbolcularda intensiv interval antrenman metodunun aerobik ve anaerobik güce etkisi*. Selçuk Üniversitesi .
- Arazi, H., Malakoutinia, F., & Izadi, M. (2018). Effects of eight weeks of TRX versus traditional resistance training on physical fitness factors and extremities perimeter of non-athlete underweight females. *Physical Activity Review*, 6, 73-80.



- Arslan, C. (2005). Relationship between the 30-second Wingate test and characteristics of isometric and explosive leg strength in young subjects. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 19(3), 658-666.
- Ayabe, M., Yahiro, T., Ishii, K., Kiyonaga, A., Shindo, M., & Tanaka, H. (2004). Validity and usefulness of the simple assessment of lactate threshold in younger adults. *International Journal of Sport and Health Science*, 2, 84-88.
- Baechle, T. R., & Earle, R. W. (2008). *Essentials of strength training and conditioning*. Human kinetics.
- Bağırçan, T. (2001). *Çevrimisel Antrenman*. Dumat Ofset.
- Balady, G. J., Franklin, B. A., Howley, E. T., & Whaley, M. H. (2000). ACSMs guidelines for exercise testing and prescription. *American College of Sports Medicine*.
- Ballor, D. L., Becque, M. D., & Katch, V. L. (1989). Energy output during hydraulic resistance circuit exercise for males and females. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 3(1), 7-12.
- Barbieri, J. F., Figueiredo, G. D. C., Castano, L. A. A., Guimaraes, P. D. S., Ferreira, R. R., Ahmadi, S., Gaspari, A. F., & De Moraes, A. C. (2019). A comparison of cardiorespiratory responses between CrossFit® practitioners and recreationally trained individual. *Journal of Physical Education and Sport*, 19(3), 1606-1611.
- Barfield, J. P., Channell, B., Pugh, C., Tuck, M., & Pendel, D. (2012). Format of basic instruction program resistance training classes: Effect on fitness change in college students. *Physical educator*, 69(4), 325.
- Bassett, D. R., & Howley, E. T. (2000). Limiting factors for maximum oxygen uptake and determinants of endurance performance. *Medicine and science in sports and exercise*, 32(1), 70-84.
- Baudry, S., & Roux, P. (2009). Specific circuit training in young judokas: Effects of rest duration. *Research quarterly for exercise and sport*, 80(2), 146-152.
- Bayraktar, B., & Kurtoğlu, M. (2009). Sporda performans, etkili faktörler, değerlendirilmesi ve artırılması. *Klinik Gelişim Dergisi*, 22(1), 16-24.
- Beam, W., & Fiziyojisi, A. G. E. (2013). *Exercise Physiology-Laboratory Manual* (C. 6). Nobel Yayın Evi.

- Beardsley, C., & Contreras, B. (2014). The functional movement screen: A review. *Strength & Conditioning Journal*, 36(5), 72-80.
- Beaver, W. L., Wasserman, K., & Whipp, B. J. (1985). Improved detection of lactate threshold during exercise using a log-log transformation. *Journal of applied physiology*, 59(6), 1936-1940.
- Beckham, S. G., & Harper, M. (2010). FUNCTIONAL TRAINING. *ACSM'S Health & Fitness Journal*, 14(6), 24-30. <https://doi.org/10.1249/FIT.0b013e3181f8b3b7>
- Beqa Ahmeti, G., Idrizovic, K., Elezi, A., Zenic, N., & Ostojic, L. (2020). Endurance Training vs. Circuit Resistance Training: Effects on Lipid Profile and Anthropometric/Body Composition Status in Healthy Young Adult Women. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(4), 1222. <https://doi.org/10.3390/ijerph17041222>
- Bodden, J. G., Needham, R. A., & Chockalingam, N. (2015). The effect of an intervention program on functional movement screen test scores in mixed martial arts athletes. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 29(1), 219-225.
- Bompa, T. O. (2009). *Theory and methodology of training periodization* (C. 5).
- Bompa, T. O. (2011). *Antrenman Kuramı ve Yöntemi* (C. 4). Spor Yayınevi ve Kitapevi.
- Bompa, T. O., & Haff, G. G. (2015). *Dönemleme: Antrenman Kuramı ve Yöntemi* (C. 5). Spor Yayınevi ve Kitabevi.
- Bompa, T. O., Pasquale, M. D., & Cornacchia, L. J. (2014). *Nitelikli kuvvet antrenmanı*. Spor Yayınevi ve Kitabevi.
- Borg, G. A. (1982). Psychophysical bases of perceived exertion. *Medicine and science in sports and exercise*, 14(5), 377-381.
- Borga, M., West, J., Bell, J. D., Harvey, N. C., Romu, T., Heymsfield, S. B., & Dahlqvist Leinhard, O. (2018). Advanced body composition assessment: from body mass index to body composition profiling. *Journal of Investigative Medicine*, 66(5), 1-9.
- Bouchard, C., Dionne, F. T., Simoneau, J. A., & Boulay, M. R. (1992). Genetics of aerobic and anaerobic performances. *Exercise and sport sciences reviews*, 20(1), 27-58.

- Boyle, M. (2004). *Functional training for sports*. Human Kinetics.
- Boyle, M. (2016). *New functional training for sports* (C. 2). Human Kinetics.
- Brody, L. T. (2011). *Therapeutic Exercise: Moving Toward Function*. Lippincott Williams & Wilkins.
- Bruscia, G. (2015). The functional training bible. *Meyer & Meyer Sport*.
- Cengiz, Ş. Ş., & Örcütaş, H. (2019). Maksimum Aerobik Güç ve Anaerobik Zirve Güç İlişkisinin İncelenmesi. *Uluslararası Güncel Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 5(2), 163-174.
- Chukhlantseva, N., Cherednychenko, I., & Kemkina, V. (2020). The influence of high-intensity functional training versus resistance training on the main physical fitness indicators in women aged 25-35 years. *TRENDS in Sport Sciences*, 2020.
- Clark, C. B. (2014). *Assessment of 4 weeks of P90x® training on muscular strength and endurance, anaerobic power, and body composition (Doctoral dissertation, Middle Tennessee State University)*. [Doctoral dissertation]. Middle Tennessee State University.
- Coffey, V. G., & Hawley, J. A. (2007). The molecular bases of training adaptation. *Sports medicine*, 37, 737-763.
- Cook, G. (2003). *Athletic Body in Balance*. Human Kinetics.
- Cook, G. (2010). *Functional Movement Systems*. On Target Publications.
- Cook, G., Burton, L., & Hoogenboom, B. (2006). Pre-participation screening: the use of fundamental movements as an assessment of function—part 1 . *North American journal of sports physical therapy*, 1(2), 62.
- Cook, G., Burton, L., Kiesel, K., Rose, G., & Bryant, M. F. (2010). *Functional Movement Systems: Screening*. On Target Publications.
- Coyle, E. F. (1995). Integration of the physiological factors determining endurance performance ability. *Exercise and sport sciences reviews*, 23, 25-63.
- Crawford, D. A., Drake, N. B., Carper, M. J., DeBlauw, J., & Heinrich, K. M. (2018). Are changes in physical work capacity induced by high-intensity functional training related to changes in associated physiologic measures? *Sports*, 6(2), 26.

- Crowley, E., Harrison, A. J., & Lyons, M. A. R. K. (2018). Dry-land resistance training practices of elite swimming strength and conditioning coaches. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 32(9), 2592-2600.
- Davis, J. A., Storer, T. W., Caiozzo, V. J., & Pham, P. H. (2007). Scaling of lactate threshold by peak oxygen uptake and by fat-free mass<sup>0.67</sup>. *Clinical physiology and functional imaging*, 27(3), 138-143.
- de Sousa, A. F., dos Santos, G. B., dos Reis, T., Valerino, A. J., Del Rosso, S., & Boulosa, D. A. (2016). Differences in Physical Fitness between Recreational CrossFit® and Resistance Trained Individuals. *Journal of Exercise Physiology Online*, 19(5).
- Defrancesco, C., & Robert, I. (2017). Principles of Functional Exercise. *Westchester Sports & Wellness*, 1, 209-228.
- Demiriz, M. (2013). *Farklı dinlenme aralıklarında yapılan anaerobik interval antrenmanın, aerobik kapasite, anaerobik eşik ve kan parametrelerine etkilerinin karşılaştırılması (Yüksek Lisans Tez, Balıkesir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü)*.
- Domaradzki, J., & Koźlenia, D. (2023). Clustered Associations between Musculoskeletal Fitness Tests and Functional Movement Screen in Physically Active Men. *BioMed Research International*.
- Dünder, U. (2012). *Antrenman Teorisi*. Nobel Akademik Yayıncılık.
- Eckstein, F., Hudelmaier, M., & Putz, R. (2006). The effects of exercise on human articular cartilage. *Journal of anatomy*, 208(4), 491-512.
- Ergen, E. (2002). *Yorgunluk ve başa çıkma yolları*. Nobel.
- Erken, Y., Saygın, Ö., & Ceylan, H. İ. (2020). Fonksiyonel Antrenman Adölesan Kız ve Erkeklerin Seçilmiş Fiziksel Uygunluk Parametrelerini Geliştirir. *Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 22(4), 213-226.
- Eskiyecek, C., Bayazıt, B., & Tan, H. (2019). 16-17 Yaş Grubu Öğrencilerde Dairesel Antrenman Programının Denge ve Motor Özelliklere Etkisi. *Turkish Studies-Educational Sciences*.
- Evans, K., Refshauge, K. M., & Adams, R. (2007). Trunk muscle endurance tests: reliability, and gender differences in athletes. *Journal of science and medicine in sport*, 10(6), 447-455.

- Falk Neto, J. H., & Kennedy, M. D. (2019). The multimodal nature of high-intensity functional training: potential applications to improve sport performance 33. *Sports*, 7(2).
- Farrell, P. A., Joyner, M. J., & Caiozzo, V. (2011). ACSM's advanced exercise physiology. *Wolters Kluwer Health Adis (ESP)*.
- Francesco, C., & Inesta, R. (2010). *Principles of functional exercise*. Indianapolis Press Ceylan Hİ.
- Gabbett, T., King, T., & Jenkins, D. (2008). Applied physiology of rugby league. *Sports medicine*, 38, 119-138.
- Gambetta, V. (2007). *Athletic development*. Human Kinetics.
- Gambetta, V., Gray, G., Radcliffe, J., & Soncrant, J. (2002). *Gambetta method: A common sense guide to functional training for athletic performance*. Gambetta Sports Training Systems. Gambetta Sports Training Systems.
- Glassman, G. (2010). The CrossFit training guide. *CrossFit Journal*, 30(1), 1-115.
- Goldenberg, L., & Twist, P. (2016). *Strength Ball Training*. Human Kinetics.
- Görner, K., & Reineke, A. (2020). The influence of endurance and strength training on body composition and physical fitness in female students. *Journal of Physical Education and Sport*, 20, 2013-2020.
- Guler, O., Tuncel, O., & Bianco, A. (2021). Effects of functional strength training on functional movement and balance in middle-aged adults. *Sustainability*, 13(3), 1074.
- Günay, M., Şıktar, E., & Şıktar, E. (2018). *Antrenman Bilimi (C. 1)*. Gazi Kitabevi.
- Günay, M., Tamer, K., & Cicioğlu, İ. (2010). *Spor fizyolojisi ve performans ölçümü (C. 2)*. ÖzBaran Ofset Matbaacılık.
- Günay, M., Tamer, K., & Cicioğlu, İ. (2013). *Spor fizyolojisi ve performans ölçümü (C. 3)*. Gazi Kitabevi.
- Günay, M., & Yüce, A. (1996). *Futbol antrenmanının bilimsel temelleri*. Gazi büro kitapevi.
- Günay, M., & Yüce, A. İ. (2008). *Futbol Antrenmanının Bilimsel Temelleri*. Gazi Kitap Evi.
- Gündüz, N. (1995). *Antrenman Bilgisi*. Saray Tıp Kitapevleri.
- Gürhan, S. U. N. A., & Mahmut, A. L. P. (2022). Antrenman Bilgisi. İçinde *Beden Eğitimi ve Spor Bilimi* (s. 73).

- Haddock, C. K., Poston, W. S., Heinrich, K. M., Jahnke, S. A., & Jitnarin, N. (2016). The benefits of high-intensity functional training fitness programs for military personnel. *Military medicine*.
- Hardiansyah, S., Zalindro, A., & Maifitri, F. (2020). Effect of Circuit and Interval Training Method on the Improvement of Physical Fitness. *In 1st Progress in Social Science, Humanities and Education Research Symposium*.
- Harman, P. M. (1982). *Energy, force and matter: the conceptual development of nineteenth-century physics*. Cambridge University Press.
- Harre, D. (1971). *Trainingslehre*. Sportverlag.
- Harre, D. (1979). *Training Slehre Sports Verlag*.
- Helgerud, J., Høydal, K., Wang, E., Karlsen, T., Berg, P., Bjerkaas, M., Simonsen, T., Helgesen, C., Hjorth, N., Bach, R., & Hoff, J. (2007). Aerobic high-intensity intervals improve VO<sub>2</sub>max more than moderate training. *Medicine & science in sports & exercise*, 39(4), 665-671.
- Henwood, T. R., & Taaffe, D. R. (2006). Short-term resistance training and the older adult: the effect of varied programmes for the enhancement of muscle strength and functional performance. *Clinical Physiology and Functional Imaging*, 26(5), 305-313. <https://doi.org/10.1111/j.1475-097X.2006.00695.x>
- Hermassi, S., Wollny, R., Schwesig, R., Shephard, R. J., & Chelly, M. S. (2019). Effects of in-season circuit training on physical abilities in male handball players. *J. Strength Cond. Res.* 2017. *The Journal of Strength & Conditioning Research*.
- Inbar, O., Bar-Or, O., & Skinner, J. S. (1996). *The Wingate anaerobic test*. Human Kinetics.
- Inbar, O. M. R. I., & Bar-Or, O. D. E. D. (1986). Anaerobic characteristics in male children and adolescents. *Medicine and Science In Sports and Exercise*, 18(3), 264-269.
- Isnaini, L. M. Y., Soegiyanto, S., Sugiharto, S., & Sulaiman, S. (2019). Effects of Circuit Training with High Intensity and Low Intensity on Anaerobic Endurance in Basketball Players. *International Journal of Multicultural and Multireligious Understanding*, 6(3), 1073-1078.
- Israetel, M. I. K. E., Hoffman, J., & Smith, C. W. (2015). Scientific principles of strength training Np (in Eng.). *Np (in Eng.)*.

- Ives, J. C., & Shelley, G. A. (2003). Psychophysics in functional strength and power training: Review and implementation framework. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 17(1), 177-186.
- Jaafar, H., Rouis, M., Coudrat, L., Attiogbé, E., Vandewalle, H., & Driss, T. (2014). Effects of load on Wingate test performances and reliability. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 28(12), 3462-3468.
- Jeffery, C. (2012). CrossFit effectiveness on fitness levels and demonstration of successful program objectives. *Arkansas State University*.
- Johnson, D. L., & Bahamonde, R. (1996). Power output estimate in university athletes. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 10(3), 161-166.
- Kalyoncu, O., Muratlı, S., & Şahin, G. (2005). *Antrenman ve müsabaka*. Yayılım Yayıncılık. Yayılım Yayıncılık.
- Kapsis, D. P., Tsoukos, A., Psarraki, M. P., Douda, H. T., Smilios, I., & Bogdanis, G. C. (2022). Changes in Body Composition and Strength after 12 Weeks of High-Intensity Functional Training with Two Different Loads in Physically Active Men and Women: A Randomized Controlled Study. *Sports*, 10(1).
- Karakuş, S., & Kılıç, F. (2006). Postür ve sportif performans. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 14(1), 309-322.
- Karatosun, H. (2010). *Antrenmanın Fizyolojik Temelleri*. Baskı Altundağ Matbaası.
- Karatosun, H. S. (2008). *Egzersiz ve spor fizyolojisi* (C. 1).
- Karpovich, P. (1965). *Physiology of muscular activity*. Saunders.
- Kiesel, K., Plisky, P. J., & Voight, M. L. (2007). Can serious injury in professional football be predicted by a preseason functional movement screen? *North American journal of sports physical therapy: NAJSPT*, 2(3).
- Klika, B., & Jordan, C. (2013). High-intensity circuit training using body weight: Maximum results with minimal investment. *ACSM's Health & Fitness Journal*, 17(3), 8-13.
- Kostikiadis, I. N., Methenitis, S., Tsoukos, A., Veligeas, P., Terzis, G., & Bogdanis, G. C. (2018). The effect of short-term sport-specific strength and conditioning training on physical fitness of well-trained mixed martial arts athletes. *Journal of sports science & medicine*, 17(3), 348.
- Koz, M. (2015). *Egzersiz Fizyolojisi*.

- Kraemer, W. J., Fry, A. C., Ratamess, N., & French, D. (1995). *Strength testing: development and evaluation of methodology* (C. 2). Physiological assessment of human fitness.
- Kraemer, W. J., & Ratamess, N. A. (2000). Physiology of resistance training: current issues. *Orthopaedic Physical Therapy Clinics of North America*, 9(4), 467-514.
- Lee, J. S., Yoon, E. S., Jung, S. Y., Yim, K. T., & Kim, D. Y. (2021). Effect of high-intensity circuit training on obesity indices, physical fitness, and browning factors in inactive female college students. *Journal of exercise rehabilitation*, 17(3).
- Letafatkar, A., Hadadnezhad, M., Shojaedin, S., & Mohamadi, E. (2014). Relationship between functional movement screening score and history of injury. *International journal of sports physical therapy*, 9(1).
- Mallesh, A., & Suresh, T. N. (2018). Effectiveness of sports specific circuit training and high intensity interval training on aerobic capacity in male basketball players. *International Journal of Pharma and Bio Sciences*, 9(2). <https://doi.org/10.22376/ijpbs.2018.9.2.b340-347>
- Matveyev, L. (1981). *Fundamentals of Sports Training*. Progress Publishers English translation of the revised Russian edition.
- Maud, P. J., & Foster, C. (1995). *Assessment of Human Fitness*. Human Kinetics.
- McArdle, W. D., Katch, F. I., & Katch, V. L. (1996). *Exercise Physiology-Energy, Nutrition and Human Performance*. Williams & Wilkins.
- McArdle, W. D., Katch, F. I., & Katch, V. L. (2007). *Physique, performance and physical activity. Exercise Physiology. Energy, Nutrition, and Human Performance* (C. 6). Lippincott Williams & Wilkins.
- McArdle, W. D., Katch, F. I., & Katch, V. L. (2010). *Exercise physiology: nutrition, energy, and human performance*. Lippincott Williams & Wilkins.
- McGinnis, P. M. (2013). *Biomechanics of sport and exercise*. Human Kinetics.
- McRae, G., Payne, A., Zelt, J. G. E., Scribbans, T. D., Jung, M. E., Little, J. P., & Gurd, B. J. (2012). Extremely low volume, whole-body aerobic–resistance training improves aerobic fitness and muscular endurance in females. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism*, 37(6), 1124-1131. <https://doi.org/10.1139/h2012-093>



- Mcweeny, D. K., Boule, N. G., Neto, J. H. F., & Kennedy, M. D. (2020). Effect of high intensity functional training and traditional resistance training on aerobic, anaerobic, and musculoskeletal fitness improvement. *Journal of Physical Education and Sport*, 20(4), 1791-1802.
- Mentiplay, B. F., Perraton, L. G., Bower, K. J., Adair, B., Pua, Y. H., Williams, G. P., McGaw, R., & Clark, R. A. (2015). Assessment of lower limb muscle strength and power using hand-held and fixed dynamometry: a reliability and validity study. *PloS one*, 10(10).
- Minick, K. I., Kiesel, K. B., Burton, L., Taylor, A., Plisky, P., & Butler, R. J. (2010). Interrater reliability of the functional movement screen. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 24(2), 479-486.
- Muñoz-Martínez, F. A., Rubio-Arias, J. A., Ramos-Campo, D. J., & Alcaraz, P. E. (2017). Effectiveness of resistance circuit-based training for maximum oxygen uptake and upper-body one-repetition maximum improvements: A systematic review and meta-analysis. *Sports Medicine*, 47, 2553-2568.
- Muratlı, S., & Hindistan, İ. E. (2018). *Sporda kuvvet antrenmanı*. Spor yayınevi ve kitabevi.
- Muratlı, S., Kalyoncu, O., & Şahin, G. (2011). *Antrenman ve Müsabaka* (C. 3).
- Narin, S., Demirbüken, İ., Özyürek, S., & Eraslan, U. (2009). Dominant el kavrama ve parmak kavrama kuvvetinin önkol antropometrik ölçümlerle ilişkisi. *Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi*, 23(2), 81-85.
- Ng, M., Fleming, T., Robinson, M., Thomson, B., Graetz, N., Margono, C., Mullany, E. C., Biryukov, S., Abbafati, C., Abera, S. F., Abraham, J. P., Abu-Rmeileh, N. M. E., Achoki, T., AlBuhairan, F. S., Alemu, Z. A., Alfonso, R., Ali, M. K., Ali, R., Guzman, N. A., ... Gakidou, E. (2014). Global, regional, and national prevalence of overweight and obesity in children and adults during 1980-2013: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2013. *Lancet (London, England)*, 384(9945), 766-781. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(14\)60460-8](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(14)60460-8)
- O'connor, F. G., Deuster, P. A., Davis, J., Pappas, C. G., & Knapik, J. J. (2011). Functional movement screening: predicting injuries in officer candidates. *Medicine and science in sports and exercise*, 43(12), 2224-2230.

- Oliver, G. D., & Di Brezzo, R. (2009). Functional balance training in collegiate women athletes. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 23(7).
- Otman, A. S., & Köse, N. (2019). *Tedavi Hareketlerinde Temel Değerlendirme Prensipleri*. Hipokrat Yayınevi.
- Özdemir, F. (2018). Yüzün Antropometrik Ölçümlerinin Kullanım Alanları. *Hitit Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi Özel Sayısı*, 11(2), 1079-1091.
- Özer, K. (1993). *Antropometri Sporda Morfolojik Planlama*. Kazancı Matbaası.
- Özer, K. (2001). *Fiziksel uygunluk*. Nobel Yayın Dağıtım.
- Özkan, A., Koz, M., & Ersöz, G. (2011). Wingate Anaerobik Güç Testinde Optimal Yükün Belirlenmesi. *Spormetre Beden Eğitimi Ve Spor Bilimleri Dergisi*, 9(1), 1-5.
- Özkan, A., Köklü, Y., & Ersöz, G. (2010). Wingate anaerobic power test. *Journal of Human Sciences*, 7(1), 207-224.
- Özkan, A., & Sarol, H. (2008). Alpin Ve Kaya Tırmanışçılarının Bazı Fiziksel Uygunluk Ve Somatotip Özelliklerinin Karşılaştırılması. *Gazi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 13(3), 3-10.
- Pektaş, A. E., & Yüksel, O. (2022). Erkek hentbolcularda uygulanan sekiz haftalık fonksiyonel kuvvet antrenmanlarının bazı fiziksel uygunluk parametreleri ve anaerobik güç üzerine etkisinin incelenmesi. *Uluslararası Spor Bilimleri Öğrenci Çalışmaları*, 4(1), 31-50.
- Peterson, J. A. (2017). Ten nice-to-know facts about functional training. *ACSM's Health & Fitness Journal*, 21(3), 52.
- Plowman, S. A., & Smith, D. L. (2013). *Exercise physiology for health fitness and performance*. Lippincott Williams & Wilkins. Lippincott Williams & Wilkins.
- Radtke, T., Crook, S., Kaltsakas, G., Louvaris, Z., Berton, D., Urquhart, D. S., Kampouras, A., Rabinovich, R. A., Verges, S., Kontopidis, D., Boyd, J., Tonia, T., Langer, D., De Brandt, J., Goërtz, Y. M. J., Burtin, C., Spruit, M. A., Braeken, D. C. W., Dacha, S., ... Hebestreit, H. (2019). ERS statement on standardisation of cardiopulmonary exercise testing in chronic lung diseases. *European Respiratory Review*, 28(154). <https://doi.org/10.1183/16000617.0101-2018>
- Ramos-Campo, D. J., Martínez-Guardado, I., Olcina, G., Marín-Pagán, C., Martínez-Noguera, F. J., Carlos-Vivas, J., Alcaraz, P. E., & Rubio, J. Á. (2018). Effect

- of high-intensity resistance circuit-based training in hypoxia on aerobic performance and repeat sprint ability. *Scandinavian journal of medicine & science in sports*, 28(10), 2135-2143.
- Rausch, M., Weber, F., Kühn, S., Ledderhos, C., Zinner, C., & Sperlich, B. (2021). The effects of 12 weeks of functional strength training on muscle strength, volume and activity upon exposure to elevated Gz forces in high-performance aircraft personnel. *Military Medical Research*, 8(1), 1-9.
- Ravi, P., & Kalimuthu, D. (2023). Potential Role Of Circuit Training And Ladder Training In The Development Of Anaerobic Power And Explosive Performance Of School Students. *Journal of Pharmaceutical Negative Results*, 1783-1792.
- Renklikurt, T. (1973). *Antrenman ve Fizyolojik Özellikler*. İstanbul Matbaası.
- Roberson, K. B., Chowdhari, S. S., White, M. J., & Signorile, J. F. (2017). Loads and movement speeds dictate differences in power output during circuit training. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 31(10), 2765-2776.
- Santana, J. C. (2015). *Functional training*. Human Kinetics.
- Sevim, Y. (1997). *Antrenman Bilgisi*. Tutubay.
- Sevim, Y. (2002). *Antrenman Bilgisi* (C. 1).
- Sevim, Y. (2006). *Antrenman Bilgisi*. Nobel yayınevi.
- Sobrero, G., Arnett, S., Schafer, M., Stone, W., Tolbert, T. A., Salyer-Funk, A., Crandall, J., Farley, L. B., Brown, J., Lyons, S., Esslinger, T., Esslinger, K., & Maples, J. (2017). A Comparison of High Intensity Functional Training and Circuit Training on Health and Performance Variables in Women: A Pilot Study. *Women in Sport and Physical Activity Journal*, 25(1), 1-10. <https://doi.org/10.1123/wspaj.2015-0035>
- Sorenson, E. A. (2009). Functional movement screen as a predictor of injury in high school basketball athletes. *University of Oregon*.
- Stamford, B. (1983). The results of aerobic exercise. *The Physician and Sportsmedicine*, 11(9), 145.
- Suzuki, M., Yamada, S., Inamura, A., Omori, Y., Kirimoto, H., Sugimura, S., & Miyamoto, M. (2009). Reliability and validity of measurements of knee extension strength obtained from nursing home residents with dementia. *American journal of physical medicine & rehabilitation*, 88(11), 924-933.

- Şahin, M., Civan, A. H., & Köktaş, E. (2023). Kadınlarda 8 Haftalık Fonksiyonel Antrenman Programının Fiziksel Uygunluk Parametreleri Üzerine Etkisinin. *İnönü Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 10(1), 23-31.
- Tamer, K. (2000a). *Sporda fiziksel-fizyolojik performansın ölçülmesi ve değerlendirilmesi*. Bağırğan Yayınevi.
- Tamer, K. (2000b). *Sporda fiziksel-fizyolojik performansın ölçülmesi ve değerlendirilmesi*. Bağırğan Yayınevi.
- Thorborg, K., Bandholm, T., & Hölmich, P. (2013). Hip-and knee-strength assessments using a hand-held dynamometer with external belt-fixation are inter-tester reliable. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*, 21, 550-555.
- Tibana, R. A., De Sousa, N. M. F., Cunha, G. V., Prestes, J., Fett, C., Gabbett, T. J., & Voltarelli, F. A. (2018). Validity of session rating perceived exertion method for quantifying internal training load during high-intensity functional training. *Sports*, 6(3), 68.
- Tokgöz, G. (2023). Aktivasyon Sonrası Potansiyel (PAP) İçerikli Kuvvet Antrenmanlarının Futbolcuların Şut Hızı ve Bazı Performans Değerlerine Etkisi. *Akdeniz Spor Bilimleri Dergisi*, 6(1), 377-388.
- Weineck, J. (2011). *Futbolda kondisyon antrenmanı*. Spor Yayınevi ve Kitabevi.
- Wells, J. C., & Fewtrell, M. S. (2006). Measuring body composition. *Archives of disease in childhood*, 91(7).
- Wilmore, J. H., & Costill DL. (1994). *Physiology of sport and exercise*. Human Kinetics.
- Wong, D. P., Carling, C., Chaouachi, A., Dellal, A., Castagna, C., Chamari, K., & Behm, D. G. (2011). Estimation of oxygen uptake from heart rate and ratings of perceived exertion in young soccer players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 25(7), 1983-1988.
- Yıldız, S. A. (2012). Aerobik ve anaerobik kapasitenin anlamı nedir. *Solunum dergisi*, 14(1), 1-8.
- Young, W. B. (2006). Transfer of strength and power training to sports performance. *International journal of sports physiology and performance*, 1(2), 74-83.
- Zorba, E. (1995). *Herkes için spor ve fiziksel uygunluk*. Angora Yayıncılık.

Zorba, E. (2005). *Vücut yapısı ölçüm yöntemleri ve şişmanlıkla başa çıkma*. Morpa Yayınevi.

Zorba, E., & Saygın, Ö. (2009). *Fiziksel aktivite ve uygunluk*. İnceler Ofset.

**EK AÇIKLAMALAR**

**KATILIMCI BİLGİLENDİRİLMİŞ OLUR FORMU**

## ÇALIŞMADA YER ALACAK

### “GÖNÜLLÜLER” İÇİN

#### BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU

Sayın katılımcı,

Karabük Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Beden Eğitimi ve Spor bölümü olarak yüksek lisans bitirme tezi kapsamında “**Yüksek Şiddetli Fonksiyonel Antrenman ve Dairesel Antrenmanların Aerobik ve Anaerobik Performans Üzerine Etkilerinin Karşılaştırılması**” başlıklı araştırmayı yürütmekteyiz. Araştırmamızın ama yüksek şiddetli fonksiyonel antrenman ve yüksek şiddetli dairesel antrenmanın iki farklı grup üzerindeki etkilerini incelemektir.

Bu araştırmada yer almak tamamen sizin isteğinize bağlıdır. **Araştırmada yer almayı reddedebilirsiniz ya da herhangi bir aşamada araştırmadan ayrılabilirsiniz; bu durum herhangi bir cezaya ya da sizin yararınıza engel duruma yol açmayacaktır.** Araştırmacı bilginiz dahilinde veya isteğiniz dışında, çalışma programını aksatmanız gibi nedenlerle sizi araştırmadan çıkarabilir. Araştırmanın sonuçları bilimsel amaçla kullanılacaktır; çalışmadan çekilmeniz ya da araştırmacı tarafından çıkarılmanız durumunda, sizinle ilgili veriler gerekirse bilimsel amaçla kullanılabilir. Size ait tüm bilgileriniz gizli tutulacaktır.

Bilgilendirilmiş gönüllü olur formundaki tüm açıklamaları okudum. Bana yukarıda konusu ve amacı belirtilen araştırma ile ilgili yazılı ve sözlü açıklama aşağıda adı belirtilen araştırmacı tarafından yapıldı. Araştırmaya gönüllü olarak katıldığımı, hiçbir baskı ve zorlama olmaksızın kendi rızamla katılmayı kabul ediyorum ve istediğim zaman gerekçeli veya gerekçesiz olarak araştırmadan ayrılabileceğimi biliyorum.

Sorumlu Araştırmacının Adı:

Doç. Dr. Mustafa Şakir AKGÜL-KBÜ BESYO

İklim Nur ÇELİK- KBÜ BESYO

Gönüllünün adı-soyadı:

Gönüllünün İmzası:

Tarih:

## ÖZGEÇMİŞ

İlkokul, ortaokul ve lise eğitimini Mersin ilinde tamamlamıştır. 2013 yılında liseden mezun olarak aynı yıl içerisinde Karabük Üniversitesi Hasan Doğan Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu'nda Beden Eğitimi Öğretmenliği bölümüne girmeye hak kazanmıştır. 2017 yılında Karabük Üniversitesi Hasan Doğan Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulundan mezun olmuştur.2017-2022 senelerinde özel sektörde Beden Eğitimi Öğretmeni olarak çalışmıştır. 2021 Şubat ayında Karabük Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalında yüksek lisans eğitimine başlamıştır