

T.C
ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BEDEN EĞİTİMİ VE SPOR ANABİLİM DALI

**ADELÖSAN GÜREŞÇİLERDE TABATA VE GELENEKSEL
İNTERVAL ANTRENMAN MODELLERİNİN MOTORİK
ÖZELLİKLER VE ALGILANAN ZORLUK DERECESİNE ETKİSİ**

Hakan ENGİN

**SPOR BİLİMLERİ DOKTORA PROGRAMI
DOKTORA TEZİ**

**DANIŞMAN
Dr. Öğr. Üyesi Cenab TÜRKERİ**

ADANA-2024

T.C
ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BEDEN EĞİTİMİ VE SPOR ANABİLİM DALI

**ADELÖSAN GÜREŞÇİLERDE TABATA VE GELENEKSEL
İNTERVAL ANTRENMAN MODELLERİNİN MOTORİK
ÖZELLİKLER VE ALGILANAN ZORLUK DERECESESİNE ETKİSİ**

Hakan ENGİN

**SPOR BİLİMLERİ DOKTORA PROGRAMI
DOKTORA TEZİ**

**DANIŞMAN
Dr. Öğr. Üyesi Cenab TÜRKERİ**

ADANA-2024

KABUL VE ONAY



ETİK BEYANI

T.C. ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
YÜKSEK LİSANS / DOKTORA TEZ ÇALIŞMASI
ETİK BEYANI

Çukurova Üniversitesi Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Yönergesini okuduğumu ve anladığımı ve Çukurova Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Tez Yazım Kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmasında;

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

bildirir, aksi bir durumda bu konuda hakkımda yapılacak tüm yasal işlemleri ve aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi beyan ederim. 04/01/2024

İMZA

Hakan ENGİN

**Bu belgenin Lisansüstü eğitim tezleri savunmaya alınmadan önce öğrenci tarafından doldurulup imzalanarak Enstitü Müdürlüğüne teslim edilmesi gerekmektedir.*

TEŞEKKÜR

Doktora tez çalışmam süresince, bana her türlü desteği sağlayan, beni yönlendiren, çalışmamın her aşamasında akademik bilgi ve tecrübesiyle bana rehber olan, danışman hocam Dr. Öğr. Üyesi Cenab Türkeri'ye göstermiş olduğu sabır ve fedakarlıklardan dolayı sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Tez çalışmam sırasında bana rehberlik eden Spor Bilimleri Fakültesi Öğretim Üyesi Doç. Dr. Gonca İnce, Öğretim Görevlisi Ali Gökdoğan ve Eğitim Fakültesi Öğretim Üyesi Doç. Dr. İsmail Sanberk'e, çalışmamın istatistiksel analiz kısmında bana yol gösteren ve desteğini esirgemeyen Prof. Dr. Levent Sangün'e, değerli katkıları için teşekkür ederim.

Çalışma süresince sporcuların organize edilmesi, antrenman programının uygulanması ve gerekli ölçümlerin alınması konusunda bana destek olan Adana Güreş Eğitim Merkezi baş antrenörü Bayram Demirel'e ve çalışmaya katılan Adana Güreş Eğitim Merkezi sporcularına, çalışmamın her aşamasında yanımda olan Doktorant Barışcan Öztürk ve yüksek lisans öğrencisi İsmet Kurnaz'a teşekkür ederim.

Lisansüstü eğitimi yapmak için beni teşvik eden, her zaman ve her koşulda desteğini hissettiğim, yol arkadaşım, sevgili eşim Hilal Engin'e şükranlarımı sunarım.

Kıymetli annem Fatma Engin'in anısına...

İÇİNDEKİLER

KABUL VE ONAY	iii
ETİK BEYANI.....	iv
TEŞEKKÜR	v
İÇİNDEKİLER	vi
ÇİZELGELER DİZİNİ	ix
ŞEKİLLER DİZİNİ	xi
SİMGE VE KISALTMALAR	xiv
ÖZET	xvi
ABSTRACT.....	xvii
1. GİRİŞ	1
Araştırmanın Problem Cümlesi.....	3
Araştırmanın Alt Problemleri.....	3
Araştırmanın Hipotezleri.....	3
2. GENEL BİLGİ	5
2.1. Güreş	5
2.1.1. Güreşin Tarihsel Gelişimi.....	6
2.1.1.1. Güreşin Dünyadaki Gelişimi	7
2.1.1.2. Güreşin Türkiye’deki Gelişimi	8
2.1.2. Modern Güreşler.....	9
2.1.3. Geleneksel Güreşler.....	10
2.1.4. Güreşin Fiziksel ve Fizyolojik Yapısı	11
2.1.5. Güreşte Kullanılan Enerji Sistemleri.....	12
2.1.5.1. Güreşte Anaerobik Güç	13
2.1.5.2. Güreşte Aerobik Güç	14
2.2. Pliometrik Egzersiz	15
2.2.1. Pliometrik Egzersizin Fizyolojisi	17
2.2.2. Gerilme Kısalma Döngüsü	18
2.2.2.1. Eksantrik Kasılma Evresi.....	19
2.2.2.2. Amortizasyon Evresi.....	19

2.2.2.3. Konsantrik Kasılma Evresi	20
2.2.2.4. Pliometrik Egzersizleri Etkileyen Faktörler	20
2.2.2.5. Pliometrik Antrenmanların Planlanması.....	22
2.3. Yüksek Şiddetli İnterval Antrenman (YŞİA).....	24
2.4. Tabata Protokolü	25
3. GEREÇ VE YÖNTEM.....	28
3.1. Çalışmanın Evren ve Örneklemi	28
3.2. Çalışmanın Deseni	29
3.3. Veri Toplama Araçları	31
3.3.1. Boy Uzunluğu ve Vücut Ağırlığı	31
3.3.2. Beden Kitle İndeksi	31
3.3.3. Vücut Yağ Yüzdesi (VYY)	31
3.3.4. RAST (Running Based Anaerobic Sprint Test)	32
3.3.5. Dikey Sıçrama Testleri	33
3.3.6. Üst Ekstremita Anaerobik Güç.....	34
3.3.7. Maksimal Kuvvet (1 Tekrar Maksimum-1TM)	34
3.3.8. Eksantrik Kullanım Oranı.....	35
3.3.9. Aerobik Güç ve Kapasite.....	35
3.3.10. Algılanan Zorluk Derecesi (AZD).....	36
3.4. İstatistiksel Analiz.....	37
3.5. Antrenman Programları.....	38
4. BULGULAR.....	55
4.1. Demografik Özellikler	55
4.2. Katılımcılara Ait Vücut Yağ Yüzdesi (VYY) Ölçümlerinin Sonuçları	57
4.4. Katılımcılara Ait Maksimal Oksijen Tüketim Kapasitesi (VO ₂ max) Ölçümlerinin Sonuçları	58
4.5. Katılımcılara Ait Maksimal Kuvvet Ölçümlerinin Sonuçları	60
4.6. Katılımcılara Ait Algılanan Zorluk Derecesi (AZD) Ölçümlerinin Sonuçları ..	66
4.7. Katılımcılara Ait Running Based Anaerobic Sprint Test (RAST) Ölçümlerinin Sonuçları	68
4.8. Katılımcılara Ait Alt ve Üst Ekstremita Anaerobik Performans Ölçümlerinin Sonuçları	73
5. TARTIŞMA.....	82

Yüksek Şiddetli İnterval Antrenmanın (YŞİA) Vücut Yağ Yüzdesi (VYY) Değerleri Üzerindeki Etkileri	83
Yüksek Şiddetli İnterval Antrenmanın Maksimal Oksijen Tüketim Kapasitesi (VO ₂ max) Üzerindeki Etkileri	85
Yüksek Şiddetli İnterval Antrenmanın Alt ve Üst Ekstremitte Anaerobik Performans Üzerindeki Etkileri.....	87
Yüksek Şiddetli İnterval Antrenmanın 1 Tekrarlı Maksimal Kuvvet (1 TM) Üzerindeki Etkileri	95
Yüksek Şiddetli İnterval Antrenmanın Algılanan Zorluk Derecesi (AZD) Üzerindeki Etkileri	98
Yüksek Şiddetli İnterval Antrenmanın Koşu Temelli Anaerobik Performans (RAST) Üzerindeki Etkileri	99
6. SONUÇLAR VE ÖNERİLER	103
Sonuçlar.....	103
Öneriler	105
7. KAYNAKLAR	107
EKLER	125
EK-1. G*Power Güç Analizi Sonuçları	125
EK-2. Etik Kurul Kararı.....	126
EK-3. Bilgilendirilmiş Gönüllü Onam Formu	127
EK-4. Kişisel Bilgi Formu	128
EK-5. Deri Altı Yağ Ölçümü Veri Toplama Formu	129
EK-6. 1 TM Veri Toplama Formu	130
ÖZGEÇMİŞ	131

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 1. Tabata Protokolü'nün temel alındığı dayanıklılık egzersiz modeller (113)	27
Çizelge 2. Araştırmaya ait çalışma planı	30
Çizelge 3. Güreşçilerin 12 Haftalık Rutin Antrenman Programı	39
Çizelge 4. Tabata Yüksek Şiddetli İnterval Antrenman Protokolüne göre hazırlanan antrenman programı	40
Çizelge 5. Geleneksel Yüksek Şiddetli İnterval Antrenman (GYŞİA) yöntemine göre hazırlanan antrenman programı	42
Çizelge 6. Antrenmanlarda uygulanan hareketler	44
Çizelge 7. Katılımcılara ait demografik bilgilerin One Way Anova Testi ile karşılaştırılması	55
Çizelge 8. Katılımcıların ön test-son test VYY ölçümlerinin Paired Sample t-Test ile karşılaştırılması	57
Çizelge 9. Katılımcıların gruplar arası vücut yağ yüzdesi ölçümlerinin One Way Anova Testi ile karşılaştırılması	58
Çizelge 10. Katılımcıların VO ₂ max ölçümlerinin ön test-son test Paired Sample t- Test ile karşılaştırılması	58
Çizelge 11. Katılımcıların gruplar arası VO ₂ max ölçümlerinin One Way Anova Testi ile karşılaştırılması	59
Çizelge 12. Katılımcıların grup içi maksimal kuvvet ölçümlerinin ön test-son test Paired Sample t-Test ile karşılaştırılması	61
Çizelge 13. Katılımcıların gruplar arası maksimal kuvvet ölçümlerinin One Way Anova Testi ile karşılaştırılması	66
Çizelge 14. TYŞİA ve GYŞİA'na ait her antrenman sonunda alınan AZD ölçüm ortalamalarının Independent Sample t-Test ile karşılaştırılması	67
Çizelge 15. Katılımcıların grup içi RAST ölçümlerinin ön test-son test Paired Sample-t Test ile karşılaştırılması	68
Çizelge 16. Katılımcılara ait gruplar arası RAST ölçümlerinin One Way Anova Testi ile karşılaştırılması	73

Çizelge 17. Katılımcıların alt ve üst ekstremitte anaerobik performans ölçümlerinin ön test-son test Paired Sample t-Test ile karşılaştırılması	74
Çizelge 18. Katılımcıların gruplar arası alt ve üst ekstremitte anaerobik performans ölçümlerinin One Way Anova Testi ile karşılaştırılması	80
Çizelge 19. TYŞİA ve GYŞİA sporcularının 12 haftalık interval antrenman sonrası etki büyüklüğü (Cohen's d) açısından gelişim düzeyleri	105



ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1. Enerji sistemlerinin yüzdelerik kullanım oranları (52)	12
Şekil 2. Gerilme kısıalma döngüsü (82).	18
Şekil 3. Çalışma Akış Şeması.....	28
Şekil 4. Holtain Skinfold Kaliper (129).....	32
Şekil 5. RAST (Running Based Anaerobic Sprint Test) (132).....	33
Şekil 6. Ballistic Push Up Testi (139)	34
Şekil 7. 20 m mekik koşusu testi parkuru çizimi (144)	36
Şekil 8. TYŞİA programı akış şeması	41
Şekil 9. GYŞİA programı akış şeması.....	43
Şekil 10. Çift Ayak Sıçrama (152)	44
Şekil 11. Çömelme sıçrama (152)	45
Şekil 12. Ayakta uzun atlama (152)	45
Şekil 13. Sıçra ve uzan (152).....	45
Şekil 14. Dönerek atış (153).....	46
Şekil 15. Çift ayak kutuya sıçrama (152)	46
Şekil 16. Göğüs pası (152)	47
Şekil 17. İnterval sınav (154)	47
Şekil 18. Tek Ayak Sıçrama (152)	48
Şekil 19. Diz üstü çömelme sıçrama (152).....	48
Şekil 20. Başüstü atış (153)	49
Şekil 21. Öne engel atlama (152)	49
Şekil 22. Çift ayak öne sıçrama (152)	49
Şekil 23. Kutuya çömelme sıçrama (152)	50
Şekil 24. Derinlik sınavı (152)	50
Şekil 25. Sağa-sola sıçramalı sınav (155).....	51
Şekil 26. Double Leg Zig-ZG Hop (152)	51
Şekil 27. Tek bacak sıçrama (152)	52
Şekil 28. Dönüşümlü diz üstü çömelme sıçrama (152).....	52
Şekil 29. Tek el engel üstünde sınav (153).....	52
Şekil 30. Tek bacak kutuya sıçrama (152)	53

Şekil 31. İkinci kutuya derinlik sıçraması (152).....	53
Şekil 32. Sırt üstü sağlık topu fırlatma (152).....	53
Şekil 33. Engel üzerine interval sınav(156).....	54
Şekil 34. Katılımcılara ait demografik bilgi grafikleri	56
Şekil 35. Katılımcılara ait VYY ön test-son test ölçümlerinin karşılaştırılması grafığı.....	57
Şekil 36. Katılımcılara ait VO ₂ max ön test-son test ölçümlerinin karşılaştırılması grafığı.....	59
Şekil 37. Katılımcılara ait çömelme ön test-son test ölçümlerinin karşılaştırılması grafığı.....	62
Şekil 38. Katılımcılara ait yerden ağırlıkla doğrulma ön test-son test ölçümlerinin karşılaştırılması grafığı	63
Şekil 39. Katılımcılara ait yatarak bacak bükme ön test-son test ölçümlerinin karşılaştırılması grafığı	63
Şekil 40. Katılımcılara ait öne bacak gerdirme ön test-son test ölçümlerinin karşılaştırılması grafığı	64
Şekil 41. Katılımcılara ait baş üstü itiş ön test-son test ölçümlerinin karşılaştırılması grafığı	65
Şekil 42. Katılımcılara ait göğüsten itme ön test-son test ölçümlerinin karşılaştırılması grafığı	65
Şekil 43. TYŞİA ve GYŞİA'na ait AZD ölçümlerinin karşılaştırılması grafikleri	67
Şekil 44. Katılımcılara ait zirve güç ön test-son test ölçümlerinin karşılaştırılması grafığı.....	69
Şekil 45. Katılımcılara ait ortalama güç ön test-son test ölçümlerinin karşılaştırılması grafığı	70
Şekil 46. Katılımcılara ait minimum güç ön test-son test ölçümlerinin karşılaştırılması grafığı	70
Şekil 47. Katılımcılara ait nispi güç ön test-son test ölçümlerinin karşılaştırılması grafığı.....	71
Şekil 48. Katılımcılara ait anaerobik kapasite ön test-son test ölçümlerinin karşılaştırılması grafığı	72

Şekil 49. Katılımcılara ait yorgunluk indeksi ön test-son test ölçümlerinin karşılaştırılması grafiği	72
Şekil 50. Katılımcılara ait CMJ ön test-son test ölçümlerinin karşılaştırılması grafiği.....	75
Şekil 51. Katılımcılara ait SJ ön test-son test ölçümlerinin karşılaştırılması grafiği ...	76
Şekil 52. Katılımcılara ait DJ ön test-son test ölçümlerinin karşılaştırılması grafiği...	76
Şekil 53. Katılımcılara ait AG ön test-son test ölçümlerinin karşılaştırılması grafiği.....	77
Şekil 54. Katılımcılara ait RKİ ön test-son test ölçümlerinin karşılaştırılması grafiği.....	78
Şekil 55. Katılımcılara ait EUR ön test-son test değerlerinin karşılaştırılması grafiği.....	78
Şekil 56. Katılımcılara ait ÜEAG ön test-son test ölçümlerinin karşılaştırılması grafiği.....	79

SİMGE VE KISALTMALAR

$\bar{x}$	: Aritmetik Ortalama
AG	: Anaerobik Güç
AK	: Anaerobik Kapasite
ark.	: Arkadaşları
ATP	: Adenozin trifosfat
AZD	: Algılanan Zorluk Derecesi
BKİ	: Beden Kitle İndeksi
CMJ	: Counter Movement Jump
CP	: Kreatin Fosfat
DJ	: Drop Jump
dkk	: Deri Kıvrım Kalınlığı
EUR	: Eksantrik Kullanım Oranı
FILA	: Uluslararası Güreş Federasyonu
GKD	: Gerilme-Kısalma Döngüsü
GYŞİA	: Geleneksel Yüksek Şiddetli İnterval Antrenman Grubu
HITT	: High İntensity İnterval Training
KG	: Kontrol Grubu
kg	: Kilogram
kg/m²	: Kilogram / metrekaare
m	: Metre
ml	: Mililitre
mm	: Milimetre
ms	: Milisaniye
LA	: Laktik Asit
MG	: Minimum Güç
MÖ	: Milattan Önce
MSS	: Merkezi Sinir Sistemi

NG	: Nispi Güç
OG	: Ortalama Güç
RAST	: Koşu Temelli Anaerobik Sprint Testi
RKİ	: Reaktif Kuvvet İndeksi
SJ	: Çömelme Jump
sn	: Saniye
SPSS	: Statistical Package for the Social Sciences
Ss	: Standart Sapma
TGF	: Türkiye Güreş Federasyonu
TYŞİA	: Tabata Yüksek Şiddetli İnterval Antrenman Grubu
UWW	: Dünya Güreş Birliği
ÜEAG	: Üst Ekstremiteler Anaerobik Güç
Vb.	: Ve benzeri
VO₂max	: Maksimal Oksijen Tüketim Kapasitesi
VYY	: Vücut Yağ Yüzdesi
Yİ	: Yorgunluk İndeksi
YŞİA	: Yüksek Şiddetli İnterval Antrenman
ZG	: Zirve Güç

ÖZET

Adelösan Güreşçilerde Tabata ve Geleneksel İnterval Antrenman Modellerinin Motorik Özellikler ve Algılanan Zorluk Derecesine Etkisi

Bu çalışmanın amacı, Tabata ve Geleneksel yüksek şiddetli interval antrenman (YŞİA) modelinin güreşçilerde, motorik özellikler ve algılanan zorluk derecesine (AZD) etkisini incelemektir. Çalışmaya Adana Güreş Eğitim Merkezinde antrenmanlarını sürdüren, en az 3 yıl güreş yapmış, 14-17 yaşları arasında toplam 42 sporcu gönüllü olarak katılmıştır. Sporcular tabakalı örneklem seçim yöntemi ile Geleneksel Yüksek Şiddetli İnterval Antrenman Grubu (GYŞİA n=14), Tabata Yüksek Şiddetli İnterval Antrenman Grubu (TYŞİA n=14) ve Kontrol Grubu (KG n=14)'na ayrılmıştır. Antrenman grubundaki sporcular rutin devam eden antrenmanlarına ek olarak haftada iki gün, 12 hafta iki farklı YŞİA uygulamışlardır. Antrenman programı öncesi ve sonrasında sporcuların, anaerobik güç, maksimal kuvvet, aerobik kapasite ve algılanan zorluk derecesi (AZD) ölçümleri alınmış, elde edilen veriler SPSS 26,0 programı ile analiz edilmiştir. Verilerin normal dağılımı Shapiro Wilk testi ile sınanmıştır. Veriler normal dağılım gösterdiği için grup içi ön-son test ölçümlerinin karşılaştırılmasında Eşleştirilmiş Örneklem t Testi, gruplar arası karşılaştırmada Bağımsız t Testi, 2'den fazla grubun karşılaştırılmasında Tek Yönlü Varyans Analizi kullanılmıştır. Bu çalışmanın bulguları, GYŞİA ve TYŞİA'nda VO₂max, maksimal kuvvet, üst ekstremitate anaerobik güç, squat jump ve counter movement jump performansında anlamlı artışlar ($p \leq 0,05$) ile TYŞİA'nun drop jump, reaktif kuvvet indeksi ve anaerobik güç (RAST) değerlerinde anlamlı artışlar olduğunu göstermiştir ($p \leq 0,05$). AZD değerleri ortalaması da TYŞİA sporcularında GYŞİA'na göre anlamlı şekilde yüksek çıkmıştır ($p \leq 0,05$). Bu bulgular doğrultusunda YŞİA'ların güreşçilerde aerobik ve anaerobik performans ve maksimal kuvvet üzerine olumlu etkilerinin olduğu, Tabata yöntemi ile yapılan YŞİA'ların AZD'nin Geleneksel YŞİA'a göre daha yüksek olduğu, sporcularda geliştirilmesi gereken yönler dikkate alınarak YŞİA'ların farklı protokollerle uygulanabileceği söylenebilir.

Anahtar Sözcükler: AZD, Güreş, Tabata Protokolü, VO₂max, Yüksek Şiddetli İnterval Antrenman

ABSTRACT

The Effect of Tabata and Traditional Interval Training Models on Motoric Characteristics and Perceived Difficulty Level in Adolescent Wrestlers

The purpose of this study is to examine the effects of Tabata and Classical high-intensity interval training (HIIT) models on motoric characteristics and perceived difficulty (RPE) in wrestlers. A total of 42 athletes between the ages of 14 and 17, who continued their training at Adana Wrestling Training Center and wrestled for at least 3 years, participated in the study voluntarily. Athletes were divided into Classical High Intensity Interval Training Group (CHIIT n=14), Tabata High Intensity Interval Training Group (THIIT n=14) and Control Group (KG n=14) with the stratified sample selection method. Athletes in the training group applied two different HIITs, two days a week, for 12 weeks, in addition to their routine ongoing training. Anaerobic power, maximal strength, aerobic capacity and rate of perceived exertion (RPE) measurements of the athletes were taken before and after the training program, and the obtained data were analyzed with the SPSS 26.0 program. Normal distribution of the data was tested with the Shapiro Wilk test. Since the data showed normal distribution, Paired Samples t Test was used to compare pre-post test measurements within groups, Independent Samples t Test was used to compare between groups, and One-Way Analysis of Variance was used to compare more than 2 groups. The findings of this study showed significant increases in $VO_2\text{max}$, maximal strength, upper extremity anaerobic power, squat jump and counter movement jump performance in CHIIT and THIIT groups ($p \leq 0.05$), as well as significant increases in drop jump, reactive strength index and anaerobic power values of THIIT ($p \leq 0.05$). The average RPE values were also significantly higher in THIIT athletes compared to CHIIT ($p \leq 0.05$). Based on these findings, it can be said that HIITs have positive effects on aerobic and anaerobic performance and maximal strength in wrestlers, that the RPE of HIITs performed using the Tabata method is higher than Classical HIIT, and that HIITs can be applied with different protocols, taking into account the aspects that need to be developed in athletes.

Keywords: HIIT, RPE ,Tabata Protocol, $VO_2\text{max}$, Wrestling

1. GİRİŞ

Günümüzde spor, bilimsel çalışmaların ışığında her geçen gün gelişimini devam ettirmektedir. Sporda rekabet ve mücadelenin boyutlarının artması, teknolojik gelişmeler spor bilimleri alanında yapılan yeni çalışmaları ve uygulanan antrenman programlarını da etkilemektedir. Spor branşlarının kendine özgü fiziksel, fizyolojik ve motorik özelliklere ihtiyaç duyduğu aşîkardır. Bu durum sporcuların performans gelişimi için antrenman programlarında farklı çalışma modellerinin kullanılmasını ve bu modellerin branşa özgü olacak şekilde uyarlanmasını gerekli kılmaktadır.

Güreş, Dünya Güreş Birliğı (UWW) tarafından belirlenen kurallar çerçevesinde, belli ölçülerdeki minder üzerinde, kuvvet, güç, dayanıklılık, esneklik, denge, zekâ ve teknik beceri gibi birçok yetiyi kullanıp, iki sporcunun karşılıklı olarak birbirlerine üstünlük kurmak amacıyla yaptıkları mücadeledir (1). Teknik açıdan bakılacak olursa, belirlenen süre içerisinde sporcuların hiçbir araç ve malzeme kullanmadan, güreş minderleri üzerinde fiziksel, fizyolojik ve psikolojik güçlerini kullanarak, rakibi tuş etme yöntemiyle yahut teknik açıdan avantaj sağlayarak galip gelme çabalarıdır (2). Müsabaka esnasında güreşçilerin başarılı olabilmesi için teknik ve taktik özelliklerinin yanı sıra fiziksel, fizyolojik ve motorik yetilerinin ön plana çıkması gerekmektedir (1,3). Güreş sporu doğası gereğı şiddeti yüksek ve süresi kısa hareketlerden oluştuğı için sporcuların kuvvet, sürat, aerobik kapasite ve anaerobik güç özelliklerinin gelişmiş olması gerekir (4,5,6). Bilhassa kuvvet ve güç yetileri güreşçilerin performans süreçlerinde kritik rol oynar (5). Bir güreş müsabakası üçer dakikalık iki devreden oluşur. Bu da uygulanacak tekniklerin kısa süre içerisinde hızlı hareket ederek yapılmasını gerektirir. Bu açıdan güreşte anaerobik güç oldukça önemlidir (7). Temposu yüksek müsabakalarda anaerobik gücün kullanım oranı yaklaşık %90, aerobik gücün kullanım oranı ise %10 dur (8). Kuvvetin büyük önem taşıdığı güreş branşında, anaerobik gücün önemi yadsınamaz.

İnterval antrenmanlar son yıllarda anaerobik performansı arttırmak için kullanılan antrenman yöntemlerinden birisidir. İnterval antrenmanın yöntemi belirlenen egzersizlerin belirli aralıklarla tekrar edilmesi şeklinde gerçekleştirilmektedir. Hızlı ve etkili bir şekilde antrenman kazanımlarını elde etmek amacıyla yapılan interval

antrenmanın özelliği, yüksek ve düşük şiddette yüklenmelerin sistemli bir şekilde değişimi aynı zamanda yüklenme ve dinlenme uyumudur. (9).

Yüksek şiddetli interval antrenmanlar (YŞİA), son zamanlarda antrenman bilimciler tarafından aerobik ve anaerobik performans gelişiminde sık bir şekilde kullanılan antrenman metodudur. Özellikle temel motorik özelliklerden dayanıklılık gelişiminde yüklenme yöntemi olarak kullanılmaktadır. Kısa sürede sonuç alınabilen ve oryantasyon ihtiyacını karşılayan bu yöntem ile performans kazanımında gereken süreninde kısaldığı söylenebilir. Aynı zamanda YŞİA çeşitli içerik ve formlar kullanılarak kardiyovasküler yapı, metabolik özellikler, anaerobik ve aerobik performansı üst seviyeye çıkarabilen bir interval antrenman çeşididir (10).

Pliometrik, Yunancada daha fazla anlamına gelen “pleion” ve ölçmek anlamına gelen “metric” kelimelerinden türeyen, Türkçe karşılık olarak da daha fazla ölçmek ya da daha fazla gelişmek anlamına gelen kavramdır (11). Pliometrik egzersizlerde bir hareketi uygulayabilmek için kuvvet ile hareketin hızını birleştirmek gereklidir (12). Dolayısıyla amaç kasların daha hızlı ve daha güçlü tepki vermesini sağlamak, yani en kısa sürede en büyük gücü üretebilmektir (13). Pliometrik egzersizler, güreşçilerde kuvvet kazançlarının branşa özgü güce dönüştürülmesine çok büyük hizmet etmektedir (14). Bunun için kuvvet ve sürat özellikleri arasında bir bağlantı oluşturan pliometrik çalışmaların, antrenman programı içerisinde yer alması, sporcuların performans gelişimi açısından büyük önem taşır (15).

Pliometrik çalışmalar gerilme-kısalma döngüsü olarak bilinen ve kısa sürede oluşan şiddeti yüksek bir direnç antrenman metodudur (16). Bu döngü, kaslarda meydana gelen eksantrik ve konsantrik kasılmaların döngüsel olarak devam ettiği örüntüdür (17). Eksantrik kasılma esnasında gerilme refleksi kullanılarak, potansiyel enerjinin kasın elastik bileşenlerinde depolanması ve maksimum seviyede kasılarak kinetik enerjinin ortaya çıkması sağlanır (12;18).

Literatürde güreşçilere uygulanan interval antrenmanların antropometrik ve motorik özellikler üzerine etkilerini inceleyen bazı çalışmalar olmakla birlikte, farklı yöntemlerle uygulanan YŞİA’ların etkilerini karşılaştıran çalışmalara rastlanmamıştır. Yapılan çalışmada içeriğinde pliometrik hareketleri barındıran, Tabata protokolüne göre uygulanan YŞİA ve Geleneksel yönteme göre uygulanan YŞİA metodlarının etkileri literatür taranarak yorumlanmıştır. Bu bağlamda sunulan çalışmanın amacı, adölesan

güreşçilere uygulanan Tabata ve Geleneksel YŞİA modelinin, motorik özellikler ve algılanan zorluk derecesine etkisini incelemektir.

Araştırmanın Problem Cümlesi

Adölesan güreşçilere uygulanan 12 haftalık Tabata ve Geleneksel Yüksek Şiddetli İnterval antrenman modelinin sporcularda motorik özellikler ve algılanan zorluk derecesi üzerine etkileri nelerdir?

Araştırmanın Alt Problemleri

- 1- İnterval antrenmanların, güreşçilerin alt ve üst ekstremitelerde anaerobik güç ve yorgunluk indeksine etkisini belirlemek,
- 2- İnterval antrenmanların, güreşçilerin reaktif kuvvet indeksine etkisini belirlemek,
- 3- İnterval antrenmanların, güreşçilerin maksimal kuvvet performansına etkisini belirlemek,
- 4- İnterval antrenmanların, güreşçilerin maksimal oksijen tüketim kapasitelerine (VO_2max) etkisini belirlemek,
- 5- Geleneksel YŞİA ve Tabata YŞİA modeline göre uygulanan 2 farklı YŞİA protokolünün, güreşçilerde belirlenen parametrelere etkisini karşılaştırmak.

Araştırmanın Hipotezleri

- H₁: İnterval antrenmanlar, güreşçilerin alt ekstremitelerde anaerobik gücünü artırır.
- H₂: İnterval antrenmanlar, güreşçilerin üst ekstremitelerde anaerobik gücünü artırır.
- H₃: İnterval antrenmanlar, güreşçilerin reaktif kuvvet indeksini artırır.
- H₄: İnterval antrenmanlar, güreşçilerin maksimal kuvvetini artırır.
- H₅: İnterval antrenmanlar, güreşçilerin anaerobik kapasitesini artırır.
- H₆: İnterval antrenmanlar, güreşçilerin aerobik kapasitesini artırır.
- H₇: İnterval antrenmanlar, güreşçilerin dikey sıçrama performansını artırır.
- H₈: Tabata modeline göre uygulanan YŞİA'ların, Geleneksel yöntemle göre uygulanan YŞİA'lara göre algılanan zorluk dereceleri daha fazladır.

H₉: İnterval antrenmanlar, güreşçilerin yorgunluk indeksi değerlerine pozitif etki eder.

H₁₀: İnterval antrenmanlar, güreşçilerin zirve güç, ortalama güç ve nispi gücünü artırır.



2. GENEL BİLGİ

2.1. Güreş

İnsanlık tarihinin en eski spor dallarından birisi olan güreş, antik olimpiyatlar ile başlayıp bugüne kadar devam eden bir mücadele sporudur. İnsanların doğasında var olan yaşamlarını sürdürme ve birbirlerine üstünlük sağlamak arzusu onları birbirine karşı saldırgan yapmış ve mücadeleye zorlamıştır. Güreş doğası gereği; kuvvet, güç, cesaret, mertlik, çeviklik, dürüstlük ve beceri gibi özellikleri bünyesinde barındırmasından ötürü insanlar tarafından ilgi görerek takip edilmiştir (19). Kaşgarlı Mahmut'un Divan-ı Lügat-it Türk adlı eserinde, kü-reş olarak geçmekte olan güreş sözcüğü, güçlü, kuvvetli ve sarsılmaz anlamlarına gelmektedir (20).

Literatüre bakıldığında güreş ile ilgili farklı tanımlamalar yapılmış, ancak yapılan tanımlamaların ortak özelliği güreşin bir mücadele ve üstünlük kurma sporu olduğu yönünde olmuştur.

Aydos (21) güreşi aynı sıklıkta olan iki güreşçinin, belli ölçülerdeki güreş minderi üzerinde, Uluslararası Güreş Federasyonu (FILA)'nın belirlediği oyun kurallarına göre yapılan, fiziksel, psikolojik ve bilişsel etkenlerin müsabaka anında çokça yaşandığı bir mücadele sporu olarak tanımlamıştır.

Başka bir tanımlamaya göre, karşılıklı olarak iki sporcunun hiçbir malzeme veya materyale gereksinim duymadan, daha önceden belirlenmiş zaman, alan ve kurallar çerçevesinde, bütün fiziksel, fizyolojik ve psikolojik yetilerini kullanıp, birbirlerinin sırtını yere getirerek veya teknik üstünlük sağlayarak galip gelmek amacıyla yapmış oldukları göğüs göğse mücadele şekline güreş denir (22).

Şahin (23), iki kişinin bedeni ve zekâsını birleştirerek birbirlerine üstünlük sağlamak maksadıyla belirli kurallar içerisinde yaptıkları mücadeleyi güreş sporu olarak tanımlamıştır.

Cicioğlu ve ark. (7) güreşi, iki güreşçi ya da insanın FILA tarafından belirlenmiş kurallar çerçevesinde, belirli ölçülerdeki minder üzerinde araç-gereç kullanmadan teknik, beceri, kuvvet, güç ve zekâlarını kullanıp, karşısındakine üstünlük kurma ve galip gelme mücadelesi olarak ifade etmiştir.

2.1.1. Güreşin Tarihsel Gelişimi

Güreş sporunun insanlık tarihi kadar geçmişi olduğu düşünülmektedir (24). Yapılan çalışmalara bakıldığında milattan önceki yıllarda farklı medeniyetlerin güreş ile uğraştıkları tespit edilmiştir (25). Moğolistan'ın Bayankhongor kentinde M.Ö. 7000'li yıllarda, neolitik zamana ait olduğu düşünülen mağaralarda çıplak iki insanın güreştiği resmedilmiştir. Irak Ulusal Müzesi'ndeki sergilenen resimler incelendiğinde ise M.Ö. 2600'lere kadar uzanan yıllarda insanların güreş yaptıkları görülmektedir (26,27).

Dünyada kurulan ilk imparatorluklarda da güreş görülmektedir. MÖ 3400 yıllarında hüküm süren Mısır Kralı Menes'in Ben-i köyünde bulunan mezarının duvarlarında güreşteki oyunlara ait şekiller ve resimler bulunmaktadır (28). Yine M.Ö. 2000'li yıllarda Mısırlılara ait güreş yapıldığına dair belgeler bulunmaktadır. MÖ 708'de Yunanlıların, MÖ 260'ta Sümerlerin, MÖ 22'de Japonların ve MÖ 2. Yüzyılda da Türklerin güreş yaptıklarına dair belgeler bulunmuştur. Eski Yunanda Zeus'u anmak için iri yapılı köleler bir süre eğitilmiş ve eğlence amacıyla güreş ve bokstan oluşan pancreas adı verilen etkinlikler düzenlenmiştir (29).

Eski Yunanda Girit ve Miken devrinde güreş müsabakalarının yapıldığına dair belgelere rastlanmaktadır. Yunanistan olimpiyatların ana ülkesi olarak bilinmekle birlikte, güreş temel sporları arasında yer almaktadır. Yunan devletinin gelişmesiyle birlikte buna paralel olarak güreş sporunda da gelişmeler görülmektedir. Güreş yapılan ilk yıllarda sporcular birbirlerinin tüm vücudunu tutmak suretiyle kuvvete yönelik boğuşuyorlarken, yıllar içinde yapılan değişiklikler bugünkü geleneksel güreşleri ve çağımızın modern güreşini şekillendirmiştir (30).

Güreşe çok önem veren Yunanlar zaman içinde güreşin gelişimine önemli katkılar sunmuşlardır. MÖ 776 yılında Yunanistan'ın Olimpia bölgesinde gerçekleştirilen ilk olimpiyatlarda güreş de yer almış ve MÖ 663 yılındaki 37. Olimpiyatlarda ise gençler kategorisinde güreş müsabakaları yapılmıştır (31). Medeniyetlerin çoğalması, toplumların kültürel ve fiziksel özelliklerinin zamanla değişim ve gelişim göstermesi, buna bağlı olarak güreşin de geçmişten bugüne birçok evreden geçip günümüzde popüler spor branşları arasında olmasını sağlamıştır. Güreş her toplumda farklılık göstererek değişik isimlerle anılmıştır. Japonya'da "Sumo Güreşi", İran'da "Kurt-Glaki ve Mazanderan", Rusya'da "Sambo, Kouresse ve

Kokh’’, Türklerde ise ‘‘Karakucak Grei, alvar Grei, Aba Grei ve Yağlı Gre’’ olarak isimlendirilmiştir (28,32).

2.1.1.1. Grein Dünyadaki Gelişimi

Gre, Yunanlılar döneminde büyük bir gelişim gösterse de Avrupa’ya yayılışı Roma döneminde gerçekleşmiştir. Yunan medeniyetinden büyük oranda etkilenen ve faydalanan Romalılar grei kendilerine uygun kurallar çerçevesinde oynamışlardır. Greko- Romen stilde ve serbest stilde yapılan greler Roma’da büyük ilgi görmüş önce Avrupa daha sonra da dünyada tanınır hale gelmiştir (33).

Yunanistan’ın Atina kentinde 1896 yılında yapılan Atina Olimpiyat oyunlarında uluslararası düzeyde ilk amatör güreş müsabakaları gerçekleştirilmiştir. Bu oyunlarda serbest stilde güreş yapılmamış sadece Grekoromen stilde yarışmalar gerçekleştirilmiştir. Msabakalara süre sınırı konmamış ve sporculara 30 ar dakikalık dinlenme aralıkları verilerek greilerden biri rakibine üstünlük kurana kadar müsabaka devam etmiştir. 1986 Atina Olimpiyatlarında uygulanan kurallar 1912 Stockholm Olimpiyatlarına kadar değişmeden devam etmiştir. Uluslararası Gre Federasyonu’nun (FILA) 1912 yılında kurulmasıyla birlikte güreş branşında yeni bir döneme girilmiş ve kurallar tekrar düzenlenmiştir. Öncelikle güreş müsabaka süresi değerlendirilmiş ve 1924 yılında yapılan Paris Olimpiyatlarında müsabaka süresi 30 dakika olarak uygulanmıştır. 1948’de İngiltere’de düzenlenen Londra Olimpiyatlarında bu süre 20 dakikaya indirilmiştir. İtalya’nın Roma kentinde 1960’ta düzenlenen Roma Olimpiyatlarında 15 dakika olarak uygulanan müsabaka süresi, 1968 Meksiko-City Olimpiyatlarında 12 dakikaya ve Rusya’da düzenlenen 1980 Moskova Olimpiyatlarında ise 3 er dakikalık iki devreye indirilmiştir. 1989 yılında ise FILA tarafından müsabakalar 5 dakikalık tek devre olarak gerçekleştirilmiştir. Sreler, sıkletler ve oyun kuralları ile günümüzde de sürekli değişiklikler yapılmaktadır (34).

Mevcut kurallara göre güreş serbest stil ve Greko-Romen stilde yapılmakta, büyükler, U23, U20, U17 ve U15 ya kategorilerinde sıklet sayısı 10, müsabaka süresi ise 3 er dakikalık iki devreden oluşmaktadır. Devre arası ise 30 saniye olarak belirlenmiştir. U11 ve U13 kategorilerinde sıklet sayısı 12, müsabaka süresi 2 er dakikalık 2 devreden oluşmakta ve devre arası da 30 saniye olarak uygulanmaktadır.

Aynı zamanda kadın güreşi de sadece serbest stilde yapılmakta ve erkekler ile aynı yaş kategorilerinde ve farklı sıklıklerde gerçekleşmektedir (35).

2.1.1.2. Güreşin Türkiye’deki Gelişimi

Güreş, İslamiyet’ten önce Türklerde savunma amaçlı kullanılmış ve geliştirilmiştir. Devletin bazı boylarında herhangi bir konuda anlaşmazlık çıktığı durumlarda, savaş istenmediği için pehlivanlar güreşerek sonuca varmayı denemişlerdir (36).

Orta Asya Türklerinde de İslamiyet öncesinde olduğu gibi savunma amaçlı kullanılmış, binicilik ve okçuluk gibi branşlarla beraber gelişim göstermiştir. Aynı şekilde meydana gelen uyuşmazlıklarda savaştan kaçınmak için, karşılıklı şekilde meydana güreşçiler çıkarılmış, yapılan müsabakanın sonucunda üstün gelen kısmın istediği doğrultuda uyuşmazlıklar çözüme kavuşturulmuştur. Türklerin 9. yüzyıldan sonra İslam coğrafyasına daha da hâkim olmasıyla güreş İran’a getirilmiş ve hitap ettiği kitle genişlemiştir. İranlı sultanların hizmetinde bulunan Türk askerleri kendi aralarında köreş/küreş/körüş isimlerini verdikleri oyunlarla serbest stil güreşi tanıtmış ve yaymışlardır (36).

Güreş, medeniyetlerin çeşitli bölgelere yayılması sonucunda toplumların kültürel ve fiziki özelliklerinden etkilenip gelişim göstermiş, günümüzde de ana sporlardan biri haline gelmiştir. Asırlardır önemini yitirmeden Türkler ile daha birçok millet tarafından yapılan bu spor, İslamiyet’in kabulünden sonra Türkler için artık milli bir spor olmuş ve daha fazla önem kazanmıştır (37).

Selçuklu ve Osmanlı dönemlerinde güreşe verilen önem daha da artmıştır. I. Beyazıt, II. Mehmed, I. Selim, IV. Murad, II. Mahmud ve Abdülaziz gibi sultanların güreşe duydukları ilgi, bu sporun yayılması ve gelişmesine katkı sağlamıştır. Ordularda pehlivan bölükleri geliştirilmiş, beyler ve paşalar yiyecek ve barınma imkânı sunmuştur (38). Güreşle uğraşanlar için “Güreş Tekkeleri” yaptırılmıştır. Büyük bütçeler ayrılan bu tekkeler günümüzdeki spor kulüpleri gibi faaliyet göstermiş, yaklaşık 200-300 kişi çalıştırılmıştır. Dönemin padişahı veya özel vakıflar tarafından kurulan güreş tekkelerinde üye olan bütün güreşçi ve çalıştırıcılara maaş bağlanmıştır. Güreş tekkeleri zamanla vilayetler ile ilçelerde, kasabalarda hatta köylerde şubeleri olan kuruluşlar olmuştur (34).

Osmanlılar Anadolu'ya hâkim oldukları dönemlerde Doğu Roma İmparatorluğunun uyguladığı güreş stili ile tanışmış ancak Osmanlı toplumunda bu tarz çok benimsenmemiştir. Osmanlıda Türkler güreşi; Anadolu'da "Karakucak", Rumeli'de ise "Yağlı güreş" olarak iki stilde yapmıştır. Türklerde karakucak güreşi Avrupa'nın serbest güreşine benzemektedir. Karakucak güreşi, Mançurya, Yakut Türkleri, Moğolistan, Doğu ve Batı Türkistan, Kafkasya, Anadolu, Kırım ve Kazak Türkleri tarafından yüzyıllar boyu yapılarak bugüne kadar uzanmıştır. Yağlı güreş ise Rumeli denilen Trakya ve Balkanlardan yayılmıştır (38).

19 yüzyıldan bugüne kadar varlığını sürdüren Türk Güreşi, birçok başarılı sporcusu sayesinde, tüm dünyada ün kazanmayı başarmıştır. Bu güreşçiler aynı zamanda minder güreşini de ülkemize getirmişlerdir. Mazhar Kazancı, Kenan Bey ve Ahmet Fetgeri Aşeni gibi dünyaca ünlü sporcular minder güreşinin ülkemizdeki altyapısını oluşturmuştur. Takip eden süreçte 1923 yılında Türkiye İdman Cemiyetleri İttifakı'na bağlı olarak Türkiye Güreş Federasyonu (TGF) kurulmuştur. Federasyonun seçilen ilk başkanı ise ünlü güreşçi Ahmet Fetgeri Aşeni olmuştur (39). Ahmet Fetgeri Aşeni federasyon başkanı seçildikten sonra Macaristan'dan Raul Peter, Finlandiya'dan ise Onni Pellinen isimli Greko-Romen stil güreş antrenörlerini Türkiye'ye çağırarak ve sporcularımız Greko-Romen stilde antrenmanlara başlamıştır. Modern güreşteki ilk uluslararası müsabakalara 1924 Paris Olimpiyat oyunlarında çıkan güreşçilerimiz, ilk Avrupa şampiyonasına ise Budapeşte'de katılmıştır (31).

2.1.2. Modern Güreşler

Serbest Güreş: Serbest stil güreş, 19. Yüzyılda batıda ortaya çıkarak 20. Yüzyılın başlarında ülkemize gelen, teknik anlamda karakucak güreşleri ile benzerlik gösteren, vücudun alt ve üst kısımlarının kullanımı serbest olan, belirlenmiş kurallara göre uygulanan modern güreş çeşididir (40).

Bodur (41), serbest güreşi; iki güreşçinin rakibin bütün vücuduna belirli kurallar çerçevesinde müdahale ederek, teknik ve taktik becerisi ile zekasını kullanarak birbirlerine karşı üstünlük kurma çabası şeklinde tanımlamıştır. Serbest stil güreşte, müsabaka esnasında sporcular daha aktif ve daha mücadeleci oldukları için müsabakanın şiddeti yüksektir ve fiziksel ve fizyolojik olarak sporcuların

dayanıklılıkları üst düzeyde olmalıdır. Serbest stil güreşin Greko-Romen stilden farkı bacaklara müdahale etmenin ve alt ekstremiteler ile oyun yapmanın serbest olmasıdır (42).

Greko-Romen Güreş: Greko-Romen stilde sporcular kalça üzerinden, yalnız vücudun üst bölgelerini tutarak teknik uygulamaya çalışırlar. Greko-Romen stili serbest stilden ayıran en belirgin özellik ayaklardan tutuş yapılmadan, kalçanın üst kısmı ile teknik yapılmasıdır (22). Rakibe karşı bacak ile oyun yapmak ve rakibin vücudunun alt kısmına müdahale etmek yasaktır. Sadece vücudun baş ile bel bölgesi arasında kalan kısımdan tutularak oyun uygulanır (32, 43).

2.1.3. Geleneksel Güreşler

Karakucak Güreşleri: Asırlardır herhangi bir değişikliğe uğramadan aslına uygun bir şekilde yapılan tarihi güreşlerimizden biridir. Bazı araştırmacılar 10 asırlık bir geçmişe sahip olduğunu söylemektedir. Karakucak güreşleri toprak ve çim zeminlerde ve harman yerlerinde yapılmaktadır. Kıyafet olarak “Pırpıt” denilen ve diz kapağının altına kadar gelen bazı bölgelerde ise “Kıspet” denilen bir giysi giyilmesi suretiyle ve ayaklar çıplak olarak yapılır. Karakucak güreşi Türklerin öz ve milli güreşidir. Orta Asya kaynaklı olan bu güreş, günümüze değin çok az ve küçük değişiklikler haricinde bir değişiklik yapılmadan aslına uygun olarak icra edilmektedir. Karakucak güreşi Mancu’da, Yakut Türklerinde, Moğolistan’da, Azerbaycan’da, Doğu ve Batı Türkistan’da, Kazak ve Kırım Türk’lerinde uygulanan bir spordur. Oğuzlar ve Eski Türklerde serbest güreş ile aynı şekilde uygulanan Karakucak güreşi günümüzde daha çok yağlı güreşin yaygın olmadığı bölgelerde yapılmaktadır. Düğün, bayram, festival ve kültürel şenliklerin en önemli organizasyonlarından olan karakucak güreşlerinin olmazsa olmazı davul ve zurnadır (44).

Yağlı Güreş: Tamamen Türklere ait olan yağlı güreşe alaturka güreş de denilmektedir. Güreşçiler belden diz altına kadar olan, manda derisi ile yapılmış “Kıspet” denilen giysi ile güreşirler. Yağlı güreşte kas kuvvetinin yanı sıra rakibe karşı uygulanacak ince oyunlar, seyir zevkini arttırmaktadır. Yağlı güreşin kuralları, dini hükümler de dikkate alınarak mistik bir şuur ile düzenlenmektedir. Müsabakalar cazgırın duasıyla başlar, sporcular vücutlarını iyice yağlar ve güreş devam ettikçe vücuttaki yağ sporcunun her tarafına yayılır. Yağlı güreş çayırdaki ve karakucak güreşi gibi davul–zurna eşliğinde yapılır. Müsabaka esnasında altta kalan sporcunun göbeği

güneşi görünce güreş sona erer (45). Bu güreşlerin en bilinenleri Tarihi Kırkpınar Yağlı Güreşleri, Kurtdereli Yağlı Güreşleri, Elmalı Yağlı Güreşleri ve Kumluca Yağlı Güreşleri olarak söylenebilir.

Aba Güreşi: Keçi kılı, devetüyü ya da dövme yünden yapılan kalın ve dayanıklı kumaşın giysi olarak kullanıldığı adını da bu giysiden alan bir güreştir. Yapılan abanın omuzları kolsuz ve sırtı ise sağlam deri ile kaplıdır. Giysinin boyutu güreşçilerin dizlerine kadar iner. Aba güreşi rakibin abasının yaka ve bel kısmı tutularak rakibe karşı üstünlük kurmak amacıyla yapılan geleneksel güreş çeşididir (46).

Şalvar Güreşi: Türkmenler tarafından çok eski çağlarda yapıldığı bilinen ve günümüze kadar devam eden geleneksel güreş çeşididir. Eski dönemlerde pırpıt ve kıspet boyutlarında şalvarla yapılan güreş, günümüzde kısa şalvar ile yapılmaktadır. Güreş sırasında bütün teknikler ayakta uygulanır ve rakip yere düşünce tek hamle şansı verilir. Bu hamlede galip belirlenemezse güreş tekrar ayakta devam eder. Rakibin sırtı yere gelirse müsabaka sona erer. Galip gelen sporcu, rakibinin taraftarlarından en az ikisini kişi ile güreşmeden şalvarını çıkartmaz (45, 47).

2.1.4. Güreşin Fiziksel ve Fizyolojik Yapısı

Günümüzde özellikle dayanıklılık ya da yüksek şiddetli yüklenmelerin çok önemli olduğu sporlarda, performansın üst düzeyde tutulabilmesi sadece sporcunun antrenmanda çalışma niteliği ile değil bununla birlikte vücudunun yüklenmeler arasında toparlanma yetisine ile de ilgilidir (48).

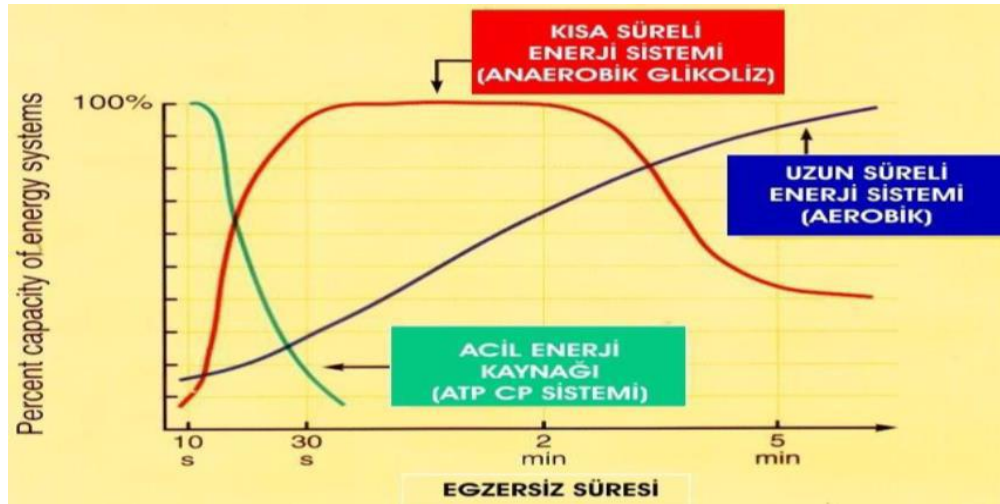
Güreş branşında koordinasyon, çabukluk, gelişmiş anaerobik ve aerobik kapasite, taktik ve teknik zekâ, kuvvet, sürat ve beceri performansı etkileyen faktörlerdir. Güreşçilerinde fiziki yapı ile uzuvların birbirine olan oranı performanslarını etkilemektedir. Aynı zamanda sıkletlere göre belirli bir vücut yapısına sahip olmanın ve geniş omuz ve uzun kolların sporculara müsabaka esnasında avantaj sağladığı düşünülebilir fakat ideal olan bir güreşçi fizik yapısı kesin olarak saptanmamıştır. Bunda şampiyon olan sporcuların fizik yapılarının bir önceki şampiyonlara göre değişmesi ile güreşin bir sıklet sporu olması özelliği etkili olmuştur. Yine de güreşte avantaj sağlayan bazı özellikler sıralanacak olursa; sporcuların gövde yapıları ve ön kollarının uzun ve bacaklarının kısa olması, serbest stilde güreşte orta boy, grekoromen stil güreşte de uzun boylu olmak avantaj olarak görülebilir (31). Güreş

sporu güç, kuvvet, esneklik, dayanıklılık, sürat ve teknik performans isteyen, komple bir spor branşı olması nedeniyle öyle bir branş için tek tip bir fizik yapısının tanımlanması da doğru değildir (49).

Güreş sporunda kuvvet, güç, çeviklik, sürat, denge, esneklik, aerobik ve anaerobik dayanıklılık ve reaksiyon gibi motorik ve fizyolojik özelliklerin üst düzeyde olması sporcunun performans seviyesinin yükselmesini sağlamaktadır. Performansı etkileyen bu motorik ve fizyolojik özellikler rakip baskısı altındaki sporcuların hızlı karar verme ve bunu uygulama yeteneği ile yakından alakalıdır (50).

2.1.5. Güreşte Kullanılan Enerji Sistemleri

Canlıların kullandığı enerjinin asıl kaynağı güneştir. İnsanlar ve diğer canlılar günlük faaliyetlerini sürdürebilmeleri için gereken enerjiyi, basit bir kimyasal bileşik olan ATP (Adenozin trifosfat)'nin parçalanması sonucunda elde ederler. ATP, aerobik (oksijenli) ve anaerobik (oksijensiz) bir takım kimyasal tepkimeler neticesinde hücre ve kaslarda besinlerin parçalanması ile açığa çıkar. ATP'nin hangi yoldan oluşacağı yapılan etkinliğin şiddetine ve süresine bağlıdır (51).



Şekil 1. Enerji sistemlerinin yüzdelik kullanım oranları (52)

Egzersizde kullanılan enerji kaynakları, egzersizin türü, şiddeti, süresi, kapsamı ve sporcunun beslenme seviyesi ile direkt olarak ilişkilidir. Güreş süresi kısa ve şiddeti

yüksek yüklenmeleri içeren bir spor olduğundan enerji sistemi olarak, ATP-CP enerji yolu yoğun olarak kullanılır. ATP (Adenozin trifosfat) - CP (Kreatin Fosfat) sisteminden sonra laktik asit sistemi ve daha az oranda da aerobik enerji yolağı kullanılır (53). UWW oyun kurallarına göre 3'er dakikalık 2 periyot şeklinde yapılan müsabakalarda 30 sn dinlenme arası verilmektedir. Bu bağlamda bir güreş müsabakasında kullanılan enerji sistemlerinin yüzdelik oranı; ATP-CP ve LA (Laktik Asit) %90, LA-O₂ %10 olarak belirtilmektedir (54). Güreş genel olarak patlayıcı hareketleri içerisinde barındıran mücadele sporu olarak kabul edilmektedir (53). Bir spor branşında kullanılan antrenman yöntemi, aynı zamanda o spor dalında kullanılan enerji sistemlerine bağlıdır. Literatüre bakıldığında güreşte en çok ATP-CP-LA enerji sisteminin kullanıldığı belirtilmektedir. Gerek anaerobik alaktasit gerekse anaerobik laktik asit enerji mekanizması yaklaşık olarak %90 oranlarında kullanılmaktadır. Kullanılan aerobik enerji yolağı ise toplam enerji kaynaklarının ancak %10'unu oluşturmaktadır. Bu sebeple aerobik kapasitenin göstergesi olan maksimal oksijen tüketim miktarı (VO₂max) güreşçilerde genellikle 60 ml/kg/dk. kadardır (55).

2.1.5.1. Güreşte Anaerobik Güç

Anaerobik metabolizma, organizmanın bazı kimyasal reaksiyonlar ile ihtiyacı olan enerjiyi, ortamda oksijen olmadan elde etmesidir (56).

Kısa süreli ve patlayıcı kuvvet gerektiren branşlarda anaerobik kapasite son derece önemlidir. Yüksek şiddetli egzersizlerin ardından ATP kaynakları hızlı bir şekilde azalmakta ve istirahat seviyesinin %40'ına kadar düşmektedir. Buna karşın CP'nin ise tamamına yakını tüketilmektedir. Bu sebeple CP'nin miktarı, ağır ve kısa süreli egzersizlerde performansı sınırlayan bir faktördür. ATP-CP (fosfojen sistem) ikisi birlikte yaklaşık 10-15 saniye kadar enerji ve kas gücü sağlamaktadır. Bu süreden fazla devam eden aktivitelerde laktik asit sistemi (anaerobik glikoliz) devreye girmektedir. Anaerobik glikoliz (glikojenin anaerobik yolla parçalanması) olarak adlandırılan bu metabolik yolak, karbonhidratların parçalanması ile ATP resentezi için gerekli enerji sağlanırken, son ürün olarak laktik asit ortaya çıktığı için bu adı almıştır (57).

Yüksek şiddetle ve yaklaşık 2-3 dakikalık maksimum düzeyde süregelen egzersizlerde enerji daha çok anaerobik yol ile sağlanmakta ve ATP, ATP-CP ve laktik asit sistemi ile birlikte oluşturulmaktadır (58). Bir güreş müsabakası 3'er dakikalık iki

devreden oluştuğu ve aynı zamanda mşsabaka içerisinde sşrekli itmeler, çekmeler, patlayıcı gş gerektiren teknikler uygulandığı için anaerobik enerji yolu oldukça önemlidir.

2.1.5.2. Gşreşte Aerobik Gş

Bir sporcunun ATP'yi yenileme hızı maksimal oksijen tşkretim hızıyla ya da aerobik kapasitesiyle yakından ilişkilidir (48). Maksimal oksijen tşkretimi kişinin kilogram başına bir dakikada kullandığı maksimum oksijen miktarının mililitre cinsinden değeridir. Oksijen vşcuda alınan besin maddelerini (karbonhidratlar ve yağlar) parçalar ve ATP şretmek için kullanır. Kullanılan oksijen miktarı belirli bir sşre içerisinde (rneğin bir dakikada) ne kadar çok ise bunun karşılığında o kadar çok ATP şretilir. Bunun anlamı da yorgunluk meydana gelmeden uzun sşre egzersizi devam ettirebilmek ve daha çok iş yapabilmektir. Aerobik kapasitenin egzersiz ile geliştirilmesi ATP şretiminin de artışına neden olur (59).

Gşreş sporunda kullanılan aerobik enerji yolu, bir mşsabakanın tamamı değerlendirildiğinde %10 kadar kşk bir birimi ifade etmektedir. Gşreş branşında yapılan teknikler genellikle yşksek şiddetli ve kısa sşreli hareketlerdir. Bu açıdan değerlendirme yapıldığında aerobik kapasitenin kullanım oranının dşşk olduğu söylenebilir. Ancak sezon başında, mşsabakalara hazırlık döneminde yapılan antrenmanlar göz nşne alınırsa, aerobik kapasiteyi geliştirici çalışmaların daha çok olduğu ve bu dönemde gşreşilerin aerobik kapasitesinin daha yşksek olduğu söylenebilir (31).

şst dşzeyde olan bir aerobik kapasite sşrat dşzeyini de sağlamlaştırmaktadır. Gşreşte yapılan teknikleri hızlı bir şekilde uygulamanın gerekliliği dikkate alınırsa, aerobik kapasitenin önemi daha iyi kavranacaktır. Gşreş branşında yarışma evresinde anaerobik kapasite çok önemlidir. Ancak aerobik kapasitenin şst dşzeyde olması sporcuların daha hızlı toparlanmasını sağlamakta, bu açıdan anaerobik performans gerektiren hareketleri daha iyi yapabilmesine katkı sunmaktadır. Dolayısıyla sezon içerisinde aerobik antrenmanlar mutlaka antrenman programına dahil edilmelidir (31).

Yapılan bir çalışmada Greko-Romen ve Serbest gşreş milli takımlarının VO₂max dşzeyleri lmşştşr. Serbest gşreş milli takımının VO₂max ortalaması 48.01 ml/kg/dk. Greko-Romen gşreş milli takımının VO₂max ortalaması ise 43.57 ml/kg/dk.

bulunmuştur (55). Bu bulgu, güreş branşı gibi anaerobik kapasitenin önemli bir bileşen olduğu birçok branş için çok değerlidir. Çünkü ferdi sporlar ve takım sporlarının büyük kısmı aerobik kapasiteyi üst seviyeye çıkararak teknik beceri ve taktik davranışları geliştirmeye çalışırlar. Bu nedenle, sporcular için aerobik kapasite sürekli üst düzeyde tutulması gereken bir özelliktir (48).

2.2. Pliometrik Egzersiz

1920’li yıllarda doğu bloku ülkelerinde ortaya çıkan pliometrik çalışmalar, diğer ülkeler tarafından 1960 yıllarında tanınmaya başlanmıştır. Doğu bloku ülkelerinin özellikle soğuk savaş yıllarına denk gelen olimpiyat oyunlarındaki göstermiş oldukları başarılar, diğer ülkelerin dikkatini çekmiş, Rusya’da sıçrama antrenmanı olarak uygulanan pliometrik çalışmalar merak uyandırmıştır. Pliometrik egzersiz alanında öncü olan Dr. Yuri Verkoshansky isimli Rus bilim insanı, kasların çabuk kuvvet, çeviklik ve sürat özelliklerini geliştirilmek amacıyla sporculara tekrarlı sıçrama çalışmaları uygulamıştır (60). Doğu bloku ülkelerinde bu tür antrenmanlar sıklıkla uygulanmış olsa da 1975 yılında Fred Wilt adlı Amerikalı atletizm antrenörü ilk kez pliometrik terimini kullanmıştır. Dr. Verkoshansky’nin çalışma yöntemleri detaylı bir biçimde incelendikten sonra bu antrenman modelinin “ölçülebilir artışlar” meydana getirdiğini gözlemleyen Wilt, “artış” ve “ölçüm” anlamına gelen Latince “ply” ve “metric” kelimelerinden yararlanarak pliometrik kavramını ortaya çıkarmıştır. (61)

Pliometrik antrenmanlar esasında sıçrama ve atış yapan atletler tarafından uygulanmıştır. 1970’li yıllardan sonra futbol başta olmak üzere voleybol ve halter gibi koşma, sıçrama, sekme, atlama, yükselme ve fırlatmaya dayalı sporlar, interval hareket çeşitlerini kendi branşlarına uyarlamışlardır. 1980’li yıllara gelindiğinde ise hemen hemen bütün branşların antrenörleri pliometrik egzersizleri ve drilleri daha kapsamlı bir şekilde çoğaltarak kendi antrenman programlarında kullanmaya başlamışlardır (62).

Bir tanıma göre pliometrik antrenmanlar, kasın en kısa sürede mümkün olan en büyük kuvvete ulaşmasını amaçlayan egzersizdir (63).

Pliometrik egzersizler güç ve sürate dayalı branşlarda ihtiyaç duyulan şiddeti yüksek çalışmalardır. Geleneksel ağırlık antrenmanlarına göre genellikle vücut ağırlığı ile yapılması sebebiyle farklılık gösteren, güç antrenmanlarının modifiye edilmiş hali pliometrik egzersizler olarak adlandırılır (64).

Reiff pliometrik antrenmanı, yüksek şiddetli eksantrik ve konsantrik kasılmaların birbirini takiben devam ettiği, kuvvet ve güç arasında pozitif ilişki kurma amacına yönelik yapılan patlayıcı kuvvet çalışmaları olarak tanımlamıştır (65).

Pliometrik egzersizler ile bağ dokuları, tendonlar ve kas liflerinin elastikiyetini artırma ve kasları güçlendirme amaçlanmaktadır. Fizyolojik olarak kasın kasılma mekanizması incelendiğinde, kasın gerilme safhasında ATP depolanıp, kasılma safhasında depolanan enerjinin ortaya çıkması sağlanmaktadır (66).

Literatür tarandığında, pliometrik çalışmaların sinir-kas aktivasyonunu geliştirme amacıyla birlikte patlayıcı kuvvet ve kas dayanıklılığını arttırmak için de sık olarak tercih edildiği görülmektedir (67 ,68). Bu çalışmalarda bilhassa sporcuların atletik performansı ve dikey sıçrama yükseklikleri üzerinde durulmuştur (69, 70). Aynı zamanda biyomekanik açıdan bakıldığında, sürekli temas gerektiren sporlarda nöromüsküler kontrolün sağlanması ve geliştirmesi, yine takım sporlarında da alt ekstremitelerde oluşabilecek sakatlık risklerinin azaltılması pliometrik çalışmalar ile sağlanabilmektedir (71, 72).

Pliometrik egzersizler esnasında sporcular yüksek yoğunluklu yüklenmelere maruz kalmakta ve bunun sonucunda kas içi koordinasyonda gelişim meydana gelmektedir. Böylelikle sporcuların kas miktarında artış meydana gelmeden ve sahip oldukları kilolarda herhangi bir değişiklik olmadan maksimal güç artışı sağlanmaktadır (73).

Alt ekstremitte için uygulanacak pliometrik çalışmalar genellikle sıçrama hareketlerinden, üst ekstremitteye uygulanan pliometrik çalışmalar ise sağlık topu fırlatma ve sıçrayarak şınav çekme gibi hareketlerden oluşmaktadır. Sıçrama hareketleri genellikle yan sıçramalar, durarak yerinde sıçramalar (çömelme jump), karışık sıçramalar, tek ve çift ayak sekmeler ve sabit sıçramalar şeklinde yapılmaktadır. İp atlama çalışması gibi yoğunluğu düşük ve ardışık yapılan sabit sıçrama antrenmanlarında amortisman fazının kısa olması amaçlanmaktadır. Durarak sıçrama, karışık sıçrama ve tek-çift ayak sekme hareketleri 30 m'den kısa mesafelerde yapılmakta ve kasa dirillerine hazırlık amaçlanmaktadır (71, 74).

2.2.1. Pliometrik Egzersizin Fizyolojisi

Pliometrik egzersiz; gerilme-kısalma döngüsünün güçlü ve süratli şekilde uygulandığı hareketleri içermektedir (75). Bu çalışmalarda kas ve tendonlarda bulunan doğal bileşenleri kullanmak ve gerim tepkisi uygulayarak ardışık hareketlerin potansiyel kuvvetini yükseltmek amaçlanmaktadır (76).

Atma, atlama ve fırlatma gibi yüksek hız ve ani yer değiştirme gerektiren hareketleri içeren spor dallarında, performans artışını patlayıcı kuvvet ya da elastik kuvvet sağlamaktadır. Kaslar aktin ve miyozin filamentleri ile paralel ve seri olmak üzere elastik elementlerden meydana gelmiştir (77). Bu elastik elementlerin, kasın eksantrik ve konsantrik kasılma ile ortaya çıkardığı, en kısa zamanda en yüksek seviyede kuvvetin hızlı şekilde uygulanmasına elastik kuvvet denmektedir (78). Kas-sinir sistemi refleksler ve kasın elastik ve kontraktıl yapısının bağlantısı yoluyla şiddetli egzersizleri uygulamakta ve elastik kuvvet bu şekilde oluşmaktadır. Yani oluşan şiddetli kasılmaya karşı kas-sinir sisteminin bu direncinin üstesinden gelme becerisi olarak ortaya çıkarmaktadır (77). Pliometrik egzersizlerin fizyolojisi incelendiği zaman, hareket paternlerinin eksantrik yükleme, amortizasyon ve konsantrik kasılma aşamaları olarak üç fazda meydana geldiği görülmektedir (79).

Pliometrik egzersizin fizyolojik yanıtları üç değişken ile açıklanabilir. Bunlardan birinci değişken kasın elastik yapısıdır. Bu yapı lastik bir banda benzer ve bant gerildiğinde oluşan enerji, lastiğin elastik yapısında depolanır. Lastik ne kadar çok gerilirse açığa çıkacak enerji de o kadar büyük olur. Sporcunun depolanan bu elastik enerjiyi bilinçli ve koordineli kullanması, daha kuvvetli bir kasılmanın ortaya çıkmasını sağlar. Elastik enerjinin depolanması kasın eksantrik kasılması esnasındadır. Eksantrik kuvvet, kapsamı ve şiddeti yüksek pliometrik antrenmanlarda sınırlayıcı bir faktördür. Eksantrik kuvvetin yetersiz olması, eksantrik safhadan konsantrik kasılma safhasına geçişte yeterli kuvvetin aktarılamaması ve hareketin olgun bir şekilde uygulanamaması demektir. İkinci değişken ise kas kasılması performansında eksantrik gerilim öncesi çok sayıda motor ünitenin kullanımınıdır. Sıçrama esnasında, hızlı gerilim bacak ekstansör kasları ve baldır kaslarında oluşur. Eksantrik safhada kasın uzamasıyla birlikte, kas fibrilleri arasında paralel olarak yerleşmiş bulunan ve sinirsel mekanizma olarak bilinen kas içcikleri harekete geçer. Gerilen baldır kaslarıyla birlikte kas içcikleri de gerilir. Gerilim öncesinde kas içiği kastaki uzamayı algılar ve uyarıyı merkezi sinir sistemine

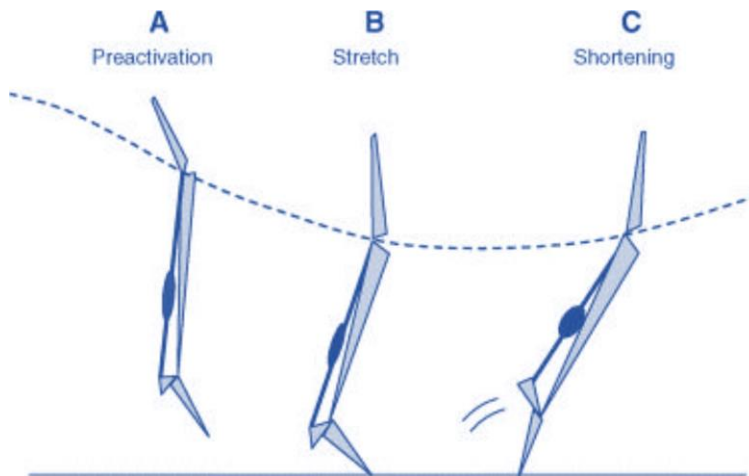
gönderir. Omurilikten gelen motor nöronlar kasa iletilir ve kas kasılır. Kasın kuvvetli kasılması veya herhangi bir yaralanmanın oluşabileceği ile ilgili iletiler gerilen baldır kaslarına tekrar gönderilir. Bu sistem yaralanmalara karşı vücudu korumak için oluşan proprioceptif feedback mekanizmasıdır. Bu gerim refleksinin oluşumu, 100 milisaniyeden daha kısa bir sürede meydana gelmektedir (80).

2.2.2. Gerilme Kısılma Döngüsü

Literatür incelendiğinde pliometrik kavramı yerine, İtalya, İsveç ve Sovyetler Birliği'nde yapılan çalışmalarda ilk önce gerilme-kısılma döngüsü (GKD) terimi kullanılmış, pliometrik kelimesi ise daha sonra literatüre girmiştir (10).

GKD aksiyonu, gerilme refleksi kullanılarak, potansiyel enerjinin kasın elastik elemanlarında depo edilmesini ve birim zamanda en üst seviyede kasılmayı sağlayarak kinetik enerjinin açığa çıkmasını sağlar (16).

GKD'nün eksantrik safhada üretebileceği gücün belirlenebilmesinde, kasın elastik yapısının iyi bilinmesi önemli bir faktördür. Kasın hızlı bir şekilde uzaması ile bir gerim oluşarak, kas içerisinde elastik enerjinin depolanması sağlanır. Kauçuk lastiğin gerilmesi ve eski boyuna tekrar dönmesi isteği bu sisteme örnek olarak gösterilebilir (10, 75, 81).



Şekil 2. Gerilme kısılma döngüsü (82).

GKD, insanoğlunun kas hareketinin en doğal halidir. Bu döngü içerisinde kas fonksiyonunun konsantrik, izometrik ve eksantrik kasılma halleri bulunmaktadır (83). Bu kas kasılma kombinasyonunu yürüme, koşma, sıçrama gibi günlük hayatta sık kullandığımız lokomotor hareketlerde görmek mümkündür (15). GKD kendi içinde üç farklı durumu içermektedir. Bunlardan ilki, eksantrik faz öncesi zamanlaması iyi olan bir ön aktivasyon fazı, ikincisi, hızlı ve kısa bir eksantrik faz ve üçüncüsü de eksantrik ile konsantrik fazlar arası ani gerçekleşen bir aktarım (izometrik faz veya amortizasyon fazı) fazıdır (84).

2.2.2.1. Eksantrik Kasılma Evresi

Pliometrik hareketlere ilk evre eksantrik kasılma evresidir. Karşı hareket ya da şok evresi olarak adlandırılan bu evrede hareketin hızı azalır (85). Konsantrik safha agonist kas gruplarına ön yüklemenin yapıldığı safhadır. Kasın elastik bileşenlerinin gerilimiyle birlikte kaslarda konsantrik evrede kullanılmak için elastik enerji toplanır ve kas içiği uyarılır. Bir basketbolcunun sıçrayarak şut atma hareketi esnasında, hızlı bir şekilde yarım çömelme yapıp sıçrayarak şut atması eksantrik evreye örnek verilebilir. Çömelme hareketinin başlangıcıyla karşıt hareketin başlaması arasındaki zaman eksantrik kasımadır (86, 87)

2.2.2.2. Amortizasyon Evresi

Pliometrik egzersizlerde yüksek noktadan düşme sonrasında tekrar sıçramak ve bu sıçramayı da gerçekleştirirken zeminle olan temas süresini en aza indirmek gerekmektedir. Amortizasyon evresi yüksek noktadan zemine doğru düşme hareketi sonrası quadriceps kas grubu ile tendonlarda gerçekleşmektedir. Bu evrede açığa çıkan potansiyel enerji, eksantrik kasılma safhasında depolanmakta ve konsantrik kasılma safhasında yerçekiminin de etkisiyle çok kuvvetli bir güç ortaya çıkmaktadır (88). Pliometrik egzersizler uygulanırken devreye giren en önemli yapılar, kasın seri elastik bileşenleri ile kas proprioseptörleridir. Seri elastik bileşenler, kasın mevcut elastik enerjisi ile ilgilenir ve gerilmeyi ya da kassal tepkiyi aktifleştirirler. Profesyonel sporcuların amortizasyon safhası 120 ile 150 ms arasında değişmektedir (89).

2.2.2.3. Konsantrik Kasılma Evresi

Eksantrik kasılma safhası ile amortizasyon safhasında depolanan elastik enerjinin kullanılarak hareketin gerçekleştirildiği evredir. Sıçrama evresi konsantrik kasılma safhasının bir ürünüdür. Sıçramayı takiben, elastik enerjinin depolandığı yere konma evresi gelir. Bu evrede, kas gerimi ne kadar hızlı gerçekleşirse o kadar fazla konsantrik kasılma sağlanacaktır. Aynı zamanda amortizasyon evresi ne kadar kısa olursa o kadar güçlü konsantrik kasılma gerçekleşecektir (10, 86, 87).

2.2.2.4. Pliometrik Egzersizleri Etkileyen Faktörler

1. Yaş: Pliometrik egzersizler yapılmadan önce dikkate alınması gereken önemli hususlardan birisi sporcunun biyolojik yaşıdır. Hayvanları taklit etmek amacıyla yapılan kanguru, kurbağa, geyik sıçramaları adı verilen hareketler 6-11 yaş grubunda bulunan çocuklar tarafından çok iyi uygulanmaktadır. Ancak bu sıçrama hareketleri interval egzersiz olarak ifade edilmezler. Spor bilimciler bu alanda birçok araştırma yapmış ve 12-14 yaş grubundaki çocukların düşük şiddetli, 14 ve üzeri yaşlardaki çocukların ise orta şiddetli sıçrama egzersizler yapmalarını tavsiye etmiş, bu çalışmaların da ileriki yaşlarda yapılacak güç ve kuvvet antrenmanlarına alt yapı oluşturmalarını amaçlamışlardır (90). Ortaokul çağındaki çocuklar, pliometrik temelli hareketleri amacına uygun ve başarılı bir şekilde yapabilirler. Bu hareketlere kanguru, tavşan, ceylan, maymun gibi sıçrama hareketleri örnek gösterilebilir. Adelösan dönemden sonra ise genç sporcular uyguladıkları spor branşı ve sıçrama aktiviteleriyle bağlantı kurabilmektedir. Ergenlik dönemi seviyesindeki sporculara bakınca, sporcular kendilerine ve branşlarına özgü pliometrik egzersizler yapabilmektedir. Yine bu dönemlerde yapılacak pliometrik egzersizler kaba motorsal hareketler niteliğinde ve düşük-orta yoğunluklu olmalı, sakatlanma riskine karşı dikkatli davranılmalıdır (91).

Elit sporcular pliometrik egzersizleri yıllık egzersiz programları dahilinde sezon öncesi ve sezon içerisinde sürekli olarak uygulamaktadır. Ancak pliometrik çalışmaların uygulanabilmesi için bütün sporcuların belirli bir kuvvet seviyesine ulaşmış olması gerekmektedir. Bu yüzden her sporcunun pliometrik egzersizlere başlamadan önce belirli bir süre stabilizasyon çalışması yapması önerilmektedir. Çocuk yaştaki sporcular, kendi vücut ağırlıklarının düşük olması ve yapacakları pliometrik çalışmaların yoğunluğunun hafif olması sebebiyle kuvvete ihtiyaç duymamaktadırlar. Bu sporcular

sadece egzersizi uygulama esnasında oluşabilecek sakatlıkları önlemek maksadıyla kuvvete gereksinim duymaktadırlar (92). Aynı zamanda ergenlik öncesi çocuklarda kemiklerin epifiz plakaları henüz kapanmadığı için (93, 94) derinlik sıçramaları, kasa drilleri ve diğer yüksek şiddetli pliometrik egzersizler kemik gelişimini olumsuz yönde etkileyebilir (95, 96, 97). Başka bir ifadeyle büyüme plakları açıkken yapılan çok yoğun egzersiz ve yaşanan yaralanmalar, pliometrik plaklarının erken kapanmasına neden olur ve uzuv uzunluk uyumsuzlukları ortaya çıkabilir (96).

2. Cinsiyet: Pliometrik çalışmalar cinsiyet ayrımı yapılmaksızın amaca uygun bir şekilde aynı kapsamda yapılabilirler. Cinsiyet konusu ile alakalı yapılan çalışmalarda, sporcuların antrenman seviyesi dikkate alınarak pliometrik antrenman programının uygulanması gerektiği öne sürülmüştür. Pliometrik çalışmalar hem erkeklerin hem de kadınların çabuk kuvvet yeteneklerini geliştirmeleri için gereklidir. Fiziksel olarak yeterli seviyede bulunmayan sporcuların cinsiyet ayrımı olmaksızın pliometrik antrenman çalışmalarında birtakım güçlüklerle ve sakatlıklarla karşılaştığı bilinmektedir. Başka bir deyişle, pliometrik çalışmaların erkeklerde ve kadınlarda gerekli antrenman düzeyine ve yeterli bilgiye sahip olunmadan yapılması, olumsuz etkenlere sebep olabilir (91). Komi ve Basco yaptıkları araştırmalarda, bayanlarda sıçrama için ihtiyaç duyulan elastik enerjinin önemli bir bölümünün ön açma germe hareketleri sırasında üretildiğini belirtmişlerdir. Benzer şekilde drop jump hareketinde kasa üzerinden aşağı düştükten sonra gerçekleştirilen çömelme sıçrama esnasında pozitif yönlü enerji değişiminin erkeklere göre bayanlarda daha fazla olduğunu öne sürmüşlerdir (65).

3. Çevre ve Malzeme: Pliometrik egzersizler sırasında herhangi bir sakatlık veya kazaya sebebiyet vermemek için antrenman alanının düzenlenmesi ve gerekli önlemlerin alınması önemlidir. Antrenman yapılan zeminin çok sert veya çok yumuşak olmaması gerekmektedir. Son derece değişken bir yapıya sahip olan pliometrik çalışmalar, açık veya kapalı alanlarda rahatlıkla yapılabilir. Özellikle zemine temas sırasında sakatlık riskinin az olduğu yumuşak zeminli güreş ve cimmastik salonları ya da kum sahalar uygun alanlar olarak kabul edilmektedir (98).

Pliometrik çalışmalarda sert zeminlerden uzak durulmalı, aynı zamanda zemine temas sırasındaki darbeleri absorbe edebilen esnek ve sağlam spor ayakkabılar tercih edilmelidir. Yine egzersizler başlamadan önce sporcuların sakatlık geçmişleri dikkate

alınmalı, sporcularda herhangi bir ortopedik rahatsızlık olup olmadığı kontrol edilerek önlem alınması gerekmektedir (98).

2.2.2.5. Pliometrik Antrenmanların Planlanması

Yoğunluk: Pliometrik antrenmanlarda yoğunluk, egzersiz uygulanan kaslara, bağ dokulara ve eklemlere uygulanan stres miktarıdır ve asıl olarak yapılan çalışmanın türüne bağlı olarak değişir. Pliometrik drillerin yoğunluğu uygulanan egzersizin süresine ve zorluk düzeyine göre belirlenir. İp atlama çalışması yoğunluğu düşük bir hareket iken, derinlik sıçramaları ise kaslara ve eklemlere yüksek stresin uygulandığı hareketlerdir. Aynı zamanda egzersizin türüne bağlı olarak, başka faktörler de pliometrik yoğunluğu etkiler (99).

Yoğunluk, başka bir bakış açısıyla antrenman sırasında harcanan enerjiyi de içermektedir. Pliometrik aktiviteler sade, basit ve düşük yoğunluklu egzersizlerle başlayıp, daha kompleks ve karmaşık olan yoğunluğu yüksek egzersizlere kadar farklılık gösteren, yapılan harekete göre harcanan enerji miktarının da farklılık gösterdiği aktivitelerdir. Örneğin, tek ayak üzerinde yapılan sıçrama hareketi çift ayak üzerinde sıçramaktan daha yüksek yoğunlukta bir harekettir. Pliometrik egzersizlerde yoğunluğu artırmanın bir yolu da sporcunun sıçradığı yüksekliği arttırmak, sıçrarken kullandığı ağırlığı arttırmak veya yatay sıçramalarda sıçrama mesafesini arttırmaktır (77). Antrenmanın yoğunluğu ayarlanırken dikkat edilmesi gereken bir başka etmen ise sporcunun beceri ve kuvvet seviyesi ile sporcunun yaşıdır. Bilhassa pliometrik çalışmalara yeni başlayan sporcuların fiziksel gelişim düzeyleri ve antrenman seviyeleri, antrenman programlarında daha basit ve hafif şiddette çalışmalar yapılmasını gerektirmektedir. Ancak şiddeti düşük olan pliometrik çalışmalara verim elde edebilmek için antrenmanın içeriği güçlü tutulmalıdır (100).

Kapsam: Pliometrik çalışmalarda kapsam, hareketin şiddeti ve sıklığı ile ortaya çıkan ürünün toplamını ifade etmektedir. Bütün antrenman programlarında öncelikli geliştirilmesi gereken şey antrenmanın kapsamıdır. Çünkü antrenmanın planlaması ve programlanması yönünden bu sistem büyük önem taşımaktadır. Yüklenme hiyerarşisinde antrenmanın kapsamında artış olduğunda, uygulanan programların amacına ulaştığı söylenebilir (101). En yüksek hedefe ulaşmayı amaçlayan sıçrama çalışmalarında harcanan enerji, sıradan ayak çalışmaları için harcanacak efordan çok

daha yüksektir. Yapılan çalışmalarda kasaya sıçrama drillerinde uygulanabilecek maksimum yükseklik hedef alınır, dikey sıçrama yeteneğinin geliştirilmesi yönünde belli bir artış olduğu tespit edilmiştir. Genç sporcular veya çocuk yaştakiler bile sıçrama yüksekliğini daha düşük tutmalarına rağmen interval çalışmalardan verim alabilmektedirler. Ancak maksimal seviyede performans sarf edebilmek için belli bir antrenman düzeyine ulaşmak gerekmektedir. Sporcu pliometrik egzersiz yapabilmek için yeterli seviyeye geldiğinde, çalışmayı amaca uygun yapabilmenin yanında harcadığı enerjiyi de kuvvet arttırmaya yönlendirebilecektir. Bunun sonucunda çalışmada kolaylık ve maksimum performans ortaya çıkmış olacaktır (88).

Pliometrik egzersizlerde kapsam klasik olarak, bir birim antrenman süresi içerisinde gerçekleştirilen tekrar ve set sayısı olarak tanımlanabilir. Alt ekstremiteye uygulanan pliometrik antrenmanların kapsamı antrenman başına ayak tekrar sayısı (bir ayak veya ayaklar birlikte zemine temas ettiğinde) olarak verilir, ancak pliometrik sıçramada olduğu gibi mesafe olarak da ifade edilebilir. Örneğin, bir interval antrenman programına başlayan bir atlet, tekrar başına 98 fit (30 m) çift ayaklı bir sıçrama ile başlayabilir, ancak aynı driller için tekrar başına 328 fit (100 m) ilerleyebilir. Üst ekstremitede pliometrik antrenman kapsamı ise antrenman başına yakalama ve fırlatma sayısı olarak ifade edilir (79).

Sıklık: Pliometrik egzersizler, antrenman bilimcilerin ortak görüşlerine göre müsabaka dönemi içerisinde maksimal iki gün olacak şekilde planlanmalıdır. Bu iki antrenman arasındaki toparlanma süresi ise en az 48-72 saat olacak şekilde ayarlanmalıdır. Özellikle pliometrik çalışmalara yeni başlayan sporcular ile antrenman yapılırken; sporcuların antrenmana uyum süreçlerinin tamamlanmış olması gerekmektedir (102). Literatüre bakıldığında pliometrik antrenmanın sıklığı ile ilgili haftada üç gün yapılabileceği yönünde görüşler de mevcuttur. Pliometrik çalışmalar öncesi iyi bir ısınma çalışması yapılmalı, basit pliometrik egzersiz hareketleri de bu ısınma hareketleri içerisine eklenmelidir. Bu ısınma çalışmaları ile pliometrik antrenmanın programlanması ve uygulanması kolaylaşmaktadır (10).

Pliometrik çalışmalarda sıklık, uygulanan spor branşının taleplerine, günlük antrenmanların şiddetine ve içeriğine, sporcunun pliometrik antrenman tecrübesine ve antrenmanın kapsamına göre değişiklik gösterebilir. Aynı zamanda yıllık antrenman planı içerisinde hazırlık dönemi, müsabaka dönemi ve geçiş dönemi gibi dönemlemeler

de yapılacak olan pliometrik çalışmaların sıklığını etkilemektedir. Örneğin sezon içerisinde Amerikan futbolu oyuncuları için haftada bir pliometrik çalışma yeterli görülürken, atletizm sporcuları için haftada iki veya üç birim pliometrik çalışma uygulaması daha yaygındır (2, 95). Müsabaka dönemi dışında ise, Amerikan futbolcuları için pliometrik çalışmalar haftada iki veya üç güne çıkabilirken, atletizm sporcuları için sıklık haftada üç veya dört seans olabilmektedir (2).

Yıllık antrenman periyodunda pliometrik çalışma programı süresi 6 ila 14 hafta arasında değişkenlik göstermektedir. Haftalık program içinde ise yapılan çalışmalar bir günden 3 güne kadar değişkenlik gösterebilmektedir (103).

Toparlanma: Antrenman sırasında sporcunun vücudunda oluşan nabız sayısında artış, soluk alıp verme hızının artması ve kan basıncında meydana gelen değişikliklerin çalışma öncesi duruma dönmesi toparlanma olarak adlandırılmaktadır. Toparlanma pliometrik çalışmalarda kazanımları ortaya çıkaran önemli bir değişkendir. Antrenmanda programında tekrarlar ve setler arasında vücudun bir sonraki aktiviteyi verimli bir şekilde uygulayabilmesi için yeteri kadar toparlanma süresi gerekmektedir. Yapılan çalışmanın şiddetine göre toparlanma süresi 1/5 – 1/10 oranında olmalıdır. Örneğin 10 saniyelik bir çalışmada 50 – 100 saniye aralığında bir toparlanma süresine ihtiyaç vardır. Tekrar, set ve seriler arasında verilen yeterli bir toparlanma süresi sporcuların antrenmandan alacakları verimin yükselmesini sağlamaktadır (77).

Anaerobik gücü geliştirmek için yapılan pliometrik egzersizlerde maksimum çaba gerektiğinden, egzersizler arasında tam ve yeterli bir toparlanma süresi gereklidir. Yapılan egzersize göre toparlanma süresi değişiklik gösterirken, zorluk düzeyi yüksek olan derinlik atlayışlarında dinlenme süresi, tekrarlar arasında 5 ila 10 saniye, setler arasında ise 2 ila 3 dakikaya kadar çıkabilmektedir. Ayrıca iki antrenman arasında en az 48 saat olmalı ve iki gün üst üste egzersiz yapılmamalıdır (104).

2.3. Yüksek Şiddetli İnterval Antrenman (YŞİA)

Alman antrenör Dr.Woldemar Gerschler tarafından geliştirilen interval antrenman ilk defa 1930'lu yıllarda kullanılmaya başlanmıştır. Daha sonra Gerschler'in geliştirdiği interval antrenman metodu Peter Coe, Profesör Izumi Tabata ve Profesör Martin Gibala tarafından yeniden revize edilmiş ve her çalışma, kendine has bir interval antrenman metodu ortaya koymuşlardır (105). İnterval antrenman, şiddet açısından

yaygın ve yoğun (şiddetli) olarak iki sınıflamada incelenmektedir. Yüksek yoğunluklu interval antrenman, maksimal oksijen tüketiminin %80 ve üzerinde yüklenme dinlenme aralıklarıyla tekrarlanan antrenmanlar olarak açıklanabilmektedir (106).

Yüksek şiddetli interval antrenman metotlarının ilk örneklerinden biri wingate stilidir. Bu stil bilimsel çalışmalarda yaygın olarak uygulanmaktadır. (30 saniye x 4-6 kez wingate bisikleti üzerinde, vücut ağırlığının %7.5 ağırlığı yüke karşı, yapabildiğinin en iyisini yapması istenerek, 4 dakikalık aralıklarla gūnaşırı olmak üzere haftada 3 gün) Wingate stili dışında, Bisiklet ergometrisi, Tabata stili, Gibala Stili, Timmon Stili, Dairesel Ağırlık Antrenman, İsanity workout, koşu, yürüme, yüzmeye, aqua, pliometrik, tekrarlı sprint vb. antrenmanlar gibi YŞİA stilleri mevcuttur. Uygulamalarda bu stillerin kullanılmasına rağmen, bunlarla ilgili henüz yeterli literatür oluşturulamamıştır. Antrenman bilimciler YŞİA metodunu, diğer yüksek şiddetli egzersiz programları ile birleştirebilirler (107). Burada dikkat edilmesi gereken nokta yüklenme ve dinlenme ilişkisidir. ACSM, yüklenme aralıklarının, tahmin edilen maksimal kalp atımının hızının %80'inin üzerinde olmasını, dinlenme aralıklarının ise tahmin edilen maksimal kalp atım hızının %40-50 aralığında olmasını tavsiye etmektedir (108).

Yüksek şiddetli interval antrenman yöntemi farklı formlarda uygulanarak sporcuların çok kısa zaman içerisinde performanslarını geliştirmek için kullanabilecekleri etkili bir yöntemdir (109). Babraj ve ark. (110), 2 hafta boyunca toplam 6 seans uygulanan HIIT antrenmanlarının aerobik ve anaerobik kapasiteyi ve buna ilaveten metabolik fonksiyonları önemli derecede geliştirdiğini ortaya koyan çalışmalar olduğunu vurgulamaktadır. YŞİA maksimal oksijen tüketimi (VO₂maks), anaerobik eşik ve kalp atım hacmi gibi parametreler üzerinde hızlı fizyolojik uyumlar sağlamaktadır (111).

2.4. Tabata Protokolü

Tabata Protokolü, Prof. Dr. Izumi Tabata ve arkadaşlarının Tokyo Ulusal Fitness ve Spor Enstitüsünde yaptıkları çalışmalar sonucu ortaya koydukları yüklenme ve dinlenme süreleri belli olan yüksek şiddetli bir antrenman modelidir (112). 1996 yılında geliştirilen bu protokol 20 sn çalışma, 10 sn dinlenmeye dayanan, 8 tekrar ve genellikle 4 setten oluşan hareketleri içeren bir antrenman programıdır. Bu çalışma her bir seti 4 dk olmasına rağmen, yapılan araştırmalar Tabata Protokolünün aerobik kapasiteyi

önemli oranda artırdığını göstermektedir. Antrenman programına uzun süre devam edildiği takdirde vücutta yağ yıkımına da sebep olduğu belirtilmektedir (113).

Dr. Izumi Tabata ve ark., mekanik frenli bisiklet ergometresinde yapmış oldukları çalışmada, 6 haftalık orta yoğunlukta aerobik metabolizmanın baskın olarak kullanıldığı bir dayanıklılık antrenmanı ile yoğunluğu maksimale yakın olacak şekilde yüksek yoğunluklu, anaerobik enerji sisteminin kullanıldığı interval antrenmanı karşılaştırılmış, 6 hafta sonunda orta yoğunluklu antrenman yapan grubun anaerobik kapasitesinde anlamlı bir değişiklik gözlemlenmemişken, $VO_2\text{max}$ değerlerinde önemli ölçüde artış tespit etmişlerdir. Yüksek yoğunluklu interval antrenman yapan grubun ise $VO_2\text{max}$ değerlerinde önemli derecede artış gerçekleşirken, anaerobik kapasitelerinde de %28 oranında ciddi bir artış meydana gelmiştir. Bu çalışmalar sonucunda Dr. Izumi Tabata ve ark. nın ortaya koydukları yüksek yoğunlukta interval antrenman metodunu “Tabata Eğitimi/Protokolü” adıyla yayınlanmıştır (121).

Tabata Protokolü zamanla farklı şekillerde modifiye edilmiş ve geliştirilmeye çalışılmıştır (Çizelge 1). Bu farklı uygulamalardan birini Embert ortaya çıkarmış, çalışmayı toplam 16 dakika ve 8 tekrarlı bir setin ardından 1 dakika mola olacak şekilde düzenlemiştir. Antrenmanda kullanılacak 8 hareket, high knee run (yüksek diz çekerek koşma), plank punch (plank duruşta yumruk), jumping jacks (ayakları kolları yana çekerek zıplama), side skaters (yana kayma), jump rope (ip atlama), in/out boat (yerde kol bacak salınımı), line jumps (çizgi etrafında zıplama), push up (şınav) olarak belirlenmiştir. Tüm hareketler 20 saniye sürmekte ve hareketler arasında 10 saniye dinlenme süresi verilmektedir. Olson ise, Tabata protokolüne dayandırdığı çalışmasında sadece ekstra yük olmadan vücut ağırlığıyla yapılan çömelleme jump hareketini kullanmıştır. Çalışma süresinde bir düzenleme yapmayan Olson, Embert’ten farklı olarak, seçilen hareketlere göre katılımcıların vücut ağırlığının yağ yakımına olan etkisini ön plana almıştır. Örneğin yaklaşık 64 kg olan kadın bir katılımcı Embert’in egzersiz programı ile dakikada 11,1 kalori enerji harcamakta iken, Olson egzersizi ile dakikada 12,2 kalori enerji harcamaktadır (113).

Yüksek yoğunluklu ve kısa süreli egzersizler sırasında vücudun enerji kaynağı olan ATP, aerobik ve anaerobik süreçler yoluyla kullanıldıktan sonra tekrar sentezlenir. ATP’nin yeniden sentezlenebilme süreci bütün spor branşlarında performansı etkileyen önemli bir faktördür. Bu yüzden yüksek şiddetli egzersizleri içeren sporlarda, branşa

özgü olarak ihtiyaç duyulan aerobik ve anaerobik metabolizmaların çalıştırılması yönünde antrenman programları düzenlenmelidir. Tabata protokolüne göre uygulanan antrenman programlarında aynı anda iki sistemin de yoğun uyaranları bir araya gelerek hem aerobik hem de anaerobik kapasite artırılmaktadır (114).

Çizelge 1. Tabata Protokolü'nün temel alındığı dayanıklılık egzersiz modeller (113)

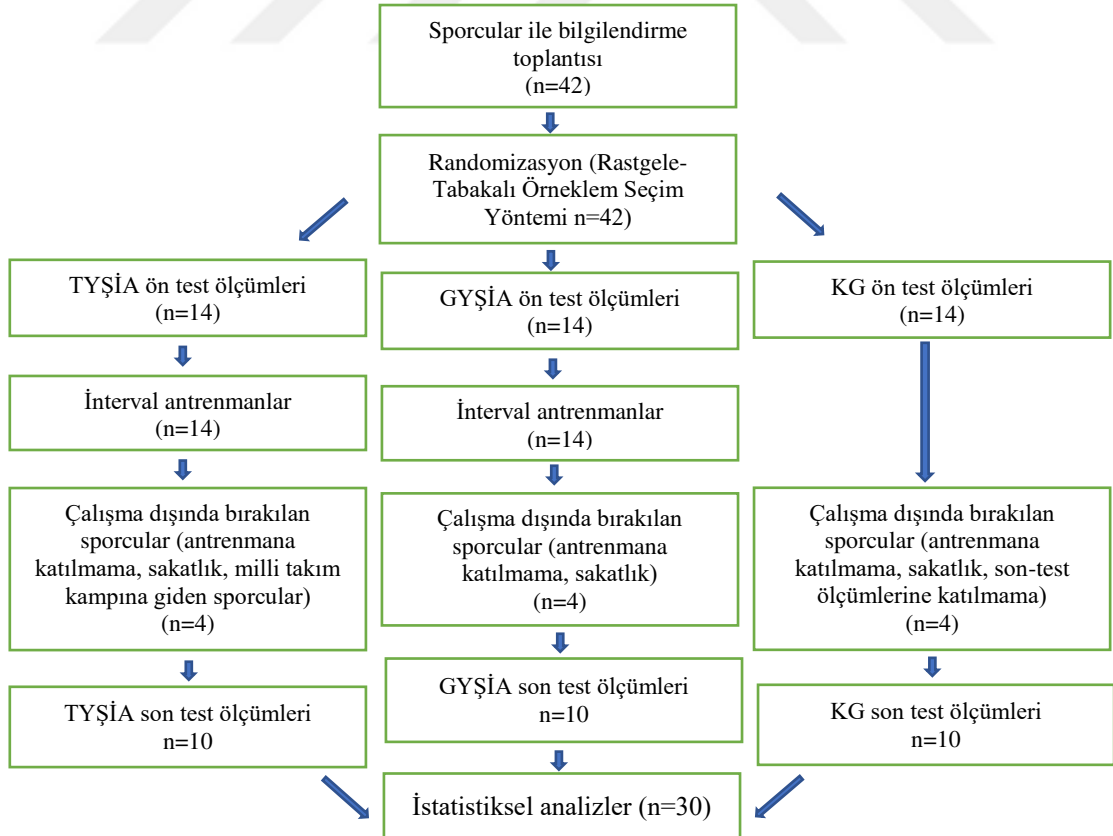
Yazar/Çalışmanın Yapıldığı Yıl	Çalışma Protokolü	Şiddet	Egzersiz Kapsamı	Yöntem
Tabata ve ark. / 1996	20:10 saniye Tabata	Maksimum %170	4 dakika	Ergometre bisikleti
Tremblay ve ark. / 1994	Kısa, 30:HR 125 BPM	%70-%90 maksimum	15 tur	Ergometre bisikleti
Tremblay ve ark. / 1994	Uzun, 90:HR 125 BPM	%70-%90 maksimum	4-5 tur	Ergometre bisikleti
Burgomaster ark. / 2008	30:270 saniye	>%60 maksimum	4-6 tur	Ergometre bisikleti
Zong ark. / 2013	20:10 saniye Tabata stili	Maksimum %170	3.5 dakika	Bisiklet ve koşu bandı
Little ark. / 2010	60:75 saniye	Maksimum %95	8-12 tur	Ergometre bisikleti
Olson / 2013	20:10 saniye Tabata stili	Maksimum %95	4 dakika	Çömelip zıplama
Hood ark. / 2011	60:60 saniye	%80-%95 HRR	20 dakika	Ergometre bisikleti
Trapp ark. / 2008	8:12 saniye	-	20 dakika	Ergometre bisikleti
Embets ark. / 2013	20:10 saniye Tabata stili	Maksimum %74	16 dakika	Vücut ağırlığı devreleri

Tabata Protokolü günümüzde sportif performans geliştirme amacının yanında farklı alanlarda da kullanılmaktadır. Yapılan bir çalışmada, obezite ve fiziksel hareketsizlik sorunu yaşayan kadın katılımcılara Tabata Protokolüne göre hazırlanan egzersiz programı uygulanmış, diz yaralanması veya ağrı belirtisi olmadan fonksiyonel kapasitenin arttığı tespit edilmiştir (115).

3. GEREÇ VE YÖNTEM

3.1. Çalışmanın Evren ve Örneklemi

Araştırmanın evrenini Adana ilinde lisanslı olarak güreş müsabakalarına katılan 14-17 yaş grubu 75 sporcu oluşturmaktadır. Araştırmanın örneklemi ise Adana ili Güreş Eğitim Merkezinde güreş yaşamlarını sürdüren, yetenek seçme sınavı ile seçilmiş 14-17 yaş grubu 42 erkek sporcu oluşturmaktadır. Araştırmada örneklem sayısı G*Power Güç Analiz (3.1.9.2) programı kullanılarak belirlenmiştir. Bağımsız üç grubun karşılaştırılması için Effect Size = 0,30 ve Power = 0,85 (1- β) değerlerinde toplam katılımcı sayısı 30 olarak hesaplanmıştır. G*Power Güç Analizi sonuçları EK-1’de verilmiştir. Çalışmaya 42 sporcu ile başlanmış, çeşitli nedenlerle (sakatlık, antrenmanlara devamsızlık, milli takım kampına katılma vb.) katılımcı sayısı azalmış ve çalışma toplamda 30 sporcu ile tamamlanmıştır. Çalışma akış şeması Şekil 4’te verilmiştir.



Şekil 3. Çalışma Akış Şeması

3.2. Çalışmanın Deseni

Çalışmaya Adana ili Güreş Eğitim Merkezi'nde lisanslı olarak spor yaşantısını devam ettiren, çalışmaya katılmasına engel olacak herhangi bir sakatlığı olmadığını beyan eden 14-17 yaş grubu 42 sporcu gönüllü olarak katılmıştır. Çalışmada rastgele örneklem seçim yöntemlerinden olan tabakalı örneklem seçim yöntemi kullanılmıştır. Sporcular ağırlıklarına göre hafif, orta ve ağır siklet olarak gruplandırılmış, hafif sikletten başlamak üzere (önce hafif siklet sporcular kura ile üç gruba ayrılmış, daha sonra orta siklet ve son olarak ağır siklet sporcular kura ile üç gruba ayrılmıştır) sporcular kura çekme yöntemiyle, Geleneksel Yüksek Şiddetli İnterval Antrenman Grubu (GYŞİA, n=14), Tabata Yüksek Şiddetli İnterval Antrenman Grubu (TYŞİA, n=14) ve Kontrol Grubu (KG, n=14)'na dağıtılmıştır. Böylelikle aynı sıkletteki sporcuların bir grupta yığılma ihtimali en aza indirilmiştir. Antrenmanlar başlamadan önce tüm sporcuların ön test ölçümleri alınmıştır. Sporcuların ön test ölçümleri 1'er gün dinlenme verilerek 4 ayrı günde ve aynı saat aralıklarında (16.00-20.00 arası) gerçekleştirilmiştir. 1. günde sporcuların boy, ağırlık, vücut yağ yüzdesi ve maksimal kuvvet ölçümleri, 2. günde üst ekstremité anaerobik güç ve dikey sıçrama ölçümleri, 3. günde RAST ölçümleri, 4. günde ise VO₂max (20 m Mekik Koşu Testi) ölçümleri alınmıştır. Daha sonra farklı bir günde 2 antrenman grubuna ayrı ayrı her grubun uygulayacakları egzersizler gösterilerek anlamaları sağlanmış ve sporcuların sakatlık riskini engellemek için iki haftalık antrenmana uyum süresi verilmiştir. 2 haftalık familizasyon evresinde 12 haftalık antrenman programında uygulanacak hareketlerin paternine uygun genel kuvvet ve esneklik antrenmanları yaptırılmıştır. YŞİA'lara uyum için yapılan 2 haftalık familizasyon egzersizlerinden sonra 12 hafta boyunca devam edecek olan antrenman programına başlanmıştır. Sporculara uygulanacak YŞİA'lar rutin devam eden güreş antrenmanlarına ek olarak haftada 2 gün (TYŞİA Pazartesi-Perşembe, GYŞİA Salı-Cuma günleri) ve aynı saat aralıklarında (başlama saati:10.00) olacak şekilde planlanmıştır. Egzersiz grubundaki sporcular farklı iki protokolle antrenman yapacakları için, antrenmandaki toplam yüklenme süreleri birbirine eşit tutularak, antrenmanın şiddeti belirlenmiştir. Ayrıca hareketlerdeki tekrar sayıları ve hareketlerin zorluk düzeyleri antrenmanın giderek artan yüklenme ilkesine göre düzenlenmiştir (Çizelge 5, Çizelge 6). Antrenman programı bittikten sonra sporculara son test ölçümleri uygulanmıştır. Son test ölçümleri 1'er gün dinlenme verilerek 4 ayrı

günde ve aynı saat aralıklarında (16.00-20.00 arası) gerçekleştirilmiştir. 1. günde sporcuların boy, ağırlık, vücut yağ yüzdesi ve maksimal kuvvet ölçümleri, 2. günde üst ekstremité anaerobik güç ve dikey sıçrama ölçümleri, 3. günde RAST ölçümleri, 4. günde ise VO₂max (20 m Mekik Koşu Testi) ölçümleri alınarak elde edilen veriler kaydedilmiştir. Aynı zamanda sporcuların AZD ölçümleri her antrenmandan yarım saat sonra olacak şekilde 24 defa (12 hafta haftada 2 gün) her sporcu için ayrı ayrı kaydedilmiştir. Araştırmada yapılan ölçümler araştırmacı nezaretinde, Çukurova Üniversitesi Spor Bilimleri Fakültesi lisansüstü öğrencilerinden oluşan laboratuvar ekibi tarafından gerçekleştirilmiştir. Araştırmaya ait çalışma planı Çizelge 2’de sunulmuştur. Bu çalışma Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulunun 10 Eylül 2021 tarihli 114 Sayılı Toplantısında alınan 23 numaralı karar ile etik yönünden incelenerek değerlendirilmiş, toplantıya katılan üyelerin oy birliği ile uygun olduğuna karar verilmiştir (EK-2). Araştırma etik açıdan Helsinki Deklarasyonu’na uygun olarak yürütülmüştür. Katılımcılar 18 yaşın altında olduğu için, velileri tarafından konusu, amacı ve süreci belirtilen Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu kendilerine açıklanmış ve imzalatılmıştır (EK-3).

Çizelge 2. Araştırmaya ait çalışma planı

ÇALIŞMA PLANI	
İlk Testlerin Uygulanma Haftası	-Sporcuların Rastgele Örneklem Seçim Yöntemi ile GYŞİA-TYŞİA-KG’na Ayrılması -Ön Test Ölçümleri: 1. Gün: Boy, ağırlık, vücut yağ yüzdesi ve maksimal kuvvet ölçümleri 24 saat ara 2. Gün: Üst ekstremité anaerobik güç ve dikey sıçrama ölçümleri 24 saat ara 3. Gün: RAST ölçümleri 24 saat ara 4. Gün: VO ₂ max (20 m Mekik Koşusu Testi) ölçümleri
1.-2. Hafta	Familizasyon Evresi: YŞİA hareketlerinin paternine uygun genel kuvvet ve esneklik antrenmanları
3.-14. Hafta	Her İki Grubun YŞİA Çalışmaları
Son Testlerin Uygulanma Haftası	1.Gün: Boy, ağırlık, vücut yağ yüzdesi ve maksimal kuvvet ölçümleri 24 saat ara 2. Gün: Üst ekstremité anaerobik güç ve dikey sıçrama ölçümleri 24 saat ara 3. Gün: RAST ölçümleri 24 saat ara 4. Gün: VO ₂ max (20 m Mekik Koşu Testi) ölçümleri

3.3. Veri Toplama Araçları

Çalışmada yaş, boy, ağırlık, spor yaşı ve beden kitle indeksi gibi veriler kişisel bilgi formu kullanılarak kaydedilmiştir (EK-4).

3.3.1. Boy Uzunluğu ve Vücut Ağırlığı

Çalışmaya katılan sporcuların boy ölçümü 0,1 cm hassasiyeti olan Seka marka çelik stadiometre kullanılarak “cm” cinsinden, ağırlık ölçümü ise yine 0,1 kg hassasiyetle ölçüm yapan dijital baskülle “kg” cinsinden ölçülmüştür. Sporcuların ölçümleri çıplak ayaklı olarak, şort-mayo ile yapılmıştır.

3.3.2. Beden Kitle İndeksi

Sporcuların Beden Kitle İndeksi (BKİ) ölçümleri vücut ağırlığının, boy uzunluğunun karesine oranı (kg/m^2) formülü kullanılarak hesaplanmış ve kaydedilmiştir.

3.3.3. Vücut Yağ Yüzdesi (VYY)

Çalışmaya katılan sporcuların VYY ölçümleri için her açıda 10 gr/mm² basınç uygulayan 0,2 mm hassasiyetle ölçüm yapan Holtain marka Skinfold kaliper kullanılmış (Şekil 5), deri kıvrım kalınlığı ölçümleri triseps, subskapula, suprailiak ve abdomen bölgelerinden, deneklerin sağ tarafından alınmıştır.

VYY Yuhazs formülü (116) kullanılarak hesaplanmıştır.

Yuhazs Formülü % Yağ= $5.783 + 0.153 (\text{triseps dkk} + \text{subskapula dkk} + \text{suprailiak dkk} + \text{abdomen dkk})$

Triseps Deri Kıvrımı: Sağ dirsek 90 derecelik açıyla getirilerek kolun posterior yüzünde akromion ile olekranon çıkıntı arasındaki mesafe mezura yardımıyla ölçülerek orta nokta işaretlenmiştir. Ölçüm orta noktadan kol eksenine paralel şekilde yapılmıştır (116).

Suprailiak Deri Kıvrımı: Sporcu ayaklar bitişik dik pozisyondayken; kollar yana serbestçe salınmış durumda, iliak krestin üstünden, aksilla çizgisi üzerinden çapraz olarak ölçüm yapılmıştır (116).

Abdomen Deri Kıvrımı: Karın kasları gevşek konumda iken, göbek çukurunun 2 santim yanından dikey olarak ölçüm yapılmıştır.

Subskapula Deri Kıvrımı: Sporcu ayakta ilk pozisyonda ve kollar yanda serbestçe sarkıtılmış iken, skapulanın inferior ucunda ve medial kenarın uzantısı olacak şekilde kaliper parmakların yaklaşık 2 cm altından ölçüm yapılmıştır (117, 118).

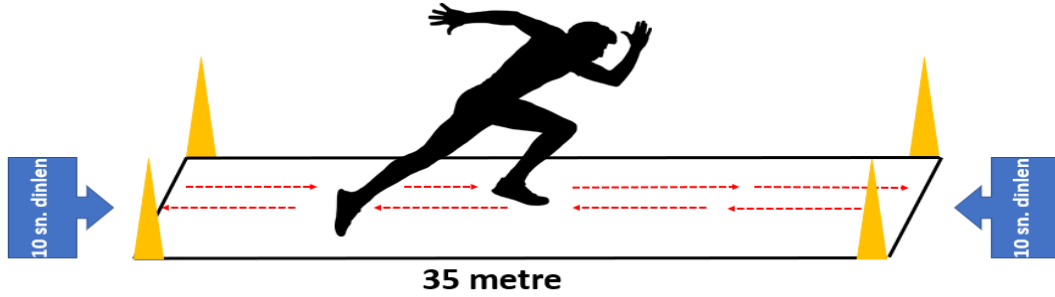


Şekil 4. Holtain Skinfold Kaliper (119)

3.3.4. RAST (Running Based Anaerobic Sprint Test)

Test 1997’de Büyük Britanya’da, Wolverhampton Üniversitesinde, Draper ve Whyte (120) tarafından anaerobik güç ve kapasiteyi ölçmek amacıyla geliştirilmiştir (121). Test, 35 metre uzunluğundaki alanda 10 saniye dinlenme aralıkları ile 6 sprint performansının ölçülmesi prensibiyle çalışır. Test öncesi, sporcuların beden ağırlığı tespit edilmiş ve yeterli miktarda ısınma yaptırılmıştır. Isınan sporcu test alanı start noktasında (fotoselin hemen arkasında) hazır olarak beklemiş, başlamak istediği anda; sinyal sesiyle birlikte maksimum eforla 35 metrelik sprintini tamamlamıştır. Bu birinci koşu zamanı (süresi) olarak kaydedilmiştir. Ardından sporcu 10 saniye dinlenmiştir. 10. saniyede sinyal sesiyle birlikte sporcu 2. sprinte başlamış, sprint sonunda süre kaydedilmiş ve sporcu tekrar 10 saniye dinlenmiştir. Sonra 3., 4., 5. ve 6. sprintler, koş-dinlen sıralaması ile tamamlanmış ve test sonlandırılmıştır. Test ölçümleri Newtest

Powertimer 300-series fotosel sistemi kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Maksimum (zirve) güç, ortalama güç, minimum güç, nispi güç, anaerobik kapasite ve yorgunluk indeksi cihaz tarafından hesaplanarak sonuçlar kaydedilmiştir.



Şekil 5. RAST (Running Based Anaerobic Sprint Test) (122)

3.3.5. Dikey Sıçrama Testleri

Sporcuların sıçrama yüksekliğinin, anaerobik gücün ve reaktif kuvvet indeksinin (RKİ) belirlenmesi için SJ, CMJ ve DJ ölçümleri yapılmış, ölçümler Newtest Powertimer 300-series sıçrama platformu üzerinde gerçekleştirilmiştir. SJ ölçümü, sporcular mat üzerinde eller belde, dizler 90° derece bükülü şekilde hazır beklerken cihazdan gelen komutla birlikte kollarla salınım yapılmadan dikey sıçrayarak gerçekleştirilmiştir. CMJ ölçümü, sporcular mat üzerinde eller belde dik pozisyonda iken cihazdan gelen komut ile dizler bir miktar büküldükten sonra dikey sıçrayarak gerçekleştirilmiştir (123). RKİ belirlemede DJ kullanılmıştır ve bu sıçrama genellikle havada kalınan sürenin zemine temas süresine bölünmesiyle elde edilmektedir (124). DJ ölçümünde sporcular 40 cm yüksekliğindeki platformun üzerinden sıçrama matına düşerek hareketi gerçekleştirmişlerdir. Sporculara eller belde olacak şekilde sıçrama matına düştükten sonra en kısa yere temas süresi ile en yükseğe sıçramaları söylenmiştir. Bütün sıçramalarda sporculara ikişer hak verilmiş ve en iyi derece kaydedilmiştir. Sporcuların reaktif kuvvet indeksleri sıçrama yüksekliğinin yere tekrar süresine bölünmesiyle (125), anaerobik güçleri ise Lewis Formülü kullanılarak aşağıdaki şekilde hesaplanmıştır (51).

$$\text{Anaerobik Güç (Watt)} = \sqrt{4.9 \times \text{Beden ağırlığı (kg)} \times \sqrt{\text{sıçrama mesafesi (m)} \times 9.121}$$

$$\text{Reaktif Kuvvet İndeksi (RKİ)} = \text{Sıçrama Yüksekliği (cm)} / \text{Zemin tekrar süresi (sn)}$$

3.3.6. Üst Ekstremité Anaerobik Güç

Sporcuların üst ekstremité anaerobik gücü Newtest Powertimer 300-series cihazı sıçrama matı üzerinde ballistic push up (BPU) testi ile belirlenmiştir. BPU testi üst ekstremité gücünü değerlendirmek için kullanılan geçerli ve güvenilir bir testtir (126, 127, 128). Wang ve ark. (126) yapmış oldukları çalışmada BPU ile 1 TM bench press arasındaki ilişkiyi incelemiş hem zirve güç hem de ortalama gücün 1 TM bench press ile anlamlı şekilde ilişkili olduğunu belirtmiştir (sırasıyla $r = 0.824$ ve 0.797). BPU testinde sporcular push up pozisyonunda eller sıçrama matının üzerinde beklemiş, cihazdan gelecek komutla birlikte göğüs mata değene kadar kollar bükülmüş ve daha sonra tekrar kollar gerginleşerek eller mattan ayrılacak şekilde kollar ile sıçrama yapılmıştır (Şekil 6). Cihaz sporcunun kollar ile sıçrama yüksekliğini ve havada kalış süresini ölçmüştür. Ölçülen değerlerden sonra aşağıdaki formüller kullanılarak maksimum (zirve) üst ekstremité anaerobik gücü ve ortalama üst ekstremité anaerobik gücü belirlenmiştir.

$$\text{Peak Power} = (11.0 \times \text{Body Mass}) + (2012.3 \times \text{Flight Time}) - 338.0$$

$$\text{Mean Power} = (6.7 \times \text{Body Mass}) + (1004.4 \times \text{Flight Time}) - 224.6 \quad (126)$$



Şekil 6. Ballistic Push Up Testi (129)

3.3.7. Maksimal Kuvvet (1 Tekrar Maksimum-1TM)

Çalışmaya katılan sporcuların yaş grupları, antrenman geçmişleri ve kuvvet antrenmanı deneyimleri dikkate alındıktan sonra, dolaylı ölçüm yöntemlerinden Brzycki formülü kullanılarak maksimal kuvvetleri belirlenmiştir.

Sporcuların önce 6-7 dakika kadar genel ısınmaları, daha sonra 6-7 dakika kadar da genel esnetme hareketlerini yapmaları sağlanmıştır. Sporcular direnç makinelerine belirlenen sırada yerleştirilerek hareketi hafif ağırlıkta birkaç kez tekrar etmişlerdir. Daha sonra sporcu hareketi tekniğine uygun bir şekilde, tahminen birkaç kez tekrar kaldırabileceği ağırlık ile yapabildiği kadar kaldırmaya çalışmıştır. Tekrar sayısı 10'dan fazla olduğu durumda sporcunun hareketi bırakması ve dinlendikten sonra ağırlığı arttırarak tekrar denemesi sağlanmıştır. "10'dan az" tekrar sayısına en çok üç denemede ulaşılmaya çalışılmıştır. Kaldırılan ağırlık ve tekrar sayısı kaydedilerek, değerler Brzyski'nin formülünde yerine konulmuş, sporcuların 1 defada kaldırabilecekleri maksimal ağırlık hesaplanmıştır. Maksimal kuvvet ölçümünde çömelme (squat), göğüsten itme (bench press), baş üstü itiş (overhead), yatarak bacak bükme (leg curl), öne bacak gerdirme (leg extension) ve yerden ağırlıkla doğrulma (deadlift) olmak üzere altı hareket değerlendirilmiştir.

Tahmin edilen 1-TM = Kaldırılan ağırlık / $[1,02712 - (0,02712 \times n)]$ formülü ile belirlenmiştir.

n: 10'dan az olmak koşulu ile maksimum yapılan tekrar sayısı (130).

3.3.8. Eksantrik Kullanım Oranı

Gerilme kısalma döngüsünün etkisini belirlemek için, eksantrik kullanım oranı (EUR) aşağıdaki eşitlikle hesaplanmıştır:

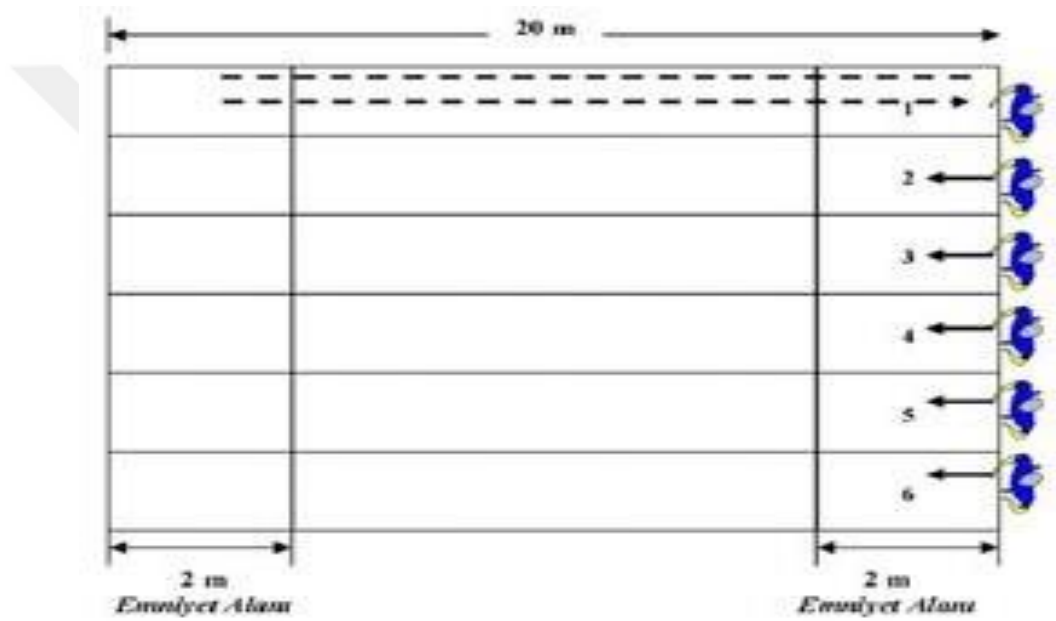
EUR = Counter Movement Sıçrama (CMJ) Yüksekliği / Çömelme Sıçrama (SJ) Yüksekliği (131).

3.3.9. Aerobik Güç ve Kapasite

Sporcuların aerobik güç ve kapasitelerinin tespit edilmesi amacıyla 20 m Shuttle Run (20 metre mekik koşusu) testi uygulanmıştır. Bu test ilk olarak Leger ve Lambert (132) tarafından 1982'de geliştirilmiş ve testin başlangıç hızı 8.0 km/h olarak belirlenmiştir. Ancak daha sonra 1988'de Leger ve ark. (133) tarafından çocuklara uygun olması için modifiye edilerek testin başlangıç hızı 8.5/km/h olarak ayarlanmıştır.

Koşu alanı için 20 m uzunluğunda düz bir zemin kullanılmıştır. 20 metrelik aralıklara çizgi çekilmiş, sporculara, her bir sinyalde 20 m çizgisine ulaşmak zorunda oldukları bildirilmiştir. Sinyal ile 20 m'yi belirleyen çizgilerin iki metre önündeki iç çizgilere üç kez üst üste ulaşamayan sporcu için test sonlandırılmış, koşulan seviyeye göre tahmini $VO_2\max$ değerleri ml/kg/dk cinsinden Leger ve ark. (133) nın önerdiği aşağıdaki formül ile hesaplanmıştır.

$$VO_2\max = 31.025 + 3.238 \times (\text{sürat}) - 3.248 \times (\text{yaş}) + 0.1536 \times (\text{sürat}) \times (\text{yaş})$$



Şekil 7. 20 m mekik koşusu testi parkuru çizimi (134)

3.3.10. Algılanan Zorluk Derecesi (AZD)

Algılanan zorluk derecesinin belirlenmesinde Borg Skalası kullanılmıştır. Bu skala antrenman yükünün farklı sporcularda göstermiş olduğu etkilere dayanarak egzersizin şiddetini belirlemede kullanılan bir metottur. Aynı zamanda bireylerin egzersizin zorluk derecelerini kendilerinin belirlediği subjektif bir yöntemdir. Gunnar Borg tarafından 1970 yılında geliştirilen Borg Skalası, 6'dan 20'ye kadar olan değerleri ve bu değerlerin bazılarının yanında yazan zorluk ifadelerini içermektedir. Katılımcının egzersiz sırasında hissettiği yorgunluğu; hiçbir şey (6), çok çok hafif (7-8), çok hafif (9-10), hafif (11-12), biraz zor (13- 14), zor (15-16), çok zor (17-18), çok çok zor (19),

tükenme (20) arasındaki bir düzeyde ifade eder. Yapılan çalışmalarda bu skala ile kalp atım hızı arasında 0.80-0.90 arasında korelasyonlar bulunmuştur (135). Borg skalası zirve oksijen tüketimi yüzdesi ($V_{O_2\text{peak}}$) kalp atım rezerv yüzdesi, dakika ventilasyonu ve kan laktat seviyeleri ile yüksek düzeyde ilişkilidir ve yüklenme şiddetinin artmasıyla birlikte bu parametrelerle doğrusal olarak artmaktadır (136). Laboratuvar ve sahada AZD üzerine yapılan çalışmalar Borg Skalası'nın egzersizin şiddetini belirlemek için uygun bir yöntem olduğunu göstermiştir (137, 138, 139, 140). Yapılan çalışmada sporculara her antrenmandan yarım saat sonra Borg Skalası doldurtularak sporcunun o antrenmandaki algıladığı zorluk derecesi kaydedilmiştir. Her sporcunun ayrı ayrı doldurduğu ölçek, 12 hafta boyunca haftada 2 gün olacak şekilde (bir sporcu için toplam 24 defa) uygulanmıştır.

3.4. İstatistiksel Analiz

Verilerin istatistiksel değerlendirmesinde SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) 26,0 paket programı kullanılmış, ölçüm sonuçları $p \leq 0,05$ ve $p \leq 0,01$ anlamlılık düzeyinde değerlendirilmiştir. Çalışmadaki veriler aritmetik ortalama ($\bar{x}$) standart sapma (Ss) minimum ve maksimum değerler olarak tablolar halinde sunulmuştur.

Verilerin normal dağılımına Shapiro Wilk testi ile bakılmıştır (141). Veriler normal dağılım gösterdiği için grup içi ön test-son test ölçümlerinin karşılaştırılmasında parametrik testlerden Eşleştirilmiş Örneklem t Testi (Paired Sample t Test) kullanılmıştır. Gruplar arası karşılaştırmada ise 2 grubun karşılaştırılması için Bağımsız Örneklem t Testi (Independent t Test), 2'den fazla grubun karşılaştırılmasında Tek Yönlü Varyans Analizi (One Way Anova) testi kullanılmıştır. Tek Yönlü Varyans Analizinin kullanıldığı durumlarda anlamlı farklılığın hangi gruptan kaynaklandığını tespit etmek için Tukey HSD testi kullanılmıştır. İstatistiksel analiz sonucu, Eşleştirilmiş Örneklem t Testi ve Bağımsız Örneklem t Testinde anlamlı farkın derecesini belirlemek için Cohen's d hesaplaması, Tek Yönlü Varyans Analizinde Eta kare (η^2) hesaplaması yapılmıştır. Cohen's d etki büyüklüğü 0,2 (küçük), 0,5 (orta), 0,8 (büyük), Eta kare (η^2) etki büyüklüğü 0,01 (küçük), 0,06 (orta) ve 0,14 (büyük) olarak dikkate alınmıştır.

3.5. Antrenman Programları

Antrenman programı hazırlanırken iki farklı protokolün de toplam iş yükünün birbirine eşit olacak şekilde ayarlanması dikkate alınmıştır. Tabata protokolüne göre yapılan Yüksek Şiddetli İnterval Antrenmanın (TYŞİA) yüklenme süresi sabit olduğundan, Geleneksel Yüksek Şiddetli İnterval Antrenman (GYŞİA) programında uygulanan tekrar sayısı Tabata protokolünün yüklenme süresine uyarlanarak planlanmıştır. Bu sebeple seçilen hareketlerin zorluk dereceleri antrenmanın giderek artan yüklenme prensibine uygun bir şekilde hazırlanmıştır. Seçilen hareketler iki protokol için de aynı şekilde uygulanmıştır. İki grubun da günlük antrenman programı her antrenman öncesinde araştırmacı tarafından sporculara anlatılmış ve bizzat araştırmacı tarafından uygulanmıştır. TYŞİA sporcuları Pazartesi-Perşembe günleri, GYŞİA sporcuları ise Salı-Cuma günleri saat 10.00'da başlayarak antrenman programını gerçekleştirmişlerdir. Kontrol grubundaki sporcular rutin antrenman programı haricinde herhangi bir antrenman uygulamamışlardır. Uygulanan antrenman programları Çizelge 3, Çizelge 4 ve Çizelge 5'te, antrenmanların akış şeması ise Şekil 8 ve Şekil 9'da verilmiştir.

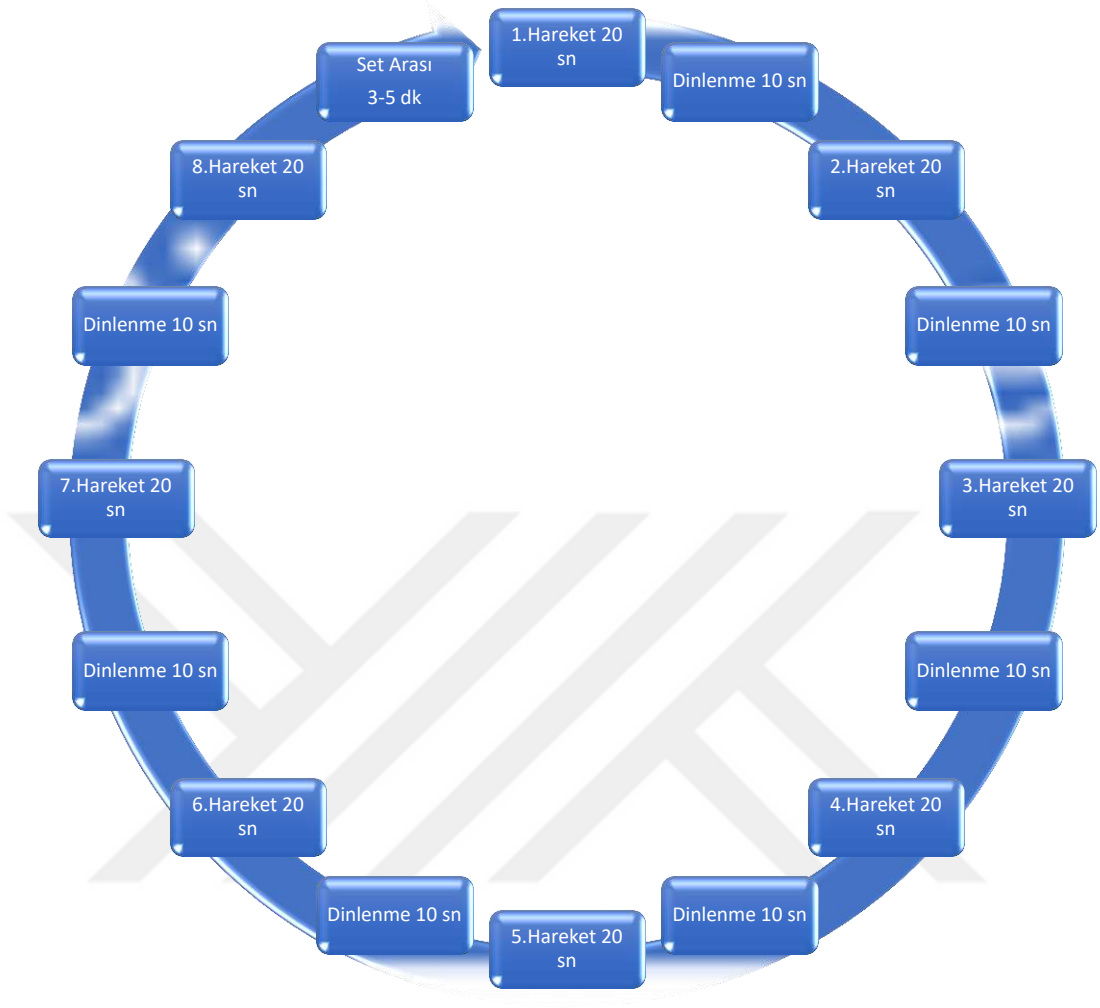
Çizelge 3. Güreşçilerin 12 Haftalık Rutin Antrenman Programı

	Isınma	Ana Evre				Soguma	Toplam	Yüklenme Şiddeti
		Teknik-Taktik Çalışmalar	Kuvvet	Aerobik-Anaerobik Dayanıklılık	Beceri-Koordinasyon			
1.hafta 1 günlük antrenman planı örneği	15 dk	30 dk	25 dk	20 dk	-	5 dk	95 dk	%75
	% 15,7	% 31,5	% 26,3	% 22	-	% 5,26	% 100	
2.hafta 1 günlük antrenman planı örneği	15 dk	35 dk	25 dk	15 dk	15 dk	5 dk	110 dk	%75
	% 13,6	% 31,8	% 22,7	% 13,6	% 13,6	% 4,6	% 100	
3.hafta 1 günlük antrenman planı örneği	15 dk	20 dk	40 dk	-	15 dk	5 dk	95 dk	%80
	% 15,7	% 21	% 42	-	% 16	% 5,2	% 100	
4.hafta 1 günlük antrenman planı örneği	15 dk	10 dk	-	45 dk	10 dk	5 dk	85 dk	%85
	% 17,6	% 11,7	-	% 53	% 11,7	% 5,9	% 100	
5.hafta 1 günlük antrenman planı örneği	15 dk	50 dk	25 dk	-	-	5 dk	95 dk	%75
	% 15,7	% 52,6	% 26,3	-	-	% 5,3	% 100	
6.hafta 1 günlük antrenman planı örneği	20 dk	50 dk	-	-	20 dk	10 dk	100 dk	%75
	% 20	% 50	-	-	% 20	% 10	% 100	
7.hafta 1 günlük antrenman planı örneği	10 dk	-	-	50 dk	30 dk	5 dk	95 dk	%80
	% 10,5	-	-	% 52,6	% 31,6	% 5,2	% 100	
8.hafta 1 günlük antrenman planı örneği	20 dk	-	60 dk	-	10 dk	5 dk	95 dk	%90
	% 21	-	% 63,1	-	% 10,5	% 5,3	% 100	
9.hafta 1 günlük antrenman planı örneği	20 dk	-	60 dk	20 dk	-	5 dk	105 dk	%95
	% 19	-	% 57,1	% 19	-	% 4,8	% 100	
10.hafta 1 günlük antrenman planı örneği	15 dk	35 dk	-	-	25 dk	5 dk	80 dk	%85
	% 18,7	% 44	-	-	% 31	% 6	% 100	
11.hafta 1 günlük antrenman planı örneği	15 dk	-	-	50 dk	20 dk	10 dk	95 dk	%90
	% 16	-	-	% 53	% 21	% 10	% 100	
12.hafta 1 günlük antrenman planı örneği	15 dk	35 dk	-	-	25 dk	10 dk	85 dk	%90
	% 17,7	% 41,1	-	-	% 29,5	% 11,7	% 100	

Çizelge 4. Tabata Yüksek Şiddetli İnterval Antrenman Protokolüne göre hazırlanan antrenman programı

Hafta	Hareket Numarası*	Hareket Çalışma Süresi (8 Hareket)	Hareketler Arası Dinlenme	Set Sayısı	Setler Arası Dinlenme	Isınma Süresi	Soguma Süresi	Toplam Antrenman Süresi	Yüklenmenin Şiddeti
1.hafta	Familizasyon	20 sn	10 sn	4	3-5 dk	15 dk	5-10 dk	45 dk	%60
2.hafta	Familizasyon	20 sn	10 sn	4	3-5 dk	15 dk	5-10 dk	45 dk	%60
3.hafta	1-2-3-4 5-6-7-8	20 sn	10 sn	4	3-5 dk	15 dk	5-10 dk	45 dk	%100
4.hafta	1-2-3-4 5-6-7-8	20 sn	10 sn	4	3-5 dk	15 dk	5-10 dk	45 dk	%100
5.hafta	1-2-3-4 5-6-7-8	20 sn	10 sn	4	3-5 dk	15 dk	5-10 dk	45 dk	%100
6.hafta	1-2-3-4 5-6-7-8	20 sn	10 sn	4	3-5 dk	15 dk	5-10 dk	45 dk	%100
7.hafta	9-10-11-12 13-14-15-16	20 sn	10 sn	4	3-5 dk	15 dk	5-10 dk	45 dk	%100
8.hafta	9-10-11-12 13-14-15-16	20 sn	10 sn	4	3-5 dk	15 dk	5-10 dk	45 dk	%100
9.hafta	9-10-11-12 13-14-15-16	20 sn	10 sn	4	3-5 dk	15 dk	5-10 dk	45 dk	%100
10.hafta	9-10-11-12 13-14-15-16	20 sn	10 sn	4	3-5 dk	15 dk	5-10 dk	45 dk	%100
11.hafta	17-18-19-20 21-22-23-24	20 sn	10 sn	4	3-5 dk	15 dk	5-10 dk	45 dk	%100
12.hafta	17-18-19-20 21-22-23-24	20 sn	10 sn	4	3-5 dk	15 dk	5-10 dk	45 dk	%100
13.hafta	17-18-19-20 21-22-23-24	20 sn	10 sn	4	3-5 dk	15 dk	5-10 dk	45 dk	%100
14.hafta	17-18-19-20 21-22-23-24	20 sn	10 sn	4	3--5 dk	15 dk	5-10 dk	45 dk	%100

* Hareket numaralarının teknik açıklamaları Çizelge 6'da verilmiştir.

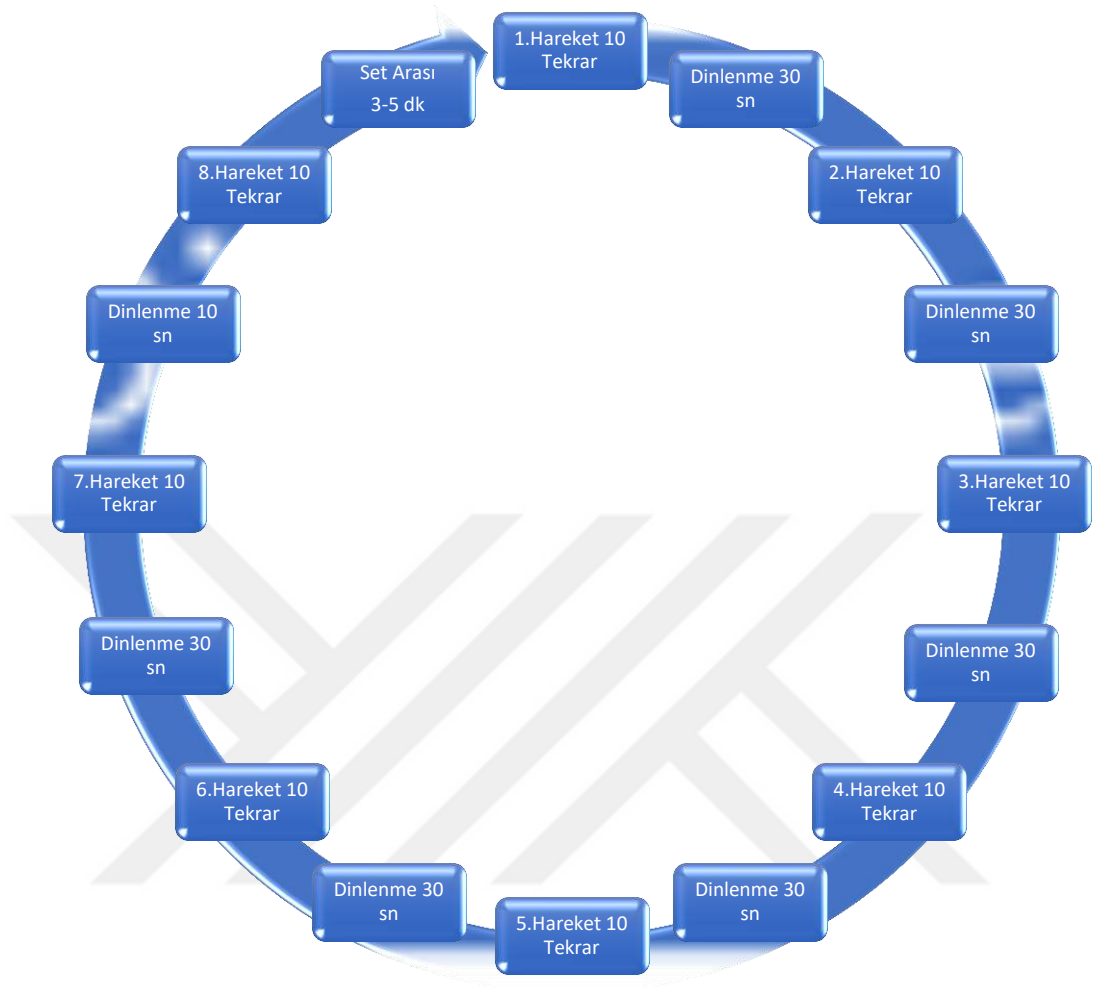


Şekil 8. TYŞİA programı akış şeması

Çizelge 5. Geleneksel Yüksek Şiddetli İnterval Antrenman (GYŞİA) yöntemine göre hazırlanan antrenman programı

Hafta	Hareket Numarası*	Hareket Çalışma Süresi	Hareketler Arası Dinlenme	Set Sayısı	Setler Arası Dinlenme	Isınma Süresi	Soğuma Süresi	Toplam Tekrar Sayısı	Yüklenme Şiddeti
1.hafta	Familizasyon	10 tekrar	30 sn	3	3-5 dk	15 dk	5-10 dk	240	%60
2.hafta	Familizasyon	10 tekrar	30 sn	3	3-5 dk	15 dk	5-10 dk	240	%60
3.hafta	1-2-3-4 5-6-7-8	10 tekrar	30 sn	3	3-5 dk	15 dk	5-10 dk	240	%75
4.hafta	1-2-3-4 5-6-7-8	10 tekrar	30 sn	3	3-5 dk	15 dk	5-10 dk	240	%75
5.hafta	1-2-3-4 5-6-7-8	10 tekrar	30 sn	3	3-5 dk	15 dk	5-10 dk	240	%75
6.hafta	1-2-3-4 5-6-7-8	10 tekrar	30 sn	3	3-5 dk	15 dk	5-10 dk	240	%75
7.hafta	9-10-11-12 13-14-15-16	10 tekrar	30 sn	3	3-5 dk	15 dk	5-10 dk	240	%85
8.hafta	9-10-11-12 13-14-15-16	10 tekrar	30 sn	3	3-5 dk	15 dk	5-10 dk	240	%85
9.hafta	9-10-11-12 13-14-15-16	10 tekrar	30 sn	3	3-5 dk	15 dk	5-10 dk	240	%85
10.hafta	9-10-11-12 13-14-15-16	10 tekrar	30 sn	3	3-5 dk	15 dk	5-10 dk	240	%85
11.hafta	17-18-19-20 21-22-23-24	10 tekrar	30 sn	3	3-5 dk	15 dk	5-10 dk	240	%90
12.hafta	17-18-19-20 21-22-23-24	10 tekrar	30 sn	3	3-5 dk	15 dk	5-10 dk	240	%90
13.hafta	17-18-19-20 21-22-23-24	10 tekrar	30 sn	3	3-5 dk	15 dk	5-10 dk	240	%90
14.hafta	17-18-19-20 21-22-23-24	10 tekrar	30 sn	3	3-5 dk	15 dk	5-10 dk	240	%90

* Hareket numaralarının teknik açıklamaları Çizelge 6'da verilmiştir.



Şekil 9. GYŞİA programı akış şeması

TYŞİA ve GYŞİA sporcularının antrenmanlarda uyguladıkları hareketler zorluk derecelerine göre Çizelge 6’da de tablo halinde verilmiştir (152).

Çizelge 6. Antrenmanlarda uygulanan hareketler

ANTRENMANDA UYGULANAN HAREKETLER		
Yüklenme Şiddeti: Düşük	Yüklenme Şiddeti: Orta	Yüklenme Şiddeti: Yüksek
1- İki ayak Sıçrama (Şekil 14)	9- Tek ayak Sıçrama (Şekil 22)	17- Çift ayak Zig-Zag sıçrama (Şekil 30)
2- Çömelme sıçrama (Şekil 15)	10- Diz üstü çömelme sıçrama (Şekil 23)	18- Tek bacak sıçrama (Şekil 31)
3- Ayakta uzun atlama (Şekil 16)	11- Başüstü atış (Şekil 24)	19- Dönüşümlü diz üstü çömelme sıçrama (Şekil 32)
4- Sıçra-uzan (Şekil 17)	12- Öne engel atlama (Şekil 25)	20- Tek el engel üstünde şınav (Şekil 33)
5- Dönerek atış (Şekil 18)	13- Çift bacak öne sıçrama (Şekil 26)	21- Tek bacak kutuya sıçrama (Şekil 34)
6-Çift ayak kutuya sıçrama (Şekil 19)	14- Kutuya çömelme sıçrama (Şekil 27)	22- İkinci kutuya derinlik sıçraması (Şekil 35)
7- Göğüs pası (Şekil 20)	15- Derinlik şınavı (Şekil 28)	23- Sırt üstü sağlık topu fırlatma (Şekil 36)
8- İnterval şınav (Şekil 21)	16- Sağa sola sıçramalı şınav (Şekil 29)	24- Kutu üzerine interval şınav (Şekil 37)

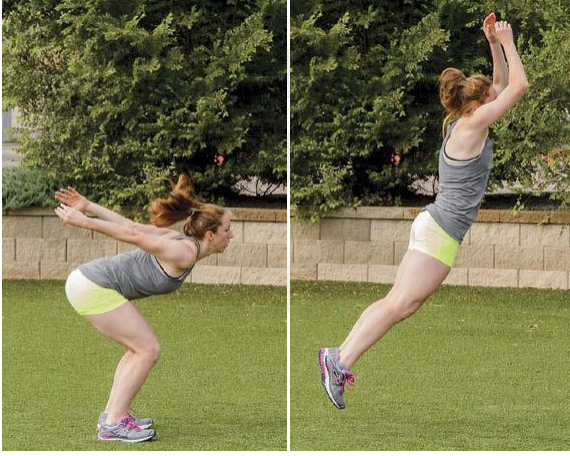
Intensity Level: Düşük



Şekil 10. Çift Ayak Sıçrama (142)



Şekil 11. Çömelme sıçrama (142)



Şekil 12. Ayakta uzun atlama (142)



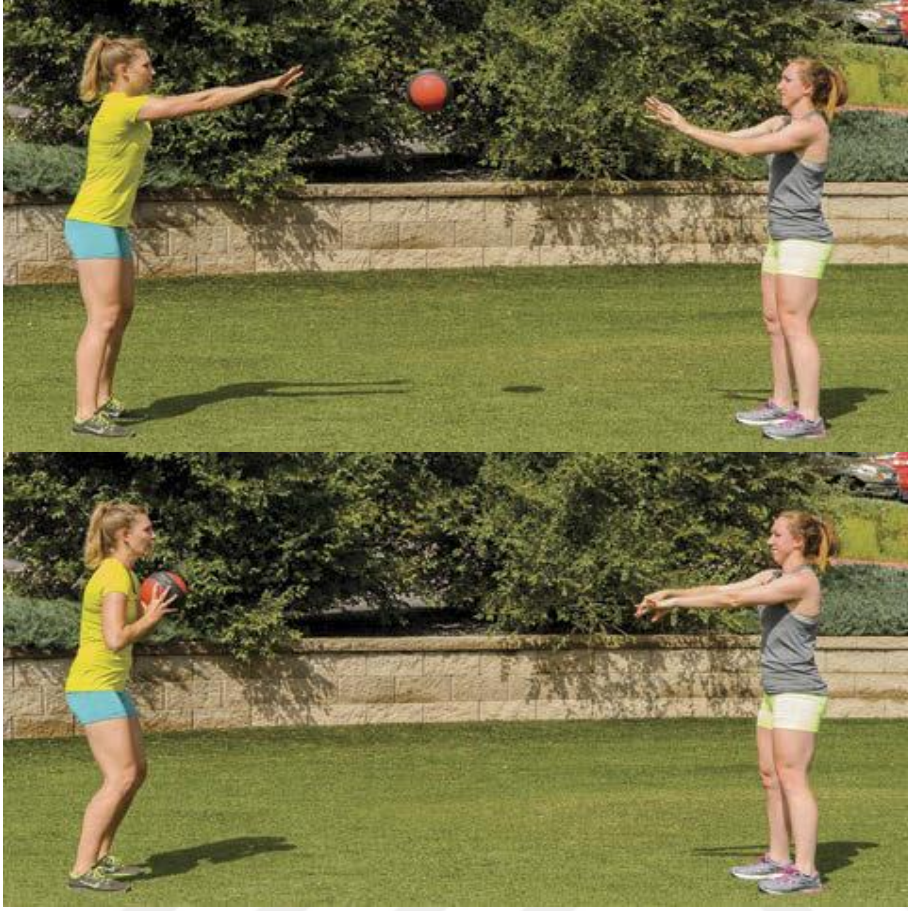
Şekil 13. Sıçra ve uzan (142)



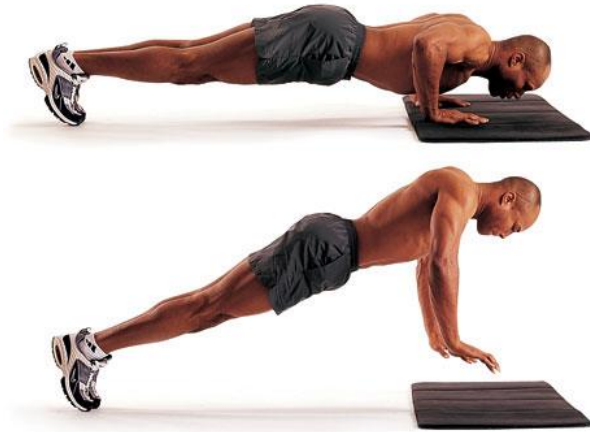
Şekil 14. Dönerek atış (143)



Şekil 15. Çift ayak kutuya sıçrama (142)



Şekil 16. Göğüs pası (142)



Şekil 17. İnterval şınav (144)

Yüklenme Şiddeti: Orta



Şekil 18. Tek Ayak Sıçrama (142)



Şekil 19. Diz üstü çömelme sıçrama (142)



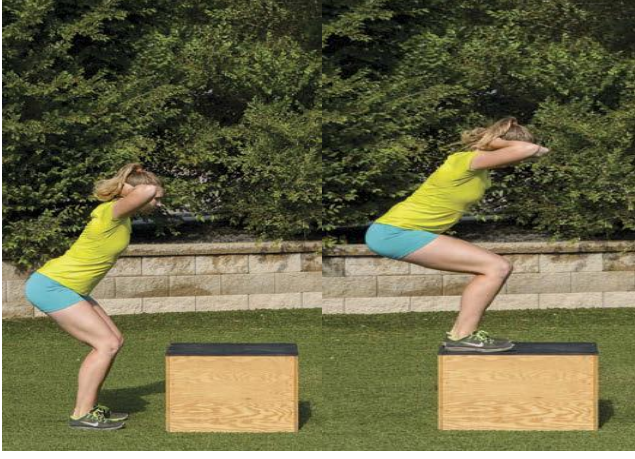
Şekil 20. Başüstü atış (143)



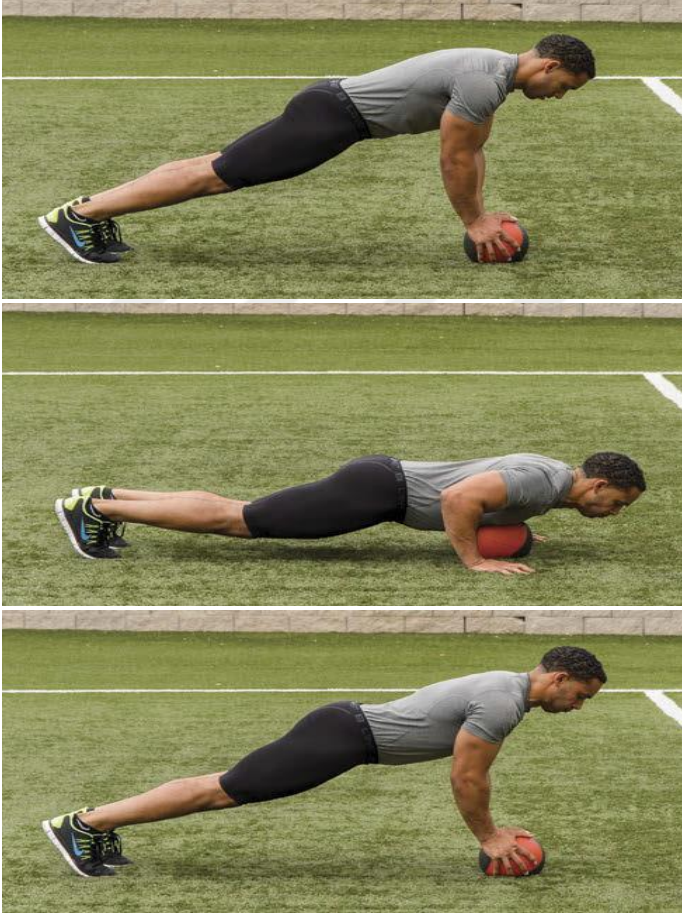
Şekil 21. Öne engel atlama (142)



Şekil 22. Çift ayak öne sıçrama (142)



Şekil 23. Kutuya çömelme sıçrama (142)

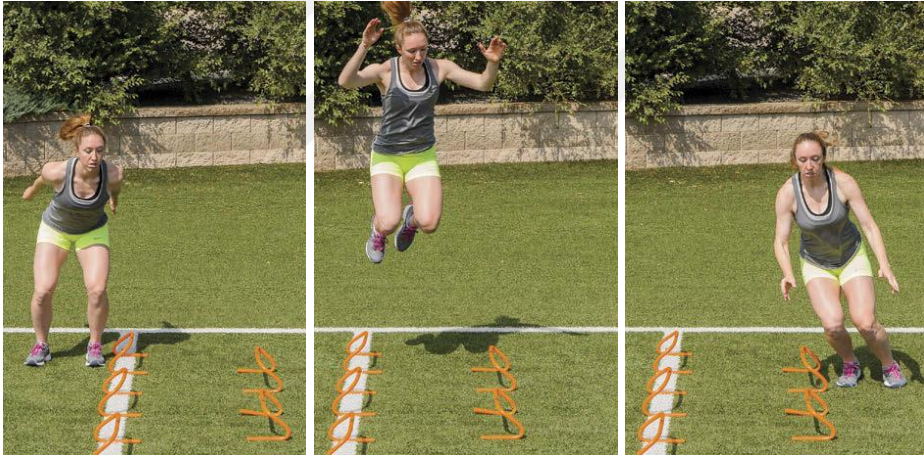


Şekil 24. Derinlik sınavı (142)



Şekil 25. Sağa-sola sıçramalı şınav (145)

Yüklenme Şiddeti: Yüksek



Şekil 26. Double Leg Zig-ZG Hop (142)



Şekil 27. Tek bacak sıçrama (142)



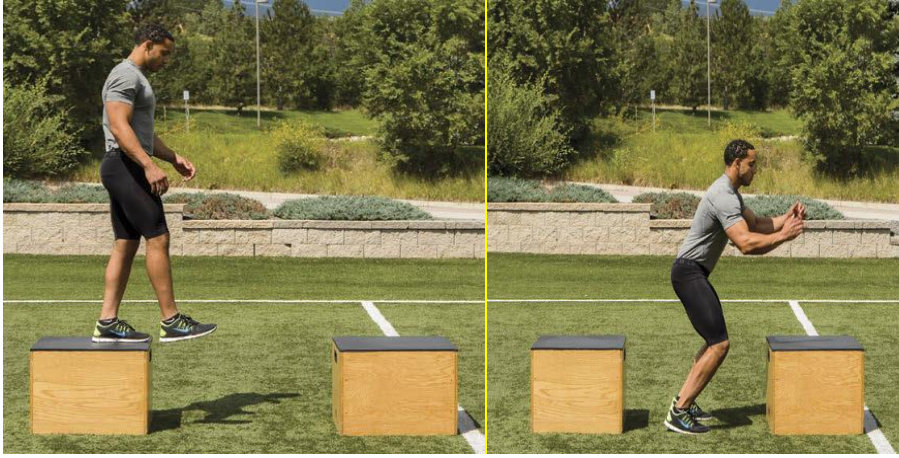
Şekil 28. Dönüşümlü diz üstü çömelme sıçrama (142)



Şekil 29. Tek el engel üstünde sınav (143)



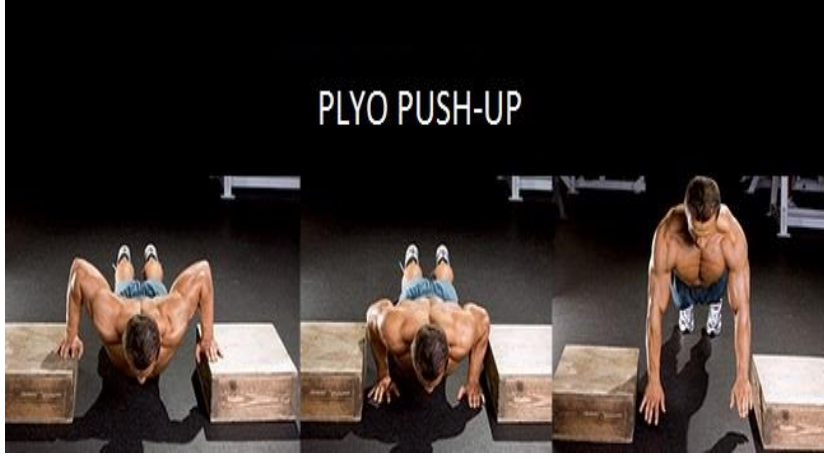
Şekil 30. Tek bacak kutuya sıçrama (142)



Şekil 31. İkinci kutuya derinlik sıçraması (142)



Şekil 32. Sırt üstü sağlık topu fırlatma (142)



Şekil 33. Engel üzerine interval sınav(146)

4. BULGULAR

4.1. Demografik Özellikler

Sporculara ait yaş (yıl), spor yaşı (yıl), vücut ağırlığı (kg), boy uzunluğu (cm) ve Beden Kitle İndeksi (BKİ) değerlerini gösteren bilgiler her sporcu için ayrı olmak üzere kişisel bilgi formu kullanılarak alınmış ve sporculara ait demografik özellikler çizelge 7 ve şekil 34'te verilmiştir.

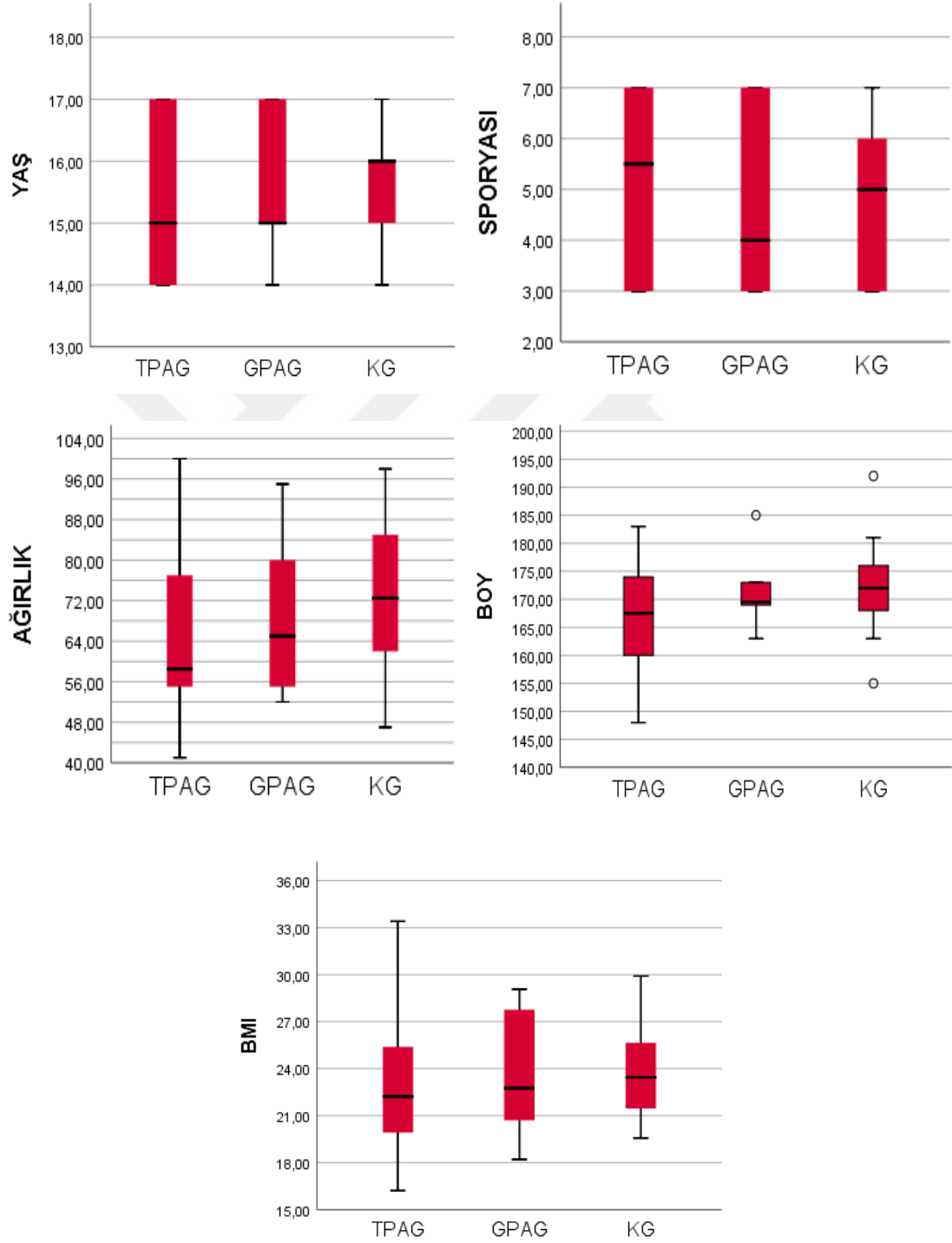
Çizelge 7. Katılımcılara ait demografik bilgilerin One Way Anova Testi ile karşılaştırılması

	Grup	n	min	max	$\bar{X} \pm Ss$	F	p
Yaş (yıl)	TYŞİA	10	14,00	17,00	15,30±1,33	0,162	0,85
	GYŞİA	10	14,00	17,00	15,50±1,17		
	KG	10	14,00	17,00	15,60±1,07		
Spor yaşı (yıl)	TYŞİA	10	3,00	7,00	5,10±1,91	0,138	0,87
	GYŞİA	10	3,00	7,00	4,70±1,82		
	KG	10	3,00	7,00	4,80±1,54		
Ağırlık (kg)	TYŞİA	10	41,00	100,00	64,20±17,09	0,652	0,52
	GYŞİA	10	46,00	95,00	68,40±15,57		
	KG	10	47,00	98,00	72,30±14,84		
Boy (cm)	TYŞİA	10	148,00	183,00	167,00±10,11	1,01	0,37
	GYŞİA	10	163,00	185,00	171,00±5,67		
	KG	10	155,00	192,00	172,40±9,92		
BKİ (kg/m ²)	TYŞİA	10	16,22	33,41	22,83±4,75	0,251	0,78
	GYŞİA	10	16,14	29,07	23,23±4,23		
	KG	10	19,56	29,91	24,10±3,22		

TYŞİA: Tabata Yüksek Şiddetli İnterval Antrenman Grubu, GYŞİA: Geleneksel Yüksek Şiddetli İnterval Antrenman Grubu, KG: Kontrol Grubu, BKİ: Beden Kitle İndeksi.

Çizelge 7'de katılımcılara ait demografik bilgilerin gruplar arası karşılaştırılması görülmektedir. Çalışmaya katılan TYŞİA yaş ortalaması 15,30±1,33 yıl, spor yaşı ortalaması 5,10±1,91 yıl, vücut ağırlığı ortalaması 64,20±17,09 kg, boy ortalaması 167,11±10,11 cm, BKİ 22,83±4,75 (kg/m²) olarak tespit edilmiştir. GYŞİA yaş ortalaması 15,50±1,17 yıl, spor yaşı ortalaması 4,70±1,82 yıl, vücut ağırlığı ortalaması 68,40±15,57 kg, boy ortalaması 171,00±5,67 cm, BKİ 23,23±4,23 (kg/m²) olarak tespit edilmiştir. KG yaş ortalaması 15,60±1,07 yıl, spor yaşı ortalaması 4,80±1,54 yıl, vücut ağırlığı ortalaması 72,30±14,84 kg, boy ortalaması 172,40±9,92 cm, BKİ 24,10±3,22 (kg/m²) olarak tespit edilmiştir. Gruplar arası demografik bilgiler karşılaştırıldığında,

aralarında anlamlı farklılık tespit edilmemiştir. Gruplar arası istatistiksel farklılığın olmaması katılımcıların demografik bilgiler açısından homojen dağıldığını göstermektedir.



Şekil 34. Katılımcılara ait demografik bilgi grafikleri

4.2. Katılımcılara Ait Vücut Yağ Yüzdesi (VYY) Ölçümlerinin Sonuçları

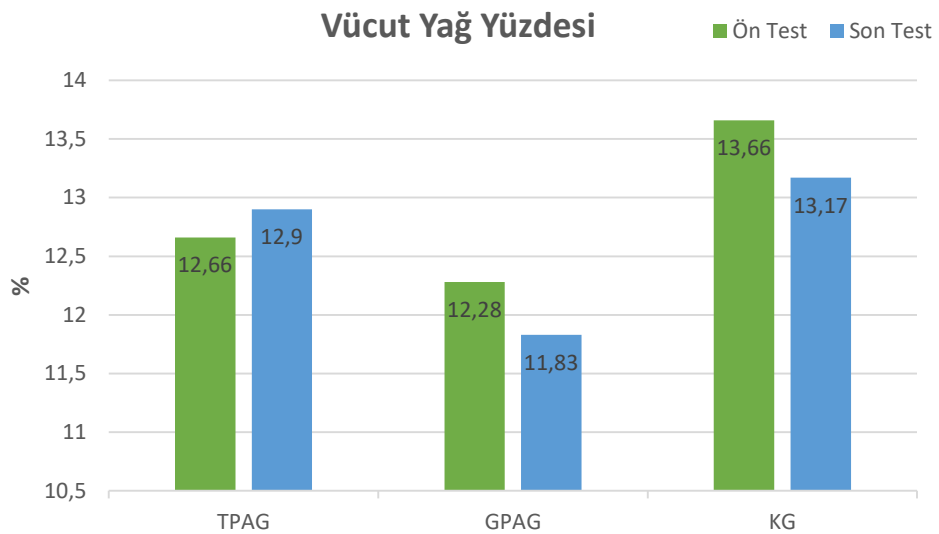
Katılımcılara ait Vücut Yağ Yüzdesi (VYY) ölçümlerinin grup içi ve gruplar arası karşılaştırılması çizelge 8, şekil 35 ve çizelge 9’da verilmiştir.

Çizelge 8. Katılımcıların ön test-son test VYY ölçümlerinin Paired Sample t-Test ile karşılaştırılması

	Grup	Test	n	$\bar{x} \pm Ss$	t	p
VYY (%)	TYŞİA	Ön Test	10	12,66±4,25	-0,460	0,65
		Son Test	10	12,90±4,64		
	GYŞİA	Ön Test	10	12,28±2,50	1,512	0,16
		Son Test	10	11,83±1,85		
	KG	Ön Test	10	13,66±3,38	1,962	0,08
		Son Test	10	13,17±3,45		

VYY: Vücut Yağ Yüzdesi

Çizelge 8’de katılımcılara ait ön ve son test VYY (%) değerlerinin karşılaştırılması görülmektedir. TYŞİA, VYY ön test 12,66±4,25 (%), son test 12,90±4,64 (%), GYŞİA, VYY ön test 12,28±2,50 (%), son test 11,83±1,85 (%), KG, VYY ön test 13,66±3,38 (%), son test 13,17±3,45 (%) bulunmuş ve üç grupta da ön test-son test değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık olmadığı tespit edilmiştir.



Şekil 35. Katılımcılara ait VYY ön test-son test ölçümlerinin karşılaştırılması grafiği

Çizelge 9. Katılımcıların gruplar arası vücut yağ yüzdesi ölçümlerinin One Way Anova Testi ile karşılaştırılması

	Grup	n	Ön Test			Son Test		
			$\bar{x} \pm Ss$	F	p	$\bar{x} \pm Ss$	F	p
VYY (%)	TYŞİA	10	12,66±4,25	0,424	0,65	12,90±4,64	0,405	0,67
	GYŞİA	10	12,28±2,50			11,83±1,85		
	KG	10	13,66±3,38			13,17±3,45		

Çizelge 9’da katılımcılara ait ön ve son test VYY (%) değerlerinin gruplar arası karşılaştırılması görülmektedir. TYŞİA, VYY ön test 12,66±4,25 (%), GYŞİA, VYY ön test 12,28±2,50 (%) ve KG, VYY ön test 13,66±3,38 (%) bulunmuş ve gruplar arası ön test değerleri karşılaştırılmasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık olmadığı tespit edilmiştir. Ön test sonuçları değerlendirildiğinde VYY ölçüm sonuçları açısından katılımcıların gruplara homojen bir şekilde dağıldığı söylenebilir. Son test ölçümleri incelendiğinde TYŞİA, son test VYY 12,90±4,64 (%), GYŞİA, son test VYY 11,83±1,85 (%) ve KG, son test VYY 13,17±3,45 (%) bulunmuş ve gruplar arası son test değerleri karşılaştırılmasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık olmadığı tespit edilmiştir.

4.4. Katılımcılara Ait Maksimal Oksijen Tüketim Kapasitesi (VO₂max)

Ölçümlerinin Sonuçları

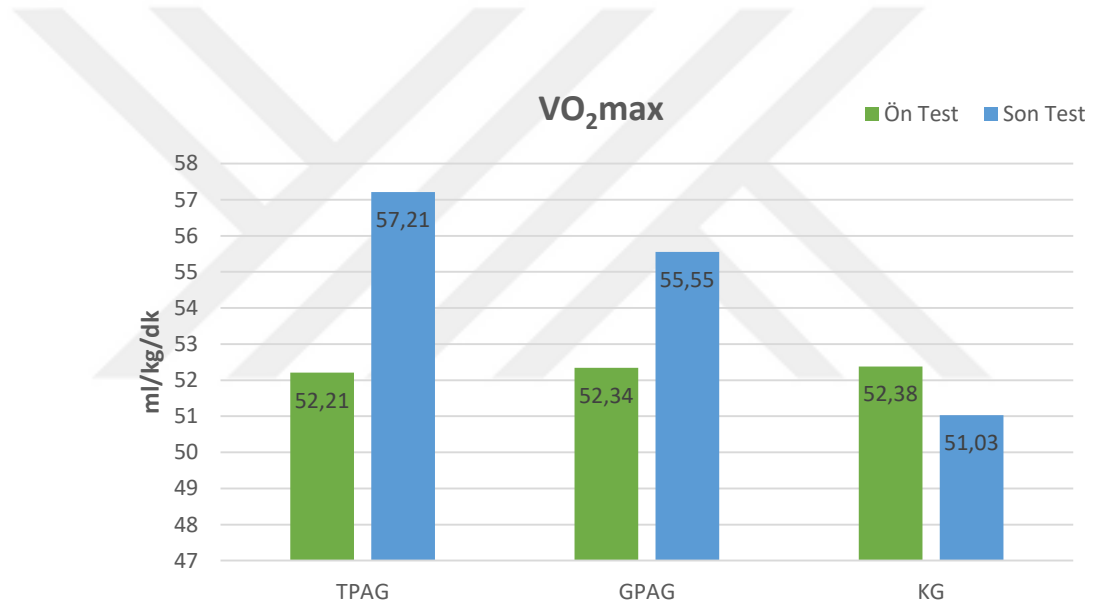
Katılımcılara ait VO₂max (ml/kg/dk) ölçümlerinin grup içi ve gruplar arası karşılaştırılması sırasıyla çizelge 10, şekil 36 ve çizelge 13’te verilmiştir.

Çizelge 10. Katılımcıların VO₂max ölçümlerinin ön test-son test Paired Sample t-Test ile karşılaştırılması

	Grup	Test	n	$\bar{x} \pm Ss$	t	p	Cohen’s d
VO ₂ max (ml/kg/dk)	TYŞİA	Ön Test	10	52,21±4,37	4,846	0,00**	1,53
		Son Test	10	57,21±3,17			
	GYŞİA	Ön Test	10	52,34±4,30	2,304	0,04*	0,72
		Son Test	10	55,55±3,98			
	KG	Ön Test	10	52,38±4,31	0,987	0,34	
		Son Test	10	51,03±5,05			

*p≤0,05, **p≤0,01

Çizelge 10’da katılımcılara ait ön test ve son test VO₂max (ml/kg/dk) değerlerinin karşılaştırılması görülmektedir. TYŞİA, VO₂max ön test 52,21±4,37 (ml/kg/dk), son test 57,21±3,17 (ml/kg/dk) bulunmuş ve son test lehine büyük değerde etki düzeyi olan (Cohen’s d=1,53) anlamlı farklılık tespit edilmiştir (p≤0,01). GYŞİA, VO₂max ön test 52,34±4,30 (ml/kg/dk), son test 55,55±3,98 (ml/kg/dk) bulunmuş ve son test lehine orta değerde etki düzeyi olan (Cohen’s d=0,72) anlamlı farklılık tespit edilmiştir (p≤0,05). KG, VO₂max ön test 52,38±4,31 (ml/kg/dk), son test 51,03±5,05 (ml/kg/dk) olduğu bulunmuş ön test-son test değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık olmadığı tespit edilmiştir.



Şekil 36. Katılımcılara ait VO₂max ön test-son test ölçümlerinin karşılaştırılması grafiği

Çizelge 11. Katılımcıların gruplar arası VO₂max ölçümlerinin One Way Anova Testi ile karşılaştırılması

	Grup	n	Ön Test			Son Test			Eta Squared
			$\bar{X} \pm Ss$	F	p	$\bar{X} \pm Ss$	F	p	
VO ₂ max (ml/kg/dk)	TYŞİA	10	52,21±4,37	0,004	0,996	57,21±3,17 ^a	5,952	0,00**	0,30
	GYŞİA	10	52,34±4,30			55,55±3,98			
	KG	10	52,38±4,31			51,03±5,05 ^b			

*p≤0,05 **p≤0,01

a,b: Tukey HSD çoklu karşılaştırma testi sonuçları

Aynı sütunda farklı harf taşıyan gruplar arasındaki fark önemlidir (a,b)

Çizelge 11’de katılımcılara ait ön test ve son test VO₂max (ml/kg/dk) değerlerinin gruplar arası karşılaştırılması görülmektedir. TYŞİA, VO₂max ön test 52,21±4,37 (ml/kg/dk), GYŞİA, VO₂max ön test 52,34±4,30 (ml/kg/dk) ve KG, VO₂max ön test 52,38±4,31 (ml/kg/dk) bulunmuş ve ön test değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık olmadığı tespit edilmiştir. Ön test sonuçları değerlendirildiğinde VO₂max değerleri açısından katılımcıların gruplara homojen bir şekilde dağıldığı söylenebilir. Son test ölçümleri değerlendirildiğinde; TYŞİA, VO₂max son test 57,21±3,17 (ml/kg/dk), GYŞİA, VO₂max son test 55,55±3,98 (ml/kg/dk) ve KG, VO₂max son test 51,03±5,05 (ml/kg/dk) bulunmuş, TYŞİA ve KG son test değerleri arasında TYŞİA lehine büyük değerde etki düzeyi olan (Eta Squared=0,30) anlamlı farklılık olduğu tespit edilmiştir ($p \leq 0,01$).

4.5. Katılımcılara Ait Maksimal Kuvvet Ölçümlerinin Sonuçları

Katılımcılara ait maksimal kuvvet ölçümlerinin grup içi ve gruplar arası karşılaştırılması sırasıyla çizelge 12, şekil 37, şekil 38, şekil 39, şekil 40, şekil 41, şekil 42 ve çizelge 13’te verilmiştir.

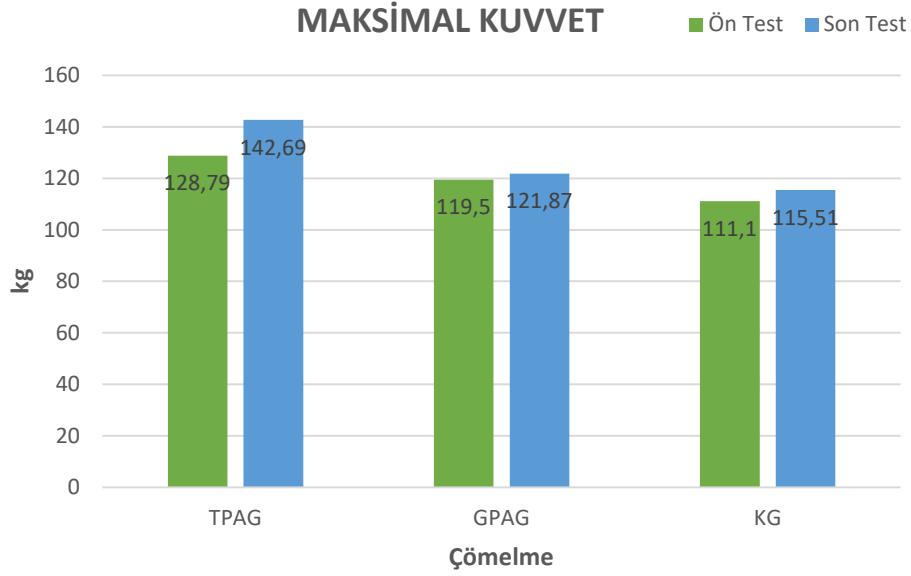
Çizelge 12. Katılımcıların grup içi maksimal kuvvet ölçümlerinin ön test-son test Paired Sample t-Test ile karşılaştırılması

	Grup	Test	n	$\bar{X} \pm Ss$	t	p	Cohen's d
Çömelme (Squat) (kg)	TYŞİA	Ön Test	10	128,79±42,11	-2,383	0,04*	0,75
		Son Test	10	142,69±46,94			
	GYŞİA	Ön Test	10	119,50±32,35	-,374	0,71	
		Son Test	10	121,87±22,55			
	KG	Ön Test	10	111,10±34,97	-1,610	0,14	
		Son Test	10	115,51±39,00			
Yerden Ağırlıkla Doğrulma (Deadlift) (kg)	TYŞİA	Ön Test	10	54,29±20,94	-2,417	0,03*	0,76
		Son Test	10	61,07±17,50			
	GYŞİA	Ön Test	10	46,36±12,42	-3,184	0,01**	1,00
		Son Test	10	59,63±16,45			
	KG	Ön Test	10	49,06±6,00	-3,287	0,00**	1,03
		Son Test	10	58,69±8,68			
Yatarak bacak bükme (Leg curl) (kg)	TYŞİA	Ön Test	10	41,66±12,68	-3,820	0,00**	1,20
		Son Test	10	49,44±14,69			
	GYŞİA	Ön Test	10	49,04±11,27	-2,345	0,04*	0,74
		Son Test	10	55,65±14,50			
	KG	Ön Test	10	45,01±12,33	-1,810	0,10	
		Son Test	10	46,46±13,90			
Öne bacak gerdirmesi (Leg extension) (kg)	TYŞİA	Ön Test	10	76,02±13,57	-3,159	0,01**	0,99
		Son Test	10	94,39±24,07			
	GYŞİA	Ön Test	10	77,77±16,97	-3,659	0,00**	1,15
		Son Test	10	101,66±30,79			
	KG	Ön Test	10	68,23±21,47	-5,746	0,00**	1,01
		Son Test	10	83,62±28,23			
Başüstü itiş (Overhead) (kg)	TYŞİA	Ön Test	10	32,57±8,89	-5,168	0,00**	1,63
		Son Test	10	47,91±13,20			
	GYŞİA	Ön Test	10	38,96±9,65	-3,627	0,00**	1,14
		Son Test	10	49,02±11,50			
	KG	Ön Test	10	40,77±10,48	-1,279	0,23	
		Son Test	10	43,60±8,20			
Göğüsten itme (Bench Press) (kg)	TYŞİA	Ön Test	10	63,37±24,36	-3,340	0,00**	1,05
		Son Test	10	74,18±21,86			
	GYŞİA	Ön Test	10	69,59±22,35	-3,089	0,01**	0,97
		Son Test	10	76,32±19,48			
	KG	Ön Test	10	58,70±9,71	-19,226	0,00**	0,96
		Son Test	10	69,01±11,40			

*p≤0,05 **p≤0,01

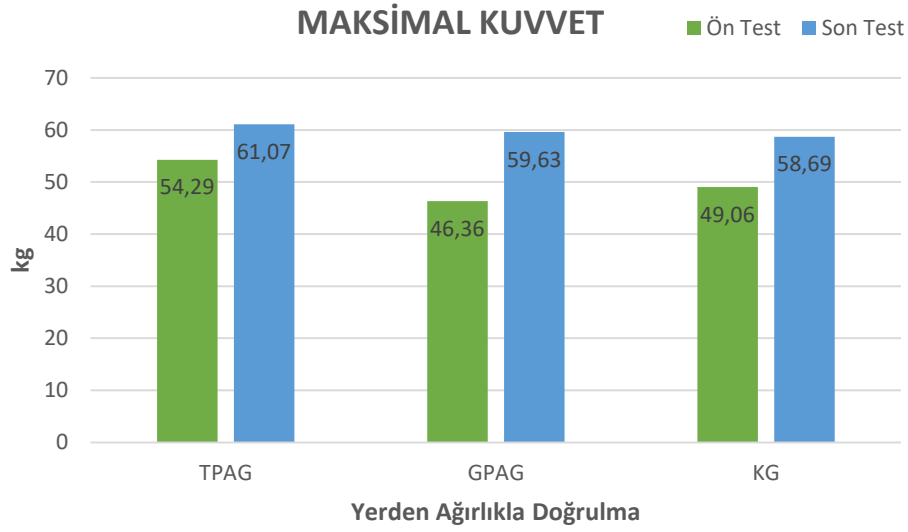
Çizelge 12’de katılımcılara ait ön test ve son test maksimal kuvvet ölçümlerinin karşılaştırılması görülmektedir. TYŞİA, çömelme ön test 128,79±42,11 kg, son test 142,69±46,94 kg bulunmuş ve son test lehine orta değerde etki düzeyi olan (Cohen’s d=0,75) anlamlı farklılık tespit edilmiştir (p≤0,05). GYŞİA, çömelme ön test 119,50±32,35 kg, son test 121,87±22,55 kg bulunmuş ve istatistiksel olarak anlamlı farklılık olmadığı tespit edilmiştir. KG, çömelme ön test 111,10±34,97 kg, son test

115,51±39,00 kg bulunmuş ve istatistiksel olarak anlamlı farklılık olmadığı tespit edilmiştir.



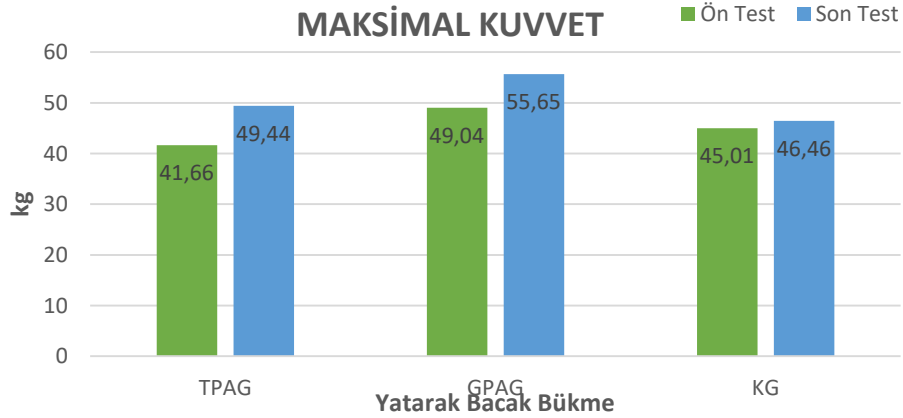
Şekil 37. Katılımcılara ait çömelme ön test-son test ölçümlerinin karşılaştırılması grafiği

TYŞİA, yerden ağırlıkla doğrulma ön test 54,29±20,94 kg, son test 61,07±17,50 kg bulunmuş ve son test lehine orta değerde etki düzeyi olan (Cohen's $d=0,76$) anlamlı farklılık tespit edilmiştir ($p \leq 0,05$). GYŞİA, yerden ağırlıkla doğrulma ön test 46,36±12,42 kg, son test 59,63±16,45 kg bulunmuş ve son test lehine büyük değerde etki düzeyi olan (Cohen's $d=1,00$) anlamlı farklılık tespit edilmiştir ($p \leq 0,01$). KG, yerden ağırlıkla doğrulma ön test 49,06±6,00 kg, son test 58,69±8,68 kg bulunmuş ve son test lehine büyük değerde etki düzeyi olan (Cohen's $d=1,03$) anlamlı farklılık tespit edilmiştir ($p \leq 0,01$).



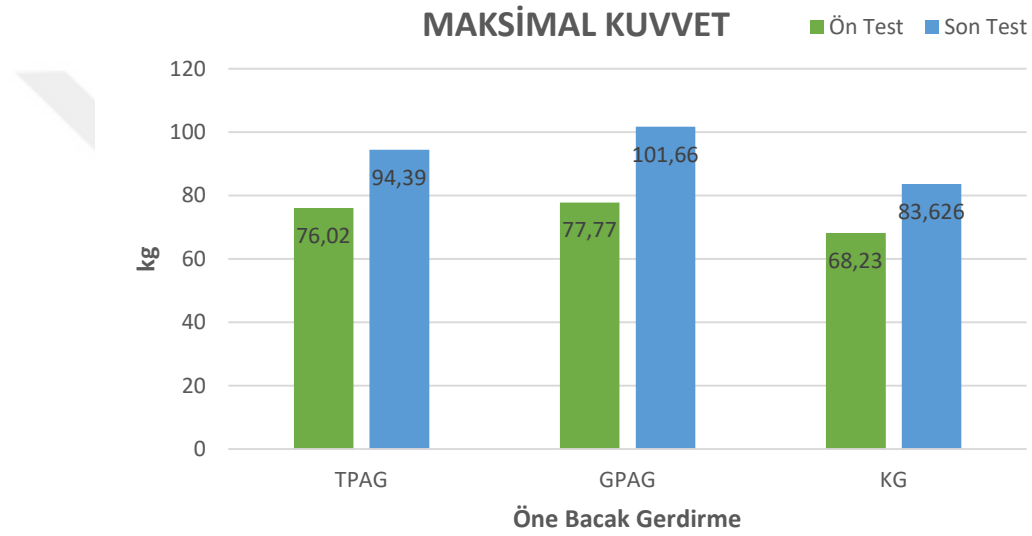
Şekil 38. Katılımcılara ait yerden ağırlıkla doğrulma ön test-son test ölçümlerinin karşılaştırılması grafiği

TYŞİA, yatarak bacak bükme ön test $41,66 \pm 12,68$ kg, son test $49,44 \pm 14,69$ kg bulunmuş ve son test lehine büyük değerde etki düzeyi olan (Cohen's $d=1,20$) anlamlı farklılık tespit edilmiştir ($p \leq 0,01$). GYŞİA, yatarak bacak bükme ön test $49,04 \pm 11,27$ kg, son test $55,65 \pm 14,50$ kg bulunmuş ve son test lehine orta değerde etki düzeyi olan (Cohen's $d=0,74$) anlamlı farklılık tespit edilmiştir ($p \leq 0,05$). KG, yatarak bacak bükme ön test $45,01 \pm 12,33$ kg, son test $46,46 \pm 13,90$ kg bulunmuş ve istatistiksel olarak anlamlı farklılık olmadığı tespit edilmiştir.



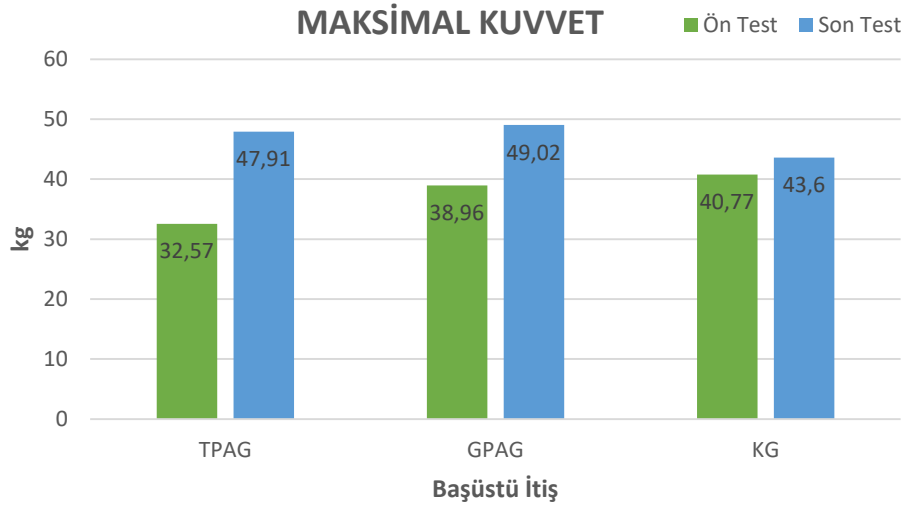
Şekil 39. Katılımcılara ait yatarak bacak bükme ön test-son test ölçümlerinin karşılaştırılması grafiği

TYŞİA, öne bacak gerdirmeye ön test $76,02 \pm 13,57$ kg, son test $94,39 \pm 24,07$ kg bulunmuş ve son test lehine büyük değerde etki düzeyi olan (Cohen's $d=0,99$) anlamlı farklılık tespit edilmiştir ($p \leq 0,01$). GYŞİA, öne bacak gerdirmeye ön test $77,77 \pm 16,97$ kg, son test $101,66 \pm 30,79$ kg bulunmuş ve son test lehine büyük değerde etki düzeyi olan (Cohen's $d=1,15$) anlamlı farklılık tespit edilmiştir ($p \leq 0,01$). KG, öne bacak gerdirmeye ön test $68,23 \pm 21,47$ kg, son test $83,626 \pm 28,23$ kg bulunmuş ve son test lehine büyük değerde etki düzeyi olan (Cohen's $d=1,01$) anlamlı farklılık tespit edilmiştir ($p \leq 0,01$).



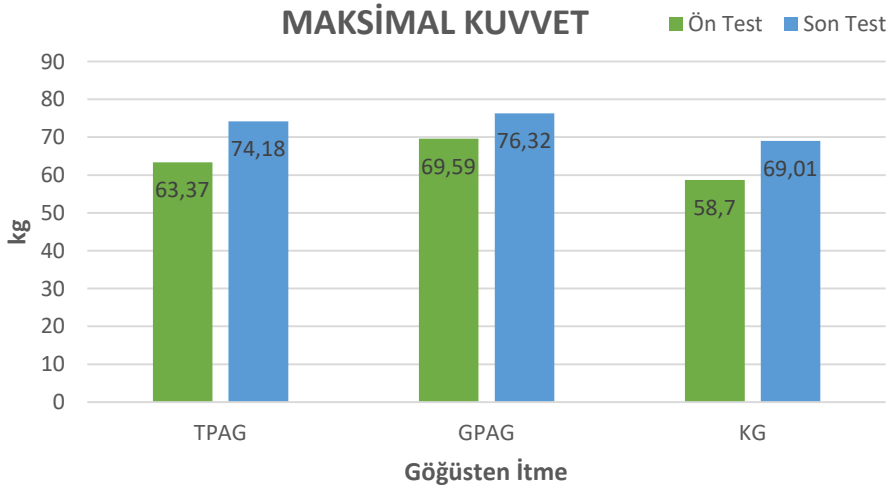
Şekil 40. Katılımcılara ait öne bacak gerdirmeye ön test-son test ölçümlerinin karşılaştırılması grafiği

TYŞİA, baş üstü itiş ön test $32,57 \pm 8,89$ kg, son test $47,91 \pm 13,20$ kg bulunmuş ve son test lehine büyük değerde etki düzeyi olan (Cohen's $d=1,63$) anlamlı farklılık tespit edilmiştir ($p \leq 0,01$). GYŞİA, baş üstü itiş ön test $38,96 \pm 9,65$ kg, son test $49,02 \pm 11,50$ kg bulunmuş ve son test lehine büyük değerde etki düzeyi olan (Cohen's $d=1,14$) anlamlı farklılık tespit edilmiştir ($p \leq 0,01$). KG, baş üstü itiş ön test $40,77 \pm 10,48$ kg, son test $43,60 \pm 8,20$ kg bulunmuş ve istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığı tespit edilmiştir.



Şekil 41. Katılımcılara ait baş üstü itiş ön test-son test ölçümlerinin karşılaştırılması grafiği

TYŞİA, göğüsten itme ön test $63,37 \pm 24,36$ kg, son test $74,18 \pm 21,86$ kg bulunmuş ve son test lehine büyük değerde etki düzeyi olan (Cohen's $d=1,05$) anlamlı farklılık tespit edilmiştir ($p \leq 0,01$). GYŞİA, göğüsten itme ön test $69,59 \pm 22,35$ kg, son test $76,32 \pm 19,48$ kg bulunmuş ve son test lehine büyük değerde etki düzeyi olan (Cohen's $d=0,97$) anlamlı farklılık tespit edilmiştir ($p \leq 0,01$). KG, göğüsten itme ön test $58,70 \pm 9,71$ kg, son test $69,01 \pm 11,40$ kg bulunmuş ve son test lehine büyük değerde etki düzeyi olan (Cohen's $d=0,96$) anlamlı farklılık tespit edilmiştir ($p \leq 0,01$).



Şekil 42. Katılımcılara ait göğüsten itme ön test-son test ölçümlerinin karşılaştırılması grafiği

Çizelge 13. Katılımcıların gruplar arası maksimal kuvvet ölçümlerinin One Way Anova Testi ile karşılaştırılması

	Grup	n	Ön Test			Son Test		
			$\bar{X} \pm Ss$	F	p	$\bar{X} \pm Ss$	F	p
Çömelme (kg)	TYŞİA	10	128,79±42,11	0,581	0,56	142,69±46,94	1,432	0,25
	GYŞİA	10	119,50±32,35			121,87±22,55		
	KG	10	111,10±34,97			115,51±39,00		
Yerden ağırlıklı doğrulma (kg)	TYŞİA	10	54,29±20,94	0,776	0,47	61,07±17,50	0,066	0,93
	GYŞİA	10	46,36±12,42			59,63±16,45		
	KG	10	49,06±6,00			58,69±8,68		
Yatarak bacak bükme (kg)	TYŞİA	10	41,66±12,68	0,929	0,40	49,44±14,69	1,064	0,35
	GYŞİA	10	49,04±11,27			55,65±14,50		
	KG	10	45,01±12,33			46,46±13,90		
Öne bacak gerdirme (kg)	TYŞİA	10	76,02±13,57	0,829	0,44	94,39±24,07	1,063	0,35
	GYŞİA	10	77,77±16,97			101,66±30,79		
	KG	10	68,23±21,47			83,626±28,23		
Baş üstü itiş (kg)	TYŞİA	10	32,57±8,89	1,972	0,15	47,91±13,20	0,658	0,52
	GYŞİA	10	38,96±9,65			49,02±11,50		
	KG	10	40,77±10,48			43,60±8,20		
Göğüsten itme (kg)	TYŞİA	10	63,37±24,36	0,753	0,48	74,18±21,86	0,429	0,65
	GYŞİA	10	69,59±22,35			76,32±19,48		
	KG	10	58,70±9,71			69,01±11,40		

*p≤0,05

Çizelge 13'te katılımcılara ait ön test ve son test maksimal kuvvet değerlerinin gruplar arası karşılaştırılması görülmektedir. TYŞİA, GYŞİA ve KG sporcularına ait ön test ölçümlerine göre bütün parametrelerde istatistiksel olarak anlamlı farklılık olmadığı tespit edilmiştir. Ön test ölçümleri değerlendirildiğinde maksimal kuvvet değerleri açısından katılımcıların gruplara homojen bir şekilde dağıldığı söylenebilir. Aynı zamanda TYŞİA, GYŞİA ve KG sporcularına ait son test ölçümleri değerlendirildiğinde de bütün parametrelerde istatistiksel olarak anlamlı farklılık olmadığı tespit edilmiştir.

4.6. Katılımcılara Ait Algılanan Zorluk Derecesi (AZD) Ölçümlerinin

Sonuçları

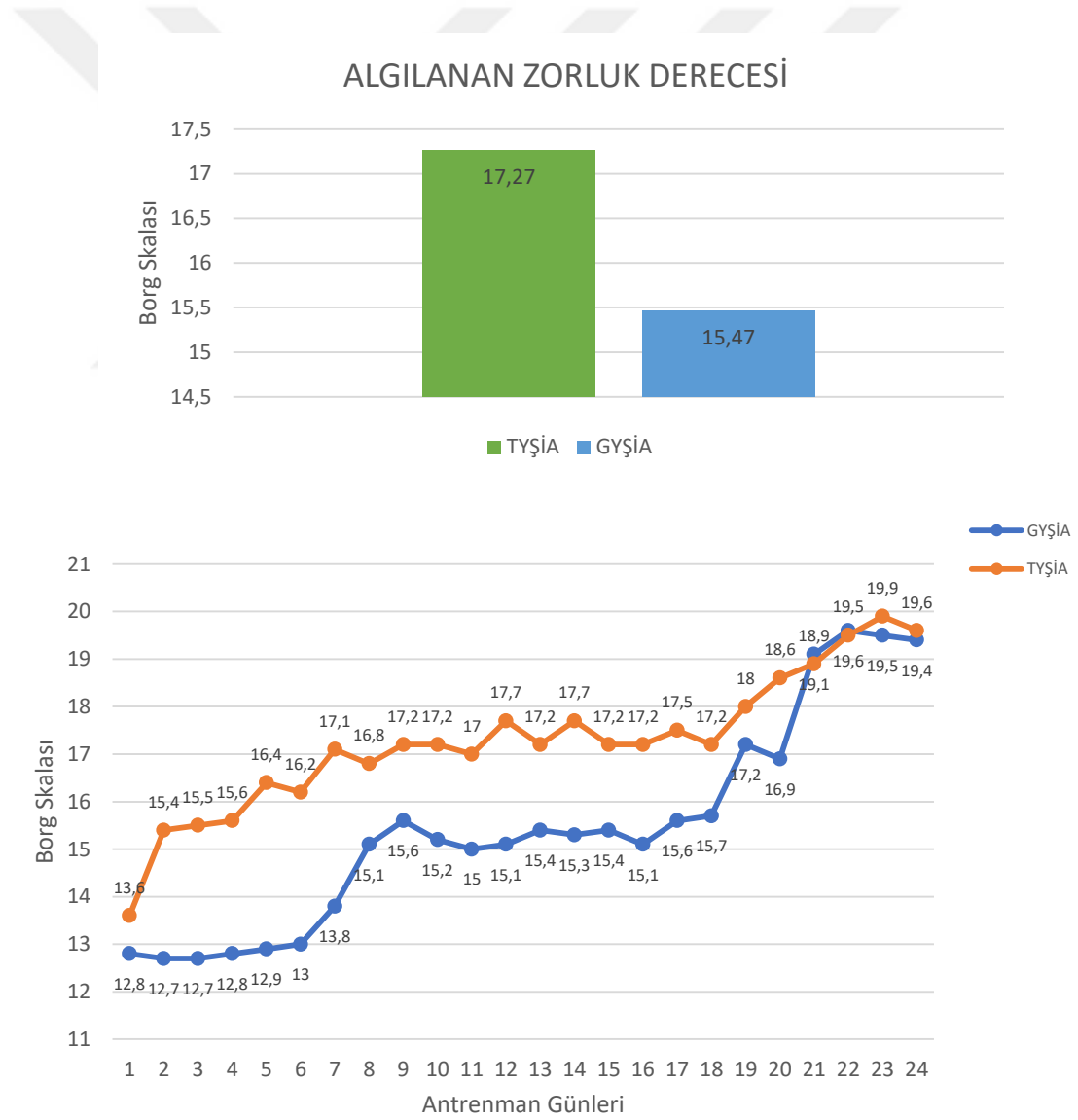
Katılımcılara ait Algılanan Zorluk Derecesi (AZD) ölçümlerinin gruplar arası karşılaştırılması sırasıyla çizelge 14 ve şekil 43'te verilmiştir.

Çizelge 14. TYŞİA ve GYŞİA'na ait her antrenman sonunda alınan AZD ölçüm ortalamalarının Independent Sample t-Test ile karşılaştırılması

	Grup	n	$\bar{X} \pm Ss$	t	p	Cohen's d
AZD	TYŞİA	10	17,27±0,169	-13,33	0,00**	0,59
	GYŞİA	10	15,47±0,393			

*p≤0,05 **p≤0,01

Çizelge 14'te katılımcılara ait ön test ve son test AZD puanlarının gruplar arası karşılaştırılması görülmektedir. TYŞİA, AZD puanı 17,27±0,169 ve GYŞİA, AZD puanı 15,47±0,393 bulunmuş ve gruplar arası AZD puanları karşılaştırılmasında orta değerde etki düzeyi olan (Cohen's d=0,59) anlamlı farklılık tespit edilmiştir (p≤0,01).



Şekil 43. TYŞİA ve GYŞİA'na ait AZD ölçümlerinin karşılaştırılması grafikleri

4.7. Katılımcılara Ait Running Based Anaerobic Sprint Test (RAST)

Ölçümlerinin Sonuçları

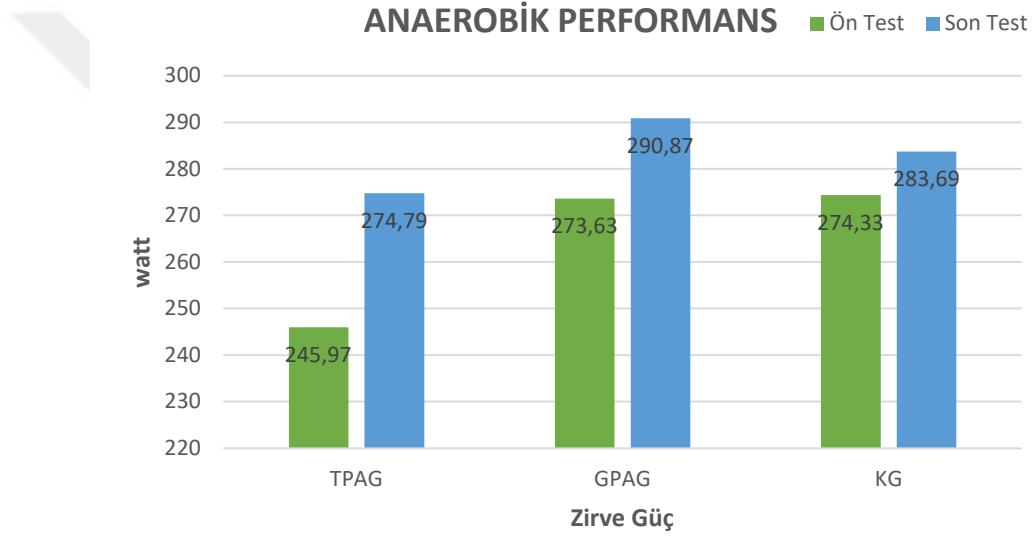
Katılımcılara ait RAST ölçümlerinin grup içi ve gruplar arası karşılaştırılması sırasıyla çizelge 15, şekil 44., şekil 45., şekil 46, şekil 47, şekil 48, şekil 49 ve çizelge 16’da verilmiştir.

Çizelge 15. Katılımcıların grup içi RAST ölçümlerinin ön test-son test Paired Sample-t Test ile karşılaştırılması

	Grup	Test	n	$\bar{X} \pm Ss$	t	p	Cohen’s d
Zirve Güç (Watt)	TYŞİA	Ön Test	10	245,97±83,24	-2,441	0,03*	0,77
		Son Test	10	274,79±76,85			
	GYŞİA	Ön Test	10	273,63±127,43	-1,318	0,22	
		Son Test	10	290,87±109,81			
	KG	Ön Test	10	274,33±114,83	-,208	0,84	
		Son Test	10	283,69±111,99			
Ortalama Güç (Watt)	TYŞİA	Ön Test	10	199,44±66,17	-2,397	0,04*	0,75
		Son Test	10	225,15±66,10			
	GYŞİA	Ön Test	10	207,74±50,44	-3,024	0,01**	0,95
		Son Test	10	230,19±56,11			
	KG	Ön Test	10	205,90±77,73	-,123	0,90	
		Son Test	10	210,52±103,25			
Minimum Güç (Watt)	TYŞİA	Ön Test	10	143,77±63,98	-2,461	0,03*	0,77
		Son Test	10	186,20±54,33			
	GYŞİA	Ön Test	10	154,46±35,91	-1,786	0,10	
		Son Test	10	185,96±38,60			
	KG	Ön Test	10	149,85±53,00	-,112	0,91	
		Son Test	10	153,39±80,66			
Nispi Zirve Güç (Watt)	TYŞİA	Ön Test	10	3,81±1,01	-2,594	0,02*	0,81
		Son Test	10	4,28±0,73			
	GYŞİA	Ön Test	10	4,11±2,10	-1,066	0,31	
		Son Test	10	4,33±1,75			
	KG	Ön Test	10	3,70±1,88	-,041	0,96	
		Son Test	10	3,73±1,03			
Anaerobik Kapasite (Watt)	TYŞİA	Ön Test	10	18,73±4,70	-3,365	0,00**	1,06
		Son Test	10	21,90±3,66			
	GYŞİA	Ön Test	10	19,67±2,72	-1,802	0,10	
		Son Test	10	21,62±4,42			
	KG	Ön Test	10	19,47±5,75	0,314	0,76	
		Son Test	10	18,43±7,98			
Yorgunluk İndeksi (Watt)	TYŞİA	Ön Test	10	2,31±1,54	0,656	0,52	
		Son Test	10	2,09±0,71			
	GYŞİA	Ön Test	10	2,67±2,96	0,402	0,69	
		Son Test	10	2,49±1,78			
	KG	Ön Test	10	2,90±1,79	0,063	0,95	
		Son Test	10	2,86±1,45			

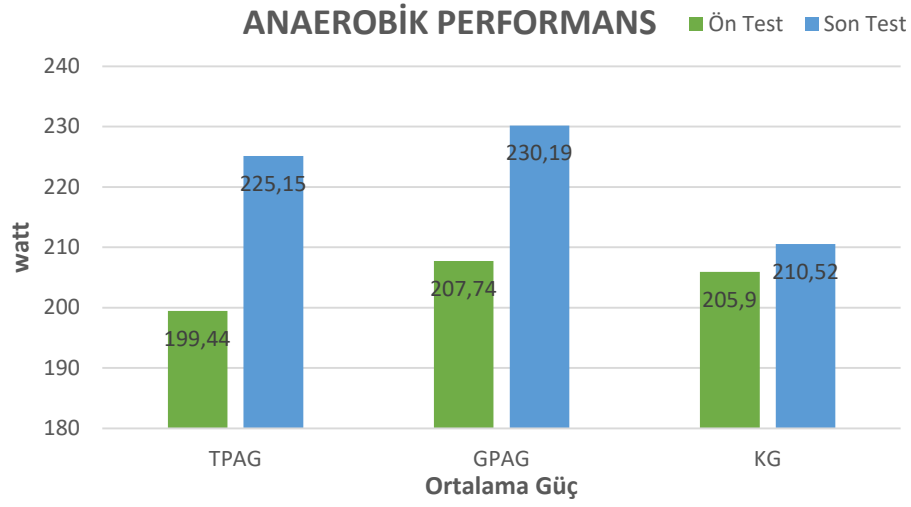
*p≤0,05 **p≤0,01

Çizelge 15’te katılımcılara ait ön test ve son test RAST ölçümlerinin karşılaştırılması görülmektedir. TYŞİA, zirve güç ön test $245,97 \pm 83,24$ watt, son test $274,79 \pm 76,85$ watt bulunmuş ve son test lehine orta değerde etki düzeyi olan (Cohen’s $d=0,77$) anlamlı farklılık tespit edilmiştir ($p \leq 0,05$). GYŞİA, zirve güç ön test $273,63 \pm 127,43$ watt, son test $290,87 \pm 109,81$ watt bulunmuş ve istatistiksel olarak anlamlı farklılık olmadığı tespit edilmiştir. KG, zirve güç ön test $274,33 \pm 114,83$ watt, son test $283,69 \pm 111,99$ watt bulunmuş ve istatistiksel olarak anlamlı farklılık olmadığı tespit edilmiştir.



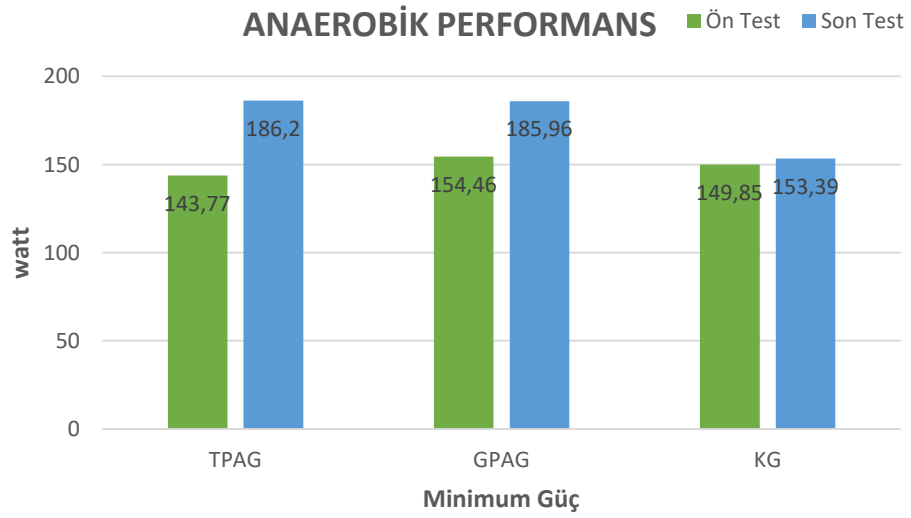
Şekil 44. Katılımcılara ait zirve güç ön test-son test ölçümlerinin karşılaştırılması grafiği

TYŞİA, ortalama güç ön test $199,44 \pm 66,17$ watt, son test $225,15 \pm 66,10$ watt bulunmuş ve son test lehine orta değerde etki düzeyi olan (Cohen’s $d=0,75$) anlamlı farklılık tespit edilmiştir ($p \leq 0,05$). GYŞİA, ortalama güç ön test $207,74 \pm 50,44$ watt, son test $230,19 \pm 56,11$ watt bulunmuş ve son test lehine büyük değerde etki düzeyi olan (Cohen’s $d=0,95$) anlamlı farklılık tespit edilmiştir ($p \leq 0,01$). KG, ortalama güç ön test $205,90 \pm 77,73$ watt, son test $210,52 \pm 103,25$ watt bulunmuş ve istatistiksel olarak anlamlı farklılık olmadığı tespit edilmiştir.



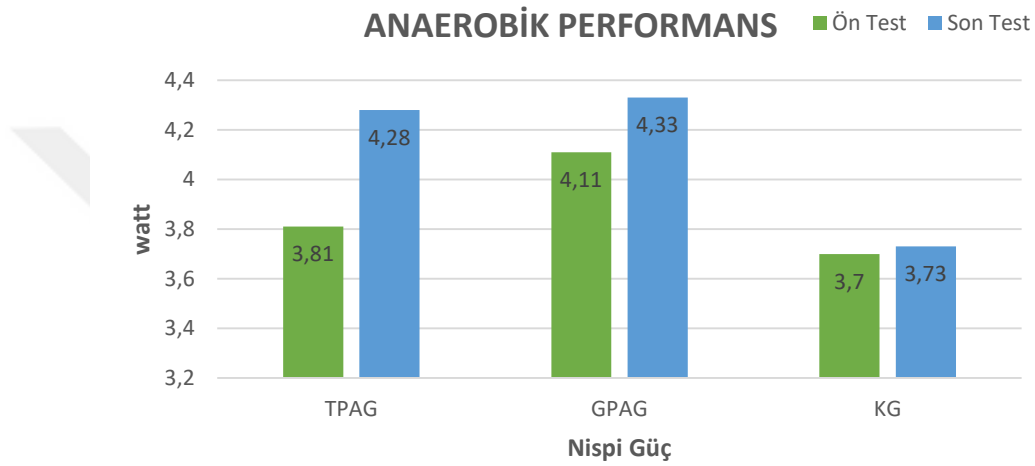
Şekil 45. Katılımcılara ait ortalama güç ön test-son test ölçümlerinin karşılaştırılması grafiği

TYŞİA, minimum güç ön test $143,77 \pm 63,98$ watt, son test $186,20 \pm 54,33$ watt bulunmuş ve son test lehine orta değerde etki düzeyi olan (Cohen's $d=0,77$) anlamlı farklılık tespit edilmiştir ($p \leq 0,05$). GYŞİA, minimum güç ön test $154,46 \pm 35,91$ watt, son test $185,96 \pm 38,60$ watt bulunmuş ve istatistiksel olarak anlamlı farklılık olmadığı tespit edilmiştir. KG, minimum güç ön test $149,85 \pm 53,00$ watt, son test $153,39 \pm 80,66$ watt bulunmuş ve istatistiksel olarak anlamlı farklılık olmadığı tespit edilmiştir.



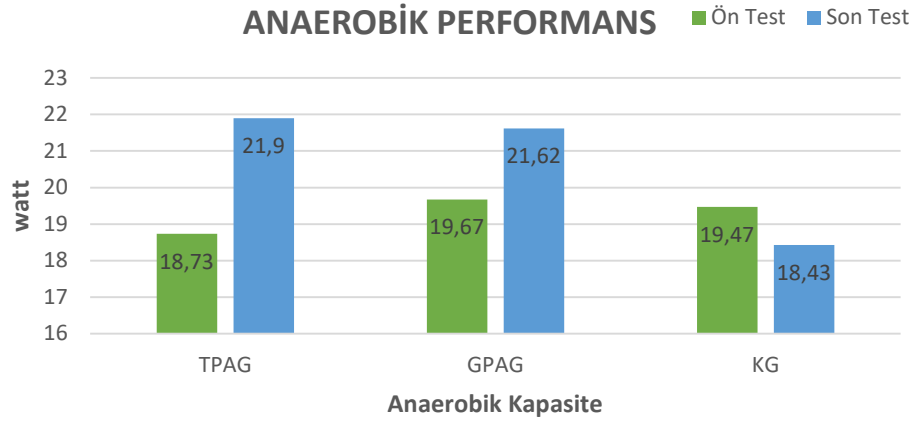
Şekil 46. Katılımcılara ait minimum güç ön test-son test ölçümlerinin karşılaştırılması grafiği

TYŞİA, nispi güç ön test $3,81 \pm 1,01$ watt, son test $4,28 \pm 0,73$ watt bulunmuş ve son test lehine büyük değerde etki düzeyi olan (Cohen's $d=0,81$) anlamlı farklılık tespit edilmiştir ($p \leq 0,05$). GYŞİA, nispi güç ön test $4,11 \pm 2,10$ watt, son test $4,33 \pm 1,75$ watt bulunmuş ve istatistiksel olarak anlamlı farklılık olmadığı tespit edilmiştir. KG, nispi güç ön test $3,70 \pm 1,88$ watt, son test $3,73 \pm 1,03$ watt bulunmuş ve istatistiksel olarak anlamlı farklılık olmadığı tespit edilmiştir.



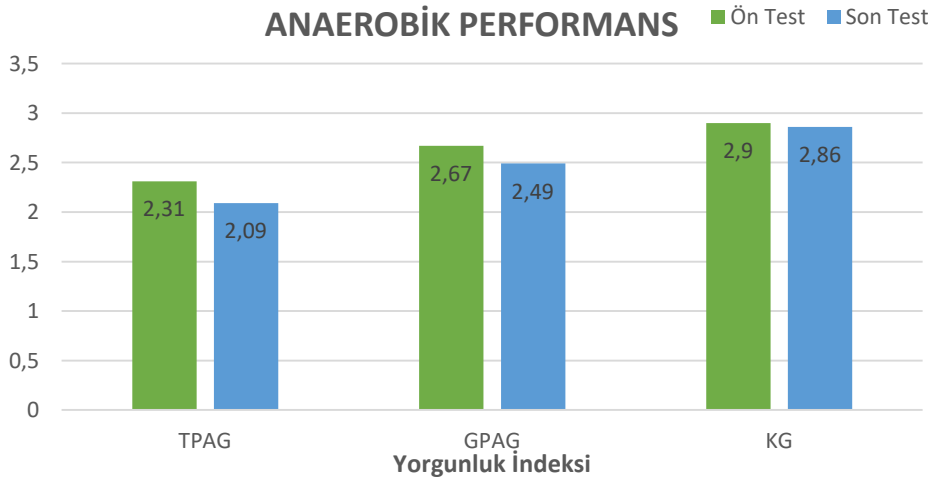
Şekil 47. Katılımcılara ait nispi güç ön test-son test ölçümlerinin karşılaştırılması grafiği

TYŞİA, anaerobik kapasite ön test $18,73 \pm 4,70$ watt, son test $21,90 \pm 3,66$ watt bulunmuş ve son test lehine büyük değerde etki düzeyi olan (Cohen's $d=1,06$) anlamlı farklılık tespit edilmiştir ($p \leq 0,01$). GYŞİA, anaerobik kapasite ön test $19,67 \pm 2,72$ watt, son test $21,62 \pm 4,42$ watt bulunmuş ve istatistiksel olarak anlamlı farklılık olmadığı tespit edilmiştir. KG, anaerobik kapasite ön test $19,47 \pm 5,75$ watt, son test $18,43 \pm 7,98$ watt bulunmuş ve istatistiksel olarak anlamlı farklılık olmadığı tespit edilmiştir.



Şekil 48. Katılımcılara ait anaerobik kapasite ön test-son test ölçümlerinin karşılaştırılması grafiği

TYŞİA, yorgunluk indeksi ön test $2,31 \pm 1,54$, son test $2,09 \pm 0,71$ watt bulunmuş ve istatistiksel olarak anlamlı farklılık olmadığı tespit edilmiştir. GYŞİA, yorgunluk indeksi ön test $2,67 \pm 2,96$, son test $2,49 \pm 1,78$ watt bulunmuş ve istatistiksel olarak anlamlı farklılık olmadığı tespit edilmiştir. KG, yorgunluk indeksi ön test $2,90 \pm 1,79$, son test $2,86 \pm 1,45$ watt bulunmuş ve istatistiksel olarak anlamlı farklılık olmadığı tespit edilmiştir.



Şekil 49. Katılımcılara ait yorgunluk indeksi ön test-son test ölçümlerinin karşılaştırılması grafiği

Çizelge 16. Katılımcılara ait gruplar arası RAST ölçümlerinin One Way Anova Testi ile karşılaştırılması

	Grup	n	Ön Test			Son Test		
			$\bar{X} \pm Ss$	F	p	$\bar{X} \pm Ss$	F	p
Zirve Güç (Watt)	TYŞİA	10	245,97±83,24	0,216	0,80	274,79±76,85	0,064	0,93
	GYŞİA	10	273,63±127,43			290,87±109,81		
	KG	10	274,33±114,83			283,69±111,99		
Ortalama Güç (Watt)	TYŞİA	10	199,44±66,17	0,044	0,95	225,15±66,10	0,172	0,84
	GYŞİA	10	207,74±50,44			230,19±56,11		
	KG	10	205,90±77,73			210,52±103,25		
Minimum Güç (Watt)	TYŞİA	10	143,77±63,98	0,105	0,90	186,20±54,33	0,976	0,39
	GYŞİA	10	154,46±35,91			185,96±38,60		
	KG	10	149,85±53,00			153,39±80,66		
Nispi Zirve Güç (Watt)	TYŞİA	10	3,81±1,01	0,151	0,86	4,28±0,73	0,715	0,49
	GYŞİA	10	4,11±2,10			4,33±1,75		
	KG	10	3,70±1,88			3,73±1,03		
Anaerobik Kapasite (Watt)	TYŞİA	10	18,73±4,70	0,119	0,88	21,90±3,66	1,151	0,33
	GYŞİA	10	19,67±2,72			21,62±4,42		
	KG	10	19,47±5,75			18,43±7,98		
Yorgunluk İndeksi (Watt)	TYŞİA	10	2,31±1,54	0,181	0,83	2,09±0,71	0,767	0,47
	GYŞİA	10	2,67±2,96			2,49±1,78		
	KG	10	2,90±1,79			2,86±1,45		

*p≤0,05

Çizelge 16’da katılımcılara ait ön test ve son test RAST değerlerinin gruplar arası karşılaştırılması görülmektedir. TYŞİA, GYŞİA ve KG sporcularına ait ön test ölçümlerine göre bütün parametrelerde istatistiksel olarak anlamlı farklılık olmadığı tespit edilmiştir. Ön test ölçümleri değerlendirildiğinde RAST değerleri açısından katılımcıların gruplara homojen bir şekilde dağıldığı söylenebilir. Aynı zamanda TYŞİA, GYŞİA ve KG sporcularına ait son test ölçümleri göre de bütün parametrelerde istatistiksel olarak anlamlı farklılık olmadığı tespit edilmiştir.

4.8. Katılımcılara Ait Alt ve Üst Ekstremitte Anaerobik Performans Ölçümlerinin Sonuçları

Katılımcılara ait alt ve üst ekstremitte anaerobik performans ölçümlerinin grup içi ve gruplar arası karşılaştırılması sırasıyla çizelge 17, şekil 50, şekil 51, şekil 52, şekil 53, şekil 54, şekil 55, şekil 56 ve çizelge 18’de verilmiştir.

Çizelge 17. Katılımcıların alt ve üst ekstremité anaerobik performans ölçümlerinin ön test-son test Paired Sample t-Test ile karşılaştırılması

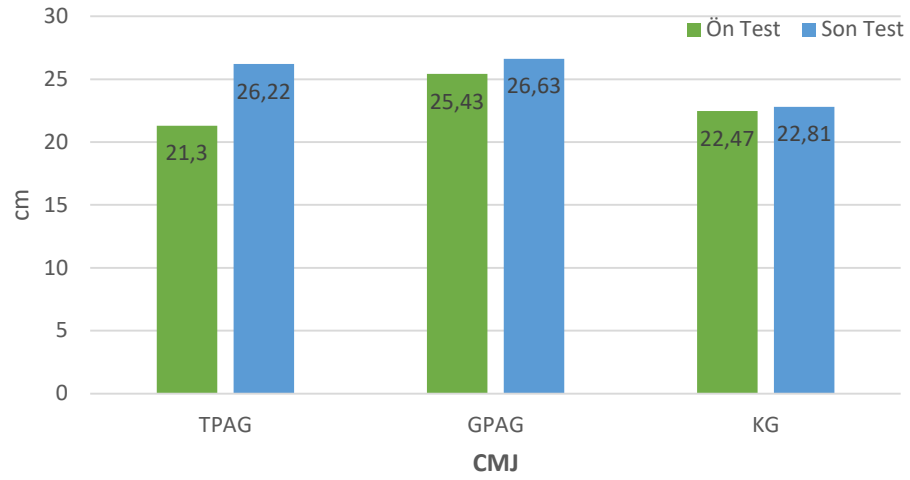
	Grup	Test	n	$\bar{X} \pm Ss$	t	p	Cohen's d
CMJ (cm)	TYŞİA	Ön Test	10	21,30±3,31	-5,358	0,00**	1,78
		Son Test	10	26,22±4,27			
	GYŞİA	Ön Test	10	25,43±1,87	-2,335	0,04*	0,73
		Son Test	10	26,63±1,89			
	KG	Ön Test	10	22,47±4,98	-,302	0,77	
		Son Test	10	22,81±3,11			
SJ (cm)	TYŞİA	Ön Test	10	20,94±4,24	-2,640	0,02*	0,83
		Son Test	10	23,97±3,49			
	GYŞİA	Ön Test	10	23,91±3,56	-2,534	0,03*	0,80
		Son Test	10	26,16±2,72			
	KG	Ön Test	10	21,16±3,98	-,086	0,93	
		Son Test	10	21,26±3,33			
DJ (cm)	TYŞİA	Ön Test	10	15,28±5,07	-5,509	0,00**	1,74
		Son Test	10	21,14±3,14			
	GYŞİA	Ön Test	10	19,35±1,99	-1,293	0,22	
		Son Test	10	20,25±2,20			
	KG	Ön Test	10	17,35±3,53	-1,832	0,10	
		Son Test	10	18,28±2,74			
AG (watt)	TYŞİA	Ön Test	10	651,50±157,44	-4,656	0,00**	1,55
		Son Test	10	724,37±184,59			
	GYŞİA	Ön Test	10	751,48±141,58	-2,508	0,03*	0,79
		Son Test	10	769,54±147,70			
	KG	Ön Test	10	721,90±139,18	-,426	0,68	
		Son Test	10	729,82±124,89			
RKİ	TYŞİA	Ön Test	10	42,17±28,11	-3,960	0,00**	1,25
		Son Test	10	66,55±20,73			
	GYŞİA	Ön Test	10	52,37±23,43	-,870	0,40	
		Son Test	10	58,40±14,81			
	KG	Ön Test	10	46,24±16,73	-1,304	0,22	
		Son Test	10	53,81±13,36			
EUR	TYŞİA	Ön Test	10	1,01±0,14	-1,191	0,26	
		Son Test	10	1,07±0,11			
	GYŞİA	Ön Test	10	1,07±0,12	1,088	0,30	
		Son Test	10	1,02±0,10			
	KG	Ön Test	10	1,19±,431	0,948	0,36	
		Son Test	10	1,10±,220			
ÜEAG (watt)	TYŞİA	Ön Test	10	12,50±4,41	-2,874	0,01**	0,90
		Son Test	10	17,79±5,60			
	GYŞİA	Ön Test	10	14,55±4,39	-3,212	0,01**	1,01
		Son Test	10	20,66±5,15			
	KG	Ön Test	10	12,29±2,27	-2,024	0,07	
		Son Test	10	14,42±3,84			

*p≤0,05 **p≤0,01

CMJ: Counter Movement Jump, SJ: Squat Jump, DJ: Drop Jump, AG: Anaerobik Güç, RKİ: Reaktif Kuvvet İndeksi, EUR: Eksantrik Kullanım Oranı, ÜEAG: Üst Ekstremité Anaerobik Güç.

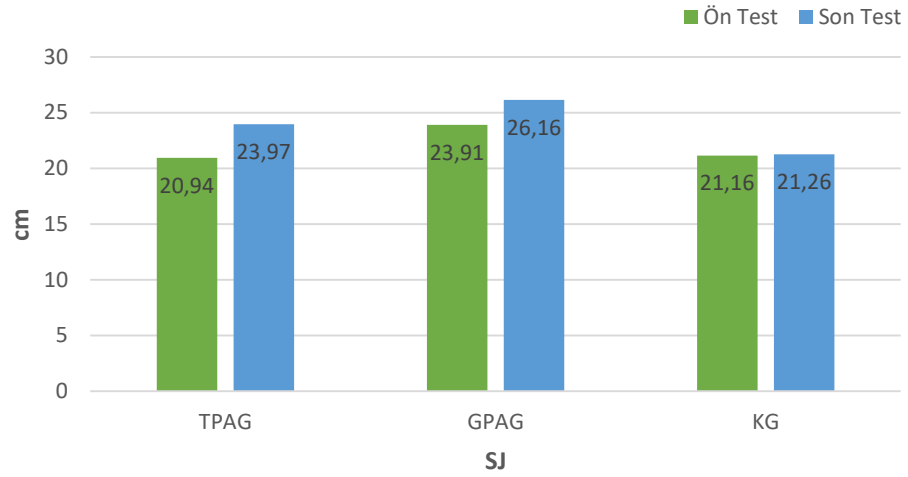
Çizelge 17'de katılımcılara ait ön test-son test, alt ve üst ekstremité anaerobik performans ölçümlerinin karşılaştırılması görülmektedir. TYŞİA, CMJ ön test

21,30±3,31 cm, son test 26,22±4,27 cm bulunmuş ve son test lehine büyük değerde etki düzeyi olan (Cohen's $d=1,78$) anlamlı farklılık tespit edilmiştir ($p\leq 0,01$). GYŞİA, CMJ ön test 25,43±1,87 cm, son test 26,63±1,89 cm bulunmuş ve son test lehine orta değerde etki düzeyi olan (Cohen's $d=0,73$) anlamlı farklılık tespit edilmiştir ($p\leq 0,05$). KG, CMJ ön test 22,47±4,98 cm, son test 22,81±3,11 cm bulunmuş ve istatistiksel olarak anlamlı farklılık olmadığı tespit edilmiştir.



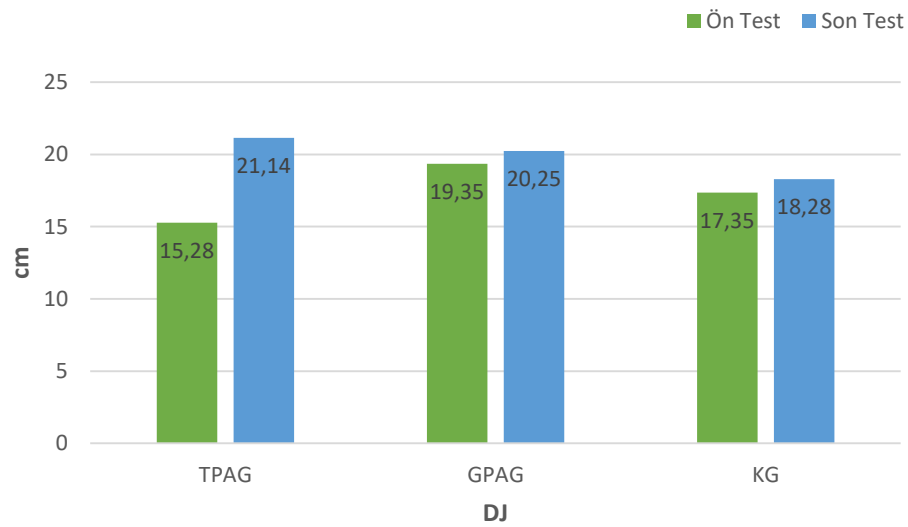
Şekil 50. Katılımcılara ait CMJ ön test-son test ölçümlerinin karşılaştırılması grafiği

TYŞİA, SJ ön test 20,94±4,24 cm, son test 23,97±3,49 cm bulunmuş ve son test lehine büyük değerde etki düzeyi olan (Cohen's $d=0,83$) anlamlı farklılık tespit edilmiştir ($p\leq 0,05$). GYŞİA, SJ ön test 23,91±3,56 cm, son test 26,16±2,72 cm bulunmuş ve son test lehine büyük değerde etki düzeyi olan (Cohen's $d=0,80$) anlamlı farklılık tespit edilmiştir ($p\leq 0,05$). KG, SJ ön test 21,16±3,98 cm, son test 21,26±3,33 cm bulunmuş ve istatistiksel olarak anlamlı farklılık olmadığı tespit edilmiştir.



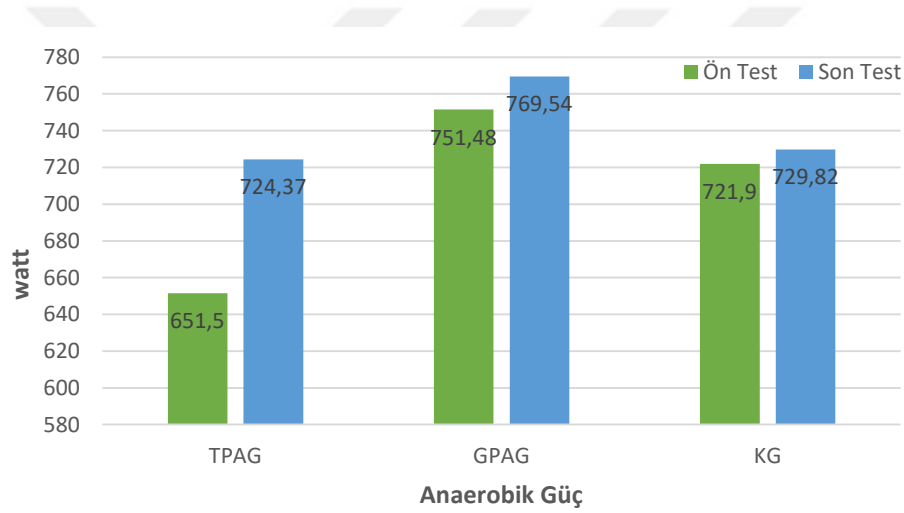
Şekil 51. Katılımcılara ait SJ ön test-son test ölçümlerinin karşılaştırılması grafiği

TYŞİA, DJ ön test $15,28 \pm 5,07$ cm, son test $21,14 \pm 3,14$ cm bulunmuş ve son test lehine büyük değerde etki düzeyi olan (Cohen's $d=1,74$) anlamlı farklılık tespit edilmiştir ($p \leq 0,01$). GYŞİA, DJ ön test $19,35 \pm 1,99$ cm, son test $20,25 \pm 2,20$ cm bulunmuş ve istatistiksel olarak anlamlı farklılık olmadığı tespit edilmiştir. KG, DJ ön test $17,35 \pm 3,53$ cm, son test $18,28 \pm 2,74$ cm bulunmuş ve istatistiksel olarak anlamlı farklılık olmadığı tespit edilmiştir.



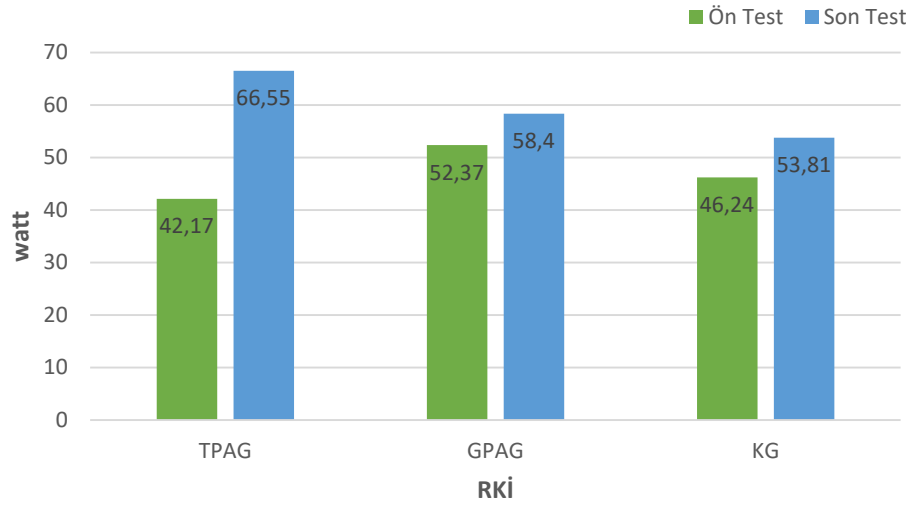
Şekil 52. Katılımcılara ait DJ ön test-son test ölçümlerinin karşılaştırılması grafiği

TYŞİA, AG ön test $651,50 \pm 157,44$ watt, son test $724,37 \pm 184,59$ watt bulunmuş ve son test lehine büyük değerde etki düzeyi olan (Cohen's $d=1,55$) anlamlı farklılık tespit edilmiştir ($p \leq 0,01$). GYŞİA, AG ön test $751,48 \pm 141,58$ watt, son test $769,54 \pm 147,70$ watt bulunmuş ve son test lehine orta değerde etki düzeyi olan (Cohen's $d=0,79$) anlamlı farklılık tespit edilmiştir ($p \leq 0,05$). KG, AG ön test $721,90 \pm 139,18$ watt, son test $729,82 \pm 124,89$ watt bulunmuş ve istatistiksel olarak anlamlı farklılık olmadığı tespit edilmiştir.



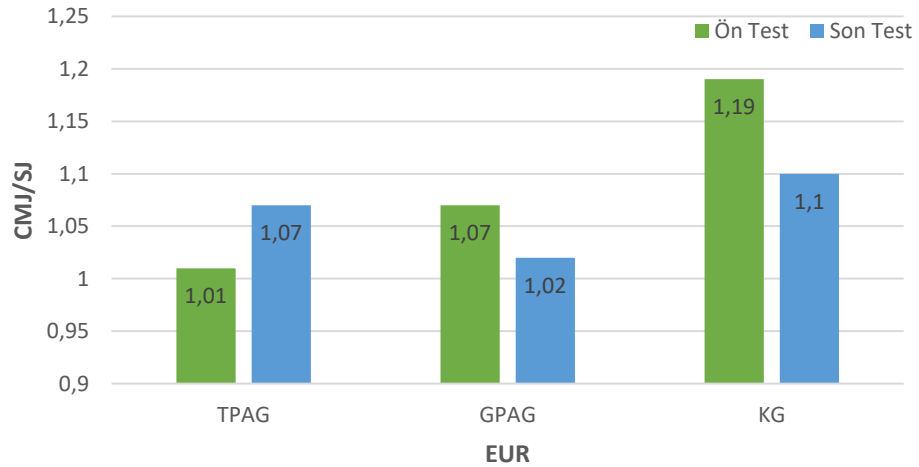
Şekil 53. Katılımcılara ait AG ön test-son test ölçümlerinin karşılaştırılması grafiği

TYŞİA, RKİ ön test $42,17 \pm 28,11$ (mm/ms), son test $66,55 \pm 20,73$ (mm/ms) bulunmuş ve son test lehine büyük değerde etki düzeyi olan (Cohen's $d=1,25$) anlamlı farklılık tespit edilmiştir ($p \leq 0,01$). GYŞİA, RKİ ön test $52,37 \pm 23,43$ (mm/ms), son test $58,40 \pm 14,81$ (mm/ms) bulunmuş ve istatistiksel olarak anlamlı farklılık olmadığı tespit edilmiştir. KG, RKİ ön test ortalaması $46,24 \pm 16,73$ (mm/ms), son test ortalaması ise $53,81 \pm 13,36$ (mm/ms) bulunmuş ve istatistiksel olarak anlamlı farklılık olmadığı tespit edilmiştir.



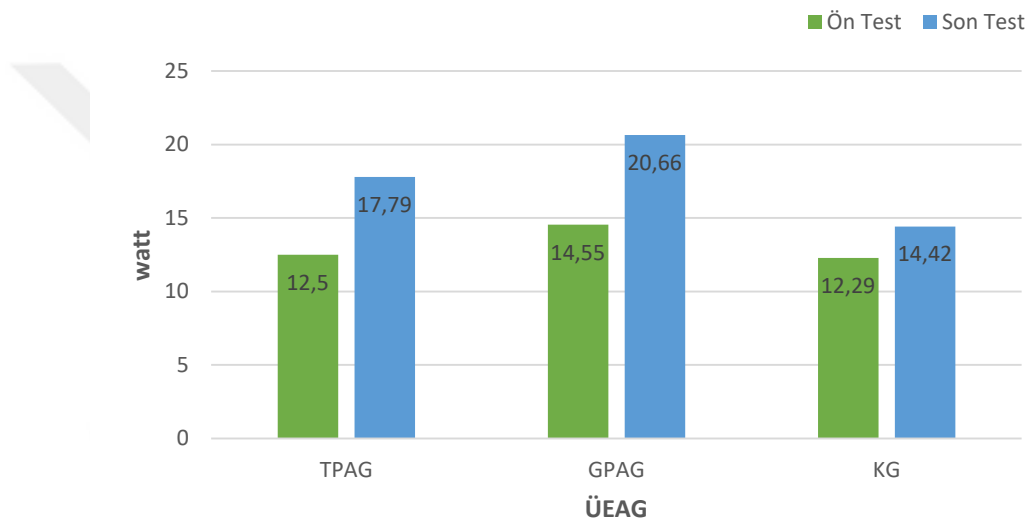
Şekil 54. Katılımcılara ait RKİ ön test-son test ölçümlerinin karşılaştırılması grafiği

TYŞİA, EUR ön test $1,01 \pm 0,14$, son test $1,07 \pm 0,11$ bulunmuş ve istatistiksel olarak anlamlı farklılık olmadığı tespit edilmiştir. GYŞİA, EUR ön test $1,07 \pm 0,12$, son test $1,02 \pm 0,10$ cm bulunmuş ve aralarında istatistiksel olarak anlamlı farklılık olmadığı tespit edilmiştir. KG, EUR ön test $1,19 \pm 0,431$, son test $1,10 \pm 0,22$ bulunmuş ve istatistiksel olarak anlamlı farklılık olmadığı tespit edilmiştir.



Şekil 55. Katılımcılara ait EUR ön test-son test değerlerinin karşılaştırılması grafiği

TYŞİA, ÜEAG ön test $12,50 \pm 4,41$ watt, son test $17,79 \pm 5,60$ watt bulunmuş ve son test lehine büyük değerde etki düzeyi olan (Cohen's $d=0,90$) anlamlı farklılık tespit edilmiştir ($p \leq 0,01$). GYŞİA, ÜEAG ön test $14,55 \pm 4,39$ watt, son test $20,66 \pm 5,15$ cm bulunmuş ve son test lehine büyük değerde etki düzeyi olan (Cohen's $d=1,01$) anlamlı farklılık tespit edilmiştir ($p \leq 0,01$). KG, ÜEAG ön test $12,29 \pm 2,27$ watt, son test $14,42 \pm 3,84$ watt bulunmuş ve istatistiksel olarak anlamlı farklılık olmadığı tespit edilmiştir.



Şekil 56. Katılımcılara ait ÜEAG ön test-son test ölçümlerinin karşılaştırılması grafiği

Çizelge 18. Katılımcıların gruplar arası alt ve üst ekstremité anaerobik performans ölçümlerinin One Way Anova Testi ile karşılaştırılması

	Grup	n	Ön Test			Son Test			Eta Squared
			$\bar{X} \pm Ss$	F	p	$\bar{X} \pm Ss$	F	p	
CMJ (cm)	TYŞİA	10	21,30±3,31	3,306	0,06	26,22±4,27	4,249	0,02*	0,24
	GYŞİA	10	25,43±1,87			26,63±1,89^a			
	KG	10	22,47±4,98			22,81±3,11^b			
SJ (cm)	TYŞİA	10	20,94±4,24	1,766	0,19	23,97±3,49	5,880	0,00**	0,30
	GYŞİA	10	23,91±3,56			26,16±2,72^a			
	KG	10	21,16±3,98			21,26±3,33^b			
DJ (cm)	TYŞİA	10	15,28±5,07	2,943	0,07	21,14±3,14	2,879	0,07	
	GYŞİA	10	19,35±1,99			20,25±2,20			
	KG	10	17,35±3,53			18,28±2,74			
AG (watt)	TYŞİA	10	651,5±157,4	1,161	0,32	724,37±184,5	0,253	0,77	
	GYŞİA	10	751,4±141,5			769,54±147,7			
	KG	10	721,9±139,1			729,82±124,8			
RKİ	TYŞİA	10	42,17±28,11	0,489	0,61	66,55±20,73	1,508	0,23	
	GYŞİA	10	52,37±23,43			58,40±14,81			
	KG	10	46,24±16,73			53,81±13,36			
EUR	TYŞİA	10	1,01±0,14	1,073	0,35	1,07±0,11	0,728	0,49	
	GYŞİA	10	1,07±0,12			1,02±0,10			
	KG	10	1,19±0,43			1,10±0,22			
ÜEAG (watt)	TYŞİA	10	12,50±4,41	1,065	0,35	17,79±5,60	4,020	0,03*	0,22
	GYŞİA	10	14,55±4,39			20,66±5,15^a			
	KG	10	12,29±2,27			14,42±3,84^b			

*p≤0,05 **p≤0,01

a,b: Tukey HSD çoklu karşılaştırma testi sonuçları

Aynı sütunda farklı harf taşıyan gruplar arasındaki fark önemlidir (a,b)

Çizelge 18’de katılımcılara ait ön test ve son test anaerobik performans değerlerinin gruplar arası karşılaştırılması görülmektedir. Ön test ölçümleri değerlendirildiğinde, CMJ, SJ, DJ, AG, RKİ, EUR ve ÜEAG parametrelerinde gruplar arası istatistiksel olarak anlamlı farklılık olmadığı tespit edilmiştir. Katılımcıların alt ve üst ekstremité anaerobik güç değerleri açısından gruplara homojen dağıldığı söylenebilir.

TYŞİA, CMJ son test 26,22±4,27 cm, GYŞİA, CMJ son test 26,63±1,89 cm ve KG, CMJ son test 22,81±3,11 cm bulunmuş ve GYŞİA ile KG son test değerleri arasında GYŞİA lehine büyük değerde etki düzeyi olan (Eta Squared=0,24) anlamlı farklılık tespit edilmiştir (p≤0,05). TYŞİA, SJ son test 23,97±3,49 cm, GYŞİA, SJ son test 26,16±2,72 cm ve KG, SJ son test 21,26±3,33 cm bulunmuş ve GYŞİA ile KG son test değerleri arasında GYŞİA lehine büyük değerde etki düzeyi olan (Eta Squared =0,30) anlamlı farklılık tespit edilmiştir (p≤0,01). TYŞİA, ÜEAG son test 17,79±5,60,

GYŞİA, ÜEAG son test $20,66 \pm 5,15$ ve KG, ÜEAG son test $14,42 \pm 3,84$ bulunmuş ve GYŞİA ile KG son test değerleri arasında GYŞİA lehine büyük değerde etki düzeyi olan (Eta Squared =0,22) anlamlı farklılık tespit edilmiştir ($p \leq 0,05$). Son test ölçümleri değerlendirildiğinde DJ, AG, RKİ ve EUR parametrelerinde gruplar arası istatistiksel olarak anlamlı farklılık olmadığı tespit edilmiştir.



5. TARTIŞMA

Adelösan güreşçilere uygulanan 12 haftalık 2 farklı Yüksek Şiddetli İnterval Antrenman (YŞİA) modelinin (Geleneksel Yüksek Şiddetli İnterval Antrenman Yöntemiyle (GYŞİA) ve Tabata Yüksek Şiddetli İnterval Antrenman (TYŞİA) Yöntemiyle) vücut yağ yüzdesi (Yuhazs formülü), maksimal kuvvet (1TM), aerobik güç (20 m mekik koşusu testi), alt ekstremité anaerobik güç (Squat jump), anaerobik kapasite (RAST), yorgunluk indeksi (RAST), üst ekstremité anaerobik güç (Ballistic push up), eksantrik kullanım oranı (CMJ/SJ), reaktif kuvvet indeksi (DJ) ve algılanan zorluk derecesi (Borg Skalası) elde edilen bulgular ışığında ilgili literatür taramasıyla tartışılarak yorumlanmıştır.

Çalışmaya katılan Tabata Yüksek Şiddetli İnterval Antrenman Grubu (TYŞİA) yaş ortalaması $15,30 \pm 1,33$ yıl, spor yaşı ortalaması $5,10 \pm 1,91$ yıl, vücut ağırlığı ortalaması $64,20 \pm 17,09$ kg, boy ortalaması $167,11 \pm 10,11$ cm, BKİ ortalaması $22,83 \pm 4,75$ (kg/m^2) olarak tespit edilmiştir. Geleneksel Yüksek Şiddetli İnterval Antrenman Grubu (GYŞİA) yaş ortalaması $15,50 \pm 1,17$ yıl, spor yaşı ortalaması $4,70 \pm 1,82$ yıl, vücut ağırlığı ortalaması $68,40 \pm 15,57$ kg, boy ortalaması $171,00 \pm 5,67$ cm, BKİ ortalaması $23,23 \pm 4,23$ (kg/m^2) olarak tespit edilmiştir. Kontrol Grubu (KG) yaş ortalaması $15,60 \pm 1,07$ yıl, spor yaşı ortalaması $4,80 \pm 1,54$ yıl, vücut ağırlığı ortalaması $72,30 \pm 14,84$ kg, boy ortalaması $172,40 \pm 9,92$ cm, BKİ ortalaması $24,10 \pm 3,22$ (kg/m^2) olarak tespit edilmiştir.

Bayraktar ve ark. (147), güreş branşındaki 15-17 yaş grubu sporcuların fiziksel parametrelerini güreş stillerine göre karşılaştırmış, 246 güreşçinin yaş ortalamasını $15,97 \pm 0,8$ yıl, spor yaşı ortalamasını $4,78 \pm 1,34$ yıl, boy ortalamasını $167,74 \pm 9,58$ cm, vücut ağırlığı ortalamasını $65,01 \pm 14,85$ kg ve BKİ ortalamasını $22,81 \pm 3,32$ (kg/m^2) olarak bulmuşlardır. Çalışkan (148), 14-15 yaş güreşçiler üzerinde yapmış olduğu çalışmasında araştırmaya katılan yaş ortalaması $14,78 \pm 0,42$ yıl olan güreşçilerin boy ortalamasını $167,39 \pm 8,31$ cm, vücut ağırlığı ortalamasını $62,12 \pm 15,31$ kg ve BKİ ortalamasını $22,27$ (kg/m^2) olarak tespit etmiştir. Bayraktar ve ark. (149) adelösan güreşçilerin antropometrik özelliklerini inceledikleri bir diğer çalışmada, 415 güreşçinin boy ortalamasını $163,97 \pm 9,83$ cm, vücut ağırlığı ortalamasını $60,29 \pm 14,35$ kg ve BKİ ortalamasını $22,02 \pm 3,34$ (kg/m^2) olarak tespit etmişlerdir. Işık (150), 2015 yılında elit

güreşçiler üzerinde yapmış olduğu bir çalışmada sporcuların BKİ ortalamasını 25.73 ± 3.77 (kg/m^2) olarak tespit etmiştir. Mirzaei ve ark. (151) tarafından yapılan çalışmada İranlı genç güreşçilerin BKİ ortalaması 25.6 ± 4.0 (kg/m^2) olarak tespit edilmiştir. Literatür dikkate alındığında aynı yaş grubundaki güreşçiler üzerinde yapılan çalışmalarda elde edilen antropometrik özelliklerle ilgili değerlerin çalışmada sporculardan elde edilen değerlerle büyük oranda benzerlik gösterdiği görülmektedir. Türkiye’de güreş branşı oldukça üst düzeyde icra edilmektedir. Bu sebeple ülke genelinde ve yakın ülkelerde güreş sporu yapan kitlenin özellikleri de birbirine yakın olabilmektedir.

Yüksek Şiddetli İnterval Antrenmanın (YŞİA) Vücut Yağ Yüzdesi (VYY) Değerleri Üzerindeki Etkileri

Vücut yağ yüzdesi, bireylerde bir sağlık kriteri olmasının yanında, sportif performansı etkileyen önemli bir faktör olarak kabul edilmektedir. Birçok spor dalında, artan VYY oranının performans göstergelerini olumsuz yönde etkilediği spor bilimciler tarafından bilinmektedir (152).

Çalışmada TYŞİA, VYY ön test 12.66 ± 4.25 (%), son test 12.90 ± 4.64 (%), GYŞİA, VYY ön test 12.28 ± 2.50 (%), son test 11.83 ± 1.85 (%), KG, VYY ön test 13.66 ± 3.38 (%), son test 13.17 ± 3.45 (%) bulunmuş ve aralarında istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit edilmemiştir. Bodur ve Uğuz (153) VYY’ni 13 yaş için ortalama $\%15.8 \pm 7.0$, 14 yaş için $\%14.4 \pm 9.6$, 15 yaş için $\%13.9 \pm 7.9$ olarak tespit etmişlerdir. Cicioğlu ve ark. (154), genç milli takımlar üzerinde yaptıkları çalışmada serbest ($\%13.65 \pm 4.76$) ve grekoromen stil güreşçilerin ($\%13.48 \pm 5.35$) VYY’leri arasında anlamlı bir fark olmadığı ($p > 0.05$) sonucunu bulmuşlardır. Öcal (155), büyük güreş milli takımında VYY oranlarını serbest stil için $\%9.85$ ve grekoromen stil için $\%12.3$ olarak bulmuştur. Mackenzie (156), erkek sporcularda VYY değerinin $\%6-12$ arasında olması gerektiğini belirtmiştir. Cicioğlu 12-17 yaş güreşçilerin VYY’lerini $\%9.36 \pm 3.29$ olarak bulmuştur (157). Mirzaei ve Akbar (158) İranlı grekoromen stil güreşçilerde ($n=141$) yaptıkları araştırmada VYY’ni, gençlerde $\%10.8 \pm 4.1$ ve büyüklerde $\%11.3 \pm 3.8$ olarak bulmuşlardır. Mirzaei ve ark. (151) tarafından İranlı elit genç serbest stil güreşçilerdeki VYY değeri $\%10.6 \pm 3.8$ olarak bulunmuştur. Çalışmada elde edilen değerlerin literatür ile benzerlik gösterdiği görülmektedir.

Interval egzersizlerin VYY üzerine etkilerini inceleyen birçok çalışma bulunmaktadır. Şanslı (159), güreşçilere 12 hafta pliometrik hareketler içeren interval antrenman uygulamış, interval antrenmanlar sonrasında güreşçilerin VYY'lerinde istatistiksel açıdan anlamlı azalma olduğunu belirtmiştir. Ağılönü ve Kıratlı (160) 12-16 yaş kadın hentbolcularda 8 haftalık pliometrik hareketlerden oluşan interval antrenmanın bazı fiziksel uygunluk parametrelerine etkisini incelemişlerdir. Sporcuların ön test ve son test VYY değerleri incelendiğinde aralarında istatistiksel açıdan anlamlı farklılık tespit etmiştir. Buna göre yapılan 8 haftalık interval antrenmanın sonucunda sporcuların VYY değerlerinde %8,19'luk bir azalma olduğunu gözlemiştir. Boraczynski ve Urnias (161) çalışmasında basketbolculara 8 haftalık interval antrenman uygulamıştır. Pliometrik hareketlerden oluşan interval antrenmanın basketbolcuların VYY değerlerine istatistiksel olarak anlamlı etkisinin olduğunu ve interval antrenman grubunda bulunan sporcuların VYY değerlerinde %6,15'lik bir düşüş olduğunu gözlemlemiştir. Bal ve ark. (162) yaptıkları çalışmada 6 haftalık pliometrik hareketler içeren interval antrenmanın, atletizmde atlama yarışmalarına katılan sporcuların VYY'ne olan etkilerini incelemiş, 6 haftalık çalışmanın öncesinde ve sonrasında yapılan ölçümlere göre sporcuların VYY değerlerinde %2,81'lik bir azalma gözlemlemiş ve bu azalma istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Kozai ve ark. (163) interval antrenman ile geleneksel ağırlık antrenmanının, dansçılar üzerindeki fiziksel ve fizyolojik etkilerini karşılaştırmış, 6 haftalık çalışmanın öncesinde ve sonrasında alınan ölçümlere göre interval antrenman grubunda bulunan katılımcıların VYY değerlerinde %5,35'lik bir azalma ve bu azalmanın istatistiksel olarak anlamlı olduğunu tespit etmişlerdir. Boyraz (164), elit bisikletçilere uygulamış olduğu 6 haftalık pliometrik hareketler içeren interval antrenman sonucunda, interval antrenman grubu ve kontrol grubuna ait VYY değerlerinde sırasıyla %7,01 ve %3,77 oranında istatistiksel olarak anlamlı bir azalma tespit etmiştir. Genç ve Cığerci (165), 8 hafta uygulanan pliometrik hareketlerden oluşan interval antrenmanların, 13-14 yaş hentbolcu çocukların VYY değerlerinde istatistiksel açıdan anlamlı bir düşüşe neden olduğunu belirtmiştir. Göllü (166), 14-16 yaş kız ve erkek basketbolculara 2 aylık pliometrik hareketler içeren YŞİA ve interval antrenmanla birlikte yaygın interval antrenman uyguladığı çalışmasında, kızların ve erkeklerin VYY değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı azalma olduğunu belirtmiştir.

Çalışmada TYŞİA, GYŞİA ve KG sporcularının ön test ve son test VYY değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit edilmemiştir. Literatüre bakıldığında güreşçilerin, yaptıkları sporun doğası gereği VYY düşük sporcular oldukları görülmektedir. Çalışmada uygulanan 12 haftalık interval antrenman programının, sporcuların formda olduğu müsabaka dönemine denk gelmesi ve beslenme programlarına müdahale edilmemesinden, VYY değerlerine etkisinin az olduğu düşünülebilir. Ek olarak güreşin sıklet sporu olması sebebiyle sürekli kilo kontrolü gerektirmesinin, sporcularda VYY değerlerinin çok fazla değişmemesine sebep olduğu da söylenebilir.

Yüksek Şiddetli İnterval Antrenmanın Maksimal Oksijen Tüketim Kapasitesi (VO₂max) Üzerindeki Etkileri

Aerobik performans, egzersiz sırasında ihtiyaç duyulan enerjiyi üretebilmek için kullanılacak oksijenin, kaslara ulaştırılabilme kapasitesi olarak ifade edilir. Bu açıdan bakıldığında aerobik performans, akciğerler, kardiyovasküler sistem ve hematolojik bileşenlerin fizyolojik kapasiteleri ve egzersiz sırasında aktif olan kasların oksidatif mekanizmalarının etkinliğine dayanmaktadır (167).

Çalışmada TYŞİA VO₂max değerleri ön test ortalaması 52,21±4,37 (ml/kg/dk), son test ortalaması ise 57,21±3,17 (ml/kg/dk) bulunmuş ve aralarında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu tespit edilmiştir (p=0,00). GYŞİA VO₂max değerleri ön test ortalaması 52,34±4,30 (ml/kg/dk), son test ortalamasının ise 55,55±3,98 (ml/kg/dk) bulunmuş ve aralarında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu tespit edilmiştir (p=0,04). KG VO₂max değerleri ön test ortalaması 52,38±4,31 (ml/kg/dk), son test ortalamasının 51,03±5,05 (ml/kg/dk) olduğu bulunmuş ön test-son test değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığı tespit edilmiştir.

Literatür incelendiğinde interval çalışmaların VO₂max değerleri üzerine etkilerine bakılan birçok çalışma bulunmasına rağmen (166,168,169,170,171,172), Tabata Protokolüne göre yapılan interval çalışmaların etkilerini inceleyen pek az çalışmaya (173,174) rastlanmıştır.

Kaya (168), güreşçilere 8 haftalık teknikle bağlantılı pliometrik hareketlerden oluşan interval antrenman programı uygulamış, 8 haftalık antrenman sonucunda egzersiz grubu güreşçilerin VO₂max değerlerinde istatistiksel açıdan anlamlı bir

farklılık tespit etmiştir ($p \leq 0,05$). Çalışkan (169), özel düzenlenmiş pliometrik interval antrenmanların atletizm yapan çocukların aerobik ve anaerobik güçlerine etkisini incelediği çalışmasında, interval antrenmanlar sonucunda, deney grubunun VO_2max değerlerinde 3,71 ml/kg/dk, kontrol grubunun VO_2max değerlerinde ise 3,19 ml/kg/dk artış meydana geldiğini ve bu artışın istatistiksel olarak anlamlı olduğunu tespit etmiştir ($p \leq 0,05$). Spurrs (170) pliometrik hareketler içeren YŞİA uzun mesafe koşu performansına etkisini incelemiş, antrenmanlar sonucunda sporcuların VO_2maks değerlerinde istatistiksel açıdan anlamlı gelişme olduğunu belirtmiştir. Eduardo vd. (171) ise adölesan futbolculara GKD hareketleri içeren interval antrenman programı uygulamış, antrenmanlar sonucunda futbolcuların VO_2maks değerlerinde gelişme olduğunu belirtmişlerdir. Göllü (166), 14-16 yaş kız ve erkek basketbolcuları karışık bir şekilde 2 gruba ayırmış, 2 ay süre ile bir gruba sadece pliometrik hareketler içeren YŞİA, diğer gruba ise YŞİA ile birlikte yaygın interval antrenman uygulamıştır. Çalışma sonucunda erkek ve bayan öğrencilerin VO_2maks değerlerinde artış kaydetmiş, bu artışın istatistiksel olarak anlamlı olduğunu belirtmiştir ($p < 0,01$). Sayar (172), 16 yaş grubundaki amatör sporculara 8 haftalık çeviklik ve GKD hareketleri içeren YŞİA uygulanmış, antrenmanların sporcularda aerobik ve anaerobik güç gelişimleri üzerine etkilerini incelemiştir. 30 sporcudan elde edilen verilere göre, YŞİA'ların aerobik güç üzerinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık gösterdiğini ve aerobik güç kapasitesi düşük olan sporcuların interval antrenman uygulayarak gelişme gösterebileceklerini ifade etmiştir.

Erdoğan (173) genç kadınlarda içeriğinde pliometrik hareketleri barındıran Tabata Protokolüne göre uygulanan YŞİA'ların etkisini incelediği araştırmasında, 8 haftalık antrenman sonucunda egzersiz grubunun VO_2max değerlerinde istatistiksel açıdan anlamlı farklılıklar olduğunu tespit etmiştir. Kaplan (174) adölesan dönemdeki voleybolculara 6 haftalık Tabata protokolüne göre YŞİA uygulamış, egzersiz grubunun VO_2maks değerlerinde istatistiksel açıdan anlamlı düzeyde farklılıklar olduğunu tespit etmiştir.

Çalışmanın bulguları ile literatür benzerlik göstermektedir. Çalışmaya katılan sporcuların 12 haftalık YŞİA sonrası VO_2max değerleri incelendiğinde; TYŞİA'nda büyük değerlerde etki düzeyi olan (Cohen's $d=1,53$), GYŞİA'nda ise orta değerlerde etki düzeyi olan (Cohen's $d=0,72$) anlamlı bir artış gözlemlenmiştir. KG sporcularının

VO₂max değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı olmayan performans kaybı tespit edilmiştir. Aynı zamanda gruplar arası yapılan karşılaştırmada TYŞİA ile KG son test ölçümleri arasında VO₂maks değerleri açısından TYŞİA lehine büyük değerde etki düzeyi olan (Eta Squared=0,30) anlamlı sonuçlar elde edilmiştir. Ancak iki farklı interval antrenman programı uygulayan TYŞİA ve GYŞİA ölçüm sonuçlarında anlamlı farklılık görülmemiştir. Etki büyüklüğü dikkate alındığında, TYŞİA’nda bulunan sporcuların daha fazla gelişim gösterdiği gözlenmiştir.

Yüksek yoğunluklu ve kısa süreli egzersizler sırasında vücudun enerji kaynağı olan ATP, aerobik ve anaerobik süreçler yoluyla kullanıldıktan sonra tekrar sentezlenir. ATP’nin yeniden sentezlenebilme süreci bütün spor branşlarında performansı etkileyen önemli bir faktördür. Bu yüzden yüksek şiddetli egzersizleri içeren sporlarda, branşa özgü olarak ihtiyaç duyulan aerobik ve anaerobik metabolizmaların çalıştırılması yönünde antrenman programları düzenlenmelidir. Tabata protokolüne göre uygulanan antrenman programlarında aynı anda iki sistemin de yoğun uyarınları bir araya gelerek hem aerobik hem de anaerobik kapasite artırılmaktadır (114).

Çalışmada, TYŞİA antrenman programını her harekette 20 saniye yüklenme 10 saniye dinlenme şeklinde, GYŞİA ise 10 saniye yüklenme ve 30 saniye dinlenme şeklinde uygulamıştır. Tabata protokolünde uygulanan hareketlerin yüklenme süresinin daha uzun ve dinlenme süresinin daha kısa olması, aynı anda hem anaerobik hem de aerobik enerji metabolizmayı etkilemektedir. Bunun sonucunda da TYŞİA’nda bulunan sporcuların VO₂maks değerlerinin daha fazla gelişim gösterdiği düşünülmektedir.

Yüksek Şiddetli İnterval Antrenmanın Alt ve Üst Ekstremitte Anaerobik Performans Üzerindeki Etkileri

Dikey sıçrama testleri, genellikle bütün spor branşlarında anaerobik performansı belirlemek için yaygın olarak kullanılan testlerden biridir (147). Literatürde pliometrik hareketler içeren YŞİA’ların dikey sıçramaya etkisini inceleyen pek çok çalışma bulunmaktadır.

Çalışmada, TYŞİA, CMJ ön test 21,30±3,31 cm, son test 26,22±4,27 cm bulunmuş ve istatistiksel olarak son test lehine anlamlı farklılık tespit edilmiştir (p=0,00). GYŞİA, CMJ ön test 25,43±1,87 cm, son test 26,63±1,89 cm bulunmuş ve istatistiksel olarak son test lehine anlamlı farklılık tespit edilmiştir (p=0,04). KG, CMJ

ön test $22,47 \pm 4,98$ cm, son test $22,81 \pm 3,11$ cm bulunmuş ve istatistiksel olarak anlamlı farklılık olmadığı tespit edilmiştir. TYŞİA, SJ ön test $20,94 \pm 4,24$ cm, son test $23,97 \pm 3,49$ cm bulunmuş ve istatistiksel olarak son test lehine anlamlı farklılık tespit edilmiştir ($p=0,02$). GYŞİA, SJ ön test $23,91 \pm 3,56$ cm, son test $26,16 \pm 2,72$ cm bulunmuş ve istatistiksel olarak son test lehine anlamlı farklılık tespit edilmiştir ($p=0,03$). KG, SJ ön test $21,16 \pm 3,98$ cm, son test $21,26 \pm 3,33$ cm bulunmuş ve istatistiksel olarak anlamlı farklılık olmadığı tespit edilmiştir. TYŞİA, DJ ön test $15,28 \pm 5,07$ cm, son test $21,14 \pm 3,14$ cm bulunmuş ve istatistiksel olarak son test lehine anlamlı farklılık tespit edilmiştir ($p=0,03$). GYŞİA, DJ ön test $19,35 \pm 1,99$ cm, son test $20,25 \pm 2,20$ cm bulunmuş ve istatistiksel olarak anlamlı farklılık olmadığı tespit edilmiştir. KG, DJ ön test $17,35 \pm 3,53$ cm, son test $18,28 \pm 2,74$ cm bulunmuş ve istatistiksel olarak anlamlı farklılık olmadığı tespit edilmiştir.

TYŞİA, EUR ön test $1,01 \pm 0,14$, son test $1,07 \pm 0,11$ bulunmuş ve istatistiksel olarak anlamlı farklılık olmadığı tespit edilmiştir. GYŞİA, EUR ön test $1,07 \pm 0,12$, son test $1,02 \pm 0,10$ cm bulunmuş ve aralarında istatistiksel olarak anlamlı farklılık olmadığı tespit edilmiştir. KG, EUR ön test $1,19 \pm 0,431$, son test $1,10 \pm 0,22$ bulunmuş ve istatistiksel olarak anlamlı farklılık olmadığı tespit edilmiştir. TYŞİA, ÜEAG ön test $12,50 \pm 4,41$ watt, son test $17,79 \pm 5,60$ watt bulunmuş ve istatistiksel olarak son test lehine anlamlı farklılık tespit edilmiştir ($p=0,01$). GYŞİA, ÜEAG ön test $14,55 \pm 4,39$ watt, son test $20,66 \pm 5,15$ cm bulunmuş ve istatistiksel olarak son test lehine anlamlı farklılık tespit edilmiştir ($p=0,01$). KG, ÜEAG ön test $12,29 \pm 2,27$ watt, son test $14,42 \pm 3,84$ watt bulunmuş ve istatistiksel olarak anlamlı farklılık olmadığı tespit edilmiştir.

Şanslı ve Kaya (175), gençler kategorisinde mücadele eden güreşçilere 12 haftalık pliometrik hareketlerden oluşan YŞİA uygulamış, YŞİA sonrasında güreşçilerin dikey sıçrama değerlerinde istatistiksel açıdan anlamlı artış olduğunu belirtmiştir. Anıl (176), 14-16 yaş grubu 24 bayan basketbolcuya 8 hafta, haftada 3 gün pliometrik hareketlerden oluşan interval antrenman uygulamış, antrenman sonucunda dikey sıçrama değerlerinde anlamlı fark tespit etmiştir ($p<0,01$). Al-Ahmad (177), 14-18 yaş grubu basketbolcular ile yaptığı 6 haftalık pliometrik YŞİA'ların sonucunda egzersiz grubunun dikey sıçrama değerlerinde kontrol grubuna göre anlamlı fark tespit etmiştir ($p \leq 0,05$). Buna göre anaerobik güç değerlerini karşılaştırmış, egzersiz grubunun

değerlerinin kontrol grubunun değerlerine göre daha fazla gelişim gösterdiğini bulmuştur. Koçak (178), 17-18 yaş grubu antrenmanlı ve antrenmansız askeri erkek öğrencilere uyguladığı 6 haftalık pliometrik hareketlerden oluşan YŞİA'ların sonucunda egzersiz grubunun dikey sıçrama değerlerinde kontrol grubuna göre anlamlı fark tespit etmiştir. Cicioğlu (92), 14-15 yaş erkek basketbolculara haftada 3 gün 8 hafta süre ile pliometrik egzersizlerden oluşan interval antrenman programı uygulamış, sporcuların dikey sıçrama yüksekliklerini antrenman öncesi 37,94 cm, anaerobik güç değerlerini 75,76 kgm/sn, antrenman sonrası dikey sıçrama yüksekliklerini 46,25 cm, anaerobik güç değerlerini 85,19 kgm/sn olarak bulmuş ve hem sıçrama yüksekliği hem de anaerobik güç değerlerinde istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılık tespit etmiştir. Kontrol grubunda ise anlamlı farka rastlanmamıştır. Siegler ve ark. (179) kadın futbolcularda 10 haftalık haftada 3 gün YŞİA uygulamış ve kadın futbolcuların sıçrama yeteneğinde anlamlı artış tespit etmişlerdir. Aynı şekilde Campo ve ark. (180) da kadın futbolculara 12 haftalık haftada 3 gün YŞİA ve sporcuların sıçrama yeteneğinde anlamlı artış tespit etmişlerdir. Anıl ve ark. (181), basketbolculara uygulamış oldukları pliometrik YŞİA sonucunda dikey sıçrama performansındaki artışın istatistiksel olarak anlamlı olduğunu tespit etmişlerdir. Göllü (166), 14-16 yaş kız ve erkek basketbolcuları karışık bir şekilde 2 gruba ayırmış, 2 ay süre ile bir gruba sadece pliometrik antrenman, diğer gruba ise pliometrik antrenman ile yaygın interval antrenman uygulamıştır. Çalışma sonucunda erkek ve bayan öğrencilerin dikey sıçrama değerlerinde anlamlı bir artışın olduğunu belirtmiştir ($p \leq 0,01$). Gençay (182) amatör sporculara 8 haftalık pliometrik YŞİA antrenman uygulamış, sıçrama değerlerinde istatistiki açıdan anlamlı farklılık olduğunu belirtilmiştir ($p \leq 0,05$). Diallo ve ark. (183), futbolcular üzerinde yapmış olduğu çalışmada pliometrik antrenmanlar sonucunda egzersiz grubunun dikey sıçrama değerlerinde anlamlı artışlar bulmuşlardır. Ateş ve Ateşoğlu (184); 16-18 yaş grubu erkek futbolculara uyguladıkları 10 haftalık pliometrik YŞİA'nın sporcuların dikey sıçrama değerlerinde (ön test $43,83 \pm 3,71$ cm, son test $52,67 \pm 3,91$) istatistiksel olarak anlamlı artışa neden olduğunu ($p \leq 0,01$), anaerobik güç performansını da olumlu yönde etkilediğini belirtmişlerdir. Markovic ve ark. (185) ise, pliometrik YŞİA'ların dikey sıçrama yüksekliğini %4,7 ile %8,7 arasında belirgin bir şekilde arttırdığını ve sağlıklı bireylerde de dikey sıçrama performansını arttırmak için etkili bir yöntem olduğunu savunmuşlardır. Sağiroğlu (81), 15-17 yaş basketbolcular uyguladığı

pliometrik YŞİA sonucunda dikey sıçrama değerlerinde anlamlı artışlar meydana geldiğini belirtmişlerdir ($p \leq 0,05$). Aynı zamanda anaerobik güç ve kapasite değerleri ile bacak kuvveti değerlerinin istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde yükseldiğini bildirmişlerdir ($p \leq 0,05$). Wu ve ark. (186), uygulamış oldukları 8 hafta süren YŞİA sonucunda egzersiz grubunun dikey sıçrama yüksekliğinde anlamlı artışlar tespit etmişlerdir. Cüce, (60) 6 hafta süreyle 12-14 yaş cimmastikçilerde uygulanan pliometrik egzersizlerin aktif ve çoklu sıçrama test değerlerinde gelişim sağladığını belirtmiştir. Kaldırımcı ve ark. (187) hentbolcular üzerinde yaptıkları bir çalışmada 8 hafta ve haftada 2 gün planlanan pliometrik interval antrenmanlar sonucunda, sporcuların dikey sıçrama değerlerinde istatistiki açıdan anlamlı artışların meydana geldiğini belirtmişlerdir. Turgut (188) ortaöğretimde öğrenim gören erkek hentbolculara uyguladığı sekiz haftalık pliometrik interval antrenman sonucunda antrenman grubunda dikey sıçrama değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı artışların olduğunu belirtmiştir ($p \leq 0,05$). Chelly ve ark. (189), 8 haftalık pliometrik YŞİA antrenmandan sonra futbolcuların CMJ yüksekliğinde %42, SJ yüksekliğinde ise %7,1'lik artış meydana geldiğini tespit etmişlerdir. Aykora, (190) 16-17 yaş grubu 64 kadın voleybolcuyu iki gruba ayırmış, 8 hafta boyunca egzersiz grubuna içeriğinde pliometrik hareketler olan Tabata protokolüne göre YŞİA antrenman programı uygulamıştır. Çalışma sonucunda, egzersiz grubunun dikey sıçrama ön test ve son test değerleri arasında anlamlı düzeyde farklılık tespit etmiştir. Luebbbers ve ark. (191) iki farklı gruba 4 ve 7 haftalık YŞİA programı uygulamış, her iki grubun da anaerobik güç değerlerinde gelişim olduğunu belirtmiştir.

Erdoğan (173) genç kadınlara Tabata Protokolüne göre pliometrik hareketler uygulamış, 8 haftalık antrenman sonucunda zirve güç ve ortalama güç değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit etmiştir ($p \leq 0,05$). Kaplan (174) adölösan dönemdeki voleybolculara 6 haftalık Tabata protokolüne göre pliometrik uygulamış, sıçrama yüksekliği, zirve güç, nispi güç değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir. Gür (192), genç futbolculara, futbola özgül uygulanan YŞİA'ların anaerobik güce katkı sağladığını belirtmiştir.

Çalışmaya katılan sporcuların 12 haftalık YŞİA sonrası dikey sıçrama değerleri incelendiğinde, TYŞİA, CMJ değerlerinde, son test lehine büyük değerde etki düzeyi olan (Cohen's $d=1,78$) ve GYŞİA, CMJ değerlerinde son test lehine orta değerde etki

düzeyi olan (Cohen's $d=0,73$) anlamlı artış gerçekleşmiştir. KG, CMJ değerlerinde anlamlı artış gözlemlenmemiştir. Güreşçilerin SJ değerleri incelendiğinde; TYŞİA, SJ değerlerinde son test lehine büyük değerde etki düzeyi olan (Cohen's $d=0,83$) ve GYŞİA, SJ değerlerinde son test lehine büyük değerde etki düzeyi olan (Cohen's $d=0,80$) anlamlı artış gerçekleşmiştir. KG, SJ değerlerinde anlamlı artış gözlemlenmemiştir. Güreşçilerin dikey sıçrama performanslarına bağlı anaerobik güç değerleri incelendiğinde ise TYŞİA, AG değerlerinde son test lehine büyük değerde etki düzeyi olan (Cohen's $d=1,55$) anlamlı bir gelişme görülürken, GYŞİA, AG değerlerinde son test lehine orta değerde etki düzeyi olan (Cohen's $d=0,79$) anlamlı artış tespit edilmiştir. KG, AG değerlerinde anlamlı artış gözlemlenmemiştir. Aynı zamanda gruplar arası yapılan karşılaştırmada CMJ değerleri açısından GYŞİA ile KG son test değerleri arasında GYŞİA lehine büyük değerde etki düzeyi olan (Eta Squared= $0,24$) anlamlı farklılık tespit edilmiştir. SJ değerleri karşılaştırıldığında GYŞİA ile KG son test değerleri arasında GYŞİA lehine büyük değerde etki düzeyi olan (Eta Squared= $0,30$) anlamlı farklılık tespit edilmiştir. Ancak iki farklı interval antrenman programı uygulayan TYŞİA ve GYŞİA ölçüm sonuçlarında anlamlı farklılıklar görülmemiştir. Etki düzeyleri dikkate alındığında, TYŞİA'nda bulunan sporcuların daha fazla gelişim gösterdiği gözlenmektedir.

Çalışmada elde edilen bulgular, literatür bulguları ile benzerlik göstermektedir. İnterval çalışmaların dikey sıçrama ve anaerobik güç performansına olumlu etki ettiği söylenebilir. Pliometrik hareketleri içeren YŞİA antrenmanlar sonrasında sinir-kas adaptasyonu, kas içi koordinasyon, sinirsel aktivite oranı ve uyarı iletim hızı, kasılmaya katılan motor ünite sayısı ve kasın uyarılma sıklığı gibi faktörlerin artış göstermesi ile dikey sıçrama ve alt ve üst ekstremiteler anaerobik güç performansının arttığı söylenebilir. Ancak çalışmada TYŞİA sporcularının anaerobik performansı, GYŞİA sporcularına göre daha fazla gelişim göstermiştir. Bunun sebebi; birim antrenmanda toplam yüklenme süresi her iki grup için de eşit olmasına rağmen, yapılan hareketlerdeki yüklenme sürelerinin TYŞİA sporcularında fazla ve dinlenme süresinin az olması olarak düşünülebilir.

Literatürde incelendiğinde YŞİA'ların üst ekstremiteler anaerobik güce (ÜEAG) etkisini inceleyen sınırlı sayıda çalışmaya rastlanmıştır. Boyraz (164), elit bisikletçilere uygulamış olduğu 6 haftalık pliometrik hareket içerikli YŞİA'ların, PAG'na ait ÜEAG

değeri ön-test son-test arasında %37,92 oranında istatistiksel olarak anlamlı bir değişim gözlemlenmiş, KG'na ait değerlerde ise %6,87 oranında istatistiksel olarak anlamlı bir değişim tespit etmiştir. Ürer ve ark. (193) 15-17 yaş grubundaki erkek hentbolculara uygulanan GKD hareketleri içeren interval antrenmanların ÜEAG değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar meydana getirdiğini belirtmişlerdir. Chelly ve ark. (194) elit adellsan hentbolculara 8 haftalık GKD hareketleri içeren YŞİA programı uygulamış, çalışma öncesinde ve sonrasında interval antrenman grubunda bulunan katılımcıların üst ekstremité güç değerlerinde % 27,40 oranında pozitif yönde artış gözlemlenmiştir. Shulte-Edelman ve ark. (195) Arka omuz ve dirsek eklemінде uygulanan pliometrik hareketleri barındıran YŞİA'ların etkisini incelemiştir. 6 haftalık çalışmanın öncesinde ve sonrasında çalışma grubu dirsek eklemi 600, 1800 ve 3000 güç değerlerinde sırasıyla %8,03, %15,03 ve %14,33' lük istatistiksel olarak anlamlı artış gözlemlenirken, omuz eklemi 600, 1800 ve 3000 güç değerlerinde sırasıyla %0, %1,38 ve %0,62'lik bir değişim gözlemlenmiştir.

Çalışmaya katılan sporcuların 12 haftalık YŞİA sonrası ÜEAG değerleri incelendiğinde, TYŞİA, ÜEAG değerlerinde, son test lehine büyük değerde etki düzeyi olan (Cohen's $d=0,90$) ve GYŞİA, ÜEAG değerlerinde son test lehine büyük değerde etki düzeyi olan (Cohen's $d=1,01$) anlamlı artış gerçekleşmiştir. KG, ÜEAG değerlerinde anlamlı artış gözlemlenmemiştir. Aynı zamanda gruplar arası yapılan karşılaştırmada GYŞİA ile KG son test değerleri arasında GYŞİA lehine büyük değerde etki düzeyi olan (Eta Squared $=0,22$) anlamlı farklılık tespit edilmiştir ($p=0,03$). Ancak iki farklı interval antrenman programı uygulayan TYŞİA ve GYŞİA ölçüm sonuçlarında anlamlı farklılıklar görülmemiştir. Yapılan çalışmada elde edilen bulgular, literatürdeki bulgular ile benzerlik göstermektedir. İnterval antrenmanların sporcularda ÜAEG performansına olumlu etkilerinin olduğu söylenebilir. TYŞİA ve GYŞİA sporcularında ÜEAG gelişim oranları birbirine benzemektedir. Bu sonuca göre uygulanan her iki antrenman metodunun da güreşçilerin ÜEAG'ünde farklı gelişimler meydana getirmediği düşünülmektedir.

Eksantrik kullanım oranı (EUR), en basit ifadeyle CMJ ve SJ performansı arasındaki orandır. Bu oran sporcunun yavaş veya hızlı SSC yeteneği hakkında bilgi verir. İdeal bir EUR'nun $\sim 1,1$ olduğu ve CMJ yüksekliğinin SJ yüksekliğinden yaklaşık 1,1 kat fazla olması (%10) gerektiği ileri sürülmüştür. Örneğin, bir sporcunun CMJ

performansı 45 cm ve SJ performansı ise 39 cm ise, EUR'su 1,15'tir ve bu rakam literatürde belirtilen ideal skordur (141). EUR'nun elastik enerjinin depolanması ve yeniden kullanması ile ilgili bilgi verdiği ileri sürülmüştür (196). Bu bakımdan pliometrik interval antrenmanlar ile geliştirilebileceği düşünülebilir. Ancak son zamanlarda yapılan çalışmalar büyük bir EUR'nun, SJ performansının düşüklüğünden kaynaklanabileceğini belirtmektedir. (1977). Daha düşük kuvvet geliştirme oranı ve daha yüksek kas gevşekliği SJ performansını düşüreceği için EUR'nun yüksek çıkmasına neden olabilmektedir (198).

Literatüre bakıldığında YŞİA'ların eksantrik kullanım oranına etkisini inceleyen sınırlı sayıda çalışmaya rastlanmıştır. Gehri ve ark. (199) 12 haftalık GKD hareketleri içeren YŞİA'lardan sonra EUR'da artış olmadığını, ancak sporcuların sıçrama yüksekliğinin arttığını belirtmiştir. Hawkins ve ark. (200) rekreasyonel spor yapan erkek üniversite öğrencilerini üç gruba ayırarak (halter, ağırlık çalışması ve pliometrik antrenman grubu) 8 haftalık antrenman programı uygulamış, katılımcıların sıçrama yüksekliğinin arttığını, buna karşın EUR'nun önemli ölçüde değişmediğini bildirmiştir. Farklı antrenman modelleri alt ekstremitte performansının değişmesine neden olacağından EUR'nun mutlaka artması beklenmemelidir. Bir sporcu izlemek için kullanılan herhangi bir performans ölçüsünde olduğu gibi, EUR da tek başına değil, sporcunun profilinin genel resminin bir parçası olarak görülmelidir (201).

Çalışmaya katılan sporcuların 12 haftalık YŞİA sonrası EUR değerleri incelendiğinde; TYŞİA, GYŞİA ve KG EUR değerlerinde anlamlı değişiklik gözlemlenmemiştir.

Çalışmada elde edilen bulgular, literatürdeki bulgular ile benzerlik göstermektedir. Egzersiz grubunda bulunan sporcuların CMJ ve SJ değerlerinde anlamlı artışlar olmasına karşın EUR değerlerinde anlamlı farklılık bulunmamıştır. Bu sonucun, sporcuların CMJ ve SJ performanslarının antrenman öncesi ve sonrası ölçümlerde birbirine yakın oranda gelişim göstermiş olmasından kaynaklandığı söylenebilir. EUR'daki gelişimi değerlendirmek için hem CMJ hem de SJ performansındaki artma ve azalmaların dikkate alınması, elastik enerjinin depolanıp yeniden kullanılması ile ilgili daha sağlıklı bilgi vereceği düşünülmektedir.

Reaktif kuvvet indeksi (RKİ) GKD aktivitelerini değerlendirmenin önemli bir yöntemi olarak görülmektedir (221, 222). RKİ, sıçrama yüksekliği ile yerle temas süresi

arasındaki oranı (223) ve aynı zamanda sporcunun eksantrik kasılmadan konsantrik kasılmaya süratli bir şekilde geçiş yeteneğini temsil eder (224). Bu bölümde 12 haftalık interval antrenman sonrası sporcuların RKİ performansındaki değişimler literatür bulguları ile karşılaştırılarak yorumlanmıştır.

Çalışmada TYŞİA, RKİ ön test $42,17 \pm 28,11$ (mm/ms), son test $66,55 \pm 20,73$ (mm/ms) bulunmuş ve istatistiksel olarak son test lehine anlamlı farklılık tespit edilmiştir ($p=0,00$). GYŞİA, RKİ ön test $52,37 \pm 23,43$ (mm/ms), son test $58,40 \pm 14,81$ (mm/ms) bulunmuş ve istatistiksel olarak anlamlı farklılık olmadığı tespit edilmiştir. KG, RKİ ön test ortalaması $46,24 \pm 16,73$ (mm/ms), son test ortalaması ise $53,81 \pm 13,36$ (mm/ms) bulunmuş ve istatistiksel olarak anlamlı farklılık olmadığı tespit edilmiştir.

Lloyd ve ark. (222), genç erkeklerde 4 haftalık GKD hareketlerinden oluşan YŞİA'ların 9, 12 ve 15 yaşındaki 129 çocuk üzerinde reaktif kuvvet indeksi ve bacak sertliği üzerine etkilerini incelemiş, 12 yaş çocuklarda RKİ'nin anlamlı düzeyde geliştiğini tespit etmişlerdir. Aynı zamanda 15 yaş çocuklarda RKİ değerlerinin istatistiksel olarak anlamlı olmasa da gelişim gösterdiğini belirtmişlerdir. Spurrs ve ark. (225), mesafe koşucularına uygulanan 6 haftalık GKD hareketleri içeren YŞİA'ların koşu performansına etkisini inceledikleri çalışmalarında, YŞİA'nın kas-tendon sistem sertliğini artırdığını buna bağlı olarak koşu ekonomisinde iyileşmeye yol açtığını belirtmişlerdir. Dallas ve ark. (226), tekvando branşından 25, ritmik cimnastik branşından 23 kadın sporcuya 4 hafta GKD hareketleri içeren YŞİA programı uygulamış, ritmik cimnastikçilerin RKİ değerlerinde %35 oranında anlamlı bir fark tespit ederken, tekvandocuların RKİ değerlerinde %28 oranında bir azalma tespit etmişlerdir.

Çalışmada elde edilen bulgular, literatür bulguları ile benzerlik göstermektedir. 12 haftalık YŞİA sonucunda TYŞİA, RKİ'nde son test lehine büyük değerde etki düzeyi olan (Cohen's $d=1,25$) anlamlı artış meydana gelmiştir. Gruplar arası istatistik sonuçlarına bakıldığında herhangi bir anlamlı fark görülmemiştir.

Uygulanan 12 haftalık YŞİA sonucunda literatüre göre elastik enerjinin depolanıp daha etkili kullanıldığı, yapılan hareketlerde diz fleksiyonunun azaldığı da dikkate alındığında doğal olarak yerle temas süresinin düştüğü, sonuç olarak da RKİ performansının arttığı söylenebilir.

Yüksek Şiddetli İnterval Antrenmanın 1 Tekrarlı Maksimal Kuvvet (1 TM) Üzerindeki Etkileri

Çalışmada TYŞİA, çömelme ön test $128,79 \pm 42,11$ kg, son test $142,69 \pm 46,94$ kg bulunmuş ve istatistiksel olarak son test lehine anlamlı farklılık tespit edilmiştir ($p=0,04$). GYŞİA, çömelme ön test $119,50 \pm 32,35$ kg, son test $121,87 \pm 22,55$ kg bulunmuş ve istatistiksel olarak anlamlı farklılık olmadığı tespit edilmiştir. KG, çömelme ön test $111,10 \pm 34,97$ kg, son test $115,51 \pm 39,00$ kg bulunmuş ve istatistiksel olarak anlamlı farklılık olmadığı tespit edilmiştir. TYŞİA, yerden ağırlıkla doğrulma ön test $54,29 \pm 20,94$ kg, son test $61,07 \pm 17,50$ kg bulunmuş ve istatistiksel olarak son test lehine anlamlı farklılık tespit edilmiştir ($p=0,03$). GYŞİA, yerden ağırlıkla doğrulma ön test $46,36 \pm 12,42$ kg, son test $59,63 \pm 16,45$ kg bulunmuş ve istatistiksel olarak son test lehine anlamlı farklılık tespit edilmiştir ($p=0,01$). KG, yerden ağırlıkla doğrulma ön test $49,06 \pm 6,00$ kg, son test $58,69 \pm 8,68$ kg bulunmuş ve istatistiksel olarak son test lehine anlamlı farklılık tespit edilmiştir ($p=0,00$). TYŞİA, Yatarak bacak bükme ön test $41,66 \pm 12,68$ kg, son test $49,44 \pm 14,69$ kg bulunmuş ve istatistiksel olarak son test lehine anlamlı farklılık tespit edilmiştir ($p=0,00$). GYŞİA, Yatarak bacak bükme ön test $49,04 \pm 11,27$ kg, son test $55,65 \pm 14,50$ kg bulunmuş ve istatistiksel olarak son test lehine anlamlı farklılık tespit edilmiştir ($p=0,04$). KG, Yatarak bacak bükme ön test $45,01 \pm 12,33$ kg, son test $46,46 \pm 13,90$ kg bulunmuş ve istatistiksel olarak anlamlı farklılık olmadığı tespit edilmiştir. TYŞİA, öne bacak gerdirmesi ön test $76,02 \pm 13,57$ kg, son test $94,39 \pm 24,07$ kg bulunmuş ve istatistiksel olarak son test lehine anlamlı farklılık tespit edilmiştir ($p=0,01$). GYŞİA, öne bacak gerdirmesi ön test $77,77 \pm 16,97$ kg, son test $101,66 \pm 30,79$ kg bulunmuş ve istatistiksel olarak son test lehine anlamlı farklılık tespit edilmiştir ($p=0,00$). KG, öne bacak gerdirmesi ön test $68,23 \pm 21,47$ kg, son test $83,626 \pm 28,23$ kg bulunmuş ve istatistiksel olarak son test lehine anlamlı farklılık tespit edilmiştir ($p=0,00$). TYŞİA, baş üstü itiş ön test $32,57 \pm 8,89$ kg, son test $47,91 \pm 13,20$ kg bulunmuş ve istatistiksel olarak son test lehine anlamlı farklılık tespit edilmiştir ($p=0,00$). GYŞİA, baş üstü itiş ön test $38,96 \pm 9,65$ kg, son test $49,02 \pm 11,50$ kg bulunmuş ve istatistiksel olarak son test lehine anlamlı farklılık tespit edilmiştir ($p=0,00$). KG, baş üstü itiş ön test $40,77 \pm 10,48$ kg, son test $43,60 \pm 8,20$ kg bulunmuş ve istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığı tespit edilmiştir. TYŞİA, göğüsten itme ön test $63,37 \pm 24,36$ kg, son test $74,18 \pm 21,86$ kg bulunmuş ve istatistiksel olarak son

test lehine anlamlı farklılık tespit edilmiştir ($p=0,00$). GYŞİA, göğüsten itme ön test $69,59\pm22,35$ kg, son test $76,32\pm19,48$ kg bulunmuş ve istatistiksel olarak son test lehine anlamlı farklılık tespit edilmiştir ($p=0,01$). KG, göğüsten itme ön test $58,70\pm9,71$ kg, son test $69,01\pm11,40$ kg bulunmuş ve istatistiksel olarak son test lehine anlamlı farklılık tespit edilmiştir ($p=0,00$).

Ronnestad ve ark. (202) profesyonel futbolculara uygulanan 7 haftalık kuvvet ve GKD içerikli antrenmanların sprint, maksimal kuvvet ve sıçrama performansları üzerine etkisini incelemiş, 7 haftalık çalışma sonrasında kuvvet ve GKD içerikli antrenman grubunda bulunan katılımcıların yarım çömelme değerlerinde %22,91'lik pozitif yönde istatistiksel olarak anlamlı bir artış gözlemlemişlerdir. Kozai ve ark. (163) pliometrik hareket içerikli YŞİA antrenman ile geleneksel ağırlık antrenmanın, dansçılar üzerindeki fiziksel ve fizyolojik etkilerini karşılaştırmış, 6 haftalık çalışma sonrasında YŞİA grubunda bulunan katılımcıların leg press değerlerinde %37,21'lik pozitif yönde anlamlı bir artış gözlemlemişlerdir. Myer ve ark. (203) kadın atletlerde 7 hafta süre ile uygulanan pliometrik hareketler içeren YŞİA ile dinamik stabilizasyon ve denge antrenmanlarının güç, denge ve yere konuş kuvveti değerlerine etkilerini incelemiş, çalışmanın sonucunda interval antrenman gurubunda bulunan katılımcıların göğüsten itme değerlerinde %17,8, hang clean değerlerinde %45,45 ve çömelme değerlerinde %84,55'lik pozitif yönde istatistiksel olarak anlamlı bir artış gözlemlemişlerdir. Boyraz (164), elit bisikletçilere 6 haftalık pliometrik hareketlerden oluşan YŞİA uygulmış, 6 haftalık çalışma sonunda PAG'na ait 1TM makine mekik değerlerinde %7,13, bacak açma değerlerinde %8,74, bacak bükme değerlerinde %15,29, calf raise değerlerinde %8,74, göğüsten itme değerlerinde %9,62, bacadan itme değerlerinde %10,94 oranında pozitif yönde istatistiksel olarak anlamlı bir değişim gözlemlemiştir. Rahimi ve Behpur (204) yaptıkları çalışmada, 6 hafta ve haftada 2 gün uygulanan GKD antrenmanların bacak kuvvetini pozitif yönde etkilediğini belirtmiştir. Benzer şekilde Vaczi ve ark. (205) futbolcular üzerinde yapmış oldukları çalışmada, 6 hafta uygulanan GKD hareketleri ile yapılan YŞİA'ların alt ekstremitte kuvveti üzerinde olumlu etkilerinin olduğunu belirtilmişlerdir. Ağılönü ve Kıratlı (160) ise kadın hentbolculara uygulanan 8 haftalık YŞİA'nın sporcularda bacak kuvvetini geliştirdiğini tespit etmişlerdir.

Çalışmada 12 haftalık YŞİA sonrası TYŞİA çömelme değerlerinde son test lehine orta düzeyde etki düzeyi olan (Cohen's $d=0,75$), yerden ağırlıkla doğrulma

değerlerinde son test lehine orta değerde etki düzeyi olan (Cohen's $d=0,76$), yatarak bacak bükme değerlerinde son test lehine büyük değerde etki düzeyi olan (Cohen's $d=1,20$), öne bacak gerdirme değerlerinde son test lehine büyük değerde etki düzeyi olan (Cohen's $d=0,99$), baş üstü itiş değerlerinde son test lehine büyük değerde etki düzeyi olan (Cohen's $d=1,63$), göğüsten itme değerlerinde ise son test lehine büyük değerde etki düzeyi olan (Cohen's $d=1,05$) anlamlı artışlar meydana gelmiştir. GYŞİA yerden ağırlıkla doğrulma değerlerinde son test lehine büyük değerde etki düzeyi olan (Cohen's $d=1,00$), yatarak bacak bükme değerlerinde son test lehine orta değerde etki düzeyi olan (Cohen's $d=0,74$), öne bacak gerdirme değerlerinde son test lehine büyük değerde etki düzeyi olan (Cohen's $d=1,15$), baş üstü itiş değerlerinde son test lehine büyük değerde etki düzeyi olan (Cohen's $d=1,14$), göğüsten itme değerlerinde son test lehine büyük değerde etki düzeyi olan (Cohen's $d=0,97$) anlamlı artışlar meydana gelmiştir. GYŞİA çömelme değerlerinde ise anlamlı gelişim gözlenmemiştir. KG yerden ağırlıkla doğrulma değerlerinde son test lehine büyük değerde etki düzeyi olan (Cohen's $d=1,03$), öne bacak gerdirme değerlerinde son test lehine büyük değerde etki düzeyi olan (Cohen's $d=1,01$), göğüsten itme değerlerinde ise son test lehine büyük değerde etki düzeyi olan (Cohen's $d=0,96$) anlamlı artışlar meydana gelmiştir. KG çömelme, yatarak bacak bükme, baş üstü itiş değerlerinde ise değerlerinde ise anlamlı gelişim gözlenmemiştir. 12 haftalık YŞİA'lar sonucunda gruplar arası yapılan karşılaştırmada istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar çıkmamasına rağmen, etki düzeyi değerlendirildiğinde; TYŞİA sporcularının çömelme, yatarak bacak bükme, baş üstü itiş ve göğüsten itme hareketlerinde; GYŞİA sporcularının ise yerden ağırlıkla doğrulma ve öne bacak gerdirme hareketlerinde daha fazla gelişim gösterdiği söylenebilir. Elde edilen veriler değerlendirildiğinde rutin olarak devam eden güreş antrenmanlarının KG'ndaki sporcularda anlamlı olmayan kuvvet artışına sebep olduğu söylenebilir. Maksimal kuvvette meydana gelen artışların, sinir-kas aktivasyonunun gelişmesi, kas içi koordinasyonun artması, daha fazla motor ünitenin katılımı, motor ünite ateşleme frekansının gelişmesi ve aynı zamanda sporcularda meydana gelen kas hipertrofisi sonucu olduğu söylenebilir. Buna ek olarak GYŞİA sporcularının sadece yerden ağırlıkla doğrulma ve öne bacak gerdirme hareketlerinde değişim varken TYŞİA sporcularının çömelme, Yatarak bacak bükme, baş üstü itiş ve göğüsten itme hareketlerinde gelişim meydana gelmiştir. Tabata çalışmalarının bedeni daha yoğun

etkilemesinin bu sonucu doğurduğu düşünülebilir. Daha kesin sonuçlar elde edebilmek için farklı yaş grupları ve farklı sporcu tipleri (judo, Greko-Romen güreş, aba güreşi) üzerinde çalışma yapılması önerilebilir.

Yüksek Şiddetli İnterval Antrenmanın Algılanan Zorluk Derecesi (AZD)

Üzerindeki Etkileri

Antrenman yükü her sporcu için ayrı ayrı analiz edildiğinde, sporcularda antrenmana karşı oluşan uyumlar belirlenebilir, sporcunun yüklenme sonrasında ihtiyaç duyduğu dinlenme süreleri ayarlanabilir, antrenmanlara sporcuların vermiş olduğu farklı bireysel yanıtlar daha doğru yorumlanabilir ve buna göre yüklenme şiddeti ayarlandığında sporcularda oluşabilecek sakatlık riskleri de azaltılabilir (206). Antrenman yükü, iç ve dış yük olmak üzere 2 şekilde sınıflandırılmıştır (207). Dış yük, yüklenme esnasında sporcunun maruz kaldığı bütün dış uyaranlar olarak tanımlanmaktadır. Buna antrenman veya müsabakada katedilen toplam mesafe, kaldırılan ağırlık, uygulanan sprint sayısı gibi birçok faktör eklenebilir. İç yük ise maruz kalınan dış uyaranlara sporcular tarafından verilen, kalp atım hızı, laktat konsantrasyonları ve AZD gibi fizyolojik ve psikolojik yanıtlar olarak bilinmektedir (207,208). Yapılan çalışmada TYŞİA ve GYŞİA sporcularının antrenman iç yükünü karşılaştırmak için AZD (Borg Skalası) kullanılmıştır. AZD, müsabaka ya da antrenmanda sporcunun karşılaştığı psikofizyolojik stresleri kendisinin değerlendirmesidir (209). AZD genellikle, 6-20 Borg skalası veya Borg CR-10 skalaları kullanılarak ölçülmektedir (210). Bu yöntemin maliyetinin az olması, antrenman yükünü belirlemede kullanılan diğer fizyolojik göstergeler ile (kalp atım hızı ortalaması $r=0,75$; Kalp atım hızı akut değişimleri $r=0,70$; laktat $r=0,63$) yüksek derecede ilişki göstermesi spor bilimlerinde kullanım nedenleri olarak sıralanabilir (211,212).

Znazen ve ark. (213) pliometrik hareketlerden oluşan YŞİA yoğunluklarının dikkat ve psikolojik durumlar üzerine etkisini inceledikleri çalışmada, 37 kız öğrenciyi rastgele 3 gruba ayırmış, sırasıyla maksimum dikey sıçrama performansının %55-65'i, %70-80'i ve %90-100'ünde interval antrenman uygulamıştır. Antrenman öncesi ve sonrasında öğrencilere uygulanan AZD ölçeğine göre, maksimalin %90-100'ünde çalışan öğrencilerin diğer iki gruba göre daha fazla zorlandıklarını belirtmişlerdir. Moghadam ve ark. (214) yüksek şiddetli sıçrama antrenmanı sırasında farklı küme setli

dinlenme aralıklarının fiziksel uygunluk ölçümleri üzerindeki etkilerini inceledikleri çalışmalarında, 47 katılımcıyı 4 gruba ayırmış ve set içi dinlenme süreleri farklı olan (dinlenme süresi 0 sn-10 sn-20 sn-30 sn) 6 haftalık interval antrenman uygulamışlardır. 6 haftalık antrenman sonunda algılanan yorgunluk düzeyinin bütün gruplarda düştüğünü ancak 20 sn ve 30 sn dinlenme uygulayan grupların diğer gruplara göre daha fazla iyileşme gösterdiğini bildirmişlerdir. Buna göre dinlenme süresi uzadıkça sporcuların zorlanma düzeyinde azalma söz konusu olmuştur.

Çalışmada 12 haftalık YŞİA sonrası TYŞİA sporcularının Borg Skalası ortalaması 17,27; GYŞİA sporcularının Borg Skalası ortalaması 15,47 olarak tespit edilmiş ve gruplar arası AZD puanları karşılaştırılmasında orta değerde etki düzeyi olan (Cohen's $d=0,59$) anlamlı farklılık tespit edilmiştir ($p=0,00$). Borg Skalası incelendiğinde TYŞİA sporcularının algılanan efor düzeyinin 'Çok Zor', GYŞİA sporcularının algılanan efor düzeyinin ise 'Zor' olduğu görülmüştür.

YŞİA sırasında çalışan kaslarda gerginlik gelişmekte, motor ünitelerin harekete geçirilmesi ve ateşlenme sıklığının artması yoluyla da egzersize devam edebilmek için gereken kuvvet sağlanmaktadır (215). Bu bağlamda daha fazla motor ünitenin katılımı duyuşal kortekse giden sinyalleri arttırabilir (216). Buna bağılı olarak da egzersizde yorgunluk ve zorlanma algısı artabilir.

TYŞİA sporcuları, GYŞİA sporcularına göre daha az dinlenme ve daha fazla yüklenmeye maruz kaldığı için bu sporcularda kas geriliminin daha fazla olduğı, buna bağılı olarak daha fazla motor ünitenin devreye girdiğı ve motor korteksten duyuşal kortekse daha güçlü sinyaller gönderildiğı ve sonuç olarak algılanan zorluk düzeyinin arttığı düşünölmektedir. Bununla birlikte TYŞİA sporcularının AZD ortalamasının daha yüksek olması Tabata antrenmanlarında dinlenme sürelerinin 1/2 olması yol açmış olabilir.

Yüksek Şiddetli İnterval Antrenmanın Koşu Temelli Anaerobik Performans (RAST) Üzerindeki Etkileri

Bu bölümde sporcuların koşu temelli anaerobik performansları ve yorgunluk indeksleri (Yİ) literatür bulguları ile tartışılarak yorumlanmıştır.

Çalışmada TYŞİA, zirve güç (ZG) ön test $245,97\pm83,24$ watt, son test $274,79\pm76,85$ watt bulunmuş ve istatistiksel olarak son test lehine anlamlı farklılık

tespit edilmiştir ($p=0,00$). GYŞİA, ZG ön test $273,63\pm127,43$ watt, son test $290,87\pm109,81$ watt bulunmuş ve istatistiksel olarak anlamlı farklılık olmadığı tespit edilmiştir. KG, ZG ön test $274,33\pm114,83$ watt, son test $283,69\pm111,99$ watt bulunmuş ve istatistiksel olarak anlamlı farklılık olmadığı tespit edilmiştir. TYŞİA, ortalama güç (OG) ön test $199,44\pm66,17$ watt, son test $225,15\pm66,10$ watt bulunmuş ve istatistiksel olarak son test lehine anlamlı farklılık tespit edilmiştir ($p=0,04$). GYŞİA, OG ön test $207,74\pm50,44$ watt, son test $230,19\pm56,11$ watt bulunmuş ve istatistiksel olarak son test lehine anlamlı farklılık tespit edilmiştir ($p=0,01$). KG, OG ön test $205,90\pm77,73$ watt, son test $210,52\pm103,25$ watt bulunmuş ve istatistiksel olarak anlamlı farklılık olmadığı tespit edilmiştir. TYŞİA, minimum güç (MG) ön test $143,77\pm63,98$ watt, son test $186,20\pm54,33$ watt bulunmuş ve istatistiksel olarak son test lehine anlamlı farklılık tespit edilmiştir ($p=0,03$). GYŞİA, MG ön test $154,46\pm35,91$ watt, son test $185,96\pm38,60$ watt bulunmuş ve istatistiksel olarak anlamlı farklılık olmadığı tespit edilmiştir. KG, MG ön test $149,85\pm53,00$ watt, son test $153,39\pm80,66$ watt bulunmuş ve istatistiksel olarak anlamlı farklılık olmadığı tespit edilmiştir. TYŞİA, nispi güç (NG) ön test $3,81\pm1,01$ watt, son test $4,28\pm0,73$ watt bulunmuş ve istatistiksel olarak son test lehine anlamlı farklılık tespit edilmiştir ($p=0,02$). GYŞİA, NG ön test $4,11\pm2,10$ watt, son test $4,33\pm1,75$ watt bulunmuş ve istatistiksel olarak anlamlı farklılık olmadığı tespit edilmiştir. KG, NG ön test $3,70\pm1,88$ watt, son test $3,73\pm1,03$ watt bulunmuş ve istatistiksel olarak anlamlı farklılık olmadığı tespit edilmiştir. TYŞİA, anaerobik kapasite (AK) ön test $18,73\pm4,70$ watt, son test $21,90\pm3,66$ watt bulunmuş ve istatistiksel olarak son test lehine anlamlı farklılık tespit edilmiştir ($p=0,00$). GYŞİA, AK ön test $19,67\pm2,72$ watt, son test $21,62\pm4,42$ watt bulunmuş ve istatistiksel olarak anlamlı farklılık olmadığı tespit edilmiştir. KG, AK ön test $19,47\pm5,75$ watt, son test $18,43\pm7,98$ watt bulunmuş ve istatistiksel olarak anlamlı farklılık olmadığı tespit edilmiştir. TYŞİA, Yİ ön test $2,31\pm1,54$, son test $2,09\pm0,71$ watt bulunmuş ve istatistiksel olarak anlamlı farklılık olmadığı tespit edilmiştir. GYŞİA, Yİ ön test $2,67\pm2,96$, son test $2,49\pm1,78$ watt bulunmuş ve istatistiksel olarak anlamlı farklılık olmadığı tespit edilmiştir. KG, Yİ ön test $2,90\pm1,79$, son test $2,86\pm1,45$ watt bulunmuş ve istatistiksel olarak anlamlı farklılık olmadığı tespit edilmiştir.

Boraczynski ve Urniaz (170) basketbolculara 8 haftalık GKD hareketleri ile YŞİA uygulamış, 8 haftalık çalışmanın neticesinde interval antrenman grubunda

bulunan sporcuların ZG ve AK değerlerinde sırasıyla % 6,75 ve % 10,35 oranında pozitif artış gözlemlenmiştir. Boyraz (164), elit bisikletçilere uygulamış olduğu 6 haftalık GKD hareketlerinden oluşan YŞİA'lar sonucunda, egzersiz grubuna ait ZG değerinde %11,88 oranında, AK değerinde %8,01 oranında artış tespit ederken, Yİ değerinde %-8,93 oranında negatif yönde istatistiksel olarak anlamlı bir değişim tespit etmiştir. Hammami ve ark. (217), genç bayan hentbolcularda üst ve alt ekstremitelere uygulanan pliometrik hareketlerden oluşan YŞİA programının fiziksel performans bileşenleri üzerine etkilerini incelemiş, 10 haftalık çalışma sonrasında RAST sonuçlarına bakıldığında en iyi süre, ortalama süre, toplam süre ve Yİ değerlerinin kontrol grubuna göre önemli ölçüde geliştiğini tespit etmiştir. Assunção ve ark. (218), düşük hacimli interval antrenmanın ergen sporcuların anaerobik performansına etkilerini incelemiş, 10 haftalık interval antrenman sonucunda, egzersiz grubundaki sporcuların Yİ değerlerinde %9,9 iyileşme, ZG değerlerinde %10,88 ve AK değerlerinde %14,7 oranında gelişme tespit etmişlerdir. Urtado ve ark. (219), genç kadın basketbolcularla yaptıkları çalışmada GDK hareketlerinden oluşan YŞİA'nın yorgunluk indeksi üzerine etkisini incelemiş, 8 haftalık çalışmadan sonra katılımcıların Yİ değerlerinde %2 oranında gelişme gözlemlemişlerdir. Chelly ve ark. (199), genç futbolculara uygulanan 8 haftalık YŞİA sonrasında egzersiz grubundaki sporcuların mutlak ve relatif ZG değerlerinde sırasıyla %4,50 ve %5,94 oranında pozitif yönde, istatistiksel olarak anlamlı artış gözlemlemişlerdir. Kutlu ve ark. (220), pliometrik hareketlerden oluşan YŞİA'lar sonucunda futbolcuların ZG, OG, MG ve Yİ değerlerinde deney ve kontrol grupları arasında istatistiki açıdan anlamlı bir fark olduğunu belirtmişlerdir.

Literatür göz önüne alındığında mevcut çalışmada elde edilen bulguların, literatür bulguları ile benzerlik gösterdiği söylenebilir. Çalışmada, 12 haftalık YŞİA sonrası katılımcıların RAST ölçümleri değerlendirildiğinde; TYŞİA sporcularının, ZG değerlerinde son test lehine orta düzeyde etki düzeyi olan (Cohen's $d=0,77$), ortalama güç değerlerinde son test lehine orta düzeyde etki düzeyi olan (Cohen's $d=0,75$), minimum güç değerlerinde son test lehine orta düzeyde etki düzeyi olan (Cohen's $d=0,77$), nispi güç değerlerinde son test lehine büyük düzeyde etki düzeyi olan (Cohen's $d=0,81$) ve AK değerlerinde son test lehine büyük düzeyde etki düzeyi olan (Cohen's $d=1,06$) istatistiksel olarak anlamlı gelişmeler meydana gelmiştir. Yİ değerlerinde ise

anlamalı gelişim gözlenmemiştir. GYŞİA sporcularının sadece OG değerlerinde son test lehine orta değerde etki düzeyi olan (Cohen's $d=0,75$) istatistiksel olarak anlamalı gelişme meydana gelmiştir. KG, RAST değerlerine bakıldığında anlamalı gelişim gözlenmemiştir. Gruplar arası yapılan istatistiksel karşılaştırmada ise anlamalı farklılık görülmemiştir. Ancak etki büyüklüğü dikkate alındığında, TYŞİA sporcularının RAST ölçüm sonuçlarına göre daha fazla gelişim gösterdikleri söylenebilir. Tabata Protokolü'nde, yüksek şiddetli yüklenmelerden sonra verilen dinlenmenin kısa olması, RAST ile benzerlik göstermektedir. Antrenman protokolü ile test protokolündeki bu benzerlik TYŞİA sporcularındaki gelişimin bir nedeni olarak görülebilir. Pliometrik hareketlerin kısa sürede yüksek güç çıkışı gerektirmesi, ağırlıklı olarak ATP-CP ve glikolitik enerji sistemlerinin kullanılmasını sağlamaktadır. YŞİA'ların literatüre uygun olarak ATP-CP ve glikolitik enerji sistemini geliştirdiği, buna bağlı olarak da özellikle ZG, OG, MG, NG, AK ve Yİ değerlerini etkilediği düşünülmektedir.

6. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Bu bölümde, çalışmanın bulguları ışığında elde edilen sonuçlar özetlenmiş ve öneriler sunulmuştur.

Sonuçlar

1- Uygulanan 12 haftalık interval antrenmanlar sonucunda hem GYŞİA hem de TYŞİA'ndaki güreşçilerin alt ekstremitte anaerobik gücü artmıştır.

Çalışmanın H_1 hipotezi doğrulanmıştır.

2- Uygulanan 12 haftalık interval antrenmanlar sonucunda hem GYŞİA hem de TYŞİA'ndaki güreşçilerin üst ekstremitte anaerobik gücü artmıştır.

Çalışmanın H_2 hipotezi doğrulanmıştır.

3- Uygulanan 12 haftalık interval antrenmanlar sonucunda hem GYŞİA hem de TYŞİA'ndaki güreşçilerin RKİ artmıştır.

Çalışmanın H_3 hipotezi doğrulanmıştır.

4- Uygulanan 12 haftalık interval antrenmanlar sonucunda hem GYŞİA hem de TYŞİA'ndaki güreşçilerin maksimal kuvveti artmıştır.

a. GYŞİA sporcularının; yerden ağırlıkla doğrulma, Yatarak bacak bükme, öne bacak gerdirme, baş üstü itiş ve göğüsten itme 1 TM kuvvet değerlerinde,

b. TYŞİA sporcularının; çömelme, yerden ağırlıkla doğrulma, Yatarak bacak bükme, öne bacak gerdirme, baş üstü itiş ve göğüsten itme 1 TM kuvvet değerlerinde artışlar meydana gelmiştir.

Çalışmanın H_4 hipotezi doğrulanmıştır.

5- Uygulanan 12 haftalık interval antrenmanlar sonucunda hem GYŞİA hem de TYŞİA'ndaki güreşçilerin anaerobik kapasiteleri artmıştır.

Çalışmanın H_5 hipotezi doğrulanmıştır.

6- Uygulanan 12 haftalık interval antrenmanlar sonucunda hem GYŞİA hem de TYŞİA'ndaki güreşçilerin aerobik kapasiteleri artmıştır.

Çalışmanın H_6 hipotezi doğrulanmıştır.

7- Uygulanan 12 haftalık interval antrenmanlar sonucunda hem GYŞİA hem de TYŞİA'ndaki güreşçilerin dikey sıçrama performansları artmıştır.

a. GYŞİA sporcularının; SJ ve CMJ performanslarında,

b. TYŞİA sporcularının; SJ, CMJ ve DJ performanslarında artış meydana gelmiştir.

Çalışmanın H₇ hipotezi doğrulanmıştır.

8- Uygulanan 12 haftalık interval antrenmanlar sonucunda; Tabata Protokolüne göre uygulanan interval antrenmanlarda AZD (Borg Skalası), Geleneksel yönteme göre uygulanan interval antrenmanlardan daha fazladır. Buna göre TYŞİA sporcularının maruz kaldığı antrenman iç yükünün daha fazla olduğu düşünülebilir.

Çalışmanın H₈ hipotezi doğrulanmıştır.

9- Uygulanan 12 haftalık interval antrenmanlar, güreşçilerin yorgunluk indeksi değerlerine pozitif etki etmiştir.

Çalışmanın H₉ hipotezi doğrulanmıştır.

10- Uygulanan 12 haftalık interval antrenmanlar sonucunda güreşçilerin zirve güç, ortalama güç ve nispi güç performansı artmıştır.

a. GYŞİA sporcularının; ortalama güç performanslarında,

b. TYŞİA sporcularının; zirve güç, ortalama güç ve nispi güç performanslarında artış meydana gelmiştir.

Çalışmanın H₁₀ hipotezi doğrulanmıştır.

Yapılan çalışmanın sonuçları değerlendirildiğinde interval antrenmanların güreşçilerde motorik özellikler üzerinde pozitif yönde etkisinin olduğu, Tabata Protokolüne göre yapılan YŞİA'ların, Geleneksel YŞİA'lara göre AZD'nin daha yüksek olması sebebiyle antrenman iç yükünün daha fazla olduğu, 2 farklı interval antrenman protokolü açısından değerlendirildiğinde ise Tabata Protokolüne göre yapılan YŞİA'ların, Geleneksel YŞİA'lara göre performans kazanımlarının daha fazla olduğu söylenebilir (Çizelge 19).

Çizelge 19. TYŞİA ve GYŞİA sporcularının 12 haftalık interval antrenman sonrası etki büyüklüğü (Cohen's d) açısından gelişim düzeyleri

		Cohen's d	
		TYŞİA (Ön test-son test)	GYŞİA (Ön test-son test)
VO ₂ max Gelişim Düzeyi		1,53	0,72
Maksimal Kuvvet Gelişim Düzeyi	Çömelme	0,75	-
	Yatarak bacak bükme	1,20	0,74
	Baş üstü itiş	1,63	1,14
	Göğüsten itme	1,05	0,97
	Öne bacak gerdirme	0,99	1,15
	Yerden ağırlıkla doğrulma	0,76	1,00
AZD (Borg Skalası) Puan Ortalaması		(Gruplar arası Cohen's d = 0,59)	
		17,27	15,47
Anaerobik Performans (RAST) Gelişim Düzeyi	Zirve Güç	0,77	-
	Ortalama Güç	0,75	0,95
	Minimum Güç	0,77	-
	Nispi Güç	0,81	-
	Anaerobik Kapasite	1,06	-
	Yorgunluk İndeksi	-	-
Sıçrama Performansı Gelişim Düzeyi	CMJ	1,78	0,73
	SJ	0,83	0,80
	DJ	1,74	-
	Anaerobik Güç	1,55	0,79
	EUR	-	-
Üst Ekstremiteler Anaerobik Güç Gelişim Düzeyi		0,90	1,01
Reaktif Kuvvet İndeksi Gelişim Düzeyi		1,25	-

Öneriler

Yapılacak çalışmalarda örneklem sayısının artırılması, istatistiksel açıdan daha farklı ve güçlü yorumlar yapılmasını sağlayabilir.

Güreşçilere uygulanan interval çalışmalarının farklı performans göstergeleri (kan laktat seviyesi, kalp atım hızı vb.) üzerindeki etkilerine bakılabilir.

Erkek güreşçilere uygulanan interval çalışmalar, bayan güreşçilere de uygulanarak, interval antrenmanların cinsiyete göre fiziksel, fizyolojik ve motorik özelliklere etkileri araştırılabilir.

Yapılan çalışmada 2 farklı interval antrenman protokolünün etkileri incelenmiş olmakla birlikte, bu protokollerin kapsamı, şiddeti, sıklığı ve egzersiz eşitleri değiştirilip, performansa etkileri yorumlanabilir.

Farklı protokollerle yapılan interval antrenmanların boylamsal olarak yaralanma-sakatlanma riskleri üzerine etkileri araştırılabilir.

Yapılacak alışmalar son ölçümü alındıktan 3-6 hafta sonra tekrar ölçümler yapılarak çalışmanın detraining etkisi incelenip, interval antrenmanların fiziksel ve fizyolojik performans kazanımlarının ne kadar süre korunduğu yorumlanabilir.



7. KAYNAKLAR

1. **Kılınç, F. ve Özen, G.** Elit serbest ve grekoromen güreşçilerin anaerobik güç değerleri ve kalp atım sayılarının karşılaştırması. *İnönü üniversitesi beden eğitimi ve spor bilimleri dergisi*, **2015**; 2(2), 21-34.
2. **Acak, M.** *Beden Eğitimi Öğretmeninin El Kitabı*, Morpa Kültür Yayınları: İstanbul, **2005**.
3. **Öktem, G. ve Şentürk, A.** 8 haftalık intensitv interval antrenman metodunun genç erkek milli karateci ve güreşçilerde aerobik, anaerobik kapasite ile kuvvete etkisi. *Uluslararası güncel eğitim araştırmaları dergisi*, **2017**; 3(1), 34-44.
4. **Horswill, C. A.** Applied physiology of amateur wrestling. *Sports medicine*, **1992**; 14(2), 114-143.
5. **Yoon, J.** Physiological profiles of elite senior wrestlers. *Sports medicine*, 2002; 32(4), 225-233.
6. **Chaabene, H., Negra, Y., Bouguezzi, R., Mkaouer, B., Franchini, E., Julio, U. & Hachana, Y.** Physical and physiological attributes of wrestlers: an update. *The journal of strength & conditioning research*, **2017**; 31(5), 1411-1442.
7. **Cicioğlu H. İ., Eroğlu H., Kürkcü R., Yüksel S.** 15-17 Yaş grubu güreşçilerin fiziksel ve fizyolojik özelliklerinin sezonsal değişimi, *Spor Metre Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, **2007**; V (4), s.151-156.
8. **Gökdemir K.** *Güreş Antrenmanının Bilimsel Temelleri*, 1. Baskı. Ankara: Poyraz Ofset, **2000**: 71-74
9. **Revan S., Balcı Ş.S., Pepe H., Aydoğmuş M.** Sürekli ve internal koşu antrenmanlarının vücut kompozisyonu ve aerobik kapasite üzerine etkileri. *Sportmetre Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, **2008**;6(4), 193-197.
10. **Alan, R. B., Josephine, D., Aaron, S., Bert, B., and Craig, A.W.** The influence of 2 weeks of low-volume high intensity interval training on healtj outcomes in adolescent boys. *Journal of Sport Sciences*, **2014**;32(8),757-765.
11. **Bompa T.** *Sporda Çavuk Kuvvet Antrenmanı-Interval*, 1. Baskı. Ankara: Spor Yayınevi ve Kitabevi, **2013**: 62.
12. **Chu DA.** *Jumping Into Plyometrics*. 2nd Ed., USA: Human Kinetics, **1998**.
13. **Gambetta V.** *Athletic development*, 4thed. Newyork, Human Kinetics, **2007**: 185.

14. **Brumitt J.** *Core assessment and training*. In: Flegel M, Bernard K, Maurer K (eds). *Plyometric Trainings*, 1th ed. Newyork, Human Kinetics, **2010**: 119-32.
15. **Eniseler, N.** *Bilimin ışığında futbol antrenmanı*. Manisa: Birleşik Matbaacılık. **2010**.
16. **Newberry L. Bishop MD.** Plyometric and agility training into the regimen of a patient with post-surgical anterior knee pain. *Phys Ther Sport*. **2006**; 7(3): 161-7.
17. **Komi, P.V.** Stretch-shortening cycle: a powerful model to study normal and fatigued muscle. *J Biomech*, **2000**; 33(10): p. 1197-206.
18. **Cerrah A.O., Ertan H., Soylu A.R.** Spor bilimlerinde elektromiyografi kullanımı. *Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 2010; VIII (2); 43-49.
19. **Eberhart DW.** Çin kaynaklarına göre Türkler ve komsularında spor. *Ülkü Dergisi*, **1989**; 5 : 22.
20. **Ariğ VN.** *Asil Spor Güreş*, Damla Matbaacılık, Ankara, **1993**; s.137.
21. **Aydos LT.** Genç elit güreşçilerde kuvvetle bazı antropometrik parametrelerin ilişkisinin incelenmesi. *Journal of Physical Education and Spor Sciences*, **2009**; 11(4).
22. **Açak, M.** *Güreş Öğreniyorum*. Malatya: Kubbealtı Yayıncılık. **2001**.
23. **Şahin, H. M.** *Beden Eğitimi ve Spor Sözlüğü*. Ankara: Morpa Kültür Yayınları. **2006**.
24. **İğrek M.M., Karataş A.** “*Son Yüzyılda Türk Güreşi*”, Step Ajans Matbaacılık Reklamcılık Hizmetleri, İstanbul. **2000**: s.19.
25. **Beekman S. M. Ringside .** *A History of Professional Wrestling in America*. Greenwood, Greenwood Publishing Group, **2006**: 1-13
26. **Faraj, B. J.** *Treasures of the Iraq Museum*. Baghdad, Al-Jumhuriya Press, **1975**: 167.
27. **Romano, G. D.** *Athletics and Mathematics in Archaic Corinth*: The Origins of the Greek Stadion. Philadelphia, American Philosophical Society, **1993**: 80.
28. **Koç H.** *Greko-Romen Güreş Milli Takım Hazırlıklarında Uygulanan Programlar ve Başarıya Etkisinin İncelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara. **1991**.
29. **Tayga, Y.** *Türk Spor Tarihine Genel Bakış*. GSGM Yayınları, Ankara: **1980**.

30. **Başaran, M.** *Serbest ve Greko-Romen Güreş*. Başbakanlık Gençlik ve Spor Müdürlüğü. Ankara: **1989**.
31. **Gökdemir, K.** *Güreş Antrenmanının Bilimsel Temelleri*, Poyraz Ofset Matbaası, Ankara, **2000**: 1-4.
32. **Bıyıklı Y.** *Genç güreşçi yetiştirilmesi konusunda kamu kuruluşlarının rolü ve Bursa örneği*. İstanbul: Güreş İhtisas Kulübü Vakfı Yayınları. **1997**: s.14.
33. **Polat, A.** *Türkiye’de Görev Yapan Güreş Hakemlerinin Klasmana Göre Kaygı Durumlarının Karşılaştırılması*. Yüksek Lisans Tezi, Dumlupınar Üniversitesi, Kütahya. **2011**.
34. **Morpa Spor Ansiklopedisi**, İstanbul, Morpa Kültür Yayınları, **2005**: 27-28
35. Erişim: https://tgf.gov.tr/?page_id=47064. Erişim Tarihi **13.03.2023**.
36. **Öngel H.** *Türk Kültür Tarihinde Spor*. Ankara: T.C. Kültür Bakanlığı Yayınları. **2001**.
37. **Akbal, M.** *Güreşçilerde Hazırlık Dönemi Antrenman Programları İçerisinde Fiziksel Çalışmaların Kassal Kuvvet Üzerinde Etkileri*. Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi, Konya, **1998**.
38. **Gümüş, A.** *Güreş Tarihi*. Ankara: Türk Spor Vakfı Yayınları, **1988**.
39. **Koç, M.** *Milli Takım Gelişim Kamplarına Katılan Güreşçilerin Beslenme Alışkanlıkları ve Beslenme Destek Ürünü Kullanma Durumlarının İncelenmesi*, Yüksek Lisans Tezi, Kahramanmaraş: Sütçü İmam Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, **2014**.
40. **Bodur, M.** *Serbest Güreş Şampiyonası Teknik ve Taktik Komponentlerinin Değerlendirilmesi*, Yüksek Lisans Tezi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Gazi Üniversitesi, Ankara, **1995**.
41. **Arslan C.** *Güreşçinin Rehberi*. 1.baskı, İzmir: Uğur Ofset Matbaacılık, **1984**; 71.
42. **Utter AC.** Physiological profile of an elite freestyle wrestler preparing for competition: a case study. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, **2002**; 16(2), 308-315
43. **Mirzaei B, Ghahremani MM, Alizadeh YAH.** Analysis of energy systems in greco-roman and freestyle wrestlers who participated in the 2015 and 2016 world championship. *International Journal of Wrestling Science*. **2017**; 7(1-2), 35-40.
44. Erişim: https://tgf.gov.tr/?page_id=30091/ Erişim Tarihi:14.03.2023

45. **Kürkçü R, Özdağ S.** *Antrenman Bilimi Işığında Güreş.* Ankara: Saray Kağıtçılık ve Matbaacılık, **2005.**
46. **Gül M.** *Türkiye'deki Güreş Antrenörlerinin Sporcularına Karşı Davranış Tarzlarının Analizi.* Doktora Tezi, On Dokuz Mayıs Üniversitesi, Samsun, **2015.**
47. **Şahin H. M.** *Türk Spor Kültüründe Aba Güreşi.* Ankara: Setma Matbaacılık, **1999**:35-38.
48. **Bompa, T.O.** *Antrenman Kuram ve Yöntemi.* (Çev.: İlknur Keskin-A. Burcu Taner), Ankara, **1998**:39-468.
49. **Koç, H.** *Güreşçilerde Kol ve Önkol Kaslarının Maksimum Kuvvet ve Kassal Dayanıklılığının Geliştirilmesinin Araştırılması.* Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara, **1995.**
50. **Akyüz M, Koç H, Uzun A, Özkan A ve Taş M.** Türkiye Güreş Milli Takımında Yer Alan Genç Sporcuların Bazı Fiziksel Uygunluk ve Somatotip Özelliklerinin İncelenmesi/An Examination of Some Physical Fitness and Somatotype Characteristics of Young Wrestlers in Turkish National Team. *Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, **2010**; (12), 1.
51. **Fox EL, Bowers RW, Foss ML.** *Beden Eğitimi ve Sporun Fizyolojik Temelleri*, Spor Yayınevi ve Kitabevi, Ankara, **2011.**
52. **Günay M.** *Egzersiz fizyolojisi.* Ankara: Bağırhan Yayınevi, **1998.**
53. **Artoli GG, Saunders B, Iglesias RT, Franchini E.** It is time to ban rapid weight loss from combat sports, *Sports Medicine*, **2016**; 46, 1579-1584.
54. **Garthe I, Raastad T, Refsnes PE, Koivisto A, & Sundgot BJ.** Effect of two different weight-loss rates on body composition and strength and power-related performance in elite athletes, *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*, **2011**; 21, 97–104.
55. **Kaya, İ.** *Serbest ve Grekoromen Güreş Milli Takım Sporcularının Bazı Fiziksel, Fizyolojik ve Psikolojik Özelliklerinin Karşılaştırılması.* Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara, **2006.**
56. **Günay M, Tamer K, Cicioğlu İ.** *Spor Fizyolojisi ve Performans Ölçümü.* Ankara: Gazi Kitabevi, **2006.**
57. **Ergen E. vd.** *Egzersiz Fizyolojisi.* Ankara: Nobel Yayın Dağıtım, **2002.**
58. **Cicioğlu İ, Tamer K, Günay M.** *Spor Fizyolojisi ve Performans Ölçümü.* Ankara: Gazi Kitabevi, **2013**
59. **Tiryakisönmez G.** *Egzersiz ve Spor Fizyolojisi.* Bolu: Ata Ofset Matbaacılık, **2002.**

60. **Cüce G.** *Aerobik Cimnastikçilerde Uygulanan İnterval ve Tabata Antrenmanlarının Sıçrama Performansı ve Solunum Fonksiyon Parametreleri Üzerine Etkisi* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Pamukkale Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Denizli, **2019**.
61. **Bompa TO.** *Sporda Çabuk Kuvvet Antrenmanı*, Bağırhan Yayınevi, Ankara, **2001**; 35, 46- 47.
62. **Chu DA.** *Jumping in plyometrics*, Leisure Pres Champaign, Illionois, **1992**; 23.
63. **Baechele T and Earle R.** *Essentials of strength Training and Conditioning*. 2nd Edition. Champaign, il: Human Kinetics, **2000**.
64. **Bayraktar I, Çilli M.** *İnterval Antrenmanlar Kuramsal ve Uygulama Yönleriyle Nobel Akademik Yayıncılık*, **2017**; 978-605-320-630-9.
65. **Ardıçlı T.** *15-16 yaş grubu futbolculara uygulanan interval ve ağırlık antrenmanlarının bazı fiziksel ve fizyolojik parametrelere etkisi*, **2005**.
66. **Pamuk Ö, Özkaya YG.** 15-17 yaş erkek basketbolculara uygulanan dirençli interval antrenmanların sprint ve çeviklik performansına etkisi. *Sportif Performans Araştırmaları Dergisi*, **2017**; 1(1), 1-13.
67. **Stojanovic E, Ristic V, McMaster DT, Milanovic Z.** Effect of plyometric training on vertical jump performance in female athletes: a systematic review and meta-analysis. *Sports Medicine* **2016**; 7(5): 975-986.
68. **Saunders PU, Telford RD, Pyne DB, Peltola EM, Cunningham RB, Gore CJ, Hawley JA.** Short-term plyometric training improves running economy in highly trained middle and long distance runners. *Journal of Strength and Conditioning Research*. **2006**; 20(4): 947–954.
69. **Lundin P, Berg W.** A review of plyometric training. *National strength and conditioning association journal*. **1991**; 13(6): 22-30.
70. **Stone MH, Sands WA, Carlock J, Hartman M.** The importance of isometric maximum strength and peak rate of force development in sprint cycling. *The Journal of Strength and Conditioning Research*. **2004**; 18(4): 878-84.
71. **Cappel JD, Limpisvasti O.** Effect of a neuromuscular training program on the kinetics and kinematics of jumping tasks. *The American Journal of Sports Medicine*. **2008**; 36(6): 1081-1086.
72. **Myer GD., Ford KR., Palumbo JP., Hewett TE.** Neuromuscular training improves performance and lower-extremity biomechanics in female athletes. *J. Strength Cond. Res.* **2005**; 19(1): 51–60.

73. **Muratlı S, Kalyoncu O, Şahin G.** *Antrenman ve Müsabaka*. İstanbul: Ladin Matbaası, **2007**: 68-75.
74. **Karasar N.** *Bilimsel Araştırma Yöntemi*. 28. Baskı, Ankara: Nobel Yayın Evi, **2015**.
75. **Wilk KE, Voight ML, Keirns MA, Gambetta V, Andrews JR, Dillman CJ.** Stretch-shortening drills for the upper extremities: Theory and clinical applications. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, **1993**; 17(5), 225-239.
76. **Cığerci AE.** *Ekstra ağırlıkla uygulanan su içi ve kara interval antrenmanlarının 15-17 yaş grubu basketbolcuların bazı fiziksel ve fizyolojik özellikleri üzerine etkisi*. (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara, **2017**.
77. **Kılıç MN.** *Futbol takımları altyapı oyuncularına uygulanan interval antrenman programının fiziksel uygunluk düzeylerine etkileri, Erzurumspor örneği*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Atatürk Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Erzurum, **2008**.
78. **Açıkkada C.** *Kuvvetin mekanik temelleri. Antrenman Bilgisi Sempozyumunda sunulmuş bildiri*. Hacettepe Üniversitesi Spor Bilimleri ve Teknolojisi Yüksekokulu. Ankara, **1991**.
79. **Chu DA.** *Jumping into plyometrics*. Champaign Illinois: Human Kinetics, **1998**.
80. **Şahin R.** Hentbolde Sıçrama Kuvvetinin Geliştirilmesinde İnterval Çalışmaların Yeri. *Yedi Metre Dergisi*, **1995**; 4: 11-15.
81. **Sağiroğlu İ.** *Genç Basketbolcularda Pliometrik Antrenmanın Anaerobik Performans ve Dikey Sıçrama Yüksekliğine Etkisi*. İzmir, 2009.
82. **Komi PV.** Stretch-shortening cycle. *Strength and power in sport*. **2003**; 3:184-202.
83. **Fukutani A, Misaki J, Isaka T.** Both the elongation of attached crossbridges and residual force enhancement contribute to joint torque enhancement by the stretch-shortening cycle. *R Soc Open Sci*. **2017**; 4(2):161036.
84. **Sahrom SB, Cronin JB, Harris NK.** Understanding Stretch Shortening Cycle Ability in Youth. *Strength and Conditioning Journal*. 2013; 35(3):77-88.
85. **Clark. MA., Lucett SC., Kirkendall DT.** *NASM's Essentials of Sports Performance Training*. USA: Lippincott Williams & Wilkins, **2010**.
86. **Sözbir K.** *Yatay ve dikey düzlemde yapılan plyometrik çalışmaların performansa olan etkilerinin incelenmesi*. Doktora Tezi, Bolu, **2013**.

87. **Özdalyan F.** *Farklı Zeminlerde Yapılan Pliometrik Sıçramalar Sırasındaki Biyomekanik Parametrelerin Karşılaştırılması.* Yüksek Lisans Tezi, **2016.**
88. **İnce T.** *Genç futbolcularda interval antrenman programının sportif performans parametrelerine etkisi* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Gaziantep Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Gaziantep, **2018.**
89. **Akdeniz H.** *Süper ligde oynayan buz hokeycilerde uygulanan interval antrenmanların çabuk kuvvet ve maksimal kuvvetlerine etkisinin incelenmesi* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Dumlupınar Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Kütahya, **2014.**
90. Menteş Ç, Turgut M, Hasçelik Z, Özker, R. İnterval güç eğitiminin kabul edilebilir bir formu. *Spor Hekimliği Dergisi*, 1989; 24, 55-62.
91. **Konter E.** *Futbolda süratin teorisi ve pratiği.* Ankara: Bağırhan Yayınevi, **1997.**
92. **Cicioğlu İ.** *İnterval antrenmanın 14-15 yaş grubu basketbolcuların dikey sıçraması ile bazı fiziksel ve fizyolojik parametreleri üzerine etkisi* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü. Ankara, **1995.**
93. **Kaeding CC, Whitehead R.** *Musculoskeletal injuries in adolescents.* Prim Care, **1998;** 25:211-223.
94. **Lipp EJ.** *Athletic physcal injury in children and adolescents.* Orthop Nurs, **1998;** 17:17-22.
95. **Allerheiligen, B, Rogers, R.** Plyometrics program design. *J. Strength Cond. Res*, **1995;**17:26-31.
96. **Holcomb WR, Kleiner DM, Chu DA.** Plyometrics: Considerations for safe and effective training. *J. Strength Cond. Res*, **1998;** 20:36-39.
97. **LaChance P.** *Plyometric exercise.* *J. Strength Cond. Res*, **1995;** 17:16-23.
98. **Bayraktar I.** *Farklı spor branşlarında interval.* Ankara: Bağırhan Yayınevi, **2010.**
99. **Haff GG, Triplett NT.** *Essentials of strength training and conditioning 4th edition: Human kinetics;* **2015.**
100. **Kin A.** İnterval antrenman. *Hacettepe Üniversitesi Futbol Bilim ve Teknoloji Dergisi*, **2000;** 2, 27-32.

101. **Ölçücü B.** *Tenisçilerde interval antrenmanların kol ve bacak kuvveti, servis, forehand, backhand vuruş süratleri ve vurulan hedefe isabet yüzdelerine etkisinin incelenmesi* (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Marmara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, **2011**.
102. **Kırıştı E.** *12-14 yaş kız voleybolcularda interval ve dairesel antrenman çalışmalarının sıçrama performansı üzerine etkisinin incelenmesi* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). İstanbul Gelişim Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, **2019**.
103. **Yiannis M.** Plyometric training programs for young soccer players: a systematic review. *International Journal of Sport Studies*, **2014**; 4(12), 1455–1461.
104. **NSCA.** Position statement: Explosive/plyometric exercises. *National Strength & Conditioning Association Journal*, **1993**; 15(3): 16.
105. **Azize, B. D.** *Farklı sıklıkta yapılan benzer hut (high intensity interval training) protokolünün aktif genç erkeklerde fizyolojik ve hormonal parametrelere etkilerinin karşılaştırılması*, Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi-Sağlık Bilimleri Enstitüsü-Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı, **2019**.
106. **Buchheit M, Laursen P.B.** High-intensity interval training solutions to the programming puzzle: Part I: cardiopulmonary emphasis. *Sports Med*, **2013**;43(5), 313-338.
107. **Bayati M, Farzad B, Gharakhnlou R, Alnejad HA** A practical model of low-volume high intensity interval training induces performance and metabolic adaptations that resemble ‘all-out’ sprint interval training. *Journal of Sports Science and Medicine*, **2011**;10:571-576.
108. **ROY BA.** High-Intensity Interval Training: Efficient, Effective, and a Fun Way to Exercise Brought to you by the American College of Sports Medicine. *ACSM's Health & Fitness Journal*, **2010**;17: 3.
109. **Little, J. P., Safdar, A., Wilkin, G. P., Tarnopolsky, M. A. and Gibala, M. J.** (2010). A practical model of low-volume high-intensity interval training induces mitochondrial biogenesis in human skeletal muscle: potential mechanisms. *The Journal of Physiology*, **2010**; 588(6), 1011-1022.
110. **Babraj J.A, Vollaard N.B, Keast C, Guppy F.M, Cottrell G, Timmons J.A.** Extremely short duration high-intensity interval training substantially improves insulin action in young healthy males. *BMC Endocrine Disorders*, **2009**;9(3),18-22.
111. **Weston, K. S., Wisloff, U., Coombes, J. S.** (2014). High-intensity interval training in patients with lifestyle-induced cardiometabolic disease: A systematic review and meta-analysis. *British journal of sports medicine*, **2014**; 48(16), 1227–1234. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2013-092576>

112. **Baynaz K.** *Sedanterlere tabata protokolü ile uygulanan antrenman programının bazı fiziksel, fizyolojik parametrelere etkisi* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). İstanbul Gelişim Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü. İstanbul, **2017**.
113. **Olson M.** Tabata it's a hit!. *ACSM's Health & Fitness Journal*, **2014**; 18(5), 17-24.
114. **Tabata, I., Nishimura, K., Kouzaki, M., Hirai, Y., Ogita, F., Miyachi, M. & Yamamoto, K.** Effects of moderate intensity endurance and high-intensity intermittent training on anaerobic capacity and vo2max. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, **1996**; 28(10), 1327-1330.
115. **Farah R-M, Juan T, Juliana P, Angel C, Flavia B.** Testing Tabata High-Intensity Interval Training Protocol in Hispanic Obese Women. *Journal of Women's Health Physical Therapy*. **2014**; 38. 99-103. 10.1097/JWH.0000000000000017.
116. **Yuhasz MS.** The Effects of Sports Training on Body Fat in Man with Predictions of Optimal Body Weight. [Doctoral dissertation–Phylosophy in Phy. Education in the Graduate College of the University of Illinois], Urbana (IL): University of Illinois, **1962**.
117. **Heyward VH, Stolarczyk LM.** Applied body composition assessment. *IL: Human Kinetics*, **1996**.
118. **Gordon CC, Chumlea CC, Roche AF.** Stature, recumbent length and weight. In: Lohman, T.G., Roche, A.F. & Marorell, R. anthropometric standardization reference manual. Illinois: *Human Kinetics Books*, **1988**.
119. Erişim: <https://www.elsa.web.tr/tr/urun/olcme-degerlendirme/kaliper/holtain-skinfold-caliper/2022> Erişim Tarihi: **26.12.2022**
120. **Draper PN, Whyte G.** *Anaerobic performance testing*. University of Canterbury. School of Sport & Physical Education, **1997**.
121. **ZGatto AM, Beck WR, Gobatto CA.** Validity of the running anaerobic sprint test for assessing anaerobic power and predicting short-distance performances. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, **2009**; 23(6), 11220-11227.
122. Erişim: <https://cengizolmez.com/rast-anaerobik-guc-testi/2022>. Erişim Tarihi: **27.12.2022**
123. **McHugh MP, Hickok M, Cohen JA, Virgile A, Connolly DA.** Is there a biomechanically efficient vertical ground reaction force profile for countermovement jumps?. *Translational Sports Medicine*, **2021**; 4(1), 138-146.
124. **Newton RU, Dugan E.** Application of strength diagnosis. *Strength Cond Journal*, **2022**; 385; 24(5):50-9.

125. **McClymont D.** *Use of the reactive strength index (RSI) as an indicator of plyometric training conditions.* In Science and Football V: The proceedings of the fifth World Congress on Sports Science and Football, Lisbon, Portugal, **2003**; 408-16.
126. **Wang R, Hoffman JR, Sadres E, Bartolomei S, Muddle T, Fukuda D, Stout, J.** Evaluating upper-body strength and power from a single Test: The ballistic push-up. *J Strength Cond Res* **2017**; 31: 1338– 1345.
127. **Hogarth L, Deakin G, Sinclair W.** Are plyometric push-ups a reliable power assessment tool? *J Aust Strength Cond* **2013**; 21: 67–69.
128. **Hrysomallis C, Kidgell D.** Effect of heavy dynamic resistive exercise on acute upper-body power. *J Strength Cond Res* **2001**; 15: 426–430.
129. **Takanashi Y, Kohmura Y, Aoki K.** Evaluation of explosive strength ability of the upper body for athletic throwers. *Journal of Human Sport and Exercise*, **2002**; 17(1), 211-224. doi:https://doi.org/10.14198/jhse.2022.171.19
130. **Brzycki M.** Strength testing—predicting a one-rep max from reps-to-fatigue. *Journal of Physical Education, Recreation & Dance*, **1993**; 64(1), 88-90. https://doi.org/10.1080/07303084.1993.10606684
131. **McGuigan MR, Doyle TL, Newton M, Edwards DJ, Nimphius S, Newton RU.** Eccentric utilization ratio: effect of sport and phase of training. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, **2006**; 20(4), 992-995.
132. **Leger LA, Lambert JA.** Maximal multistage 20-m shuttle run test to predict\ dot VO₂max. *European journal of applied physiology and occupational physiology*, **1982**; 49. 1-12. 10.1007/BF00428958.
133. **Leger LA, Mercier D, Gadoury C, Lambert J.** The multistage 20 metre shuttle run test for aerobic fitness. *Journal of sports sciences*, 1988; 6(2), 93-101.
134. Erişim: <https://www.besyocuyuz.com/20-metre-mekik-kosusu-testi-shuttle-run-mp3-indir/2022>. Erişim Tarihi: **27.12.2022**
135. **Borg GA.** Psychophysical bases of perceived exertion. *Med Sci Sports Exerc.* **1982**; 14(5):377-81. PMID: 7154893.
136. **ACSM.** *Guidelines for Exercise Testing and Prescription.* Philadelphia; Lea & Febiger. **1991**.
137. **Ceei R, Hassman P.** Self-monitored Exercise at Three Different RPE Intensities in Treadmill vs Field Running. *Medicine and Science in Sports and Exercise.* **1991**; 23(6):732-738.

138. **Dunbar C, Robertson RJ, Baun R.** The Validity of Regulating Exercise Intensity by Rating of Perceived Exertion. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. **1992**; 24(1):94-99.
139. **Glass SC, Knowlton GR, Beeque MD.** Accuracy of RPE from Graded Exercise to Establish Exercise Training Intensity. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. **1992**; 24(11): 1303-1307.
140. **Kaynak H, Ergen E.** Doğal bir Yürüyüş Rotasında Borg Skalasının geçerliliğinin Araştırılması (Ed.). Utku Erdener. *Spor Bilimleri II. Ulusal Kongresi Bildiri Özetleri Kitabı*. Ankara: Hacettepe Üniversitesi. 20-21-22 Ekim **1994**; 23.
- 141- **Alpar R.** *Spor, Sağlık ve Eğitim Bilimlerinden Örneklerle Uygulamalı İstatistik ve Geçerlik Güvenirlik*. Ankara: Detay Yayıncılık, **2010**.
142. **Haff GG, Triplett TN.** *Essentials of Strength and Conditioning* ,4th ed., Human Kinetics, **2016**.
143. Erişim: <https://redefiningstrength.com/working-out-with-the-med-ball-18-med-ball-exercises/2023>. Erişim Tarihi: **19.01.2023**
144. Erişim: <https://fithub.com.tr/plyo-push-up/2023>. Erişim Tarihi: **18.01.2023**
145. Erişim: <https://fithub.com.tr/patlayici-crossover-push-up/2023>. Erişim Tarihi: **18.01.2023**
146. Erişim: <https://athleticperformancetc.wordpress.com/tag/plyometricpushup/2023>. Erişim Tarihi: **18.01.2023**
147. **Bayraktar I, Deliceoğlu G, Kahraman E, Yaman M.** Güreş Stillerine göre 15-17 Yaş aralığındaki Güreşçilerin Bazı Fiziksel Parametrelerinin Karşılaştırılması. *Uluslararası Hakemli Akademik Sağlık ve Tıp Bilimleri Dergisi* 2. 56-67, **2012**.
148. **Çalışkan, D.** *14-15 Yaş Aralığındaki Güreşçilerde İzokinetik Kas Kuvveti ile Denge ve Anaerobik Güç Parametreleri Arasındaki İlişkilerin İncelenmesi*, Yüksek Lisans Tezi, Ordu Üniversitesi, **2020**.
149. **Bayraktar I, Deliceoğlu G, Tekelioğlu A, Hazır M, Kabak B, Ufuk P.** Erkek adölesan güreşçilerin antropometrik profil normları. *Uluslararası Hakemli Akademik Sağlık ve Tıp Bilimleri Dergisi* 2(2): 118-127, **2012**.
150. **Işık Ö.** *Elit Güreşçilerde İskelet Kası Hasarı ve Enflamasyon Üzerine Etkisi*. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı, Doktora tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara, **2015**.
151. **Mirzaei B, Curby DG, Rahmani-Nia F, Moghadasi M.** Physiological profile of elite Iranian junior freestyle wrestlers, *J Strength Cond Res.*, 2009; 23(8): 2339–2344.

152. **Açıkada C, Ergen E, Alpar R, Sarpyener K.** Erkek Sporcularda Vücut Kompozisyonu Parametrelerinin İncelenmesi, *Spor Bilimleri Dergisi* **1991**; 2 (2), s. 1-25.
153. **Bodur S, Uğuz M.** 11-15 Yaş Grubu Çocuklarda Vücut Yağ Yüzdesinin Beden Kitle İndeksi ve Biyoelektriksel İmpedans Analizi ile Değerlendirilmesi”, *Gen Tıp Dergisi*, **2007**; 17 (1), s.21-2.
154. **Cicioğlu Hİ., Koç H, Eroğlu H, Öcal D, Orhan Ö.** “Greko-Romen ve Serbest Genç Milli Takım Güreşçilerinin Bazı Antropometrik, Fiziksel ve Fizyolojik Özelliklerinin Değerlendirilmesi”, *Uluslararası Spor Bilimleri Kongresi Bildiri Kitabı*, Muğla, s.384-388,**2006**.
155. **Öcal D.** *Elit Güreşçilerin Somatotip Özellikleri ile Antropometrik Oransal İlişkilerinin Stiller ve Sıkletler Arası Karşılaştırılması*, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara, **2007**.
156. **Mackenzie B.** 101 Performance Evaluation Tests, *Elektric Word plc*, London, **2005**.
157. **Cicioğlu, Hİ.** 12-17 Yaş Grubu Güreşçilerin Fiziksel ve Fizyolojik Özelliklerinin Analizi, *Selçuk Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 1(2): 41-48, Konya, **2006**.
158. **Mirzaei B., Akbar-Nezhad A.A.** Skill Profile of Elite Iranian Greko-roman Wrestlers, *World Journal of Sport Sciences*, **2008**; 1(1), pp.8 11.
159. **Şanslı, S.** *12 haftalık eksantrik-interval antrenman programının genç güreşçilerin vücut kompozisyonu, anaerobik performans, bacak kuvveti ve vücut yağ yüzdeleri üzerine etkisi*, Yüksek Lisans Tezi, Dumlupınar Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Kütahya **2017**.
160. **Ağlönü, A., Kıratlı, G.** 8 haftalık interval antrenmanın 12-16 yaş kadın hentbolcuların bazı fiziksel uygunluk parametrelerine etkisinin incelenmesi. *International Journal of Human Sciences*. 2015; 12(1); 1216-1228.
161. **Boraczynski T. and Urnias J.** The effect of plyometric training on strength – speed abilities of basketball players. *Research Yearbook* **2008**; 14(1); 14-19.
162. **Bal BS., Singh S., Dhese SS., Singh M.** Effects of 6-week plyometric training on biochemical and physical fitness parameters of Indian jumpers. *Journal of Physical Education and Sports Management*. **2012**; 3(3);35-40.
163. **Kozai A, Wells TJ, Schade ML, Smith DL, Fehling PC.** Effects of plyometric training versus traditional weight training on strength, power, and aesthetic jumping ability in female collegiate dancers. *Journal of Dance Medicine Science*. **2007**; 11(2); 38-44.
164. **Boyras ÖC.** *Interval Antrenmanın Elit Dağ Bisikletçilerinde Anaerobik Performans ve Maksimal Kuvvet Üzerine Etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Bolu, **2018**.

165. **Genç, H. ve Cığerci, AE.** İnterval Antrenmanın 13-14 Yaş Grubu Hentbolcularda Vücut Kompozisyonu ve Bazı Motorik Özelliklerin Üzerine Etkisinin İncelenmesi. *Herkes için Spor ve Rekreasyon Dergisi*, **2020**; 2 (1) , 34-41.
166. **Göllü, G.** 14-16 Yaş Kız ve Erkek Basketbol Öğrencilerinde İki Aylık Sadece İnterval veya İnterval ile Yaygın İnterval Antrenman Programının Birlikte Uygulanmasının Fizyolojik Değerlere Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Osmangazi Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Fizyoloji Anabilim Dalı, Eskişehir, **2006**.
167. **Yıldız, SA.** Aerobik ve anaerobik kapasitenin anlamı nedir. *Solunum dergisi*, **2012**;14(1),1-8.
168. **Kaya, İ.** Teknikle Bağlantılı İnterval Antrenmanların Güreşçilerde Bazı Motorik Parametrelere Etkisinin İncelenmesi. *Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, (**2015**);9 (1), 74-84.
169. **Çalışkan O.** Özel Düzenlenmiş İnterval Antrenmanların Atletizm Yapan Çocukların Aerobik ve Anaerobik Güçlerine Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Aksaray Üniversitesi, **2013**.
170. **Spurrs, R.W., Murphy, A.J., Watsford, M.L.** The Effect of Plyometric Training on Distance Running Performance. *European Journal of Applied Physiology*.**2003**; 89(1), 1-7.
171. **Eduardo, S.V., Luis, S., Bernardo, R., Gregory, G.H. & Carlos, F.** Effects of Plyometric and Sprint Training on Physical and Technical Skill Performance in Adolescent Soccer Players. *Issue*. **2015**; 29(7), 1894–1903.
172. **Sayar, E. S.** U16 yaş amatör genç erkek futbolcularda 8 haftalık çeviklik ve interval antrenmanlarının aerobik ve anaerobik güç üzerine etkisi. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). İstanbul Gelişim Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.**2018**
173. **Erdoğan A.** Genç Kadınlarda Tabata Protokolüne Göre Uygulanan İnterval Antrenmanın Seçili Motorik Özellikler Üzerine Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Burdur, **2021**.
174. **Kaplan S.** Adölesan Voleybolcularda Tabata Protokolüyle Uygulanan 6 Haftalık İnterval Egzersizlerin Fiziksel ve Bazı Motorik Özellikler Üzerine Etkisinin İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Karabük Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Karabük, **2021**.
175. **Şanlı S. ve Kaya İ.** 12 Haftalık Eksantrik-İnterval Antrenman Programının Genç Güreşçilerin Anaerobik Performans, El Pençe Kuvveti, Bacak Kuvveti, Sürati ve Kalp Atım Sayısı Üzerine Etkisi, *International Social Sciences Studies Journal*, 2019; 5(34):2247-2252.
176. **Anıl F.** İnterval Çalışmaların 14-16 Yaş Grubu Bayan Basketbolcuların Bazı Fiziksel Parametreleri Üzerine Etkisi. Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı, Ankara, **1997**.

177. **Al-Ahmad A.** *The effects of plyometrics on selected physiological and physical fitness parameters associated with high school basketball players*, The Florida State University, **1990**;51 (2) 446.
178. **Koçak S.** *The Effect of Plyometric Training Program on Anaerobic Power of 17-18 Years Old Trained and Untrained Male Students*. Yüksek Lisans Tezi. ODTÜ Eğitim Fakültesi Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı, Ankara, **1991**.
179. Sieglar J., Gaskill S., Ruby B. Changes evaluated in soccer-specific power endurance either with or without a 10-week, in-season, intermittent, high-intensity training protocol. *J Strength Cond Res* 17: 379–387, **2003**.
180. **Campo S.S, Vaeyens R., Philippaerts R.M, Redondo J.C, De Benito A.M, Cuadrado G.** Effects of lower-limb plyometric training on body composition, explosive strength and kicking speed in female soccer players. *J Strength Cond Res* 23: 1714–1722, **2009**.
181. **Anıl, F., Erol, E. & Pulur, A.** İnterval Çalışmalarının 14-16 Yaş Grubu Bayan Basketbolcuların Bazı Fiziksel ve Fizyolojik Parametreleri Üzerine Etkisi. *Gazi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, **2001**;6 (2), 19-26.
182. **Gençay, E.** *Amatör Sporcularda 8 Haftalık İki Farklı İnterval Antrenmanın Anaerobik Performansa ve Dikey Sıçramaya Etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Dumlupınar Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı, Sakarya, **2014**.
183. **Diallo, O., Dore, E., Duche, P. & Van, P.E.** Effects of Plyometric Training Followed By a Reduced Training Programme on Physical Performance in Prepubescent Soccer Players. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*. **2001**;41(3), 342-348.
184. **Ateş, M. & Ateşoğlu, U.** İnterval Antrenmanın 16-18 Yaş Grubu Erkek Futbolcuların Bazı Fiziksel ve Fizyolojik Parametreleri Üzerine Etkisi. *SPORMETRE Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*. **2007**;5(1), 21-28.
185. **Mark.ovic, G., Jukic, I., Milanovic, D. & Metikos, D.** Effects of Sprint and Plyometric Training on Muscle Function and Athletic Performance. *Journal Strength Conditioning Research*. **2001**;21(2), 543-549.
186. **Wu, Y.K., Lien, Y.H., Lin, K.H., Shih, T.T., Wang, T.G. & Wang, H.K.** Relationships Between Three Potentiation Effects of Plyometric Training and Performance. *Scandinavian Journal Medicine Science Sports*. **2009**;4(1), 15-20.
187. **Kaldırımçı, M., Canikli, A. & Kishali, N.F.** *8 Hafta Uygulanan İnterval Antrenmanın Hentbolcuların Dikey Sıçrama Performansına Etkisi*. Atatürk Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi. **2010**; 3(2), 38-44.

188. **Turgut, C.** *Ortaöğretimde Öğrenim Gören Erkek Hentbolcu Öğrencilere Yapılan 8 Haftalık İnterval Antrenmanın Sporcuların Çeşitli Fiziksel ve Fizyolojik Parametreleri Üzerine Etkisi.* Yüksek Lisans Tezi, Bartın Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Fakültesi, Zonguldak, **2017**.
189. **Chelly, M. S., Ghenem, M. A., Abid, K., Hermassi, S., Tabka, Z. & Shephard, R. J.** Effects of in-season short-term plyometric training program on leg power, jump- and sprint performance of soccer players. *Journal of strength and conditioning research*, **2010**; 24(10), 2670–2676.
190. **Aykora E, Dönmez E.** Kadın Voleybolcularda Tabata Protokolüne Göre Uygulanan İnterval Egzersizlerin Kuvvet Parametrelerine Etkisi *Journal Of Bitlis Eren University Institute Of Social Sciences* **2017**; 6(1), 71-84.
191. **Luebbers, P. E., Pottenger, J. A., Hulver, M. W., Thyfaut, J. P., Carper, M. J., Lockwood, R. H.** Effects of plyometric training and recovery on vertical jump performance and anaerobic power. *Journal of Strength and Condition Research*, **2003**; 17, 704-709.
192. **Gür, E.** *İnterval Antrenmanların Genç Futbolcuların Anaerobik Güç Performanslarına Etkisi.* Yüksek Lisans Tezi, Fırat Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Elâzığ, **2001**.
193. **Ürer S, Kılınç F.** 15-17 Yaş Grubu Erkek Hentbolculara Üst ve Alt Ekstremiteye Yönelik Uygulanan İnterval Antrenmanların Dikey Sıçrama Performansına ve Blok Üstü Şut Atışı İsabetlilik Oranına Etkisinin Araştırılması, İnönü Üniversitesi, *Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, **2014**; 1(2), 16-38.
194. **Chelly MS., Hermassi S., Aouadi R., Shephard RJ.** Effects of 8-week in-season plyometric training on upper and lower limb performance of elite adolescent handball players. *J Strength Cond Res.* **2014**; 28(5); 1401–1410
195. **Shulte-Edelmann JA., Davies GJ., Kernozek TW., Gerberding ED.** The effect of plyometric training of the posterior shoulder and elbow. *The Journal of Strength and Conditioning Research.* **2005**; 19(1); 129-134.
196. **Komi P.V., Bosco C.** Utilization of stored elastic energy in leg extensor muscles by men and women. *Med. Sci. Sports.* **1978**;10:261–265. [PubMed] [Google Scholar]
197. **Van Hooren B., Zolotarjova J.** The Difference between Countermovement and Çömelleme Jump Performances: A Review of Underlying Mechanisms with Practical Applications. *J. Strength Cond. Res.* **2017**; 31:2011–2020. doi: 10.1519/JSC.0000000000001913. [PubMed] [CrossRef] [Google Scholar]
198. **Van Hooren B., Bosch F.** Influence of muscle slack on high-intensity sport performance: A review. *Strength Cond. J.* **2016**; 38:75–87. doi: 10.1519/SSC.0000000000000251. [CrossRef] [Google Scholar]
199. **Gehri D.J., Ricard M.D., Kleiner D.M., Kirkendall D.T.** A Comparison of Plyometric Training Techniques for Improving Vertical Jump Ability and Energy Production. *J. Strength*

- Cond. Res.* **1998**;12:85–89. doi: 10.1519/1533-4287(1998)0122.3.co;2. [CrossRef] [Google Scholar]
200. **Hawkins S.B., Doyle T.L.A., McGuigan M.R.** The effect of different training programs on eccentric energy utilization in college-aged males. *J. Strength Cond. Res.* **2009**;23:1996–2002. doi: 10.1519/JSC.0b013e3181b3dd57. [PubMed] [CrossRef] [Google Scholar]
 201. **McFarland I., Dawes J.J., Elder C., Lockie R.** Relationship of Two Vertical Jumping Tests to Sprint and Change of Direction Speed among Male and Female Collegiate Soccer Players. *Sports.* **2016**;4:11. doi: 10.3390/sports4010011. [PMC free article] [PubMed] [CrossRef] [Google Scholar]
 202. **Rønnestad BR., Kvamme NH., Sunde A., Raastad T.** short-term effects of strength and plyometric training on sprint and jump performance in professional soccer players. *Journal of Strength and Conditioning Research.* **2008**; 22(3); /773–780
 203. **Myer GD., Ford KR., Brent JL., Hewett TE.** The effects of plyometric vs. dynamic stabilization and balance training on power, balance, and landing force in female athletes *Journal of Strength and Conditioning Research.* **2006**; 20(2); 345-353
 204. **Rahimi, R., Behpur, N.** The effects of plyometric, weight and plyometric-weight training on anaerobic power and muscular strength. *Facta universitatis-series: Physical Education and Sport*, **2005**; 3(1), 81-91.
 205. **Vacz, M., Tollár, J., Meszler, B., Juhász, I., Karsai, I.** Short-term high intensity plyometric training program improves strength, power and agility in male soccer players. *Journal of Human Kinetics*, **2013**; 36(1), 17-26.
 206. **Bourdon PC, Cardinale M, Murray A, Gustin P, Kellmann M, Varley MC, et al.** Monitoring athlete training loads: consensus statement. *Int J Sports Physiol Perform.* **2017**;12(Suppl2):S2161-S70. [Crossref] [PubMed]
 207. **Akubat I, Barrett S, Abt G.** Integrating the internal and external training loads in soccer. *Int J Sports Physiol Perform.* **2014**;9(3):457-62. [Crossref] [PubMed]
 208. **Schwellnus M, Soligard T, Alonso JM, Bahr R, Clarsen B, Dijkstra HP, et al.** How much is too much? (Part 2) International olympic committee consensus statement on load in sport and risk of illness. *Br J Sports Med.* **2016**;50(17):1043-52. [Crossref] [PubMed] [PMC]
 209. **Tibana RA, de Sousa NMF, Cunha GV, Prestes J, Fett C, Gabbett TJ, Voltarelli FA.** Validity of Session Rating Perceived Exertion Method for Quantifying Internal Training Load during High-Intensity Functional Training. *Sports (Basel).* **2018** Jul 23;6(3):68. doi: 10.3390/sports6030068. PMID: 30041435; PMCID: PMC6162408.

210. **Alexiou H, Coutts AJ.** A comparison of methods used for quantifying internal training load in women soccer players. *Int J Sports Physiol Perform.* **2008** Sep;3(3):320-30. doi: 10.1123/ijspp.3.3.320. PMID: 19211944.
211. **DellaValle DM, Haas JD.** Quantification of training load and intensity in female collegiate rowers: validation of a daily assessment tool. *J Strength Cond Res.* **2013** Feb;27(2):540-8. doi: 10.1519/JSC.0b013e3182577053. PMID: 22505135.
212. **Lockie RG, Murphy AJ, Scott BR, Janse de Jonge XA.** Quantifying session ratings of perceived exertion for field-based speed training methods in team sport athletes. *J Strength Cond Res.* **2012** Oct;26(10):2721-8. doi: 10.1519/JSC.0b013e3182429b0b. PMID: 22130404.
213. **Znazen, H., Hammami, A., Bragazzi, N. L., Hadadi, A., & Slimani, M.** Effects of Different Acute Plyometric Training Intensities on Attention and Psychological States. *International journal of environmental research and public health*, **2022**; 19(22), 14959. <https://doi.org/10.3390/ijerph192214959>
214. **Moghadam BT, Shirvani H, Ramirez-Campillo R, Martín EBS, Paydar Ardakani SM, Abdolmohamadi A, Bazgir B.** Effects of different cluster-set rest intervals during plyometric-jump training on measures of physical fitness: *A randomized trial. PLOS ONE* **2023**; 18(10): e0285062. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0285062>
215. **Asadi A.** Monitoring plyometric exercise intensity using rating of perceived exertion scale. *Phys Act Rev.* **2014**;2(2):10–5.
216. **Lagally, K. M., Robertson, R. J., Gallagher, K. I., Goss, F. L., Jakicic, J. M., Lephart, S. M., McCaw, S. T., & Goodpaster, B.** Perceived exertion, electromyography, and blood lactate during acute bouts of resistance exercise. *Medicine and science in sports and exercise*, **2002**; 34(3), 552–560. <https://doi.org/10.1097/00005768-200203000-00025>
217. **Hammami, M., Gaamouri, N., Suzuki, K., Shephard, R. J., & Chelly, M. S.** Effects of upper and lower limb plyometric training program on components of physical performance in young female handball players. *Frontiers in Physiology*, **2020**; 11, 1028. DOI: 10.3389/fphys.2020.01028.
218. **Assunçao, A. R., Bottaro, M., Cardoso, E. A., Dantas da Silva, D. P., Ferraz, M., Vieira, C. A., & Gentil, P.** Effects of a low-volume plyometric training in anaerobic performance of adolescent athletes. *The Journal of sports medicine and physical fitness*, 2018; 58(5), 570–575. <https://doi.org/10.23736/S0022-4707.17.07173-0>
219. **Urtado CB., Leite GDS., Gimenes HHH., Assumpção CDO., Prestes J., Leite RD.** Plyometric training and fatigue index in women basketball players. *International Journal of Exercise Science.* **2012**: 72-73
220. **Kutlu, M., Gür, E., Karahüseyinoğlu, M.F. ve Kamanlı, A.** İnterval Antrenmanın Genç Futbolcuların Anaerobik Güçlerine Etkisi. *Gazi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi.* **2001**;6(4), 12-15.

221. **Lloyd RS, Oliver JL, Hughes MG, Williams CA.** Reliability and validity of field-based measures of leg stiffness and reactive strength index in youths. *J Sports Sci*, **2009**; 27(14): 1565-73.
222. **Lloyd, R. S., Oliver, J. L., Hughes, M. G., & Williams, C. A.** The influence of chronological age on periods of accelerated adaptation of stretch-shortening cycle performance in pre and postpubescent boys. *Journal of strength and conditioning research*, **2011**; 25(7), 1889–1897. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3181e7faa8>
223. **Flanagan, E.P. and T.M. Comyns,** The Use of Contact Time and the Reactive Strength Index to Optimize Fast Stretch-Shortening Cycle Training. *Strength and Conditioning Journal*, **2008**. 30(5): p. 32-38.
224. **Young, W.** Laboratory strength assessment of athletes. **2006**.
225. **Spurrs, R.W., Murphy, A.J. & Watsford, M.L.** The effect of plyometric training on distance running performance. *Eur J Appl Physiol* 89, 1–7 (**2003**). <https://doi.org/10.1007/s00421-002-0741-y>
226. **Dallas, G. C., Pappas, P., Ntallas, C. G., Paradisis, G. P., & Exell, T. A.** The effect of four weeks of plyometric training on reactive strength index and leg stiffness is sport dependent. *The Journal of sports medicine and physical fitness*, **2020**; 60(7), 979–984. <https://doi.org/10.23736/S0022-4707.20.10384-0>

EKLER

EK-1. G*Power Güç Analizi Sonuçları

F tests – ANOVA: Repeated measures, within-between interaction

Analysis: A priori: Compute required sample size

Input:	Effect size f	=	0.30
	α err prob	=	0.10
	Power ($1 - \beta$ err prob)	=	0.85
	Number of groups	=	3
	Number of measurements	=	2
	Corr among rep measures	=	0.5
	Nonsphericity correction ϵ	=	1
Output:	Noncentrality parameter λ	=	10.8000000
	Critical F	=	2.5106087
	Numerator df	=	2.0000000
	Denominator df	=	27.0000000
	Total sample size	=	30

Actual power = 0.8844098

EK-2. Etik Kurul Kararı

T.C. ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ GİRİŞİMSSEL OLMAYAN KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU

Toplantı Sayısı		Tarih
114		10 Eylül 2021

KARAR NO 23- Çukurova Üniversitesi Spor Bilimleri Fakültesi öğretim elemanları, Doktor Öğretim Üyesi Cenab Türkeri, Doktora Öğrencisi Hakan Engin tarafından yürütülmesi öngörülen, “14-17 Yaş Güreşçilerde 12 Haftalık 2 Farklı Pliometrik Antreman Protokolünün Teknik Performans Motorik Özellikler ve Bacak Sertliği Üzerine Etkisi” başlıklı proje araştırma etiği yönünden değerlendirildi. Toplantıya katılan üyelerin oybirliğiyle uygun olduğuna karar verildi.

BAŞKAN	Prof Dr Selim Kadioğlu Tıp Tarihi ve Etik Anabilim Dalı	
ÜYELER	Prof Dr Davut Alptekin Tıbbi Biyoloji Anabilim Dalı	Toplantıya Katılmadı
	Prof Dr Dinçer Yıldızdaş Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı	
	Prof Dr Gülşah Seydaoğlu Biyostatistik Anabilim Dalı	
	Prof Dr Gürhan Sakman Genel Cerrahi Anabilim Dalı	Toplantıya Katılmadı
	Doç Dr Zehra Hatipoğlu Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı	
	Doktor Öğretim Üyesi Yasemin Saygıdeğer Göğüs Hastalıkları Anabilim Dalı	
	Av Simay Sönmezateş Hukukçu Üye	
	Dr Neşe Kayrın Kurum Dışı Üye	Toplantıya Katılmadı

Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi Dekanlık Binası, Balcalı 01330 Adana
Telefon: 0322 338 60 60 dahili 3465, Faks: 0322 338 67 22

EK-3. Bilgilendirilmiş Gönüllü Onam Formu

BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ ONAM FORMU

Çalışmanın Konusu: 14-17 Yaş Güreşçilerde 12 Haftalık 2 Farklı İnterval Antrenman Protokolünün Teknik Performans Motorik Özellikler ve Bacak Sertliği Üzerine Etkisi

Çalışmanın Amacı: Çalışmanın amacı; Geleneksel interval antrenman protokolü ile Tabata protokolüne göre uygulanan interval antrenmanın, güreşçilerde, teknik performans, motorik özellikler ve bacak sertliğine etkisini tespit etmek ve incelemektir.

Çalışmada Yapılacak Ölçümler: RAST-Running Based Anaerobic Sprint Test (Newtest Powertimer 300), , Dikey Sıçrama Testleri (Newtest Powertimer 300), Üst Ekstremité Anaerobik güç (Newtest Powertimer 300), Maksimal Kuvvet (1 Maksimum Tekrar), Algılanan Zorluk Derecesi testi (Borg Skalası), Aerobik Kapasite (20 m mekik koşusu) ve süre bazında Teknik Performans değerlendirmesi ile Antropometrik ölçümler uygulanacaktır. Eylül 2021 tarihinde Çukurova Üniversite Spor Bilimleri Fakültesinde katılımcıların ilk ölçümleri alınacak, 12 haftalık interval antrenmandan sonra ilk ölçümde alınan tüm testler son ölçümde de tekrarlanacaktır. Yapılacak ölçümler; kapalı spor salonunda, 12 hafta ara ile olmak üzere 2 defa tekrar edilecektir. Bu çalışmaya sadece onay veren velilerin çocukları dahil edilecektir.

Çalışmaya Katılım Onayı: Bilgilendirilmiş Gönüllü Onam Formunda konusu, amacı ve süreci belirtilen bu çalışmaya çocuğumun gönüllü olarak katılmasına izin veriyorum. Çalışmada ne gibi süreçler olduğu araştırmacı tarafından sözlü veya yazılı bir şekilde açıklanmıştır. Çalışmanın herhangi bir safhasında çocuğum çalışmadan ayrılmak istediğinde, bir yaptırım olmadan ayrılabilceği araştırmacı tarafından belirtilmiştir. Aynı zamanda gerekli görüldüğü takdirde çocuğumun araştırmacı tarafından araştırma dışında tutulabileceği de tarafıma iletilmiştir.

Adı geçen araştırmaya herhangi bir zorlama veya baskı olmaksızın çocuğumun katılmasını onaylıyorum.

Katılımcının Adı ve Soyadı:

Katılımcının Velisi

Adı :

Soyadı :

Tarih :

İmza :

Çalışmayı Yürüten ve

Tanıklık Eden Araştırmacının

Adı :

Soyadı:

Tarih :

İmza :

EK-4. Kişisel Bilgi Formu

Sıra	Adı Soyadı	Grup	Yaş	Spor Yaşı	Boy	Ağırlık	BKİ
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							

EK-5. Deri Altı Yağ Ölçümü Veri Toplama Formu

Sıra	Adı Soyadı	Triseps	Suprailiak	Abdomen	Subskapula
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					

EK-6. 1 TM Veri Toplama Formu

Sıra	Adı Soyadı	Çömelme	Yerden ağırlıkla doğrulma	Yatarak bacak bükme	Öne bacak gerdirme	Baş üstü itiş	Göğüsten itme
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							

ÖZGEÇMİŞ

İlk öğrenimini Ankara’da, orta öğrenimini Adana’da tamamladı. 2004 yılında başladığı Çukurova Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Öğretmenliği Bölümünü bölüm birincisi olarak 2008 yılında bitirdi. Aynı zamanda 2006-2008 yılları arasında Antrenörlük Eğitimi Bölümü’nde (Futbol) Çift Anadal yaptı. 2008 yılında yapılan Kamu Personeli Seçme Sınavı’nda branşında Türkiye 11. Olup, Adana ili Seyhan ilçesi Toros İlköğretim Okulu’na Beden Eğitimi Öğretmeni olarak atandı. 2015-2018 yılları arasında Niğde Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalında Yüksek Lisans yaptı. 2019 yılında Çukurova Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı, Spor Bilimleri Doktora Programına başladı. Halen Adana ili Seyhan ilçesi Mevlâna Ortaokulu’nda Beden Eğitimi Öğretmeni olarak görev yapmakta.

Farklı kategorilerde 12 yıl futbol oynadı. TFF B futbol antrenörlük belgesi ve güreş milli hakemlik belgesi bulunmakta. Aktif olarak futbol antrenörlüğü ve güreş hakemliği yapmakta. Evli ve iki çocuk babası.