



T. C.

GAZİANTEP ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**GENÇ GÜREŞÇİLERDE FARKLI DAYANIKLILIK
ANTRENMANLARININ SOLUNUM PARAMETRELERİ VE
ATLETİK PERFORMANS ÜZERİNE ETKİSİ**

Ahmet KOYUNLU

DOKTORA TEZİ

BEDEN EĞİTİMİ VE SPOR ANABİLİM DALI

Beden Eğitimi ve Spor Doktora Programı

DANIŞMAN

Prof. Dr. Önder DAĞLIOĞLU

Gaziantep

2025



T. C.
GAZİANTEP ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**GENÇ GÜREŞÇİLERDE FARKLI DAYANIKLILIK
ANTRENMANLARININ SOLUNUM PARAMETRELERİ VE
ATLETİK PERFORMANS ÜZERİNE ETKİSİ**

Ahmet KOYUNLU

DOKTORA TEZİ

BEDEN EĞİTİMİ VE SPOR ANABİLİM DALI
Beden Eğitimi ve Spor Doktora Programı

DANIŞMAN

Prof. Dr. Önder DAĞLIOĞLU

Gaziantep

2025

T.C.
GAZİANTEP ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BEDEN EĞİTİMİ VE SPOR ANABİLİM DALI
Beden Eğitimi ve Spor Doktora Programı

**GENÇ GÜREŞÇİLERDE FARKLI DAYANIKLILIK ANTRENMANLARININ
SOLUNUM PARAMETRELERİ VE ATLETİK PERFORMANS ÜZERİNE
ETKİSİ**

AHMET KOYUNLU

Tez Savunma Tarihi: 07.03.2025

Sağlık Bilimleri Enstitüsü Onayı

Prof. Dr. Davut KAPLAN

Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürü

Bu tez çalışmasının bir “Doktora” derecesi için uygun ve yeterli bir çalışma olduğunu onaylıyorum.

Prof. Dr. Uğur ABAKAY

Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı Başkanı

Bu tez tarafımda okunmuş, kapsamı ve niteliği açısından bir “Doktora” tezi olarak kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Önder DAĞLIOĞLU

Tez Danışmanı

Bu tez tarafımda okunmuş, kapsamı ve niteliği açısından bir “Doktora” tezi olarak kabul edilmiştir.

Tez Jürisi

İmzası

Prof. Dr. Önder DAĞLIOĞLU

Prof. Dr. Mustafa ÖZDAL

Prof. Dr. Ünal TÜRKCAPAR

Prof. Dr. Hüseyin EROĞLU

Doç. Dr. İlkay DOĞAN

BEYAN

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

Ahmet KOYUNLU

07.03.2025

TEŞEKKÜR

Genç güreşçilerde farklı dayanıklılık antrenmanlarının solunum parametreleri ve atletik performans üzerine etkisini incelemiş olduğum bu çalışmanın her aşamasında yardımlarını ve tecrübesini benden esirgemeyen çok değerli büyüğüm ve danışmanım Prof. Dr. Önder DAĞLIOĞLU'na;

Lisansüstü eğitimim boyunca bilgi ve tecrübesini benimle paylaşmaktan çekinmeyen desteğini her an yanımda hissettiğim ve varlığıyla beni onurlandıran değerli büyüğüm ve abim Gaziantep Üniversitesi Spor Bilimleri Fakültesi Dekanı Prof. Dr. Mustafa ÖZDAL'a;

Tezimin içerisinde yer alan ve bana bu süreç içerisinde yardımcı olan güreşçi kardeşlerime;

Her zaman desteğini yanımda bildiğim ve bilgisiyle bana yoldaş olan arkadaşım ve kardeşim Dr. Murat BİLGİÇ'e;

Bu zorlu süreç içerisinde iyi ki hayatımda dediğim, büyük sabır ve fedakârlıkla bana güç veren yol arkadaşım sevgili eşim Sema KOYUNLU'ya ve biricik oğlum, can parçam Kağan'ıma;

Hayatımın her anında dualarıyla yanımda olan ve zor zamanlarımda desteklerini bir an bile eksik etmeyen annem Ayşegül KOYUNLU ve babam Şerafettin KOYUNLU'ya teşekkürü bir borç bilirim.

İÇİNDEKİLER

KISALTMALAR VE SEMBOLLER	viii
ŞEKİLLER LİSTESİ	x
RESİMLER LİSTESİ	xii
TABLolar LİSTESİ	xiii
ÖZET	1
ABSTRACT	2
1. GİRİŞ ve AMAÇ.....	3
2. GENEL BİLGİLER	6
2.1. Güreş.....	6
2.1.1. Güreşin fiziksel ve fizyolojik temelleri.....	7
2.2. Dayanıklılık.....	13
2.2.1. Spor dallarına göre dayanıklılık çeşitleri	14
2.2.1.1. Genel dayanıklılık.....	14
2.2.1.2. Özel dayanıklılık.....	14
2.2.2. Enerji oluşumuna göre dayanıklılık çeşitleri.....	15
2.2.2.1. Aerobik dayanıklılık	15
2.2.2.2. Anaerobik dayanıklılık.....	15
2.2.3. Süre açısından dayanıklılık çeşitleri	16
2.2.3.1. Kısa süreli dayanıklılık	16

2.2.3.2. Orta süreli dayanıklılık.....	16
2.2.3.3. Uzun süreli dayanıklılık	17
2.2.4. Dayanıklılığa etki eden faktörler	17
2.2.5. Dayanıklılık antrenmanlarının insan organizmasına etkileri	17
2.2.6. Güreşte dayanıklılığın etkileri	18
2.2.7. Dayanıklılık antrenman metotları	19
2.2.7.1. Devamlı yüklenme metodu	19
2.2.7.2. İnterval antrenman metodu.....	20
2.2.7.3. Tekrar antrenman metodu	21
2.2.7.4. Müsabaka metodu	21
2.2.7.5. Özel antrenman metotları	22
2.2.8. Yüksek yoğunluklu (şiddetli) interval antrenman (High Intensity Interval Training-HIIT) metodu.....	23
2.2.9. Tekrarlı sprint antrenman (Repeated Sprint Training-RST) metodu.....	24
2.3. Solunum Sistemi.....	26
2.3.1. Solunum sistemi fizyolojisi	27
2.3.2. Solunum sisteminin mekaniği	28
2.3.3. Solunum kasları	28
2.3.4. Solunum sistemi ve egzersiz	30
2.3.5. Akciğer hacim ve kapasiteleri	32
2.3.5.1. Statik akciğer hacim ve kapasiteleri	33
2.3.5.2. Dinamik akciğer hacim ve kapasiteleri	35

2.4. Atletik Performans.....	36
2.4.1. Çeviklik	37
2.4.2. Sürat	38
2.4.3. Denge	38
2.4.4. Aerobik performans	39
2.4.5. Anaerobik performans	40
2.4.6. Kuvvet	41
2.4.7. Esneklik.....	42
3. GEREÇ ve YÖNTEM	44
3.1. Çalışma Stratejisi.....	44
3.2. Antrenman Protokolü.....	45
3.2.1. Yüksek şiddetli interval antrenman (High Intensity Interval Training-HIIT) programı.....	46
3.2.2. Tekrarlı sprint antrenman (Repeated Sprint Training-RST) programı	48
3.3. Verilerin Toplanması	51
3.3.1. Yaşların tespit edilmesi	51
3.3.2. Vücut ağırlığı ve boy uzunluklarının belirlenmesi	52
3.3.3. Beden kitle indeksi (BKİ) ve vücut yağ yüzdesi (VYY) ölçümleri	52
3.3.4. Zorlu vital kapasite (Force Vital Capacity-FVC) ölçümü	52
3.3.5. Vital kapasite: (Vital Capacity-VC) ölçümü	53
3.3.6. Dinamik denge performans ölçümleri	54
3.3.7. Aerobik kapasitenin (maxVO_2) tespiti.....	56

3.3.8. 20 m sürat testi.....	57
3.3.9. Esneklik testi	57
3.3.10. Çeviklik testi.....	57
3.3.11. Sırt ve bacak kuvvet ölçümü	58
3.3.12. RAST (Running-based Anaerobic Sprint Test) koşusu ve anaerobik kapasitenin tespiti	59
3.4. İstatistiksel Analiz	60
4. BULGULAR.....	62
4.1. Deneklerin Tanımlayıcı Özellikleri	62
4.2. Yüksek Şiddetli İnterval Antrenman (HIIT), Tekrarlı Sprint Antrenman Grubu (RST) ve Kontrol Grubu (KG)'nun Solunum Parametrelerinin Karşılaştırılması	63
4.3. Yüksek Şiddetli İnterval Antrenman (HIIT), Tekrarlı Sprint Antrenman Grubu (RST) ve Kontrol Grubu (KG)'nun Atletik Performans Öğelerinin Karşılaştırılması...	72
5. TARTIŞMA ve SONUÇ	86
5.1. Tanımlayıcı Veriler.....	86
5.2. HIIT, RST ve KG'nun Solunum Parametrelerinin Karşılaştırılması	87
5.3. Yüksek Şiddetli İnterval Antrenman (HIIT), Tekrarlı Sprint Antrenman (RST) ve Kontrol Grubunun (KG) Atletik Performanslarının Karşılaştırılması	97
5.3.1. HIIT, RST ve KG'nun denge performanslarının karşılaştırılması	98
5.3.2. HIIT, RST ve KG'nun maxVO ₂ (ml/kg/dk) performanslarının karşılaştırılması	101
5.3.3. HIIT, RST ve KG'nun 20 m sürat (sn) performanslarının karşılaştırılması	105
5.3.4. HIIT, RST ve KG'nun esneklik (cm) performanslarının karşılaştırılması	108

5.3.5. HIIT, RST ve KG'nun çeviklik (sn) performanslarının karşılaştırılması	111
5.3.6. HIIT, RST ve KG'nun sırt kuvveti (kg) performanslarının karşılaştırılması.....	113
5.3.7. HIIT, RST ve KG'nun bacak kuvveti (kg) performanslarının karşılaştırılması.	115
5.3.8. HIIT, RST ve KG'nun anaerobik güç (maksimum güç (W), minimum güç (W), ortalama güç (W) ve yorgunluk indeksi (W/sn)) performanslarının karşılaştırılması .	117
KAYNAKLAR.....	126
EKLER	180
ÖZGEÇMİŞ.....	182

KISALTMALAR VE SEMBOLLER

BKİ	Beden Kitle İndeksi
cm	Santimetre
dk	Dakika
ERV	Soluk Verme Yedek Hacmi (Expiratory Reserve Volume)
FRC	Fonksiyonel Tortu Hacmi (Functional Residual Volume)
FEV1	Zorlu Ekspirasyon Hacmi (Force Expiratory Volume)
FEV1/FVC	Zorlu Ekspirasyon Oranı
FVC	Zorlu Vital Kapasite
HIIT	Yüksek Şiddetli İnterval Antrenman (High Intensity Interval Training)
IC	Soluk Alma Kapasitesi (İnspiratory capacity)
IRV	Soluk Alma Yedek Hacmi (İnspiratory Reserve Volüm)
IVC	İnspiratuar Vital Kapasite
İKAS	İstirahat Kalp Atım Sayısı
kg	Kilogram
lt	litre
m	Metre
m ²	Metrekare
MKAS	Maksimum Kalp Atım Sayısı
MaxVO ₂	Maksimum Oksijen Tüketimi
ml	Mililitre
MVV	Maksimum İstemli Solunum
PEF	Doruk Ekspirasyon Akımı
PIF	Doruk İnspirasyon Akımı
RAST	Running-based Anaerobic Sprint Test
RST	Tekrarlı Sprint Antrenman (Repeat Sprint Training)
RV	Tortu (Artık) Hacmi (Residual Volume)
SAD	Setler Arası Dinlenme
sn	Saniye
TAD	Tekrarlar Arası Dinlenme

TLC	Total Akciğer Kapasitesi (Total Lung Capacity)
TV	Tidal Volüm
VC	Vital Kapasite
VYY	Vücut Yağ Yüzdesi
W	Watt
η^2	Eta Kare



ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 2.1 Farklı egzersiz şiddetlerinde solunum eforu	31
Şekil 2.2 Egzersizde akciğer hacim ve kapasiteleri	32
Şekil 3.1 Illinois çeviklik testi	58
Şekil 3.2 RAST koşu testi	60
Şekil 4.1 HIIT, RST ve KG'nin FVC (lt) değerlerinin ön test ve son test arasındaki değişimi.....	64
Şekil 4.2 HIIT, RST ve KG'nin FEV1 (lt) değerlerinin ön test ve son test arasındaki değişimi.....	65
Şekil 4.3 HIIT, RST ve KG'nin FEV1/ FVC (%) değerlerinin ön test ve son test arasındaki değişimi.....	66
Şekil 4.4 HIIT, RST ve KG'nin PEF (lt/sn) değerlerinin ön test ve son test arasındaki değişimi.....	67
Şekil 4.5 HIIT, RST ve KG'nin PIF (lt/sn) değerlerinin ön test ve son test arasındaki değişimi.....	68
Şekil 4.6 HIIT, RST ve KG'nin MVV (lt/dk) değerlerinin ön test ve son test arasındaki değişimi.....	69
Şekil 4.7 HIIT, RST ve KG'nin VC (lt) değerlerinin ön test ve son test arasındaki değişimi.....	70
Şekil 4.8 HIIT, RST ve KG'nin TV (lt) değerlerinin ön test ve son test arasındaki değişimi	71
Şekil 4.9 HIIT, RST ve KG'nin IVC (lt) değerlerinin ön test ve son test arasındaki değişimi.....	72

Şekil 4.10 HIIT, RST ve KG'nin sağ ayak denge puanlarının ön test ve son test arasındaki değişimi.....	73
Şekil 4.11 HIIT, RST ve KG'nin sol ayak denge puanlarının ön test ve son test arasındaki değişimi.....	74
Şekil 4.12 HIIT, RST ve KG'nin çift ayak denge puanlarının ön test ve son test arasındaki değişimi.....	75
Şekil 4.13 HIIT, RST ve KG'nin maxVO ₂ (ml/kg/dk) değerlerinin ön test ve son test arasındaki değişimi.....	76
Şekil 4.14 HIIT, RST ve KG'nin 20 m sürat (sn) performanslarının ön test ve son test arasındaki değişimi.....	77
Şekil 4.15 HIIT, RST ve KG'nin esneklik (cm) performanslarının ön test ve son test arasındaki değişimi.....	78
Şekil 4.16 HIIT, RST ve KG'nin çeviklik (sn) performanslarının ön test ve son test arasındaki değişimi.....	79
Şekil 4.17 HIIT, RST ve KG'nin sırt kuvveti (kg) performanslarının ön test ve son test arasındaki değişimi.....	80
Şekil 4.18 HIIT, RST ve KG'nin bacak kuvveti (kg) performanslarının ön test ve son test arasındaki değişimi.....	81
Şekil 4.19 HIIT, RST ve KG'nin maksimum güç (W) performanslarının ön test ve son test arasındaki değişimi	82
Şekil 4.20 HIIT, RST ve KG'nin minimum güç (W) performanslarının ön test ve son test arasındaki değişimi.....	83
Şekil 4.21 HIIT, RST ve KG'nin ortalama güç (W) performanslarının ön test ve son test arasındaki değişimi.....	84
Şekil 4.22 HIIT, RST ve KG'nin yorgunluk indeksi (W/s) değerlerinin ön test ve son test arasındaki değişim.....	85

RESİMLER LİSTESİ

Resim 2.1 Solunum Sistemi	27
Resim 2.2 (a) m.diaphragma lokasyonu ve rolü, (b) Solunum kasları, (c) İnspirasyonda solunum kasları, (d) Ekspirasyonda solunum kasları.....	29
Resim 3.1 M.E.C. Pocket Spiro USB-100 spirometre test sistemi.....	53
Resim 3.2 Kullan-at ağızlıklar.....	54
Resim 3.3 Portatif dinamik denge ölçüm cihazı.....	55
Resim 3.4 Portatif dinamik denge ölçüm cihazı bilgisayar kontrol ekranı	56

TABLÖLAR LİSTESİ

Tablo 2.1 Bireylerdeki statik akciğer hacim ve kapasite değerleri	35
Tablo 3.1 HIIT, RST ve KG zorlu ekspirasyon oranı FEV1/ FVC (%) değerlerinin analizi	47
Tablo 3.2 Tekrarlı Sprint Antrenman (RST) programı	50
Tablo 4.1 HIIT, RST ve KG güreşçilerin tanımlayıcı özellikleri.....	62
Tablo 4.2 HIIT, RST ve KG zorlu vital kapasite FVC (lt) değerlerinin analizi.....	63
Tablo 4.3 HIIT, RST ve KG zorlu expirasyon hacmi FEV1 (lt) değerlerinin analizi ...	64
Tablo 4.4 HIIT, RST ve KG zorlu ekspirasyon oranı FEV1/ FVC (%) değerlerinin analizi	65
Tablo 4.5 HIIT, RST ve KG doruk ekspirasyon akım hızı PEF (lt/sn) değerlerinin analizi	66
Tablo 4.6 HIIT, RST ve KG doruk inspirasyon akım hızı PIF (lt/sn) değerlerinin analizi	67
Tablo 4.7 HIIT, RST ve KG maksimum istemli ventilasyon MVV (lt/dk) değerlerinin analizi.....	68
Tablo 4.8 HIIT, RST ve KG vital kapasite VC (lt) değerlerinin analizi.....	69
Tablo 4.9 HIIT, RST ve KG solunum volümü (hacmi) (tidal volüm) TV (lt) değerlerinin analizi.....	70
Tablo 4.10 HIIT, RST ve KG inspiratuar vital kapasite IVC (lt) değerlerinin analizi ..	71
Tablo 4.11 HIIT, RST ve KG sağ ayak denge puanı değerlerinin analizi	72
Tablo 4.12 HIIT, RST ve KG sol ayak denge puanı değerlerinin analizi.....	73

Tablo 4.13 HIIT, RST ve KG çift ayak denge puanı değerlerinin analizi	74
Tablo 4.14 HIIT, RST ve KG MaxVO ₂ (ml/kg/dk) performans değerlerinin analizi....	75
Tablo 4.15 HIIT, RST ve KG 20 m sürat (sn) performans değerlerinin analizi	76
Tablo 4.16 HIIT, RST ve KG esneklik (cm) performans değerlerinin analizi.....	77
Tablo 4.17 HIIT, RST ve KG çeviklik (sn) performans değerlerinin analizi	78
Tablo 4.18 HIIT, RST ve KG sırt kuvveti (kg) performans değerlerinin analizi.....	79
Tablo 4.19 HIIT, RST ve KG bacak kuvveti (kg) performans değerlerinin analizi.....	80
Tablo 4.20 HIIT, RST ve KG maksimum güç (W) performans değerlerinin analizi	81
Tablo 4.21 HIIT, RST ve KG minimum güç (W) performans değerlerinin analizi	82
Tablo 4.22 HIIT, RST ve KG ortalama güç (W) performans değerlerinin analizi	83
Tablo 4.23 HIIT, RST ve KG yorgunluk indeksi (W/s) değerlerinin analizi	84

ÖZET

GENÇ GÜREŞÇİLERDE FARKLI DAYANIKLILIK ANTRENMANLARININ SOLUNUM PARAMETRELERİ VE ATLETİK PERFORMANS ÜZERİNE ETKİSİ

Ahmet KOYUNLU

Doktora Tezi, Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı

Tez danışmanı: Prof. Dr. Önder DAĞLIOĞLU

Mart 2025, 182 sayfa

Bu çalışmanın amacı 8 haftalık farklı dayanıklılık antrenman programlarının genç güreşçilerin solunum ve atletik performansları üzerine etkisinin araştırılmasıdır. Çalışmaya 18-24 yaş arasındaki 36 genç erkek güreşçi gönüllü olarak katılmıştır. Güreşçiler yüksek şiddetli interval antrenman grubu (HIIT), (n:12, yaş: 20.58±2.71), tekrarlı sprint antrenman grubu (RST), (n:12, yaş: 21.0±2.34) ve kontrol grubu (KG), (n:12, yaş: 21.75±2.34) olarak randomize bir şekilde gruplara ayrılmıştır. HIIT ve RST gruplarına güreş antrenmanlarına ek olarak haftada 3 gün olacak şekilde uyarlanmış antrenman programları uygulandı. KG grubu ise güreş antrenmanlarına devam ettiler. Deneklere solunum parametreleri olarak, zorlu vital kapasite (FVC), zorlu ekspirasyon volümü (FEV1), zorlu ekspirasyon oranı (FEV1/FVC%), doruk ekspirasyon akımı (PEF), doruk inspirasyon akımı (PIF), maksimum istemli solunum (MVV), vital kapasite (VC), tidal volüm (TV), inspiratuar vital kapasite (IVC); atletik performans parametreleri olarak, sağ, sol ve çift ayak denge puanı, maxVO₂, 20 metre sürat (sn), esneklik (cm), çeviklik (sn), sırt kuvveti (kg), bacak kuvvet (kg) ve RAST ölçümleri yapıldı. Elde edilen verilerin analizi için SPSS 22.0 paket programı kullanıldı. Gruplara uygulanan tekrarlı ölçümler için iki yönlü varyans analiz (two-way repeated measures of ANOVA) testi kullanıldı. Yapılan istatistiksel değerlendirme sonucunda FVC, FEV1, PEF, PIF, MVV, VC, TV, IVC değerlerinde ve sağ, sol ve çift ayak denge puanları, maxVO₂, 20 m sürat, çeviklik, sırt ve bacak kuvvet, maksimum güç, minimum güç ve ortalama güç değerlerinde grup*zaman etkileşiminde (p<0.05) istatistiksel olarak anlamlı farklılık olduğu tespit edilmiştir. FEV1/FVC%, esneklik ve yorgunluk indeksi değerlerinde ise (p>0.05) istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit edilememiştir. Sonuç olarak genç güreşçilere güreş antrenmanına ek olarak uygulanan farklı dayanıklılık antrenmanlarının solunum parametreleri ve atletik performans üzerinde olumlu etkilerinin olabileceği söylenebilir.

Anahtar sözcükler: Atletik performans, Güreş, HIIT, RST, Solunum

ABSTRACT

THE EFFECT OF DIFFERENT ENDURANCE TRAININGS ON RESPIRATORY PARAMETERS AND ATHLETIC PERFORMANCE IN YOUNG WRESTLERS

Ahmet KOYUNLU

Doctoral Thesis, Physical Education and Sports Department

Supervisor: Prof. Dr. Önder DAĞLIOĞLU

March 2025, 182 pages

The aim of this study is to investigate the effects of different 8-week endurance training programs on the respiratory parameters and athletic performance of young wrestlers. In this study, total of 36 young male wrestlers between the ages of 18-24 participated voluntarily. The wrestlers were randomly divided into groups as high intensity interval training group (HIIT), (n: 12, age: 20.58 ± 2.71), repetitive sprint training group (RST), (n: 12, age: 21.0 ± 2.34) and control group (KG), (n: 12, age: 21.75 ± 2.34). In addition to wrestling training, HIIT and RST groups were given adapted training programs 3 days a week. The KG group continued their wrestling training. Respiratory parameters such as forced vital capacity (FVC), forced expiratory volume (FEV1), forced expiratory ratio (FEV1/FVC%), peak expiratory flow (PEF), peak inspiratory flow (PIF), maximum voluntary respiration (MVV), vital capacity (VC), tidal volume (TV), inspiratory vital capacity (IVC) were measured; athletic performance parameters such as right, left and double-foot balance score, maxVO₂, 20-meter speed (sec), flexibility (cm), agility (sec), back strength (kg), leg strength (kg) and RAST were measured. The data were analyzed using SPSS 22.0 software package. A two-way analysis of variance repeated measures (two-way repeated measures of ANOVA) test was used for the repeated measurements applied to groups. As a result of the statistical evaluation, it was determined that there was a statistically significant difference in the group*time interaction ($p < 0.05$) in FVC, FEV1, PEF, PIF, MVV, VC, TV, IVC values and right, left and double-foot balance scores, maxVO₂, 20 m speed, agility, back and leg strength, maximum power, minimum power and average power values. No statistically significant difference was detected in FEV1/FVC%, flexibility and fatigue index values ($p > 0.05$). As a result, it can be stated that different endurance training programs applied in addition to wrestling training may have positive effects on respiratory parameters and athletic performance in young wrestlers.

Keywords: Athletic performance, HIIT, Respiratory, RST, Wrestling

1. GİRİŞ ve AMAÇ

İnsanoğlu doğası gereği anne karnından başlayarak yaşamı boyunca sürekli ve düzenli olarak hareket etme ihtiyacı duymaktadır. Bu ihtiyaç bireylerin anatomik, fiziksel ve psikolojik olarak iyi olması, ortaya koyacağı fiziksel aktiviteleri devam ettirebilmesi için spor yapma ihtiyacını ortaya çıkarmıştır (1). Düzenli ve planlı olarak yapılan fiziksel aktiviteler insanların iş yapabilme kapasitelerinin artmasına ve iş verimliliklerini olumlu yönde etkilenmesine yardımcı olmaktadır. Farklı özellikler (yaş, boy, kilo, cinsiyet uygulanan spor çeşitleri vb.) yapılan sporların etkisinden değişik olarak etkilenmeye sebep olabilir (2, 3). Spor insanlara içerisinde bulunduğu yaşamda ortaya çıkabilecek durumlara karşı daha güçlü ve dayanıklı olma imkânı sağlamaktadır (4).

Düzenli yapılan fiziksel aktiviteler kardiyovasküler sistemin olumlu olarak gelişimine katkılar sağlamaktadır (5). Ayrıca fiziksel aktivitelerin glikoz metabolizmasına, iskelet kaslarının fonksiyonlarına, oksidatif strese, vasküler fonksiyona, pulmoner dolaşıma ve kalp atım sayısının düzenlenmesi gibi değişik kardiyovasküler olan olmayan parametreler üzerinde olumlu etkileri olduğu bilinmektedir (6). Bu konu ile alakalı yapılan araştırmalar düşük şiddette bile fiziksel aktivite yapan bireylerin yapmayanlara göre daha gelişmiş bir kardiyovasküler sisteme sahip olduklarını ortaya koymuştur (7, 8).

Dayanıklılık özelliği tüm spor dallarında önemli olan ve üst düzey performans ortaya koymak için gerek duyulan bir parametredir. İlk olarak genel dayanıklılık kazanımı sonrasında ise uygulanan spor dalı için gerek duyulan özel dayanıklılık kazanımının sağlanması sporda başarılı olmak için oldukça önemlidir (9). İyi geliştirilmiş bir dayanıklılık özelliği müsabakalar veya antrenmanlar esnasında ortaya çıkacak yorgunlukla baş edebilmek, yüksek şiddette yapılan çalışmaları başarılı olarak ortaya koyabilmek ve yoğun çalışmaların ardından en kısa sürede toparlanabilmek için temel dayanaktır (10).

Yapılan tüm egzersiz çalışmalarında olduğu gibi dayanıklılık çalışmaları da bireylerde farklı adaptasyonların ortaya çıkmasına neden olabilir. Bu sebepten dolayı dayanıklılık antrenmanları belirlenirken spor dalının özellikleri, sporcunun özellikleri ve talep edilen gelişimsel farklılıklar göz önüne alınarak planlama yapılmalıdır. Uygun ve yerinde

yapılan dayanıklılık çalışmaları ile dayanıklılığın bir göstergesi olan maxVO₂ değerinde %15-20 oranında gelişim olabileceği bildirilmiştir (11). Uygulanacak farklı dayanıklılık antrenmanları sadece dayanıklılığı değil farklı fiziksel ve fizyolojik gelişmeleri de ortaya çıkarabilmektedir. Sporcular üzerinde ortaya çıkabilecek farklılıkların tespit edilmesi hem antrenörlerin hem de sporcuların yapılacakları antrenman planlamaları için oldukça önemlidir. Dayanıklılık antrenmanlarının olası etkilerinin belirlenip ortaya konulması, bu antrenmanlar hakkında temel bilgilerin oluşmasına olanak sağlamaktadır. Bu bilgiler ise spor camiasına hedef oluşturma ve bu hedefe en kısa yoldan ulaşabilme imkânı sağlayacaktır. Yüksek şiddetli interval antrenman (HIIT) ve tekrarlı sprint antrenman (RST) son dönemlerde hem zaman tasarrufu hem de etkili olması sebebiyle sporcuların dayanıklılık ve farklı sportif performans öğelerini geliştirmek için kullanılan antrenman programlarıdır (12, 13). HIIT antrenmanlarında yüklenmeler yüksek şiddetli olarak uygulanmakta daha az zaman harcanmaktadır. Zamansal olarak yüklenmeler kısa süreli olsa da orta şiddette uzun süreli yapılan antrenmanlara göre fizyolojik etkileri daha belirgindir, maxVO₂ ve anaerobik eşik gibi bireylere sportif olarak avantaj sağlayarak birçok atletik performans öğesi üzerinde oldukça hızlı adaptasyonlar ortaya çıkarmaktadır (14, 15). Son zamanlarda yapılan çalışmalar RST antrenman uygulamalarının nöromüsküler, algısal ve fizyolojik olarak performansını olumlu yönde etkilediğini göstermektedir (16). Ayrıca uygulanan RST antrenmanları aerobik kapasitenin artırılması, sportif performans öğelerinin geliştirilmesi için etkili bir yöntem olarak görülmektedir (16, 17).

Sporcuların performansının artırılmasında öncelikle fiziksel ve fizyolojik profilin belirlenmesi ne derece önemli ise sporculara uygulanacak antrenmanlarının etkilerinin belirlenmesi de bir o kadar önemlidir. Gerek takım sporları gerekse bireysel sporlar için gerek duyulan fiziksel ve fizyolojik profiller belirlenerek bu profillerin gelişimi için en uygun antrenman yönteminin belirlenmesi sporsal alanda başarılı olmak için oldukça önemlidir (18).

Uygulanan fiziksel aktivitelerin çeşidi, süresi, uygulama şiddeti ve karakteristik özellikleri gibi değişkenlerin sporcularda farklı uyumlar ortaya çıkarsa da, genel olarak tüm spor dallarında iyi geliştirilmiş solunum sisteminin performans üzerinde olumlu etkileri vardır. Yapılan araştırmalar değişik özelliklere sahip spor dallarında, akciğer kapasitelerinin olumlu etkileri olduğu ve bu etkilerin birbirinden farklılık gösterdiği,

özellikle vital kapasitenin arttırılmasını sağlayan antrenmanlar ve yüklenmelerin şiddetinin oldukça önemli olduğunu ifade etmektedir (19, 20, 21).

Güreş içerisinde birçok fiziksel ve fizyolojik özelliklerin bulunduğu kompleks bir spor dalıdır. Güreşte aerobik sistem ile birlikte baskın olarak anaerobik enerji sistemi kullanılmakta, sürat, hız, esneklik, çeviklik, denge, dayanıklılık ve koordinasyon gibi faktörler başarıyı etkilemektedir (22, 23, 24). Güreşte başarılı olmak için tüm bu fiziksel ve fizyolojik özelliklerin eksiksiz olması gereklidir (25).

Tüm spor dallarına özgü dinamiklerin ve ihtiyaçların farklılıkları göz önüne alınarak planlaması yapılan antrenmanlar, tüm sporcuların gelişimlerinin en üst düzeyde olması için uygulanır. Güreşin değişen kurallar çerçevesinde son dönemlerde yüksek tempolu yapılması, müsabakalardan önce yapılan antrenmanların planlanmasında daha dikkatli olma zorunluluğunu ortaya çıkarmıştır. Teknik ve taktik olarak yüksek yeterliliğe sahip olmak müsabakalarda başarılı olmak için tek başına yeterli değildir. Güreşin gereklilikleri olan tüm fiziksel, fizyolojik, atletik performans öğeleri ve uygulanacak antrenman yöntemlerinin eksiksiz olarak göz önünde bulundurulması gerekmektedir. Müsabakalarda başarılı olmak için tüm bu özellikler dikkate alınarak verimli bir hazırlık süreci geçirilmelidir. Bu hazırlık dönemlerinde ise müsabakalarda kullanılacak atletik performans öğeleri ve solunum fonksiyonlarının mevcut durumları belirlenerek uygun antrenman programlaması yapılmalıdır (25).

Güreşte solunum parametreleri, denge, kuvvet, esneklik, çeviklik, aerobik ve anaerobik performans gibi atletik performans öğeleri etkin olarak kullanılması gerekmektedir. Bu sebeple tüm bu solunum ve atletik performans öğelerinin en üst düzeyde geliştirilmesi gerekir. Bu çalışmada genç güreşçiler üzerinde uygulanan farklı dayanıklılık antrenmanlarının solunum parametreleri ve atletik performansları üzerindeki etkilerinin ortaya konulması amaçlanmıştır. Genç güreşçilere uygulanacak farklı dayanıklılık antrenmanlarının etkileri yapılan solunum testleri ve atletik performans testleri ile tespit edilerek, elde edilen veriler istatistiki değerlendirme yapılarak anlamlı hale getirilecektir. Tespit edilen bu bilgiler ışığında genç güreşçilere uygulanacak farklı dayanıklılık antrenmanlarının sonuçları referans alınarak ortaya konulacak öneriler, antrenör ve sporculara kısa veya uzun dönemde planlanacak antrenman programlaması açısından oldukça önem arz etmektedir.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Güreş

Güreş insanlığın varlığından günümüze kadar uzanan geçmişe sahip spor dallarından birisi olarak görülmektedir. İnsanlar doğal yaşam şartlarında olası tehditlerle karşı karşıya kalmamak, olası tehlikelerin üstesinden gelmek amacıyla doğayla olan fiziksel mücadelesi güreş sporunun ortaya çıkmasına olanak sağlamıştır. Ayrıca güreş sporunun içerisinde yer alan güç, dayanıklılık, cesaretli olma gibi fiziksel ve psikolojik yetenekler bu sporun tüm toplumlar içerisinde kıymet görmesine ve önemsenmesine sebep olmuştur (26). Güreşin içerisinde üst düzeyde kuvvete sahip olma, süratli olma, dayanıklı olma, esnek olma, çevik olma, dengeli olma ve tepkilerde ve planlamalarda yetenekli olma gibi önemli atletik performanslara oldukça ihtiyaç duyulmaktadır (27).

Güreş kelimesin kökeni eski Türkçe 'de yiğitlik, cömertlik, kabadayı, sarsılmaz gibi anlamlara gelen 'Kur' kökünden türetilmiştir (28). Güreşin basit olarak bir tanımlı yapılacak olursa; iki sporcunun herhangi bir malzeme kullanmaksızın belirlenmiş alan ve kurallar içerisinde rakibini alt etmeye çalıştığı spor dalıdır (29). Ayrıca güreş; sporcuların özelliği belirlenmiş minderler üzerinde farklı tutuş, teknik, taktik uygulamaları ile rakiplerine karşı üstünlük sağlamayı amaçlayan ve bunu gerçekleştirirken de öncesinde belirlenmiş kurallara riayet etmeleri gereken mücadele sporudur (30).

Güreş; iki sporcunun veya bireyin belirlenmiş boyuttaki minderler üzerinde, malzeme ve araç gereç kullanmaksızın, belirlenmiş kurallara uygun olarak, birbirlerine karşı teknik, taktik, beceri, güç ve zihinsel yeteneklerini kullanarak üstünlük sağlamak amacıyla yapılan mücadele olarak tanımlanmaktadır (31). Sözlükte bulunan tanıma göre güreş ise; belirli kurallar çerçevesinde kuvvet kullanıp teknik taktik uygulayarak iki bireyin birbirlerine karşı üstünlük kurmak için yapmış oldukları mücadele olarak ifade edilmektedir (32). Güreşin içerisindeki en temel hedef rakiplere karşı hem fiziksel hem de psikolojik olarak üstünlük sağlamaktır (33).

Güreş, içerisinde oldukça yoğun bir kuvvet barındıran spor dalı olarak görülmektedir (34). Güreş sporunun içerisinde kas kuvveti, aerobik ve anaerobik güç, kassal dayanıklılık, esneklik, çeviklik gibi atletik performans öğelerinin en üst düzeyde

etkilenmesinden dolayı güreşte başarılı olabilmek için fiziksel ve psikolojik yeteneklerin yanında teknik ve taktik becerilerinde belirli bir seviyede olması gerekmektedir (35, 36, 37). Güreş, içerisinde yer alan özellikler sebebiyle bireylerin tüm organizmasını ve vücut sistemlerini zorlayan bunun yanında ise kişilik özellikler üzerinde olumlu etkiler ortaya çıkararak önemli spor branşlarından bir tanesidir (38).

Vücutta bulunan tüm bölümlerin birlikte çalışmasını içeren güreş, diğerk taraftan cesaretli olma, hareket etme sürati, refleks, yetenek, dayanıklılık ve güç gerektiren bir spor olmasından dolayı çalışmalara erken yaşlarda başlanması gereken, içerisinde yakın mücadeleyi de barındıran bir spor dalıdır (39). Güreş ayrıca aerobik ve anaerobik enerji sistemleri birlikte kullanıldığı sürat, g, çabukluk, denge, esneklik, dayanıklılık, kondisyon özellikleri ve koordinasyon gibi birden fazla atletik performans öğelerinin başarıya etki ettiği bir spor dalı olarak ifade edilmektedir (22).

Bilimsel açıdan bakılırsa güreş anaerobik sitemin yoğun olarak kullanıldığı, kuvvet, sürat, denge, dayanıklılık ve koordinasyon öğelerinin birlikteliği ile rakibi teknik olarak ya da tuşla yenmeyi amaç edinen bir spor dalıdır (40, 41).

2.1.1. Güreşin fiziksel ve fizyolojik temelleri

Güreş, içerisinde bir çok atletik performans özelliklerini barındıran ve bu özelliklerin de başarıyı etkilediği kompleks bir spor dalıdır. Güreş karşılaşmalarında müsabaka süresi boyunca atak yapmak ve rakibin ataklarını etkili bir şekilde karşılamak için belirli bir fiziksel ve fizyolojik özelliklere ihtiyaç duyulmaktadır. Bu sebepten dolayı güreş müsabakalarında başarılı olabilmek için oldukça yüksek kondisyon düzeyine ve diğerk spor dallarından daha geniş fiziksel ve fizyolojik yeteneklere sahip olmak gerekir (42). Güreşte başarılı olmak, en üst düzeyde performans sergilemek için, kas kuvveti, gelişmiş bir reaksiyon zamanı, çeviklik, sinir kas koordinasyonu, mükemmel statik ve dinamik denge, müsabakalarda teknik ve taktiklerin kusursuz bir şekilde uygulanabilmesi için ihtiyaç duyulan aerobik ve anaerobik kapasiteye sahip olmak gerekmektedir. Bu zelliklerin geliştirilmesi güreş antrenmanlarının amacını ve içeriğini oluşturan en önemli unsurlardır (43).

Güreşte kuvvet, denge, çeviklik, sürat, esneklik, aerobik ve anaerobik performans gibi bileşenler yer almaktadır (36, 44, 45). Yapısından kaynaklı olarak fiziksel, fizyolojik, bilişsel, biyomotorik, teknik ve taktik gibi birçok özelliğin güreşte bir arada bulunması gerekmektedir (46). Ayrıca greşilerdeki başarı ve üst düzey performansın ortaya

konulması için aerobik kapasite ile solunum arasındaki ilişki göz ardı edilmemelidir (47). Genel olarak anaerobik kapasitenin etkili olduğu, içerisinde aerobik kapasitenin de bulunduğu güreşte, birçok motorik özelliklerin gelişmiş düzeyde olması performans için oldukça önemlidir (48).

Güreş enerjinin üretilmesi ve hareket yapısından kaynaklı olarak yüksek yoğunluklu aralıklı bir spor dalı olarak kabul edilmektedir. Bu tarz egzersizler içerisinde kısa sürede yüksek şiddette yüklenmeleri barındıran, anaerobik egzersizlerden sonra çok daha kısa sürede iş yükü bakımından düşük aerobik egzersizleri kapsamaktadır (49). Uygulanacak olan bu tarz çalışmalarda enerji üretimi kaslardaki ATP ve glikojen depolarından sağlanmaktadır (50). Genel olarak Fosfojen Sistemi ATP-CP ve Laktik Asit enerji sistemi kullanılmaktadır. Kullanılan enerjinin % 10'nunu aerobik enerji mekanizması oluştururken %90'lık kısmını anaerobik enerji mekanizması oluşturmaktadır (51).

Güreşte performansın etkilendiği birçok etmen yer almaktadır. Performansa etki eden bu etmenlerden, %50 motor kapasite, %40 psikolojik kapasite ve %10 biyometrik kapasitenin olduğu ifade edilmiştir. Ayrıca motor kapasite olarak ifade edilen bölümün %40 dayanıklılık, %30 kuvvet ve %30 koordinasyon performansından oluşmaktadır. Biyometrik performansın %35 kol uzunluğu, %35 beden kitle indeksi (BKI) ve %30 boy/bacak oranından oluştuğu, psikolojik kapasitenin ise %40 azim, %30 konsantrasyon ve %30'luk bölümünü ise inisiyatif oluşturmaktadır (52).

Kuvvet, reaksiyon süresi, çeviklik, koordinasyon, statik ve dinamik üst düzey denge, yüksek anaerobik performans, optimal aerobik performans gibi özellikler güreşte performansa etki eden özelliklerdir. Yapılan antrenmanların temel hedefi ise bu özelliklerin geliştirilmesine yönelik uygulanmaktadır (53). Güreşçilerin fiziksel özellikleri rakiplerine karşı üstünlük sağlama konusunda oldukça önemlidir. Buna bağlı olarak güreşçiler eşit şartlar altında mücadele etmesi amacıyla vücut ağılıklarına göre ayrılarak müsabakalar yapmaktadır. Tüm bu sebeplerden kaynaklı olarak sporcuların vücut özellikleri spor dalları içerisinde en fazla mücadele sporlarında önem kazanmaktadır (54).

Güreş farklı sıklaklarda uygulanan bir spor dalıdır. Güreşçilerin boyları düşük kilodan yüksek kiloya doğru artış göstermektedir. Farklı sıklak sporlarına göre güreşçilerin boylarının haltercilerden kısa boksörlerden daha uzun olduğu ifade edilmiştir. Ayrıca

vücut yağ yüzdesinin fazlalığı güreşçilerin esneklik, kuvvet ve çeviklik performansını olumsuz etkilemekte ve aşırı olarak enerji kaybına sebep olmaktadır (55). Güreşçilerin vücut yağ yüzdesinin uzun mesafe koşucuları gibi düşük olduğu, sıkletin artmasıyla birlikte vücut yağ oranının artış gösterdiği bilinmektedir. Güreşçilerdeki ideal olarak kabul edilen vücut yağ oranı %5-9'dur. Güreşe yeni başlayan sporcular elit güreşçilerden daha yüksek vücut yağ oranına sahiptir. Yapılan araştırmalar güreşçilerin en düşük %7, en yüksek ise %10 vücut yağ oranına sahip olduğunu belirtmiştir (56, 57).

Güreşçiler mükemmel bir teknik ve taktik yeteneğe sahip olsalar bile atletik performans özelliklerini sistematik olarak geliştirdikleri takdirde başarılı olmaktadır. Bu atletik performans özelliklerinden bir tanesi ise kuvvettir (58). Kuvvet ile güreş performansı arasında bir paralellik söz konusudur. Yani kuvvetteki artış güreş performansını olumlu yönde etkilemektedir. Bu durum hem antrenör hem de sporcular tarafından kabul edilmektedir. Yapılan çalışmalar ise kuvvetin ve vücut kompozisyonunun güreş performansı üzerinde etkili olduğunu ortaya koymuştur (59). Güreş müsabakası sırasında sergilenecek olan tüm beceriler için kuvvete ihtiyaç duyulmaktadır. Rakibi itmek çekmek, kaldırmak, çevirmek ve yapmış olduğu hücumla karşılık vermek için kuvvete ihtiyaç duyulmaktadır. Kuvvet kas gücünü ve dayanıklılığı olumlu yönde etkilemektedir. Ayrıca kuvvetli olmak belirli bir yönde hareket eden vücudun süratli bir şekilde yön değiştirmesine de olanak sağlamaktadır. Yani kuvvet çevikliği olumlu yönde etkilemektedir. Müsabaka sırasında ise güreşçilerin rakibinin ataklarına karşılık vermek ve anlık hamlelerine ayak uydurmak için kuvvete ihtiyaç duymaktadır (60).

Kompleks becerilerin etkin olduğu güreşte esneklik özelliği başarılı olmanın temel dayanaklarından biridir. Esneklik performansının iyi düzeyde olması güreşçilere geniş açılarda hareket etme imkânı sağlayarak tekniklerin uygulanmasında kolaylık oluşturmaktadır (61). Güreşteki esneklik, güreşçilerin eklemlerine bağlı olarak hareketleri geniş açıda ve değişik yönlerde doğru uygulayabilmesi olarak ifade edilebilir. Güreş müsabakalarında esas olan uygulanacak tekniklerin hızlı ve kolay bir şekilde uygulanmasıdır. Bunun gerçekleşmesi ise esneklik ile alakalıdır (62). Gerek müsabakalar gerekse antrenmanlar esnasında tekniklerin başarılı bir şekilde yapılabilmesi için esnekliği ihtiyaç duyulmaktadır. Eklemlerin esnekliğinin tüm hareket yönlerinde geliştirilmesi karşılaşılabilecek farklı pozisyonlarda kolaylıklar sağlayacaktır. Farklı yönlerde hareket genişliğinin kazanılması kuvvet antrenmanları, farklı tekniklerin

birbirleri ile kombine edilerek uygulanması ve jimnastik tekniklerinin yapılması ile sağlanmaktadır (28).

Güreşçilerin rakiplerinin yapmış oldukları hücumlara karşılık verebilme ve kendi ataklarını kusursuz bir şekilde yapabilmesi için vücudun dengesinin sağlanması oldukça önemlidir. Denge yalnızca günlük yaşam içerisinde değil hemen hemen tüm spor dallarında özellikle rakibe göre dengenin sağlandığı mücadele sporlarında dengeli olma temel dayanaktır ve müsabakalarda başarılı olmak için vücut dengesi oldukça önemlidir (63, 64).

Güreşçilerin performansının üst seviyede olması için denge oldukça önemlidir (42). Güreş müsabakalarının içerisinde sürekli olarak yapılan yer değiştirmeler, itmeler, çekmeler, rakibi yere düşürme için yapılan hamleler güreşçilerin statik ve dinamik dengesinin sağlamasını gerektirmektedir (65). Yapılan antrenmanlar ile birlikte güreşçiler sabit olmayan bu durumlarda dengesinin korunması ve bu durumları avantaja çevirmesini öğrenmektedir (64).

Güreş müsabakalarında başarılı olabilmek için sporcuların iyi gelişmiş kondisyon düzeyine ve geniş bir fiziksel-fizyolojik özelliklere sahip olması gerekmektedir (42). Güreş karşılaşmalarında farklı spor dallarında olduğu gibi kısa süreli 5-30 saniye arasında dinlenmelerin olduğu görülmektedir. Her ne kadar bu tarz sporlarda anaerobik kapasite önemli görülse de, dinlenme esnasında aktiviteler sonralarında ya da müsabaka sonralarında ortaya çıkacak atıkların vücuttan uzaklaştırılması sporculardaki maksimum aerobik kapasiteye bağlıdır. Diğer taraftan gün içerisinde yapılacak olan birden fazla karşılaşmalardan sonra toparlanmanın gerekliliği de oldukça dikkat edilmesi gereken noktalardandır. İhtiyaç duyulan toparlanmanın gerçekleştirilebilmesi için ise gelişmiş bir maxVO_2 belirleyici bir etmendir (55).

Güreşçilerin fizyolojik olarak gereksinimlerinin temelini hem aerobik hem de anaerobik enerji sistemleri oluşturmaktadır. Anaerobik enerji sistemleri kısa sürede süratli ve maksimum kuvvet, gerekli olan kuvvet patlayıcılığı sağlarken, aerobik enerji sistemleri ise karşılaşmanın başlangıcından sonuna kadar vücudun oluşabilecek yorgunluğa dayanma etkinliğini sağlamaktadır (66, 67, 68). Güreş için, anaerobik enerji sistemi ile beraber alt-üst ekstremitelerinin mükemmel düzeyde olması gereken fiziksel aktivite tanımlaması yapılmaktadır (69).

Güreşçilerin başarılı olabilmeleri, üst düzeyde performans sergileyebilmeleri için belirli fizyolojik özelliklere ve atletik performans öğelerine sahip olması gerekmektedir (44, 45). Ayrıca yapılan araştırmalar güreşçilerin başarısı ile aerobik özellikler ve solunum fonksiyonları arasında önemli bir ilişki olduğunu ortaya koymaktadır (47).

Gelişmişlik düzeyi iyi olan aerobik dayanıklılık güreşçilerin yapılan fiziksel çalışmalara ve müsabakalara devam etmesini sağlarken ayrıca CP resentezinin artmasını sağlayarak toparlanmanın hızlı bir şekilde gerçekleşmesine yardımcı olur (70). Sporcularda bulunan iyi gelişmiş maxVO₂ değeri yüksek şiddetli olarak yapılacak olan egzersizlere dayanma ve hızlı toparlanmayı kolaylaştırmaktadır (71).

İyi geliştirilmiş aerobik performans sporculardaki sürat yeteneğini de olumlu yönde etkilemektedir. Atakların ve savunmaların oldukça hızlı uygulandığı güreşte aerobik performansın önemi de açık olarak görülmektedir. Güreş gibi birçok spor branşının müsabaka safhasında anaerobik kapasite oldukça önemli görülmektedir. Bu sebepten dolayı anaerobik kapasitenin başarılı olarak uygulanması ve bu performansın uzun süreli devamlılığı için aerobik çalışmaların antrenman programlarına dahil edilmesi gerekmektedir (72).

Güreş müsabakalarında tekniklerin uygulanması, gereken kuvvetin temin edilmesi için ATP-CP enerji sisteminin iyi düzeyde olması gereklidir (48).

Yapılan fiziksel aktivitelerde kullanılan enerji kaynakları, yapılan aktivitenin türü, yoğunluğu, süresi ve sporcuların beslenme alışkanlıkları ile alakalıdır. Süre ve yoğunluğu açısından güreşe bakıldığında, içerisinde kısa süreli ve yoğun yüklenmelerin yapıldığından dolayı ATP-CP enerji sistemi güreşte yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu sistemden sonra Laktik Asit enerji sistemi ve çok az düzeyde de olsa aerobik enerji sistemi de güreşte kullanılmaktadır (51).

Güreşte gerçek dikkat edilmesi gereken nokta istirahat durumundaki değerinin yaklaşık on katı kadar artan laktik asitin vücuttan uzaklaştırılması ve gerekli olan enerji depolarının yenilenmesidir. Vücutta oluşan laktik asitin %2'si glikoza, %8'i proteine, %18'i glikojene ve %63'ü ise kasta yakıt olarak kullanılmakta az bir kısmı ise ter ve idrar ile vücuttan atılmaktadır (55).

3 dakikalık iki devre şeklinde gerçekleştirilen güreş müsabakaları sırasında anlık patlayıcı hamleler, rakibe yapılan hücumlar ve savunmalar tatbik edilmektedir. Bu müsabaka sırasında ise sporcuların ihtiyaç duydukları enerjinin temin edilmesi için enerji sistemlerinden farklı oranlarda yararlanılmaktadır. Güreş müsabakaları esnasında baskın olarak anaerobik (ATP-CP ve LA) enerji sistemi kullanılmakta, ancak müsabaka süresinin uzamasına paralel olarak aerobik enerji sistemi de enerji üretilmesine katkı sağlamaktadır. Müsabakaların her devresine teknik ve taktiklerin uygulaması esnasında anlık ve patlayıcı kuvvetin gerekli olduğu aktiviteler dizisinde anaerobik (ATP-CP ve LA) enerji sistemi aktif olarak rol alırken, dinlenmeler sırasında vücudun toparlanmasını sağlamak için aerobik enerji sistemi devreye girerek anaerobik enerji sistemine yardımcı olmaktadır (73, 74, 75).

Maksimum yoğunlukta iskelet kasları tarafından anaerobik enerji mekanizması ile ortaya çıkan değer anaerobik kapasite olarak ifade edilirken, birim zamanda ortaya çıkan değer anaerobik güç olarak adlandırılır. Güreşçiler tarafından müsabakalar esnasında uygulanan hücumlar ve savunmalar kandaki laktat konsantrasyonunu 20 mmol/L düzeylerine çıkarmaktadır. Kaslardaki ve kandaki bu yükselmeler ise yorgunluk oluşumuna ve dolayısıyla performansın olumsuz etkilenmesine sebep olmaktadır (76, 77). Güreş ve mücadele sporları arasında yer alan diğer spor dallarında anaerobik güç kuvvetin oluşturulmasında ve performansın ortaya konulmasında etkilidir. Güreşte elde edilecek olan büyük başarılar için anaerobik güç ve kapasitenin oldukça gelişmiş olması gereklidir (22, 35).

Güreş müsabakaları esnasında sporcular birbirlerine karşı üstünlük kurmak için devamlı yer değiştirme, itme, çekme uygulamaları yaparak rakibinin dengesini bozmaya çalışmaktadır. Bu sebepten dolayı güreşçilerde üst düzey performans sergileyebilmek için denge oldukça önem arz etmektedir (42).

Güreş müsabakalarında güreşçilerin kasları ve eklemleri yoğun yüklenmeler ve zorlanmayla karşı karşıya kalmaktadır. Hem atak yaparken hem de rahibin ataklarına karşı atak yaparken başarılı olabilmek için esnekliğin yeterince gelişmiş olması gereklidir. Güreşçilerde yeterince gelişmiş esneklik sadece üst düzey performans sergilemek için değil aynı zamanda sakatlıkların önlenmesine de yardımcı olmaktadır (42).

Sürekli bir şekilde yön değiştirebilme, durma ve başlama yeteneği çeviklik olarak ifade edilir. Çeviklik yalnızca sürat değil aynı zamanda denge, koordinasyon ve tepki süresini de içinde barındırmakta ve güreşçilerin performansında belirleyici olmaktadır (78).

Yüksek yoğunlukta yapılan fiziksel aktiviteler esnasında tüm vücut kaslarının yanı sıra solunum kasları da aktif olarak çalışmaktadır. Sporcuların solunum kasları ve kuvvetinin gelişebilmesi için inspirasyon basıncının (MİB) %80-90 şiddetine denk gelecek yüklenmelerin yapılması gerekir. Solunum kuvvetinin artışı için MİB'in %60-80'i dayanıklılık gelişimi için ise %60'ı şiddetinde çalışmalar yapılmalıdır. Solunum sistemi kaslarının gelişimi için yapılan çalışmalar sürecinde, yoğunluk, süre, sıklık ve kontrol yapılırsa sporcuların akciğer hacim ve kapasitesinde gelişim sağlanmış olur. Gerçekleştirilen araştırmalar güreş ve yüzme yapan sporcuların vital kapasite değerlerinde artışın olduğunu göstermektedir (79, 80).

2.2. Dayanıklılık

Dayanıklılık sporda başarılı olmak için bireylerde bulunması gereken temel motorik özelliklerin arasında yer almaktadır. Organizmanın uzun süre devam eden fiziksel aktivitelerle karşı koyma yeteneği ve yüksek yoğunluktaki aktivitelerin uzun süre uygulanabilme kabiliyeti olarak ifade edilmektedir (81). Sporculardaki dayanıklılığın geliştirilmesi ya da artırılması hem kalbin hem de dolaşım sisteminin performanslarındaki artışın sağlanmasıyla alakalıdır (82).

Genel anlamda dayanıklılık sporcuların fiziksel ve fizyolojik olarak ortaya çıkan yorgunluğa dayanabilme yeteneği olarak ifade edilmektedir (81). Ayrıca dayanıklılık organizmanın egzersizlerde uzun süre yapılan yüklenmeler esnasında kesintisiz olarak karşı koyabilmesidir (83).

Fiziksel aktivitelerde dayanıklılık, iş yapabilme yeteneğinin uzun süre devam etmesi ile alakalıdır ve dayanıklılık en uygun olarak kasların yorgunluğa karşı koyabilmesi olarak ifade edilir (84).

Yapılan fiziksel aktivitelerden sonra organizmanın tekrardan toparlanması, kalbin, kan dolaşımının, solunum ve sinir sisteminin vazifelerini gerçekleştirebilme yeteneklerine, vücuttaki sistemlerin ve organların uyumlu olarak hareket edebilmelerine bağlıdır (81).

2.2.1. Spor dallarına göre dayanıklılık çeşitleri

2.2.1.1. Genel dayanıklılık

Yapılan egzersizler esnasında ortaya çıkan yorgunluğa karşı uzun süre dayanabilme yeteneği dayanıklılık olarak açıklanmaktadır (85). Genel dayanıklılık ise, belirli bir spor branşına özgü olmayan ve tüm spor dallarında mevcut olan oluşabilecek yorgunluğa karşı fiziksel ve psikolojik karşı koymayı ifade etmektedir. Genel dayanıklılıkta tüm spor branşlarında kullanılan ve ortaya çıkacak yorgunluğa direnç gösterme, yorgunluktan sonra çabuk bir şekilde organizmanın toparlanması şeklinde açıklanmaktadır (86).

Genel olarak kassal dayanıklılıkta kalbin, dolaşımın, solunumun, koordinasyonun ve metabolizmanın kapasitesi oldukça önemli bir yere sahiptir (87).

Genel anlamda solunum ve dolaşım sistemlerindeki dayanıklılık genel dayanıklılıkta yakından ilişkilidir (51). Sporcuların yüksek şiddette ve uzun süren fiziksel aktiviteler neticesinde ortaya çıkacak yorgunlukla baş edebilmesi, gerekli olan performansın ortaya koyulabilmesi ve daha hızlı bir şekilde toparlanabilmesi için genel dayanıklılık gelişiminin iyi bir şekilde gerçekleştirilmesi gerekmektedir (10).

2.2.1.2. Özel dayanıklılık

Özel dayanıklılık, herhangi bir spor branşına özgü müsabakalar ve antrenmanlar esnasında oluşan oksijen açığına rağmen performansın devam ettirilebilme yeteneği olarak açıklanmaktadır (85, 88). Özel olarak herhangi bir spor branşı için gerçekleştirilen çalışmalarla sporcularda ortaya çıkan dayanıklılıktır (81).

Genel dayanıklılıkta vücudun çok yönlü olarak çalışmasıyla ortaya çıkan dayanıklılık olarak ifade edilirken, özel dayanıklılıkta ise vücuttaki belirli kaslardaki çalışmaların sonucu vücudun sınırlı bölümdeki dayanıklılık ifade edilmektedir (51). Bu sebepten dolayıdır ki genel dayanıklılığı gelişmiş bir sporcunun üst seviyede başarı yakalayabilmesi özel dayanıklılık düzeyi ile doğru orantılıdır. Sadece vücudun belirli bir bölümüne yönelik çalışmalar vücutta çalışmanın yapıldığı bölümde dayanıklılık kazandırmaktadır. Bununla birlikte vücutta genel dayanıklılık gelişimi isteniliyorsa çok yönlü çalışmalarla bu sonuç elde edilebilir (51).

2.2.2. Enerji oluşumuna göre dayanıklılık çeşitleri

2.2.2.1. Aerobik dayanıklılık

Aerobik dayanıklılık yapılan fiziksel aktiviteler esnasından organizmanın yeterli oksijenin bulunduğu ortamda yorgunluğa karşı koyabilme yeteneği olarak açıklanmaktadır. Genel anlamda şiddetin düşük olduğu aktivite süresinin uzun sürdüğü çalışmalarla karakterize edilen aerobik dayanıklılık, oksijenin vücuda alınması ve kullanılmasında etkin rol alan solunum, dolaşım ve sinir sisteminin uzun süre gerçekleştirilen aktiviteler esnasında ortaya çıkacak yorgunluğa karşı koyabilme yeteneğiyle alakalıdır (10, 89).

Sporcularda mevcut olan aerobik dayanıklılık kapasitesi, fiziksel aktivitelerin belirleyicisi ve fizyolojik kriterlerden birisi olarak gösterilmektedir (90). Fizyolojik olarak ifade edilen maksimum dayanıklılık bireylerin maksimum aerobik yeteneğini ortaya koymaktadır. Diğer bir ifadeyle bireylerin fiziksel aktivitelerde maksimum yüklenme kabiliyeti kullanabildiği oksijen miktarıyla ilişkilidir (91).

Aerobik dayanıklılık egzersizleri esnasında aerobik enerji sistemi kullanılmakta, ortaya konulan performans için gerekli olan ve harcanan enerji dengelidir. Genel olarak organizma oksijen borçlanmasına girmemektedir. Oksijenin yeterli olduğu ortamda sergilenen dayanıklılık tam olarak organizmadaki aerobik enerji sistemiyle doğru orantılı olan kondisyon özelliğinin yansımasıdır. Başka bir ifadeyle, üç dakikadan daha uzun devam eden devamlı çalışmalarda sürenin uzamasıyla tamamen aerobik enerji sistemine paralel olarak gelişim ortaya çıkmaktadır. Bireylerin maksimum şiddetli çalışmalar esnasında kullanabildiği maksimum oksijen miktarı aerobik dayanıklılık olarak açıklanmaktadır (92).

Aerobik dayanıklılık oluşumunda organizma için gerekli enerjinin sağlanması enerji maddelerinin yeterli oksijenle oksidasyonunun sonucunda ortaya çıkmaktadır. Aerobik dayanıklılığın oluşabilmesi için enerji sağlayan bu maddelerin yeterli oksijenin bulunduğu ortamda oksidasyonunun gerçekleştirilmesi gerekmektedir (88).

2.2.2.2. Anaerobik dayanıklılık

Sporcuların zorlu fiziksel aktiviteleri tekrar edebilme yetenekleri anaerobik dayanıklılık olarak ifade edilmektedir (10). Yoğun süratli yapılan fiziksel egzersizler esnasında,

ortaya çıkan büyük bir oksijen yoksunluğunda çalışma yeteneği ya da organizmanın yoğun asit ortamında çalışmanın devam etme özelliği anaerobik dayanıklılık olarak tanımlanmaktadır (82).

İnsan organizmasının yüksek sürata, dinamik, yoğun şiddetli ve maksimum yüklenmeler esnasında vücutta bulunan enerji depolarından faydalanarak gerçekleştirilen aktiviteyi yürütebilme yeteneği anaerobik dayanıklılık olarak tanımlanmaktadır (81). Bu aktivitelerin gerçekleştirilebilmesi için gereken enerji iki farklı şekilde oluşmaktadır. Bu enerji oluşumlarından birisi fosfojen (ATP-PC) iken diğeri anaerobik glikoliz (LA) sistemi olarak açıklanmaktadır. ATP-PC enerji sistemi genellikle oldukça hızlı ve kısa süre devam eden fiziksel aktivitelerde, LA enerji sistemi ise oldukça hızlı biraz daha uzun süre devam eden fiziksel aktivitelerde oluşan enerji sistemleridir (93).

Anaerobik dayanıklılıkta organizmada ortaya çıkan belirli bir yorgunluktan sonra oksijen açığının ortaya çıkması ve buna rağmen uygulanan aktivitenin ya da etkinliğin sürdürülebilmesi yeteneği söz konusudur (94).

2.2.3. Süre açısından dayanıklılık çeşitleri

2.2.3.1. Kısa süreli dayanıklılık

15 saniye ile 2 dakika arasında gerçekleştirilen fiziksel aktiviteler ve çalışmalar için gereklidir. Anaerobik dayanıklılık ve aerobik dayanıklılık kapasitesinin birlikte kullanıldığı fakat anaerobik dayanıklılığın daha ağırlıkta olduğu ve anaerobik çalışmaların oldukça önemli olduğu dayanıklılık türüdür (81). Kısa süreli dayanıklılığın önemli olduğu spor branşlarında sporsal olarak verimliliğin ortaya koyulabilmesi için gerekli olan enerjinin sağlanması esnasında anaerobik süreçler oldukça önemli bir yer tutmaktadır (10).

2.2.3.2. Orta süreli dayanıklılık

2 dakika ile 8 dakika arasında gerçekleştirilen fiziksel aktiviteler ve çalışmalarda gerekli olan dayanıklılıktır. Genellikle belirtilen sürelerdeki fiziksel aktiviteler esnasında oluşan yorgunluğa karşı koyabilme yeteneği olarak ifade edilir. Anaerobik ve aerobik dayanıklılığın aktivitelerle katkısı eşit gibi görünse de bu tarz fiziksel aktivite ve egzersizler sırasında artık aerobik sisteme geçiş meydana gelmektedir (10). Orta süreli dayanıklılık yeteneğinin geliştirilmesi için vücudun oksijen alım kapasitesini geliştirmek

ve kasların da oksijen borçlanması altında çalışmasına uyum göstermesini geliştirmek gerekmektedir (81).

2.2.3.3. Uzun süreli dayanıklılık

8 dakikanın üzerinde gerçekleştirilen egzersizler esnasında gerekli olan dayanıklılık türüdür. Aerobik dayanıklılığın hâkim olduğu sportif branşları kapsayan dayanıklılık ise uzun süreli dayanıklılık ile açıklanmaktadır (92, 95). Uzun süreli dayanıklılık üç grupta incelenir bunlar;

- a) 30 dakikaya kadar yapılan fiziksel aktiviteler. Genel enerji kaynağı olarak glikoz kullanılır.
- b) 30 dakika ile 90 dakika arasında yapılan fiziksel aktiviteler. Genel enerji kaynağı olarak glikoz ve yağ kullanılır.
- c) 90 dakika ve daha fazla yapılan fiziksel aktiviteler. Genel enerji kaynağı olarak yağ kullanılmaktadır (94).

2.2.4. Dayanıklılığa etki eden faktörler

Dayanıklılık temel motorik özellikler arasında yer alan ve sportif performansın ortaya konulması ve başarılı olmanın temel dayanaklarından birisi olarak görülmektedir. Dayanıklılık özelliğine etki eden faktörler ise; yaş, cinsiyet, bireylerin antrenman düzeyleri, yüklenmelerin süresi, merkezi sinir sistemi, sporcularda bulunan iradenin gücü, aerobik kapasite ve anaerobik kapasite olarak ifade edilmektedir (10, 92, 95, 96).

2.2.5. Dayanıklılık antrenmanlarının insan organizmasına etkileri

Dayanıklılık çalışmaları fiziksel aktivite kapasitelerinde ve performanslarda genel anlamda iyileşme sağlayıp kardiyovasküler ve iskelet-kas sistemi adaptasyonlarının geliştirilmesi için kullanılan bir metottur. Organizmada mitokondriyal biyogenez ve kılcal damarların yoğunluğundaki artış ile birlikte vücutta oksijenin taşınması ve kullanılması yeteneğinde bir gelişim meydana gelmektedir. Bu sebepten dolayı uzun süren aerobik egzersizler esnasında ortaya çıkacak kassal yorgunluğun başlaması ötelenmektedir (97).

Egzersizlerdeki yoğunluğun ve hacmin mitokondriyal uyumlarının üzerine yapılan araştırmalarda uzun mesafeli yavaş antrenmanlar, sprint interval antrenmanları ve yüksek

şiddetli interval antrenmanlarının organizmada etkilerinin olduğu belirtilmektedir (98). Geleneksel olarak yapılan uzun mesafeli yavaş antrenmanlarda bireylerin uzun süren maksimum yüklenme olmadan yapılan egzersiz ya da fiziksel aktivitenin devam ettirilmesi veya ortalama üstündeki yüklenme ile sabit olan mesafe-sürenin yorgunluk oluşmadan tamamlanmasıyla sonuçlandırılması gerekmektedir (99).

Sprint interval ve yüksek şiddetli interval antrenmanlarda ise bireyler kısa zamanda maksimal yoğunluğa yakın olarak ve tekrarların azaltılarak oluşturulan antrenman programı ile çalışma yapması gerekmektedir (100, 101). Yapılan birçok araştırma söz konusu iki antrenman modelinin organizma üzerinde birbirlerine benzer etkiler ortaya çıkardığını vurgulamaktadır (102, 103, 104, 105). Bu sebepten dolayı bu iki antrenman modelleri organizmanın aerobik adaptasyonunun geliştirilmesi için etkili olarak görülmekte ve yapılacak çalışmalarda kullanılması önerilmektedir (106, 107).

Dayanıklılık antrenmanları organizmada iskelet kasında oksijen iletimi, metabolizmadaki enzimlerin tepkimesinde kullanılan maddeler ve mitokondriyal kütle için olumlu gelişmeler ortaya çıkarmakta, artış gösteren egzersiz performansı ve koşu ekonomisine de katkılar sunduğu yapılan çalışmalarda ortaya çıkmıştır (108, 109).

2.2.6. Güreşte dayanıklılığın etkileri

Güreş farklı fiziksel ve fizyolojik özelliklerin bir arada bulunması gereken spor dalıdır. Güreşin içerisinde kuvvetli, dengeli, esnek, çabuk, süratli, koordinasyonun iyi düzeyde olması, kassal ve kardiyovasküler olarak dayanıklı olma gibi fizyolojik özellikler başarılı olma ve üst düzey performans sergilemede oldukça önemli yer tutmaktadır (44, 45). Elit olarak güreş yapan sporcuların diğer sporculara göre bahsedilen fiziksel ve fizyolojik özelliklerinin daha iyi düzeyde olduğu, başarılı olmak isteyen sporcuların ise bu özelliklerini geliştirici çalışmalar yapması gerektiği ifade edilmektedir. Öte yandan güreşçilerin üst düzey performans ortaya koyması ve başarı yakalaması için gerekli olan aerobik performans ve solunum fonksiyonları arasında yakından bir ilişki olduğu da bilinmektedir (47).

Güreşçilerde aerobik kapasitesinin iyi düzeyde olması yapılan fiziksel aktivitelerin devamlılığına yardımcı olur, sporcuların yoğun olarak yapılan egzersizlere cevap vermesini kolaylaştırır, fosfat ve kreatinin resentezinde artış sağlar ve toparlanmanın daha kısa sürede gerçekleşmesine yardımcı olmaktadır (70). Sporcularda bulunacak olan

gelişmiş düzeydeki maxVO₂ değerleri yüksek şiddette yapılacak olan fiziksel çalışmalarda oluşabilecek yorgunluğa dayanma yeteneği ve daha çabuk toparlanma sağlamaktadır (71).

Güreş içerisinde hem aerobik hem de anaerobik enerji sistemi birlikte kullanılmaktadır. Anaerobik enerji sistemi kısa sürede hızlı ve maksimum kuvvet ve bu kuvvet için gerekli olan patlayıcılığı sağlarken, aerobik enerji sistemi ise antrenmanlar ya da müsabakaların başından sonuna kadar gerekli olan dayanıklılığın temin edilmesinde etkin olarak rol oynamaktadır (66, 67, 68).

2.2.7. Dayanıklılık antrenman metotları

Düzenli ve planlı bir şekilde uygulanan farklı çalışma programları dayanıklılık üzerine ayrı ayrı etkiler sağlamaktadır. Ayrıca dayanıklılık antrenmanları yüklenme yöntemlerine göre sporcuların aerobik veya anaerobik performans kapasitelerinde gelişim sağlamak amacıyla tercih edilmektedir (10, 110). Dayanıklılığı geliştirmek için yapılan antrenmanlar ile organizmada bir dizi farklılıklar oluşmaktadır. Yapılan çalışmaların ardında toparlanma daha çabuk olur, vital kapasite artar, kalp daha güçlü olur, aktif olarak kullanılan kılcıl damarların sayısında artış meydana gelir ve organizma için gerekli olan enerji kapasitesinde artış ortaya çıkar (81, 111). Sporculara en uygun antrenman şekli, sporcuların özellikleri, uygulanan antrenman yöntemleri ve içeriğinin fiziksel ve fizyolojik etkileri ile belirlenmektedir. Dayanıklılığın geliştirilmesi için ise farklı antrenman metotları kullanılmaktadır (10) ve dayanıklılık antrenman metotları kendi içerisinde farklı gruplara ayrılmaktadır (96).

2.2.7.1. Devamlı yüklenme metodu

Uygulanacak olan bu antrenman metodunda temel ilke aerobik kapasitende gelişim sağlanmasıdır. Belirli bir tempoda ara vermeden yüklenme yapılarak gelişim sağlamak amacıyla çalışmalar yapılmaktadır. Yeterli miktarda oksijen alıp verme ile çalışmalar yürütülmektedir. Antrenmana yeni başlamış bireyler yapılacak koşu uygulamalarına hafif tempoda başlayarak ilerleyen zamanlarda tempoyu arttırabilir. Sporculara uygun antrenman düzeyine ulaşıldığında antrenman yoğunluğu ve şiddeti arttırılabilir (88). Bu antrenman metodunda enerji üretiminin artması için yağ metabolizması kullanılmakta ve birçok sistemin etkin olarak kullanılması sonucunda vital kapasitenin de artması amaçlanmaktadır (111).

2.2.7.2. İnterval antrenman metodu

Bu antrenman metodu genel olarak laktat eşliğinde veya maksimum laktat dengesinde, aralıklarda daha düşük yoğunluklu çalışmalar ya da dinlenme yapılan bazen kısa bazen ise uzun süren tekrarlı çalışmalarla performansın arttırılması için kullanılan bir yöntemdir (10). İnterval antrenman çalışmaları esnasında yüklenmeyle birlikte kalp atım sayısının maksimum düzeye ulaştığında yüklenme durdurulup kalp atım sayısı uygulanan tekrarlar arasında 120 atım/dk, set aralarında ise 140 atım/dk düzeyine indirildiğinde yüklenme tekrar yüklenmeye geçilmelidir (112). Yüklenme yoğunluğu genellikle %80-90 aralığında olmaktadır (81).

Sürelerine göre interval antrenman metodu üç grupta incelenir. Bunlar;

- 1) Kısa süreli interval antrenman metodu: 15-20 saniye aralığında uygulanan antrenmanlar,
- 2) Orta süreli interval antrenman metodu: 1-8 dakika aralığında uygulanan antrenman,
- 3) Uzun süreli interval antrenman metodu: 8-15 dakika aralığında uygulanan antrenman çalışmalarıdır (113).

Yüklenmenin yoğunluğuna göre interval antrenman metodu iki grupta incelenir.

Yaygın (Extensiv) interval antrenman metodu

Bu antrenman metodunun uygulanmasıyla sporcularda dayanıklılık ve süratte dayanıklılık özelliğinin gelişmesi söz konusudur. Genel bir aerobik dayanıklılığın kazanılmasının ardından bu antrenman metodunun uygulanması gerekmektedir. Bu antrenman çalışması esnasında kalp atım hızı 180 atım/dk üzerine çıkmaktadır ve bu çalışmalarda yeterli oksijenin sağlanamadığı zamanlarda sporcuların yorgunluğa karşı dayanma becerisi gelişmektedir (111).

Yoğun (İntensiv) interval antrenman metodu

Yoğun interval antrenman metodu genellikle tercih edilen bir antrenman yöntemi olmasının yanında sporcuların aerobik kapasitesinin gelişmesine katkı sağlaması ile özellikle tamamlayıcı ve yardımcı bir yöntem olarak tercih edilmektedir. Bu antrenman metodunda çalışmanın yoğunluğu ve koşulan mesafenin uzunluğu ters orantılı olarak

gelişimler meydana gelmektedir (114). Bu çalışmalar esnasında dinlenmeler tam veya verimsel dinlenme olacak şekilde uygulanabilir (115).

2.2.7.3. Tekrar antrenman metodu

Bu antrenman metodunun temel amacı tercih edilen mesafenin tekrar tekrar bitirilmesiyle değişik süreli dayanıklılık özelliklerinin geliştirilmesidir. Tercih edilen mesafenin tamamlanmasıyla dinlenmenin ardından maksimum süratin artırılıp farklı bir mesafenin tekrarına geçilmektedir. Mümkün olan en az tekrarlı ve yüksek şiddetli yüklenmelerle bu çalışmalar gerçekleştirilmektedir. Tekrar yüklenme antrenman metodu, sporcuların solunum, kalp, kan dolaşımı ve enerji depolarının yükseltilmesi de başta olmak üzere birçok performans ögesini olumlu etkilemektedir (81). Bu antrenman metodunda yükleme %90-100 şiddetinde, 1-6 tekrarlı olarak gerçekleştirilmeli ve dinlenme tam olarak uygulanmalıdır. Çalışmalar kısa süreli ve maksimum yüklenmeli uygulanırsa maksimal kuvvet, çabuk kuvvet, maksimal sürat, süratte devamlılık özelliklerinde gelişimler sağlamaktadır. Uzun süren koşular olarak uygulanan çalışmalar yapılsa aerobik dayanıklılıkta ve özel dayanıklılıkta gelişmeler olmaktadır (116). Bu antrenman metodunda çok tekrarlı olarak uygulanma zorunluluğunun bulunması sporculardaki psikolojik olarak mücadele etme kabiliyetinin gelişmesine de imkan sağlamaktadır (10).

2.2.7.4. Müsabaka metodu

Müsabaka metodu antrenman çalışmaların kombine olarak hazırlanması özelliğine dayanmaktadır. Antrenman içeriğinde yapılan spor dalına özgü dayanıklılığı geliştirici çalışmalar yer almaktadır. Uygulama basamağında sporcuların hem branş özellikleri hem de ihtiyaçları belirlenmesi gerekmektedir (81).

Bu antrenman metodunun kullanılması özel dayanıklılığın gelişmesi, sporcuların müsabakalara alışması ve yarışma tecrübesi kazanmasına olanak sağlamaktadır. Müsabaka metodu antrenmanlarının genel tercih edilme sebeplerinin başında müsabaka koşullarını öncesinde alışma imkânı sağlaması gelmektedir. Ayrıca sık olarak uygulanacak olan müsabaka metodu çalışmaları psiko-fiziksel performansın çalışmalarla gelişmesine katkılar sağlamaktadır (117).

2.2.7.5. Özel antrenman metotları

Yükseklik antrenmanları

Yükseklik antrenmanları sporcuların aerobik kapasitelerinin belirli bir yükseklikte yapılan çalışmalarla geliştirilmesi prensibi ile uygulanmaktadır. Bu çalışmalar esnasında sporcular oksijen eksikliğine direnç göstermektedir. Yükseltinin artması ile insan organizması değişen atmosfer şartlarında yapılan çalışmalara uyum sağlamaya çalışmaktadır. Yükselti artışı ile birlikte; hava basıncında düşme, ısı ve nem oranında azalma ve yer çekim gücünde azalma meydana gelmektedir (117).

Yükseklik antrenmanlarının 1800-2800 m'ye kadar olan yükseltilerde uygulanması ideal olarak kabul edilmektedir. 1800 metrenin altındaki oksijen eksikliği oldukça az iken, 2800 metrenin üzerindeki yükseltilerde oksijen eksikliğinin ciddi derecede fazla olmasından bahsedilmektedir. İlk 2-5 gün arasında yükseltide elde edilen dayanıklılığın çok etkili olduğu ve elde edilen dayanıklılığın 2-3 hafta gibi süre boyunca korunduğu bildirilmektedir (81).

Tempo koşuları

Tempolu koşular sırasında temel periyodik sürat artışları artan anaerobik tempoda uygulanan çalışmalarla da sağlanmaktadır. Organizma devamlı olarak aerobik sistem ile anaerobik sistem arasında, anaerobik sistem ile aerobik sistem arasında enerji sağlama görevindedir. Devamlı olarak madde değişiminin gerekliliği enzim sisteminde hem aerobik hem de anaerobik enerji rezervleri için uygunluk gelişimleri sağlamaktadır (81).

Tepe koşuları

Tepe koşu çalışmaları genellikle 10°-15° lik eğimli yerlerde yapılan çalışmalardır. Bu antrenman çalışmaları özel dayanıklılığın gerekli olduğu durumlarda kullanılan bir yöntemdir. Yüksek şiddetteki yapılan çalışmaları içerdiği için laktik asitin birikimi de yüksek düzeyde olmaktadır. Anaerobik kapasitenin gelişimi için 150 metreye kadar olan çalışmalar yapılması gerekli iken aerobik kapasitenin gelişimi için 400 metreden daha fazla çalışmalar yapılması gerekmektedir (81).

Sıçrama koşu metodu

Sıçrama koşu metodu şok olarak ifade edilen antrenman metodu olarak bilinmektedir. Yaygın olarak tercih edilen bir çalışma yöntemidir. Orta mesafede yapılan koşu çalışmaları ile özel dayanıklılık gelişimi sağlanmaktadır. Bu antrenman yöntemi tırmanma antrenmanlarına benzer özellikler göstermektedir (81).

2.2.8. Yüksek yoğunluklu (şiddetli) interval antrenman (High Intensity Interval Training-HIIT) metodu

HIIT antrenman kavramı son yıllarda oldukça yaygın olarak kullanılan bir antrenman metodu olarak karşımıza çıkmaktadır. Sadece sporcular değil ayrıca antrenör ve sporun içerisinde yer alan tüm kesim tarafından bu antrenman metodu tercih edilmektedir (118). HIIT antrenmanının performans üzerine olan etkinliği yapılan çalışmalarla da ortaya çıkmıştır (119, 120, 121, 122, 123, 124). Bu antrenman metodu yüklenmeleri %80-90 şiddetinde gerçekleştirilmektedir (81). Bireylerin performansını ve beden görünüşünü geliştirmek amacıyla yapılan, farklılaştırılmış egzersiz formlarıyla birleştirilmiş, kısa süreli ve yoğun çalışmalarla birlikte kısa süreli dinlenmenin birleştirilerek uygulandığı antrenman yöntemi yüksek şiddetli interval antrenman (HIIT) olarak ifade edilmektedir (118). Sporcuların gerek antrenmanlarda gerekse müsabakalarda başarı elde etmesi elde ettiği başarıyı koruması için son derece önemli olan dayanıklılığın geliştirilmesinde HIIT antrenman metodu etkili bir yöntem olmuştur (14). Bu antrenman metodunda yüksek şiddetteki egzersizlerin kısa ve uzun süre devam eden tekrar uygulamalarının doğru dinlenme aralıklarında yapılmasını gerektirmektedir (14). Yüksek şiddetli interval antrenman metodunda tam dinlenme uygulanmamaktadır. Bunu sebebi ise yapılan bu çalışmalarla egzersiz kapasitesinin artırılması amaçlanmaktadır (100, 112).

Yüksek şiddetli interval antrenman yöntemi geçmişten günümüze kadar uygulanan aerobik çalışmalarla kıyaslandığında, kısa sürede gelişim sağlaması ve aerobik kapasitenin yanında anaerobik kapasitenin de birlikte gelişmesine katkısından dolayı ilgilerin odağında olmuştur (125). Bu çalışma yöntemiyle son zamanlarda hem sedanter bireyler hem de sporcularda pozitif uyarım, sağlıklı bir yaşam ve performans öğeleri üzerinde olumlu sonuçlar ortaya çıkarmaktadır. HIIT çalışmalarını geleneksel dayanıklılık antrenmanları ile kıyasladığımızda daha ekonomik ve yüksek verimlilik sağlaması, aerobik dayanıklılıkla beraber anaerobik dayanıklılığı da geliştirmesi,

metabolik işlevleri ve fiziksel performansın gelişimine katkı sağlamasından dolayı son yıllarda yaygın olarak kullanılmaya başlanmıştır (126, 127).

HIIT antrenman metodu sadece sporcular için değil aynı zamanda yüksek kardiyometrik riskte güven içerisinde tedavi olarak destek sağlamakta ve fiziksel aktivitelerde ısınma yapıldıktan sonra uygulanabilmektedir (128, 129, 130). Bu çalışma yöntemi, maxVO₂ kullanımının gerekli olduğu koroner arter hastalığına sahip, kardiyometabolik riski bulunan, kalp hastalığının bulunduğu bireylerde ve sağlıklı bireylerde olumlu gelişimler sağlamaktadır. Bununla beraber yüksek kan basıncına sebep olan kardiyovasküler risk faktörlerinin de engellenmesi konusunda önemli etkiye sahiptir. Günümüze kadar yapılan araştırmalar ise bu antrenman metodunun kardiyovasküler sağlık açısından önemli olduğunu belirtmektedir (128, 130, 131, 132).

HIIT antrenman metotları farklı seviyelerde uygulanabilmektedir. Sportif performansta gelişim sağlanmasıyla birlikte bireylerin egzersize devam etme süresi (tekrar sayısı) artmakta, dinlenme süreleri kısaltılmaktadır. Başlangıçta uygulanan çalışma süreleri ilerleyen dönemlerde daha uzun süre gerçekleştirilmektedir (133).

HIIT antrenman metodunun gerek bireysel gerekse takım sporlarında aerobik ve anaerobik kapasitenin geliştirilmesi için etkili bir yöntem olmakla birlikte olası spor yaralanmalarını da önleyici özelliğe sahip olduğu kanıtlanmıştır (134).

2.2.9. Tekrarlı sprint antrenman (Repeated Sprint Training-RST) metodu

Hız dayanıklılığı ve tekrarlanan sprint becerisi antrenmanları müsabakalar veya çalışmalar esnasında maksimum yüklenme ile minimum toparlanmanın uygulandığı çalışmalar tekrarlı sprint antrenmanları olarak ifade edilmektedir (135, 136). RST antrenmanları içerisinde kısa süreli dinlenmelerin olduğu aynı mesafedeki sprintlerin kısa maksimum yüklenmelerle yapılması esasına dayanmaktadır (137). Tekrarlı sprint antrenmanları düz sprintler veya yön değişikliği yapılmasını gerektiren çalışmalar şeklinde uygulanabilmektedir (138). Yön değişikliği gerektiren RST antrenmanlarının önemli bir fiziksel, mekanik uyarıcı olduğu ve sporcuların ise bu yön değişikliklerine alışkın olduğu iyi bilinmektedir (139, 140, 141). Yön değişiklikleri ve kısa mekikler şeklinde çalışmalar uygulamak bu tür spesifik eylemler esnasında enerji talebini (enerji ekonomisini) azaltabilir (141, 142, 143). Kısa mekik koşusu ve yön değiştirmeli çalışma kombinasyonları düz sprint koşularına göre daha yüksek metabolik taleplere (laktik asit birikimi ve oksijen alımı) neden olabilir, çünkü bu tarz aktiviteler sırasında hareket maliyeti daha fazladır (144). Bu nedenlerden dolayı uygulanacak antrenman

programlarına spesifik yön değiştirme egzersizlerinin eklenmesi, atlama, sürat ve tekrarlanan sprint performansı gibi nöromüsküler faktörlerle ilişkili kondisyon bileşenlerinde daha büyük gelişmeler ortaya çıkarabilir (145, 146).

RST antrenmanları esnasında bazı anaerobik enzimin aktivite olmasında artış meydana gelmektedir. Böylece yapılan çalışmalarla sporculara daha yüksek anaerobik enerji dönüşümü imkanı sağlayarak pH düzenlenmesi ve kılcal damar artışında görev alan kas zarı taşıma proteinlerinin sayısında artış oluşmaktadır (147, 148, 149). Ayrıca yapılacak olan bu antrenmanlarla maksimum veya maksimuma yakın yüklenmeler daha yüksek maxVO₂ değeri ve artan aerobik enzimin aktivite olmasına katkı sağlayabilmektedir (101, 150, 151). Tüm bu sebeplerden dolayı tekrarlı sprint antrenmanı gerek aerobik gerekse anaerobik kapasitenin geliştirilmesi için kullanılabilecek çalışmalar arasında yer almaktadır (152).

Tekrarlı sprint antrenmanları (RST) içerisinde kısa (≤ 60 sn) dinlenme sürelerinin yer aldığı, maksimum yüklenmelerle kısa sprintleri kısa (≤ 10 sn) içeren bir antrenman yöntemidir (153). Bu antrenman yönteminin spor müsabakalarında etkin olarak rol oynayan farklı fiziksel özelliklerini iyileştirdiği yapılan çalışmalarda ortaya çıkmıştır (13). Tekrarlı sprint çalışmaları esnasında yüklenmeler %90-100 şiddetinde uygulanmaktadır (81). Tekrarlı sprint çalışmaları kısa süreli uygulamalarla vücudun gelişime adapte olmasını sağlayarak, özellikle zamandan tasarruf edebilme ve bir çok bileşenli antrenmanlara ihtiyaç duyulan sporlarda kullanım olanağı sunar (138). RST yöntemi sık sratlenme, yavaşlama ve yön değiştirme yeteneklerine sağlamış olduğu katkılar ile sporcuların yarışma esnasında ihtiyaç duyduğu aralıklı ve yüksek yoğunluktaki performanslarının geliştirilmesi için kullanılabılır (154, 155, 156). Yapılan bir araştırmada RST' nin atletler üzerinde kayda değer bir akut fizyolojik, nöromüsküler, algısal ve performans taleplerini tetiklediği, yine aynı çalışmada bu antrenman yönteminin aerobik kapasiteyi arttırmak için kullanılabilecek etkili bir yöntem olabileceği ifade edilmiştir (16).

RST çalışmalarının sürat, tekrarlanan sprint yeteneği ortalama süresi ve yön değiştirme yeteneklerini de olumlu yönde etkilemektedir. Tekrarlı sprint antrenmanları futbol gibi takım sporlarında değişik performans unsurlarını her düzeyde arttırmak için kullanılan bir antrenman metodudur ve takım sporları için kritik bir öneme sahip olduğu bilinmektedir

(13, 157, 158). Bu antrenman yöntemi ile alakalı birçok çalışma bu bilgiyi desteklemektedir (146, 158, 159).

Yapılan tekrarlı sprint antrenmanları maxVO₂ kapasitesinde artış sağlamakta olduğu, 5-12 haftalık bu antrenmana devam eden sporcularda maxVO₂'de %5- 6.1 oranında artışlar görüldüğü rapor edilmiştir (146). Üstelik bu artışların interval antrenman uygulayan grubunda dahil edildiği iki farklı araştırmada da birbiri ile paralel (maxVO₂'de %5.2-6.6 artış) sonuçlar tespit edilmiştir (137, 160). RST'nin sporcuların maxVO₂ kapasitesinde gelişmeler ortaya çıkardığı farklı çalışmalarda da rapor edilmiştir (152, 161, 162, 163, 164, 165). Bu gelişimsel özelliklerden dolayı ise RST'nin sporcular tarafından dayanıklılığı geliştirmede kullanılabilecek üretken bir yöntem olduğu düşünülmektedir (166).

2.3. Solunum Sistemi

Yaşamlarının devamlılığı için hemen hemen tüm canlı hücreler solunuma ve solunumla sağlanan enerjiye ihtiyaç duymaktadır. Gerekli olan enerjilerin sağlanması amacıyla hücrelerin oksijenlenmeye ve farklı kimyasal tepkimeler sonucu ortaya çıkan karbondioksitin hücre içerisinden uzaklaştırılması gerekmektedir. Solunum sisteminin en temel amacı vücut içerisinde bulunan karbondioksit ile atmosferde bulunan oksijen gazlarının değişimlerini gerçekleştirmektir (167). Bireylerin etkin olarak değerlendirilmesinde solunum sisteminin verimliliği oldukça önemli bir kriterdir (168).

Yaşamın temel unsuru olarak solunum sistemi, dolaşım sistemiyle birlikte hücre düzeyinde aralıksız olarak oksijen yönünden zengin kanın akışını sağlamaktadır (169).

Solunum sistemi içerisinde yer alan organların da yardımıyla;

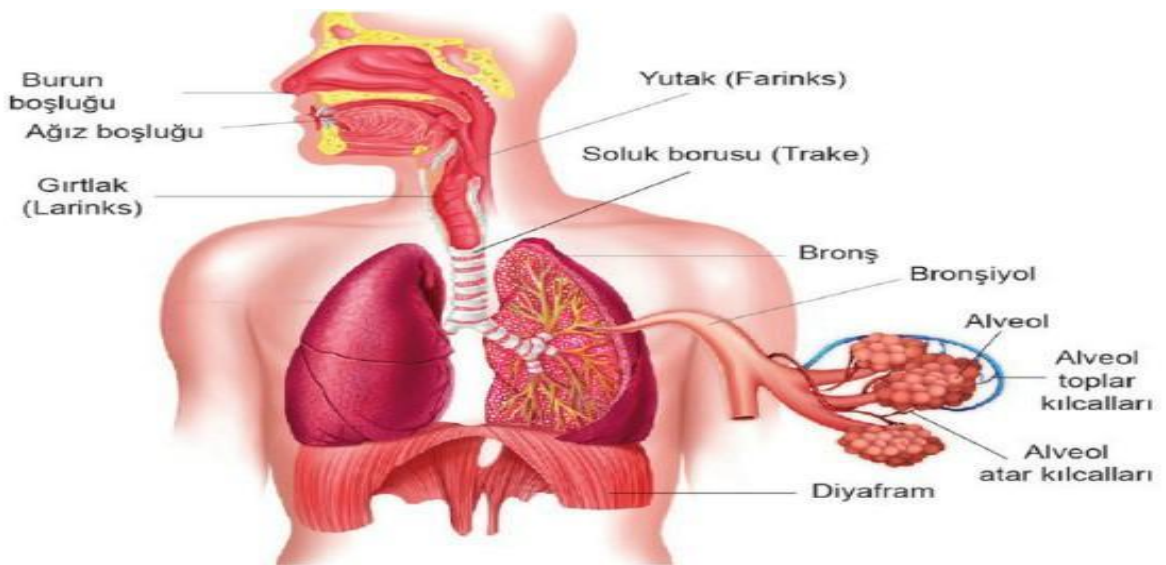
- Nefes almayla birlikte atmosfer gazları içerisindeki zararlı maddeler filtre edilir,
- Vücutta bulunan karbonun yakılması sonucu ortaya çıkan karbondioksit ile birlikte su buharı ve vücut ısısı da oluşmaktadır,
- Solunum gerçekleştirilirken solunum yollarındaki hava geçişlerinin titreşimleri ile birlikte ses ortaya çıkarılır,
- Kokunun alınması sağlanırken ayrıca kan pH'ında da düzenlenme olur,
- Solunum sisteminin içerisinde yer alan burun kıllarının mukozal yapının yardımıyla mikroplara ve bazı enfeksiyonlara karşı vücut koruma altına alınır,

- Akciğer düzeyinde hava ile kanın arasında gaz alışverişi meydana gelir (170, 171, 172, 173).

Bireylerde mevcut olan solunum sistemi değerlerinin tespit edilmesi için statik ve dinamik hacimlerin belirlenmesi gerekmektedir. Gerekli olan bu statik ve dinamik parametrelerin tespit edilmesi ilk olarak 1950'lerde solunum fizyologlarının benimsemiş oldukları kriterlere göre belirlenmiştir (174). Vücut ağırlığı, cinsiyet ve yaş gibi etmenler solunum sisteminin en temel organı olan akciğerin kapasitesini belirleyen özelliklerdir (175). Yapılan araştırmalar yapısal özelliklerinin etkisi ile kadınların akciğer hacmi ve kapasiteleri erkeklere göre yaklaşık olarak %20-25 daha düşük olduğunu belirtilmektedir (167).

2.3.1. Solunum sistemi fizyolojisi

Solunum yolları (burun, farinks, larinks, trakea, bronşlar), akciğerler, mediastinum, plevra ve solunum kasları (diafragma ve diğerleri) ve bu yapılar ile bağlantılı afferent ve efferent sinirlerin meydana getirmiş olduğu sisteme solunum sistemi adı verilir (167, 170, 176, 177). Solunum sistemi ayrıca akciğerler ve akciğerlere havanın giriş ve çıkışını (ventilasyon) oluşturan bir pompadan meydana gelmektedir. Söz konusu bu pompa ise; göğüs boşluğu, göğüs kafesi, solunumun artma ve azalmasını sağlayan solunum kasları, bu kasların beyine bağlanmasını sağlayan sinirler ve bu süreçte denetim görevini yürüten beyin bölgesinden oluşur (51, 178).



Resim 2.1. Solunum Sistemi (178)

Gerçekleştirilen solunum ile birlikte alınan hava solunum sistemi içerisinde yer alan yapılardan sırayla geçerek alveollere ulaşmaktadır. Nefes almayla birlikte alınan hava ağızdan veya burundan ilk olarak farinkse, daha sonra larinkse ulaşır ve bu bölümdeki ses tellerinde meydana gelen titreşimle ses meydana gelir. Larinkse gelen hava oradan trakea denilen uzun tüp şeklindeki bölüme geçer. Bu bölümde ise sağ ve sol akciğerlere giren bronş dalları vardır. Bu bronşlar ise esnek ve dayanıklı yapıda olup kıkırdak doku içermektedir. Bu yapının bulunmadığı tüpler ise bronşiol olarak adlandırılır (Resim 2.1). Alveoller respiratuvar bronşiyollerde görülmeye başlar ve atmosfer ile kan arasında ortaya çıkan gaz alış veriş bu bölümde gerçekleştirilir (179).

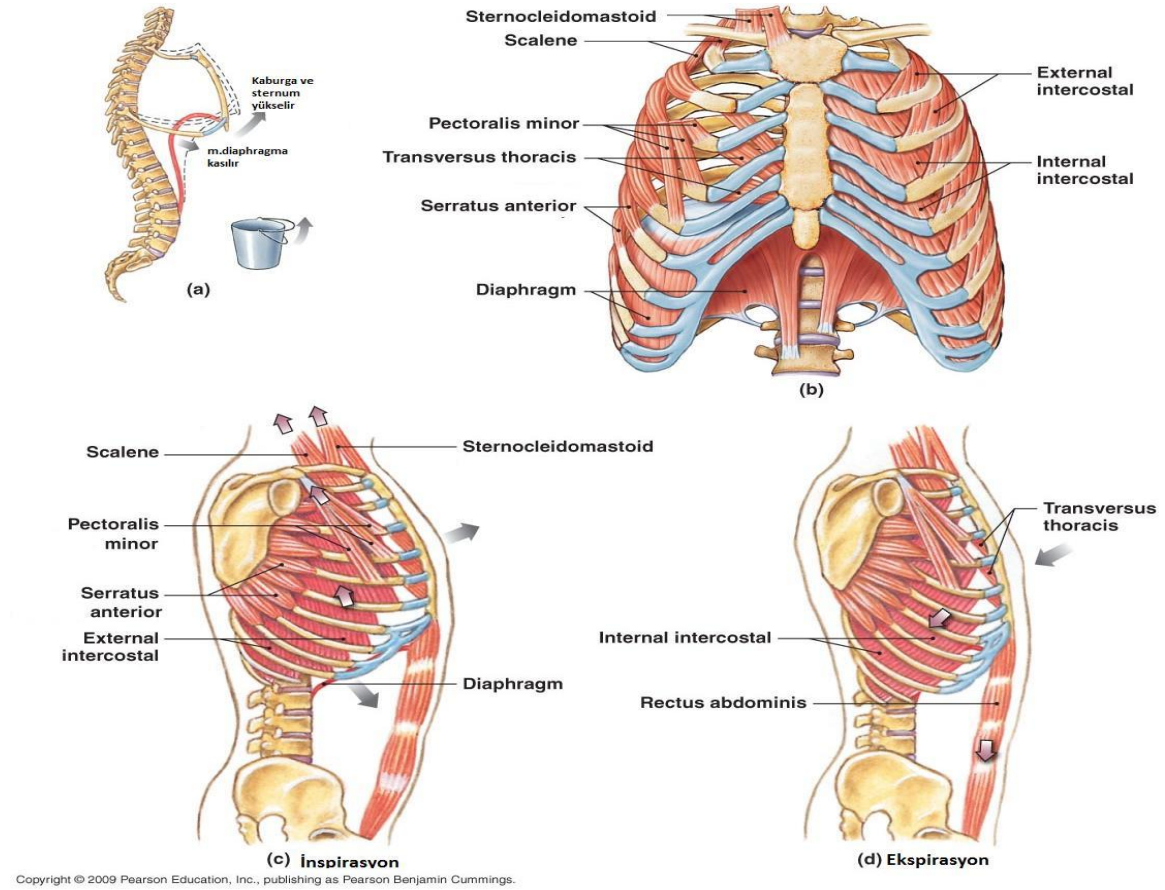
2.3.2. Solunum sisteminin mekaniği

Solunumun oluşması, nefes alma fazı (inspirasyon) ve nefes verme fazı (ekspirasyon) ile gerçekleşmektedir. İspirasyon yapılabilmesi için pulmoner iç basınç atmosferik basınçtan daha düşük olması gerekirken, ekspirasyon yapılabilmesi için ise atmosferik basıncın pulmoner basınçtan daha düşük olması gerekmektedir (178). Akciğerlerin göğüs kafesi içerisinde durabilmesi, akciğerlerin etrafını sarmış olan çift katlı plevra yaprakları arasında bulunan sıvı ve negatif basınç ile sağlanmaktadır. Bulunması gereken bu negatif basınç ekspirasyon yapılırken akciğerlerin göğüs kafesinden ayrılmasına engel olarak akciğerleri yeniden göğüs kafesine doğru çekilmesini sağlamaktadır. Değişik sebeplerden dolayı (yaralanma, akciğer hastalıkları, kaburgada oluşabilecek kırıklar vb.) bu yaprakların arasına hava girmesi (pnömotoraks) akciğerlerde büzülme (kollapsına) sebep olur. Bir şekilde havanın girişi plevra boşluğunda bulunan negatif basıncın ortadan kalkmasına sebep olmaktadır (167).

2.3.3. Solunum kasları

Solunum sistemini oluşturan kaslar anatomik olarak iskelet kası formundadır. Fakat kendilerine has vazifeleri sebebiyle iskelet kaslarından farklılıkları mevcuttur. İskelet kaslarının temel görevleri hareketleri oluşturmak iken solunum kasları ortaya çıkan dirençlere karşı ve elastik yükleri yenmek üzere özelleşmişlerdir (180). Ayrıca iskelet kaslarında sadece hareket esnasında ritmik olarak kasılma oluşurken solunum sistemi kasları devamlı olarak ritmik kasılma oluşturmaktadır (181).

Solunum sistemi kaslarının yaşamsal önemi vardır ve bundan kaynaklı olarak yorgunluklara karşı dirençli, yüksek oksidatif kapasiteli, yüksek kapiller ağı ve yüksek kan akımına sahiptirler (182).



Resim 2.2. (a) m.diaphragma lokasyonu ve rolü, (b) Solunum kasları, (c) İnspirasyonda solunum kasları, (d) Ekspirasyonda solunum kasları (170)

Solunum torakal ve abdominal olmak üzere iki gruba ayrılmaktadır.

Torakal solunum; Bu solunumda temel vazife m.intercostalis externi/interni kaslarındadır. Ayrıca bu solunumda m.transvers thoracic, m.sternocleidomasteideus, m.subcostalis, m.levator costarum, m.serratus posterior superior/inferior ve m.erector spina, m.pectoralis major/minor, m.scalen kasları da doğrudan veya dolaylı olarak torakal solunumda direkt ya da dolaylı olarak etkilidirler (183).

Abdominal solunum; bu solunumda temel vazifeyi m.diaphragma üstlenmektedir. Torakal ve abdominal solunumu birbirlerinden ayrı değildir ve farklı oranda birlikte çalışmaktadırlar (183).

Solunum işlemi mekaniksel olarak inspirasyon ve ekspirasyondan oluşmaktadır. İnspirasyon aktif bir işlemi ifade ederken ekspirasyon göğüs duvarının ve akciğerlerin elastiki yapısı ile gerçekleştirilen pasif bir işlemi ifade etmektedir (167, 184).

Yapılan egzersizler esnasında artan oksijen ihtiyacının karşılanması ve oluşacak atık maddelerin vücuttan uzaklaştırılması için daha fazla solunuma ihtiyaç duyulmaktadır. İnspirasyon sürecinde ortaya çıkan bu ihtiyacın karşılanabilmesi için solunuma yardımcı kasların da dahil olması gerekmektedir. Egzersizler esnasında bilhassa göğüs kafesinin yukarı doğru yükselmesini sağlayan kaslar inspirasyona yardımcı olmaktadır. Oluşan atık maddelerin vücuttan atılmasını sağlayan ekspirasyon esnasında ise interkostal kaslar ve karın kaslarının basıncına ihtiyaç duyulmaktadır. Yardımcı solunum kaslarının devreye girmesiyle birlikte ventilatuvar hava akışı maksimum düzeye ulaşmış olur (177).

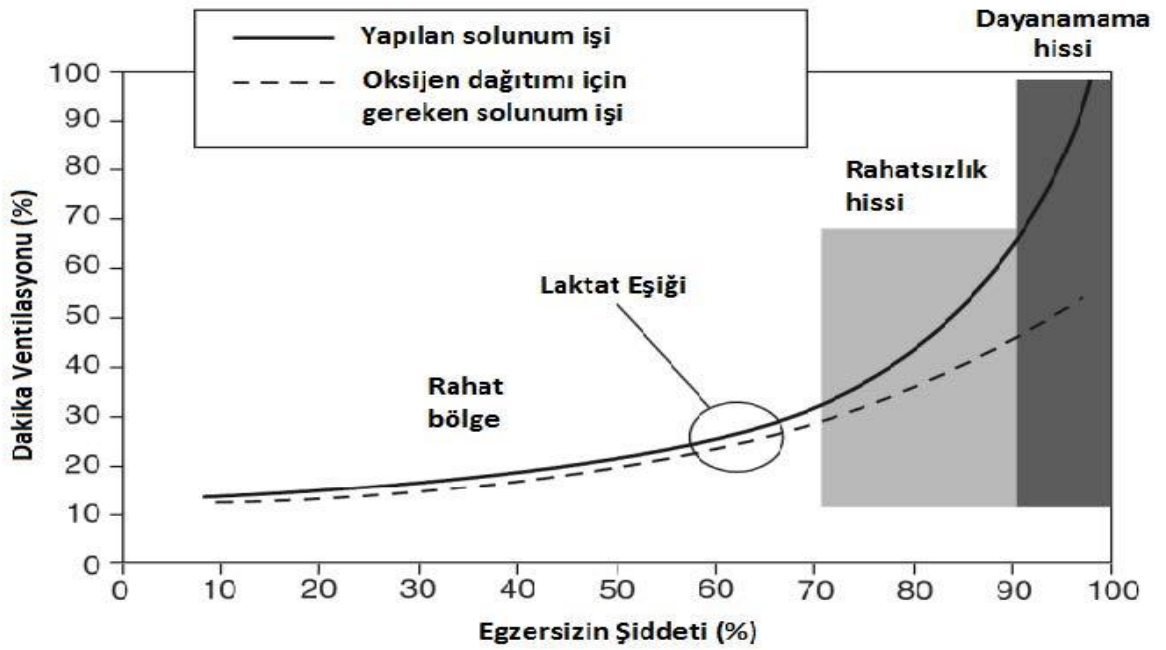
2.3.4. Solunum sistemi ve egzersiz

İnsan organizmasının aktiviteler esnasında verimli ve etkin olmasının temelinde solunum sistemi ve aerobik gücün etkinliği oldukça önemlidir (169). Yaşamsal fonksiyonların devamlılığı, performansın ortaya konulması ve yapılacak iş potansiyelinin sergilenmesinin dayanaklarından bir tanesi de solunum sistemidir. Bu dayanağın istenilen düzeylerde olması bireylerdeki etkinliğin artmasını sağlamaktadır (168). Solunum sisteminin temel görevi organizma ile dışarı ortam arasında gerçekleşen gaz değişimlerini sağlamaktır. Sağlanan bu gaz alış verişi sırasında vücutta oksijenin sağlanması ve metabolizmanın sonucunda ortaya çıkacak olan karbondioksitin vücuttan uzaklaştırılması solunum istemi yardımıyla gerçekleşmektedir (185).

Yapılan egzersizlerde sporcuların binlerce defa nefes alıp vermekte ve vücuttaki diğer iskelet kaslarında olduğu gibi solunum kaslarında da düzenli bir şekilde çalışabilmek için oksijen ihtiyacı ortaya çıkmaktadır (186). Yapılan egzersizlerin yüksek şiddette uygulanması esnasında ise solunum kasları dinlenik durumlarından çok daha aktif olarak çalışmaktadır. Bundan dolayı solunum sistemi kasları solunumun verimli olarak sürdürülmesi için ciddi düzeyde metabolik çalışma yapmaya ihtiyacı vardır (187).

Geçmiş dönemlerde yaygın olarak benimsenen durum solunum sisteminin sporculardaki performansı sınırlamadığı düşüncesi idi (188, 189). Fakat zamanın geçmesiyle egzersiz fizyologları çalışmalarını solunum sisteminin egzersizlere olan etkisinin araştırılmasına yöneltmiştir. Bu çalışmalar ise yapılan egzersizlerin yalnızca solunum sistemini olumlu

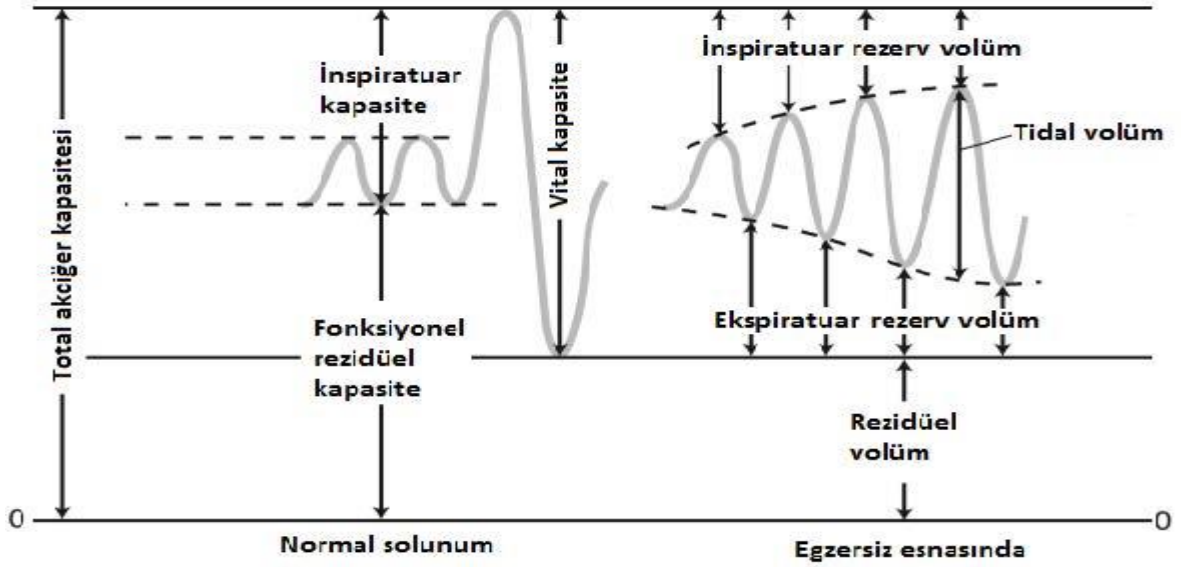
yönde etkilemediğini, öte yandan solunum sisteminin de egzersizlerdeki performanslara etkiler gösterdiğini ortaya çıkarmıştır (190, 191, 192, 193, 194, 195, 196, 197, 198).



Şekil 2.1. Farklı egzersiz şiddetlerinde solunum eforu (198)

Şekilde 2.1’de uygulanan egzersizlerin şiddetine bağlı olarak ortaya çıkan dakika ventilasyon yüzdesi sunulmuştur. Egzersizlerdeki şiddetin artmasına bağlı olarak dakika ventilasyonunun oksijen taşınması için gerekli olan oranı %50 iken yeterli olarak antrene olmamış kaslardan dolayı %90’ın üstüne çıkmakta ve solunum kaslarında oluşan yorgunluktan dolayı rahatsızlık ve ondan sonra dayanamama hissi oluşmakta ve yapılan egzersizler tamamlanmaktadır (170, 198).

Yapılan egzersizlerle birlikte tidal volümde artış olmaktadır. Egzersizler sırasında inspiratuar ve ekspiratuar rezerv volümlerinde kullanılarak tidal völümün genişlemesi solunum kaslarının etkisi sonucu oluşmaktadır (198). Solunum kaslarındaki kuvvet ve dayanıklılık düzeyi egzersizlerdeki kapasiteyi etkileyebilir. Bunun sebebi ise, solunum kaslarındaki yorgunluğu geciktirilmesi veya engellenmesi kan akışının solunum kaslarına yeterli ve düzenli miktarda sağlanmasıyla oluşmaktadır. Yeterli olan bu kan akışının sağlanmasıyla artan iş yükünde ihtiyaç duyulan solunum fonksiyonları kolaylıkla gerçekleşecektir (199, 200, 201, 202).



Şekil 2.2. Egzersizde akciğer hacim ve kapasiteleri (170)

Yapılan antrenmanlar sonrasında akciğer hacmi, tidal volüm, ventilasyon verimi, solunum sıklığı, maksimum dakika solunumu ve difüzyon kapasitelerinde artışlar görülmektedir (93). Düzenli olarak yapılan antrenmanlarla sporcuların solunum volümü, istirahat ve submaksimal egzersizler esnasında çok fazla farklılıklar olmasa da maksimum bir fiziksel aktivitelerde belirgin olarak artış olmaktadır. Ortaya çıkan bu belirgin artış solunum dakika volümü ve solunum frekansında da görülmektedir (22).

Yapılan antrenmanlar ile birlikte metabolizmada artış meydana gelmektedir. Ortaya çıkan bu artış ile birlikte ihtiyaç duyulan O_2 'ni sağlayabilmek için soluk hacmi ve soluk frekansında artış olmaktadır. Maksimum olarak uygulanan egzersiz esnasında ventilasyon 200 lt/dk gibi bir düzey ulaşabilmekte, bu düzeye erişebilmesi ise solunum frekansında ve hacminde görülen artış ile oluşmaktadır. Aynı düzeyde yapılan fiziksel aktivitelerde antrenmanlı bireylerde solunum dakika hacmi 200 lt/dk'ya ulaşabilirken, antrenmansız bireylerde bu düzey 100 lt/dk'dır. Ortaya çıkan bu farklılığın sebebi ise yapılan antrenmanlarla birlikte solunum kaslarında meydana gelen gelişimle ilişkilendirilmektedir (203).

2.3.5. Akciğer hacim ve kapasiteleri

Solunum sisteminin içerisinde yer alan akciğerlerin kapasitelerinin istenilen düzey olup olmadığı ve mevcut durumlarının tespit edilmesi yapılacak çalışmalar için yol gösterici olabilmektedir. Rezidual volümler ve bunları kapsayan alanlar hariç diğer hacimler ve

kapasiteler spirometre ile yapılan ölçümlerle belirlenmektedir (204). Akciğer hacim ve kapasiteleri statik ve dinamik olmak üzere iki farklı grupta değerlendirilmektedir.

2.3.5.1. Statik akciğer hacim ve kapasiteleri

Statik hacim ve kapasitelerinin belirlenmesi esnasında inspirasyon ve ekspirasyon yapılırken herhangi bir zaman kısıtlaması bulunmamaktadır (205).

Solunum volümü (hacmi): (Respiratory Volume-RV-TV)

Diğer bir ifade ile tidal volüm olarak da bilinen solunum volümü dinlenme esnasında inspirasyon ve ekspirasyon yapılırken elde edilen hava miktarını belirtmektedir. Genel olarak ekspirasyonu yapılan havanın miktarı ile tespit edilmektedir. Ekspirasyon yapılan havanın yaklaşık olarak değeri 500 ml'dir (51, 172). Yoğun şiddetli antrenmanlar esnasında RV-TV dakikada yaklaşık olarak 200 lt düzeylerine çıkabilmektedir (206).

Soluk alma yedek hacmi: (İnspiratory Reserve Volüm – IRV)

Normal olarak yapılan inspirasyonun arkasından alınabilen maksimum hava miktarıdır. Yaklaşık olarak değeri 3000 ml'dir (204). Fiziksel aktiviteler sırasında IRV Değerinde azalma görülmektedir (207).

Soluk alma kapasitesi: (İnspiratory capacity-IC)

Solunum hacmi ve soluk alma yedek hacminin toplanmasıyla elde edilen değeri ifade etmektedir. Bireyin normal bir ekspirasyon düzeyinden başlayıp akciğerin maksimum seviyede gerilmesiyle alınabilen hava miktarıdır. Yaklaşık olarak değeri 3500 ml kadardır (167). Yapılan fiziksel aktivitelerde IC kapasitesinde artış görülmektedir (208).

Tortu (artık) hacmi (Residual Volume-RV)

Akciğerde zorlu ekspirasyonda bile verilemeyen havayı veya şiddetli bir ekspirasyon ardından akciğerin içerisinde bulunan havayı ifade etmektedir. Yaklaşık olarak değeri 1200 ml kadardır (51, 172). RV devamlı olarak yenilenmekte ve soluk alma aralarında kanın oksijenlenmesini sağlamaktadır. Yapılan egzersizler sırasında ise RV' de artış meydana gelmektedir (209).

Soluk verme yedek hacmi:(Expiratory Reserve Volume-ERV)

Normal bir ekspirasyon sonrasında zorlayarak verilen hava miktarıdır. Yaklaşık olarak değeri 1100 ml kadardır (172). Yapılan egzersizler sırasında ERV değeri ya çok az miktarda azalır ya da aynı düzeyde kalır (211).

Fonksiyonel tortu hacmi (Functional Residual Volume-FRC)

Fonksiyonel tortu hacmi, RV ve ERV değerlerinin toplamına denk gelmektedir. Zorlanma olmadan normal bir ekspirasyondan sonra akciğer içerisinde kalan hava miktarıdır. Yaklaşık olarak değeri 2300 ml kadardır. Yapılan egzersizlerle FRC değerinde artış olmaktadır (51).

Vital kapasite: (Vital Capacity-VC)

Maksimum bir nefes almadan sonra maksimum nefes verme ile çıkarabilen hava miktarıdır. Soluk alma ve verme miktarı ile soluk hacminin toplamına denk gelmektedir. Yaklaşık olarak değeri 4500-4600 ml kadardır (51, 167, 172).VC cinsiyet ve antrenman düzeyine göre değişiklik gösterebilir. Fiziksel aktivitelerde kan akımındaki artış VC değerinin azalmasına neden olur (204).

Total akciğer kapasitesi: (Total Lung Capacity -TLC)

Akciğerlere alınabilecek maksimum hava miktarını ifade eder. Başka bir ifadeyle maksimum nefes almadan sonra akciğerlerin içerisindeki hava miktarıdır. VT ve RV değerlerinin toplamına eşittir. Yaklaşık olarak değeri 5700-5800 ml kadardır (51, 167, 172). Fiziksel aktiviteler esnasındaki artan kan akımıyla birlikte TLC değerinde azalma olur (171).

Tablo 2.1 Bireylerdeki statik akciğer hacim ve kapasite değerleri (ml) (173, 188)

Statik Akciğer Hacim ve Kapasiteleri	Kadın	Erkek
TV	500	500
IRV	3000	3000
IC	800	1100-1200
ERV	1000	1200
RV	1800	2300-2400
FRC	2400	3500
VC	3200	4800
TLC	4200	6000

2.3.5.2. Dinamik akciğer hacim ve kapasiteleri

Dinamik akciğer hacim ve kapasitelerinin belirlenmesinde hava akımı, hacim ve kapasitelerde ortaya çıkan farklılıklar tespit edilmektedir. Bu ölçümlerle tespit edilen sonuçlar oluşabilecek fizyopatolojik değişimler ile ilgili bilgiler vermektedir (211).

Zorlu vital kapasite (Force Vital Capacity-FVC)

Maksimum bir inspirasyon ardından zorlayarak maksimum bir ekspirasyon ile çıkarılabilen hava miktarıdır (212).

Zorlu ekspirasyon hacmi (Force Expiratory Volume-FEV1)

FVC değerinin hesaplaması yapılırken bir saniye içinde ekspire edilen havanın miktarını ifade etmektedir (212). FVC' nin yaklaşık olarak %80'ine denk gelmektedir. Akciğerlerin sağlığı hakkında oldukça önemli bir değerdir (171).

Zorlu ekspirasyon Oranı (FEV1/ FVC %)

FEV1 değerinin FVC' ye olan yüzdelik oranını ifade etmektedir (212). Hava yolunda meydana gelebilecek tıkanmaların tespit edilmesi için önemlidir. FEV1/FVC % değerinin %70' in altında olması hava yollarında tıkanıklık belirtisidir (213).

Maksimum istemli ventilasyon (Maximum Voluntarily Ventilation-MVV)

Bireylerin bir dakika boyunca maksimum hızda ve düzeyde solumuş olduğu havanın miktarıdır. Akciğerlere çekilebilecek havanın düzeyi egzersiz anında daha fazladır (51, 167, 172, 212).

Doruk ekspirasyon akım hızı (Peak Expiratory Flow -PEF)

Ekspirasyon yapılırken hava akımının en üst değerini ifade etmektedir. Maksimum bir soluk almadan sonra maksimum patlayıcı olarak yapılan ekspirasyon sonucunda tespit edilir. Akciğerin hacmi ve solunuma katılan diğer etmenlerin işbirliğine bağlı olarak akımın hızında farklılıklar görülebilir. Alt solunum yollarında oluşabilecek tıkanıklığı tespit etmek için önemli bir değerdir (205).

Doruk inspirasyon akım hızı (Peak İnspiratory Flow- PIF)

İnspirasyon yapılırken hava akımının en üst değerini ifade etmektedir. Maksimum bir soluk vermenin sonrasında maksimum patlayıcı olarak yapılan inpirasyon ile tespit edilir (93). PIF Solunum kas kuvvetinin yaklaşık olarak değeri hakkında bilgi elde etmek için kullanılan bir akım değeridir (170, 198).

2.4. Atletik Performans

Bireylerin herhangi bir spor branşında zihinsel ve fiziksel olarak sergilemiş olduğu performansların tamamı atletik performans olarak tanımlanmaktadır (214). Sporculardaki atletik performans öğeleri olan kuvvet, denge, aerobik kapasite, anaerobik kapasite, sürat,

esneklik ve çeviklik gibi parametrelerin performans ile olan ilişkisi farklı testlerle ölçülerek değerlendirilmektedir (215). Atletik performansının üst düzeyde olduğu ifade edilen bireylerin genelde kuvvet, çeviklik, sürat, denge, dayanıklılık ve esneklik özelliğinin istenilen düzeylerde olduğu kabul edilmektedir (216). Sporcularda bulunan mevcut atletik performans öğelerinin tespit edilmesi, mevcut durumları hakkında bilgi sağlamak ve ortaya çıkacak olan sonuçlara göre antrenman programları oluşturmak için gerçekleştirilmektedir (215, 217).

2.4.1. Çeviklik

Çeviklik, vücudun dengesinin korunarak farklı yönlere doğru farklı hızlarda yön değiştirme kabiliyetidir. Uygulanan yön değiştirmeler vücudu kontrol altında tutarak mümkün olan en düşük hız kaybıyla uygulanmalıdır (218). Ortaya çıkan bir uyarana karşı organizmanın çabuk ve doğru olarak vermiş olduğu tepki çeviklik olarak tanımlanmaktadır (219). Çeviklik, bireylerin sinir ve kasların arasındaki koordinasyonun işbirliği ile farklı noktalar arasında vücudun hareket ettirilmesi ve hızlı yön değişikliği yapabilme becerisini kolaylıkla ve kontrollü olarak yapabilmesine imkân vermektedir (220). Farklı bir tanımda çeviklik, bir dizi hareketin hızlı bir şekilde yön değiştirme yapılırken aynı zamanda vücudun pozisyonunu koruyabilmesi ve kontrol edilmesi olarak ifade edilmektedir (221). Çeviklik, vücut kontrol altında tutulurken ani olarak durmalar, hız kazanmalar ve hızlı yön değiştirmelerin temelini oluşturmaktadır (222). Ortaya konulan tüm bu sebeplerden dolayı çeviklik atletik performans öğeleri içerisinde önemli bir özellik olarak görülmektedir (223, 224).

Çeviklik performansı tüm spor dalında olduğu gibi güreşte de önemli bir yere sahiptir. Güreş müsabakalarında güreşçilerin teknik ve taktik uygulamaları esnasında ani olarak gelişecek durumlara karşılık vermek için çeviklik oldukça önemlidir (225). İyi geliştirilmiş bir çeviklik sporcularda sinir-kas sisteminin ve motor yeteneklerin kontrol edilmesi, farklı sebeplerden kaynaklı olarak oluşabilecek sakatlıkların önlenmesi, atak ve savunma yaparken üst düzey performans sergileme olanağı sağlamaktadır (226). Çeviklik yeteneğini iyi gelişmemiş sporcularda sakatlanma tehlikesi, yeni öğrenilecek tekniklerde öğrenme aksaklıkları ve hareketin doğru öğrenilmemesi gibi durumlar ortaya çıkabilmektedir (227).

2.4.2. Sürat

Atletik performans öğelerinin arasında en önemli olarak görülen sürat, sporcuların belirlenmiş bir hedefe en yüksek hızda ulaşması olarak tanımlandığı gibi, vücudun tüm bölümlerinin en yüksek hızda hareket etmesi şeklinde de tanımlanmaktadır (81). Süratin ölçümünde kullanılan yöntem ise m/sn olarak ifade edilmektedir (81). Sürat performansının ortaya konulmasında genetik faktörlerin oldukça önemli olduğu düşünülürse, bu performans öğesinin geliştirilmesi için daha fazla zamana ihtiyaç duyulması yadırganamaz (228). Sürat performansı birçok motorik özellikten etkilenmektedir. Bu sebepten dolayı iyi düzenlenmiş ve farklı motorik özellikleri de destekleyecek antrenman programlarının sürat gelişimi için oldukça önemli olduğu bilinmektedir (218, 229, 230). Düzenli ve sistemli olarak yapılan çalışmalarla sürat %10-15 oranında geliştirilebilmektedir (230).

Sürat, fizyolojik özellikler arasında yer almakta, kaslar ve sinir sisteminin oldukça hızlı bir şekilde çalışma kabiliyetini ifade etmektedir (88). Ayrıca anaerobik kas kapasitesinin göstergesi olarak da sürat kullanılmaktadır (231). Sürat aynı zamanda hızlı ve dinamik olarak gerçekleştirilen spor dallarında oldukça önemli bir özellik olarak kabul edilmektedir (81).

Güreşin içerisindeki sürat güreşçilerin başarısının artırılması ve başarılı kalınması için oldukça önemlidir. Güreşçilerin müsabakalar esnasında atak yapması, savunma yapması, ataklara karşı atak yapması, bu atakları da rakibin savunmasına karşı yapması ve başarılı olarak uygulayabilmesi için sürate ihtiyaç duymaktadır (48). Sürat güreşin içerisinde performansı ve dolayısıyla başarıyı etkileyen birçok motorik özellikler arasında yer almaktadır (232).

2.4.3. Denge

Denge atletik performans öğeleri içerisinde yer alan bir özelliktir. Vücudun tüm bölümlerinin değişiklik göstermeden duruşunu koruma yeteneği olarak tanımlanmaktadır (233). Yapılan fiziksel aktiviteler ve çalışmalarda sporcuların ağırlık merkezleri devamlı olarak yer değiştirmektedir. Ortaya çıkan bu durumla baş edebilme ise üst düzey performansın ortaya konulması için gereklidir. Elit olarak spor yapan bireylerin vücut ağırlık merkezlerini kontrol edebilme yeteneklerinin ve buna bağlı olarak dinamik denge performanslarının normal bireylere göre daha iyi olduğu belirtilmiştir (234, 235). Spor

branşları içerisinde başarılı olmak için gerek duyulan tutmalar, atma, itme, çekme, durma, ani yön değiştirmeler gibi hareketlerdeki uygulama basamağında denge oldukça önemlidir (1, 236). Dengenin sporcu tarafından tam olarak sağlanmaması sadece performansın olumsuz etkilenmesine değil aynı zamanda sakatlıklarında ortaya çıkmasına neden olabilmektedir (237). Performansın üst düzeyde sergilendiği bütün spor dallarında başarı elde edebilmek için vücudun kontrolü ve dinamik dengenin önemli olduğu yapılan çalışmalarda ifade edilmiştir (238, 239, 240). Özellikle hızlı olarak hareket etmenin önemli olduğu spor branşlarında hareketlerin temel dayanağını denge yeteneğidir (241). Hızlı hareket etmelerin, anlık itme, çekme, tutma ve yere düşme gibi hareketlerin oldukça fazla olduğu güreşte tüm bu uygulamalara ilave olarak güreşin yapıldığı minderin de yumuşak yapıda olması dengenin güreş için oldukça önemli olduğunu ortaya koymaktadır (242).

2.4.4. Aerobik performans

Aerobik kuvvet, bir bireyin deniz seviyesinde normal şartlar altında büyük kas gruplarının yardımıyla gerçekleştirmiş olduğu dinamik egzersizler esnasında erişebildiği en üst düzeydeki oksijen kullanım kapasitesidir (243). Bireylerin aerobik kapasitesi için başlıca ölçütlerin başında çalışan kaslara sağlanabilen ve kullanılabilen maksimum orandaki oksijendir. Bu maksimum oksijen kullanımı (maxVO_2) olarak ifade edilmektedir. Yapılacak olan çalışmalarla sınırlı düzeyde gelişim gösteren MaxVO_2 'in yüksek değerleri sporcuların performansı hakkında bilgi sağlayabilmek için tek başına bir kriter olarak görülmemektedir (172).

Aerobik performans daha önce belirlenmiş olan test protokolleri kullanılarak, giderek artan bu test protokollerinin yardımıyla maksimal yüklenmelerde ulaşılabilen ve ölçülebilen maksimum oksijen kullanım kapasitesinin ölçülmesi olarak tanımlanmaktadır. Maksimum oksijen kullanım kapasitesi, aerobik performansın en uygun, basit bir şekilde uygulanabilir ve güvenli bir göstergesidir (244, 245).

Bireylerin birim zaman içerisinde kullanabildiği oksijen oranı ne kadar yüksek ise bu bireyin aerobik performansı da o derece yüksek seviyededir. Bu aerobik kapasitenin üst düzeyde olması ise dayanıklılık gerektiren spor dallarında performansın daha iyi olmasının en temel etkenidir (246).

Aerobik kuvvet maksimum olarak uygulanan çalışmalarda, çalışmalara dâhil olan kasların aerobik metabolizmaya bağlı olarak kullanabildiği maksimum değerini ifade etmektedir ve dayanıklılık performansının değerlendirilmesinde kullanılan oldukça önemli bir ölçüt olarak kabul edilmektedir (247).

Dayanıklılık sporları yapan bir sporcunun performansının üst düzeylerde olabilmesi için yüksek düzeyde maxVO_2 değerine sahip olması gerekmektedir. Bu sebepten dolayı maxVO_2 kapasitesi, kardiyorespiratuvar dayanıklılığının kapasitesinin ya da kondisyonunun en belirgin kriteri olarak kabul edilmektedir (248). Dayanıklılık özelliğinin fizyolojik olarak göstergesi olan maxVO_2 aerobik dayanıklılığın en temel göstergesi olarak kabul edilmektedir (93). Aerobik dayanıklılık performans özelliği maxVO_2 , laktat eşiği ve koşu ekonomisi gibi önemli etmenlere bağlanmaktadır. Aerobik dayanıklılık performansının içerisinde yer alan ve maksimum olarak gerçekleştirilen egzersizlerde bir dakika içerisinde sarf edilen maksimum oksijen kullanım kapasitesi olarak tanımlanan maxVO_2 , spor dalları içerisinde başarılı olmanın ön şartlarından birisi olarak görülmektedir (249, 250).

2.4.5. Anaerobik performans

Kısa süreli olarak yapılan yüklenmelerde ya da patlayıcı kuvvetin gerekli olduğu spor dallarında oldukça önemli olan anaerobik kapasite başarının elde edilmesi için önemli bir yetenektir. Planlı ve düzenli olarak gerçekleştirilen fiziksel aktivitelerle sporcuların anaerobik kapasitelerinde gelişimler ortaya çıkmaktadır. Başka bir ifadeyle anaerobik kapasitelerde ortaya çıkan bu iyileşmeler ATP-CP depolarının ve laktik asit sistemindeki verimliliğinin artması anlamına gelmektedir. Bu sebeplerden dolayı sporcuların enerji depoları ve bu depoların etkin olarak kullanabilme yetenekleri sportif performans için oldukça önemli olarak kabul edilmektedir (251).

Anaerobik olarak ifade edilen durumlarda ATP' nin yenilenmesi aşamasında oksijenin biyokimyasal sürece dâhil olmadığı düşünülmektedir. Fakat yapılan hareket, aktivite ve işler çok kısa ve şiddetli olsa da bu hareketlerin uygulanma basamağında aerobik bir dağılım yer almaktadır. Yine de supramaksimal şiddette uygulanan fiziksel aktiviteler ve 30-60 saniye arasında kısa sürede gerçekleştirilen aktiviteler anaerobik olarak kabul edilmektedir (252). Anaerobik olarak yapılan egzersizler, organizmada bulunan hücrelerin ihtiyaç duyduğu enerjiyi oksijenden bağımsız olarak sağladığı fiziksel aktiviteleri ifade etmektedir. Bu tarz egzersizler genellikle kısa süre içerisinde ve şiddetli

olarak yapılmaktadır. Anaerobik egzersizler dayanıklılık özelliğinin bulunmadığı spor dallarında kuvvet oluşumunun sağlanması için kullanılmaktadır (167).

Anaerobik güç, kısa süreli yüksek şiddetteki kassal aktivitelerde bireylerin fosfojen sistemlerini kullanım yeteneği olarak tanımlanmakta iken, anaerobik kapasite ise anaerobik glikoliz ve fosfojen sistemlerinin kombinasyonlarından sağlanan toplam enerjinin miktarı olarak tanımlanmaktadır (253).

Anaerobik kapasitelerinin gelişiminde dikkat edilecek temel ilkeler, kısa süreli maksimum çaba ile gerçekleştirilen yüklenme ve uzun süreli dinlenmelerin olmasıdır. Anaerobik olarak yapılan yüklenmelerin belli bir seviyede yani anaerobik eşikten sonra gerçekleştirildiklerinde faydası ortaya çıkmaktadır. Anaerobik yüklenmelerde yüksek şiddette kısa süreli ve dinlenmelerin tam olarak yapılması gerekmektedir (254).

Anaerobik kapasite, organizmanın oksijen borçlanması üst düzeyde bulunduğu ortamda çalışabilme kapasitesi olarak tanımlanmaktadır. Bireylerde bulunan anaerobik enerji rezervleridir ve anaerobik kapasite farklı özelliklerden (antrenmanın çeşidi, düzeyi ve kas fibril yapısı vb.) etkilenmektedir (93).

2.4.6. Kuvvet

Kuvvetin hemen hemen tüm spor dallarında başarıyı etkilediği yaygın olarak kabul edilmektedir. Özellikle sıklet sporu olarak uygulanan spor dallarında kuvvetin özellikleri daha da önem arz etmektedir. Son dönemlerde kuvvetin veya kuvvetli sporcuların değerlendirmesi sporcuların vücut görünüşleriyle birlikte, vücudun ağırlığı başına üretmiş oldukları kuvvetler ile orantılı olarak değerlendirilmektedir (255, 256, 257).

Kuvvet, mümkün olan en kısa süre içerisinde yüksek enerji harcanmasıyla gerçekleştirilen patlayıcı güç yeteneği olarak tanımlanmaktadır (258). Kuvvet organizmalarda bulunan özellikler arasında oldukça önemli bir yere sahiptir. Bireyler bir cismi ya da ağırlığı kaslarının yardımıyla hareket ettirebilmesi için ortaya çıkan direnci kırmak için kuvvete ihtiyaç duymaktadır ve bu dirence karşı konulabilmesi ise kuvvet olarak tanımlanmaktadır (259).

Belirli bir direnç ile karşılaşan kasların kasılabilmesi veya bu direncin karşısında belli bir düzeyde dayanabilmesi kuvvet olarak ifade edilmektedir (260). Kuvvet atletik performansın önemli bir parçasıdır. Spor dallarının tamamında performansın üst düzeyde

sergilenebilmesi için yapılacak olan kuvvet geliştirici antrenmanlar oldukça önemlidir. Sporun içerisinde bir dirençle karşılaşan kasların bu direnci kırabilmesi için belli düzeyde kuvvete sahip olması gerekmektedir. Antrenman bilimi içerisinde kuvvet ortaya koyabilme kabiliyeti ve insanlara has temel motorik özellikler olarak görülmektedir (261).

Her ne kadar kuvvet ortaya çıkan dirence veya bir cisme karşı koyabilme yeteneği olarak ifade edilse de kuvvetin ortaya çıkabilmesi için çok iyi sinir sistemi ve sinir-kas koordinasyonuna ihtiyacın olduğu unutulmamalıdır. Kasların kasılıp gevşemesiyle ortaya çıkan kuvvet kas fibrillerine gelen sinir uyarıları ile doğrudan bağlantılıdır. Sporcuların kuvvetinin geliştirilmesi amacıyla spor dallarının taleplerine ve özelliklerine göre kuvvet antrenman programları uygulanmaktadır. Bu planlanan antrenmanların sonrasında ise çeşitli test yöntemleriyle kuvvet gelişiminin takip edilmesi gerekmektedir. Kuvvet gelişiminin olduğunun göstergesi ilk olarak kas fibrillerinin enine kesit büyüklüğü kabul edilmektedir. Fakat kuvvet gelişiminde devamlı olarak hipertrofinin olması söz konusu değildir. Farklı spor dallarını yapan sporcuların kas görüntüsü genel olarak spor dalına özgü kas görünümüne sahip olmaktadır. Bu konunun göz önünde bulundurularak dikkat edilmesi gereken nokta ihtiyaç duyulan kuvvet türlerinin belirlenip ve bu ihtiyacı karşılayacak antrenman planlaması yaparak kuvvet gelişiminin sağlanmasıdır (262).

2.4.7. Esneklik

Bireylerde bulunan esneklik özelliği genel anlamda eklemlerin etrafındaki hareketlerin serbestliği olarak açıklanabilir. Bireylerde bulunan bu özelliğin çocukluk dönemlerinde maksimum seviyeye ulaştığı, yaşı ilerlemesine paralel olarak ise düşüş gösterdiği görülmektedir (57).

Sağlık ile alakalı fiziksel uygunluğun önemli özelliklerinden bir tanesi de esnekliktir. Esneklik, uygulanacak hareketlerin eklemlerin müsaade ettiği oranda geniş açıda ve farklı yönlerde doğru yapabilme yeteneğidir (263). Farklı bir ifadeyle, bir hareketin uygulanması sırasında gerek duyulan eklemlerin ve eklem gruplarının optimum açıda hareket edebilme kapasitesidir (264).

Spor alanının önemli bir unsuru olarak kabul edilen esneklik, spor performansının belirleyici unsurlarından birisi olarak ön plana çıkmaktadır (265). Esneklik sporcularda sadece performansın belirleyici olarak değil aynı zamanda sakatlanmaların da önüne

geçilmesi açısından oldukça önemlidir. Esneklik, atletik performansın artışı ve sakatlıkların önlenmesi için oldukça önemli bir özelliktir (266). Sporcular ve antrenörler başarılı olmak için birçok biyomotor yeteneklere ihtiyaç duymaktadır. Bu yetenekler arasında ise esneklik büyük bir rol oynamaktadır. Herhangi bir eklemden en yüksek hareket açısında rahat olarak hareket edebilme yeteneği esneklik olarak tanımlanır (267).

Esneklik yalnızca temel motorik özellik değil aynı zamanda kasların da özelliği olarak bilinir (268). Kaslardaki bu özellik, sporculara geniş bir hareket açısına sahip olma ve spor dalının gerektirdiği farklı uygulamalarda performanslarını etkili olarak sergileme olanağı sağlamaktadır. Antrenmanların temel dayanağı olarak kabul edilen esneklik sporcuların maksimum performans düzeyine erişmeleri için oldukça önemli bir araçtır. Yapılacak olan esneklik antrenmanları ile sporcuların farklı teknik ve taktikleri daha kolay uygulayabilme ve sakatlıklardan korunabilme için etkilidir. Yapılacak olan bu çalışmalar kaslar ve eklemlerin daha geniş hareket açıklığını kazanmasına, dolayısıyla sporcuların farklı spor dallarında ve uygulanacak farklı tekniklerde daha başarılı olmalarına imkân sağlayacağı düşünülebilir. Ayrıca esneklik yalnızca performansta artışa değil, aynı zamanda genel sağlığın iyi olması ve vücudun fonksiyonlarının geliştirilmesine de olanak sağlamaktadır (268).

3. GEREÇ ve YÖNTEM

3.1. Çalışma Stratejisi

Çalışmamızda; Gaziantep ve Kahramanmaraş ilinde 18-24 yaş arasında sağlıklı ve güreş antrenmanlarına aktif olarak devam eden toplam 36 genç güreşçi randomize şekilde yüksek şiddetli interval antrenman (HIIT n=12; yaş: 20.58±2.71), tekrarlı sprint antrenman (RST n=12; yaş: 21.0±2.34) ve kontrol grubu (KG n=12; yaş: 21.75±2.34) olarak belirlenmiştir. HIIT ve RST gruplarına güreş antrenmanlarına ek olarak 8 hafta boyunca haftada 3 gün olacak şekilde dizayn edilen antrenman programı uygulanmış, KG'na herhangi bir antrenman programı uygulanmamış güreş antrenmanlarına devam etmiştir. Güreşçilere uygulanan antrenman programları hazırlık dönemi içerisinde gerçekleştirilmiştir. Deneklerin seçiminde yaş, boy, vücut ağırlığı, beden kitle indeksi (BKİ) ve vücut yağ yüzdesi (VYY) açısından birbirlerine yakın olmalarına özen gösterilmiştir.

Çalışmaya dâhil edilecek deneklerin sayısının belirlenmesinde G*Power 3.1.3. programı kullanıldı. VC (vital kapasite) üzerinden yapılan power analiz sonucunda her grup için katılımcı sayısı 10 ve toplamda katılımcı sayısı 30 olarak tespit edilmiştir. Çalışmamızda bu sayı her grup için 12, toplam 36 olarak belirlenerek çalışmaya bu deneklerle başlanmış ve tamamlanmıştır. Denek gruplarının belirlenmesi amacıyla yapılan power analizi verileri; effect size: 0.7856742, α = err prob: 0.05, β = err prob: 0.95, grup sayısı: 3, critical F: 3.3541308, olarak belirlendi.

Deneklerin çalışmaya dahil edilme sürecinde rızasının olması, yapılacak ölçümler ve antrenman programlarına gönüllü olarak katılması, yapılacak tüm uygulama basamaklarında optimum olarak performans sergilenmesi, herhangi, bir sağlık problemleri veya sakatlık sorunlarının bulunmaması gibi kriterler çalışmaya dahil edilme kriteri olarak belirlenmiştir. Çalışma esnasında ortaya çıkacak sağlık sorunları ve sakatlık durumları deneklerin dışlanma kriteri olarak belirlenmiştir. Denekler rutin beslenme programlarına devam etmiş ayrıca herhangi bir beslenme programı uygulanmamıştır.

Uygulanacak ilk antrenman programından bir gün önce deneklerin ön test ölçümleri yapılmış, uygulanan son antrenmandan bir gün sonra son test ölçümleri yapılarak süreç

tamamlanmıştır. Çalışmaya katılan tüm deneklere çalışmanın planlaması ve amacı hakkında bilgilendirme yapılmıştır. ‘Bilgilendirilmiş gönüllü olur formu (erişkinler için)’ kullanılarak gönüllü katılımları sağlanmıştır. Çalışmamız için Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Tıbbi Araştırmalar Etik Kurulu’nun (TAREK) 17.10.2023 tarih ve karar no:05 sayılı onayı ile gerekli izinler alınmıştır (Ek 1 , Ek 2).

Deneklerin solunum parametrelerinin belirlenmesi için zorlu vital kapasite (FVC), vital kapasite (VC) ve maksimal istemli solunum (MVV) ölçümleri yapılmıştır. Deneklerin antropometrik özelliklerinin belirlenmesi için yaş (yıl), boy (cm), vücut ağırlığı (kg), beden kitle indeksi (kg/m^2), vücut yağ yüzdesi, atletik performans değerlerini belirlemek için ise denge, 20 m mekik koşu testi, 20 m sürat testi, esneklik testi, çeviklik testi, sırt ve bacak kuvvet testi ve RAST koşu testi ölçümleri yapılmıştır.

3.2. Antrenman Protokolü

Çalışmaya katılan denek gruplarına, uygulanacak olan antrenman programlaması ve araştırma ile ilgili ön bilgilendirmeler yapıldı. Çalışmaya dâhil edilen denek gruplarına ayrıca beslenme programı uygulanmadı fakat uygulama yapılacak antrenmanlardan önce ve sonra beslenmelerine dikkat etmeleri konusunda tüm denek grupları bilgilendirildi. Uygulanacak antrenman programının dışında yoğun fiziksel performans sergileyecek aktiviteler yapmamaları gerektiği deneklere anlatıldı.

Antrenman programlaması içerisinde yer alan yüklenmelerdeki hedef kalp atım sayısı yaygın olarak kullanılan bir yöntem olan Karvonen formülü kullanılarak deneklerin kalp rezervine göre belirlendi (269, 270, 271, 272).

Maksimum Kalp Atım Sayısı = (MKAS = 220 - yaş)

Hedef Kalp Atım Sayısı = (MKAS - İKAS) x 0.70 + İKAS

(MKAS: Maksimum kalp atım sayısı, İKAS: İstirahat kalp atım sayısı)

Planlanmış olan antrenmanlardaki şiddetin belirlenmesi için antrenmandan 10 sn sonra deneklerin kalp atım sayıları belirlendi. Kalp atım sayılarının belirlenmesi için karotis arterine işaret parmağı ve orta parmaklar dokundurularak 15 sn sayım yapıldı. Tespit edilen değer 4 ile çarpılarak bir dakikadaki kalp atım sayısı tespit edildi ve antrenmanların şiddetinin belirlenmesinde elde edilen bu veri esas alındı (51, 270, 273).

3.2.1. Yüksek şiddetli interval antrenman (High Intensity Interval Training-HIIT) programı

Deneklere uygulanacak olan HIIT antrenman programı 8 hafta ve haftada üç gün olarak planlandı. Antrenman uygulamaları pazartesi, çarşamba ve cuma günü olacak şekilde ayarlandı (Tablo 3.1). Genç güreşçiler güreş antrenmanının başlangıcında 10 dakika özel ısınma 15 dakika genel ısınma için süre verildi. Bu antrenman programı %80-90 yüklenme şiddetinde uygulandı, tekrarlar arası ve setler arasında planlanan dinlenme sürelerine göre aktif dinlenme yapıldı. Antrenman uygulamaları atletizm pistinde tartan zemin üzerinde gerçekleştirildi. Uygulanacak olan antrenman programının yüklenme şiddeti, tekrar sayısı ve dinlenme süreleri oluşturulurken daha önce uygulanmış antrenman programları referans alınmıştır (274, 275, 276, 277, 278, 279, 280, 281). Bu çalışmalardan sonra %50-60 yüklenme yoğunluğunda genel güreş antrenman evresine geçildi çalışma tamamlandıktan sonra soğuma egzersizleri yapılarak antrenman tamamlandı.

Tablo 3.1 Yüksek şiddetli interval antrenman (HIIT) programı

Hafta/Gün	Genel Isınma / Özel Isınma (dk)	Sprint (sn) - Tekrar	Yüklenme Şiddeti (%)	TAD (sn) – SAD (dk)	Genel Antrenman Evresi (%50-60 Yüklenme)
1. Hafta	Pazartesi	10 / 15	20x2 30x2	80-90 60-3	Ayakta serbest teknik çalışması
	Çarşamba	10 / 15	20x2 30x2	80-90 60-3	Sportif oyun
	Cuma	10 / 15	20x2 30x2	80-90 60-3	Yerde serbest teknik çalışması
2. Hafta	Pazartesi	10 / 15	20x3 30x3	80-90 60-3	Ayakta teknik-savunma çalışması
	Çarşamba	10 / 15	20x3 30x3	80-90 60-3	Sportif oyun
	Cuma	10 / 15	20x3 30x3	80-90 60-3	Yerde teknik-savunma çalışması
3. Hafta	Pazartesi	10 / 15	20x4 30x4	80-90 60-3	Ayakta güreş müsabakası ve savunma çalışması
	Çarşamba	10 / 15	20x4 30x4	80-90 60-3	Sportif oyun
	Cuma	10 / 15	20x4 30x4	80-90 60-3	Yerde güreş müsabakası ve savunma çalışması
4. Hafta	Pazartesi	10 / 15	20x4 30x4	80-90 60-3	Ayakta serbest teknik taktik çalışması
	Çarşamba	10 / 15	20x4 30x4	80-90 60-3	Sportif oyun
	Cuma	10 / 15	20x4 30x4	80-90 60-3	Yerde serbest teknik taktik çalışması
5. Hafta	Pazartesi	10 / 15	20x4 30x4 40x2	80-90 60-3	Güreş müsabaka çalışması
	Çarşamba	10 / 15	20x4 30x4 40x2	80-90 60-3	Sportif oyun
	Cuma	10 / 15	20x4 30x4 40x2	80-90 60-3	Güreş müsabaka çalışması

TAD; Tekrarlar arası dinlenme, SAD; Setler arası dinlenme

Tablo 3.1 Yüksek şiddetli interval antrenman (HIIT) programı (devam)

Hafta/Gün	Genel Isınma / Özel Isınma (dk)	Sprint (sn) - Tekrar	Yüklenme Şiddeti (%)	TAD (sn) – SAD (dk)	Genel Antrenman Evresi (%50-60 Yüklenme)
6. Hafta	Pazartesi	20x4	80-90	60-3	Ayakta serbest teknik taktik çalışması
		30x4			
		30x3			
	Çarşamba	20x4	80-90	60-3	Sportif oyun
		30x4			
		30x3			
	Cuma	20x4	80-90	60-3	Yerde serbest teknik taktik çalışması
		30x4			
		30x3			
7. Hafta	Pazartesi	20x4	80-90	60-3	Ayakta serbest teknik taktik savunma çalışması
		30x4			
		30x4			
	Çarşamba	20x4	80-90	60-3	Sportif oyun
		30x4			
		30x4			
	Cuma	20x4	80-90	60-3	Yerde serbest teknik taktik savunma çalışması
		30x4			
		30x4			
8. Hafta	Pazartesi	20x4	80-90	60-3	Güreş müsabaka çalışması
		30x4			
		40x4			
	Çarşamba	20x4	80-90	60-3	Sportif oyun
		30x4			
		40x4			
	Cuma	20x4	80-90	60-3	Güreş müsabaka çalışması
		30x4			
		40x4			

TAD; Tekrarlar arası dinlenme, SAD; Setler arası dinlenme

3.2.2. Tekrarlı sprint antrenman (Repeated Sprint Training-RST) programı

Deneklere uygulanacak olan RST antrenman programı 8 hafta ve haftada üç gün olarak planlandı. Antrenman uygulamaları pazartesi, Çarşamba ve Cuma günü olacak şekilde ayarlandı (Tablo 3.2). Genç güreşçiler güreş antrenmanının başlangıcında 10 dakika özel ısınma 15 dakika genel ısınma için süre verildi. Bu antrenman programı %90-100 yüklenme şiddetinde uygulandı, tekrarlar arası ve setler arasında planlanan dinlenme sürelerine göre aktif dinlenme yapıldı. Antrenman uygulamaları atletizm pistinde tartan

zemin üzerinde gerçekleştirildi. Uygulanacak olan antrenman programının yüklenme şiddeti, tekrar sayısı ve dinlenme süreleri oluşturulurken daha önce uygulanmış antrenman programları referans alınmıştır (164, 282, 283, 284, 285). Bu çalışmalardan sonra %50-60 yüklenme yoğunluğunda genel güreş antrenman evresine geçildi çalışma tamamlandıktan sonra soğuma egzersizleri yapılarak antrenman tamamlandı.



Tablo 3.2 Tekrarlı Sprint Antrenman (RST) programı

Hafta/Gün	Genel Isınma / Özel Isınma (dk)	Sprint (m) - Tekrar	Yüklenme Şiddeti (%)	TAD (sn) – SAD (dk)	Genel Antrenman Evresi (%50-60 Yüklenme)
1. Hafta	Pazartesi	10 / 15 20x3 25x3	90-100	20-3	Ayakta serbest teknik çalışması
	Çarşamba	10 / 15 20x3 25x3	90-100	20-3	Sportif oyun
	Cuma	10 / 15 20x3 25x3	90-100	20-3	Yerde serbest teknik çalışması
2. Hafta	Pazartesi	10 / 15 20x4 25x4	90-100	20-3	Ayakta teknik-savunma çalışması
	Çarşamba	10 / 15 20x4 25x4	90-100	20-3	Sportif oyun
	Cuma	10 / 15 20x4 25x4	90-100	20-3	Yerde teknik-savunma çalışması
3. Hafta	Pazartesi	10 / 15 20x5 25x5	90-100	20-3	Ayakta güreş müsabakası ve savunma çalışması
	Çarşamba	10 / 15 20x5 25x5	90-100	20-3	Sportif oyun
	Cuma	10 / 15 20x5 25x5	90-100	20-3	Yerde güreş müsabakası ve savunma çalışması
4. Hafta	Pazartesi	10 / 15 20x5 25x5	90-100	20-3	Ayakta serbest teknik taktik çalışması
	Çarşamba	10 / 15 20x5 25x5	90-100	20-3	Sportif oyun
	Cuma	10 / 15 20x5 25x5	90-100	20-3	Yerde serbest teknik taktik çalışması
5. Hafta	Pazartesi	10 / 15 20x5 25x5 30x2	90-100	20-3	Güreş müsabaka çalışması
	Çarşamba	10 / 15 20x5 25x5 30x2	90-100	20-3	Sportif oyun
	Cuma	10 / 15 20x5 25x5 30x2	90-100	20-3	Güreş müsabaka çalışması

TAD; Tekrarlar arası dinlenme, SAD; Setler arası dinlenme

Tablo 3.2 Tekrarlı Sprint Antrenman (RST) programı (devam)

Hafta/Gün	Genel Isınma / Özel Isınma (dk)	Sprint (m) - Tekrar	Yüklenme Şiddeti (%)	TAD (sn) – SAD (dk)	Genel Antrenman Evresi (%50-60 Yüklenme)
6. Hafta	Pazartesi	20x5 25x5 30x3	90-100	20-3	Ayakta serbest teknik taktik çalışması
	Çarşamba	20x5 25x5 30x3	90-100	20-3	Sportif oyun
	Cuma	20x5 25x5 30x3	90-100	20-3	Yerde serbest teknik taktik çalışması
	Pazartesi	20x5 25x5 30x4	90-100	20-3	Ayakta serbest teknik taktik savunma çalışması
	Çarşamba	20x5 25x5 30x4	90-100	20-3	Sportif oyun
	Cuma	20x5 25x5 30x4	90-100	20-3	Yerde serbest teknik taktik savunma çalışması
8. Hafta	Pazartesi	20x5 25x5 30x5	90-100	20-3	Güreş müsabaka çalışması
	Çarşamba	20x5 25x5 30x5	90-100	20-3	Sportif oyun
	Cuma	20x5 25x5 30x5	90-100	20-3	Güreş müsabaka çalışması

TAD; Tekrarlar arası dinlenme, SAD; Setler arası dinlenme

3.3. Verilerin Toplanması

3.3.1. Yaşların tespit edilmesi

Çalışmaya katılan sporcuların yaşlarının tespiti kimlik bilgilerinde yer alan doğum tarihi kontrolü yapılarak yıl olarak tespit edildi.

3.3.2. Vücut ağırlığı ve boy uzunluklarının belirlenmesi

Çalışmaya dâhil edilen deneklerin vücut ağırlıkları hassaslık derecesi 0.1 kg olan elektronik baskülle (SECA, Almanya) yapıldı. Boy uzunlukların belirlenmesinde ise dijital boy ölçer aleti kullanıldı. Ölçümler yapılırken denekler yalnızca şort giyindi. Ayaklar çıplak, baş dik, ayakların tabanı baskülün üzerinde düz olacak şekilde, dizler gergin, ayak topukları bitişik olarak ve vücut dik pozisyonunda ölçümler yapıldı (269, 286).

3.3.3. Beden kitle indeksi (BKİ) ve vücut yağ yüzdesi (VYY) ölçümleri

Deneklerin BKİ ve VYY ölçümleri Biyoelektrik İmpedans Analizi yöntemi (Tanita Body Fat Analyser, model BC 418) ile yapıldı. Deneklerin vücut kompozisyonlarının belirlenmesi için boy uzunluğu, yaş, cinsiyet ve fiziksel aktivite seviyeleri elektronik analizörün ekranına veri olarak kaydedildikten sonra, denekler ayakları çıplak ve kuru olacak şekilde cihazın platformunun üstüne çıkmasıyla ölçümler gerçekleştirildi. Bu ölçüm yöntemiyle toplam vücut ağırlığı, yağsız vücut kitlesi (kg), vücut kas ağırlığı (kg), vücut yağ kitlesi (kg), vücut yağ yüzdesi (%) ve beden kitle indeksi ($BKİ = \frac{kg}{m^2}$) değerleri tespit edildi. Ölçümlerin yapılması esnasında sporcuların elbise ağırlıkları ölçüme dâhil edilmedi ve elde edilen BKİ ve VYY değerleri çalışmada kullanıldı (287).

3.3.4. Zorlu vital kapasite (Force Vital Capacity-FVC) ölçümü

Deneklerin FVC ölçümleri M.E.C. Pocket Spiro USB-100 (Resim 3.1) cihazı kullanılarak yapıldı. Ölçümlerin daha sağlıklı olması için deneklere hafif giysiler giymesi istendi. Ölçümler yapılmadan önce deneklerin ölçümleri tam ve doğru olarak yapabilmeleri için cihaz kullanımı sözlü ve uygulamalı olarak anlatıldı. Deneklere ölçüm esnasında maksimum olarak performans sergilemeleri gerektiği aksi durumda elde edilecek sonuçların anlamsız olacağı uyarısı yapıldı. Deneklerle ilgili tanımlayıcı veriler spirometre cihazına kayıt edildikten sonra ölçüm yapılacak denek rahat oturur pozisyona alındı. Ölçümü yapılan her denek için kullanılan ağızlıklar atıldı diğer deneye geçildiğinde yeni ağızlık kullanıldı (Resim 3.2). Deneklerin burunları solunumun sadece ağızdan yapılması amacıyla tıkaç ile tıkandı ve spirometre cihazının ağızlık kısmı deneklerin dudakları arasında boşluk olmayacak şekilde (Resim 3.1) yerleştirmesi sağlandı. Ölçüm esnasında denekler ilk olarak üç defa normal inspirasyon ve ekspirasyon yapmış daha sonra hızlı ve kuvvetli olarak maksimum inspirasyon ve arkasından

maksimum bir ekspirasyon yapmasıyla ölçüm tamamlandı (288). Yapılan bu ölçümle deneklerin FVC, FEV1, FEV1/FVC(%), PEF, FEF%25, FEF%50, FEF%75, FEF%25-75, PIF ve MVV değerleri tespit edildi.



Resim 3.1 M.E.C. Pocket Spiro USB-100 spirometre test sistemi

3.3.5. Vital kapasite: (Vital Capacity-VC) ölçümü

Deneklerin FVC ölçümleri M.E.C. Pocket Spiro USB-100 (Resim 3.1) cihazı kullanılarak yapıldı. Ölçümlerin daha sağlıklı olması için deneklere hafif giysiler giymesi istendi. Ölçüm yapılmadan önce deneklere bu testin uygulama basamakları ile alakalı açıklamaları yapıldı. Denekler bu testin uygulanma basamağında deneklerin maksimum çaba sergilemesi gerektiği aksi taktirde sonuçların anlamsız çıkacağı uyarısı yapıldı. Deneklerin tanımlayıcı bilgileri spirometre cihazına kayıt edildikten sonra denekler oturur pozisyona alındı. Her denek için kullanılan ağızlıklar kullanıldıktan sonra atıldı (Resim 3.2) yeni denek için kullanılmamış ağızlıklar cihaza takıldı. Ölçümü yapılan denegın tıkaç ile burnu takandı ve ağzının kenarında boşluk kalmayacak şekilde (Resim 3.1) spirometrenin ağızlığını dudaklarının arasına alması sağlandı. Bu uygulama her

denek için tekrar edildi ve sözlü ifadelerle motive olmaları sağlandı. Başlama komutunun verilmesiyle denekler üç defa normal sonumun yapmış, daha sonra yavaş olarak maksimum düzeyde nefes alarak akciğerlerini hava ile doldurmuş daha sonra akciğerlerine doldurmuş olduğu havayı yavaş olarak olabildiğince boşalttıktan sonra ölçüm tamamlandı (51, 289). Yapılan bu ölçümle deneklerin ERV, IRV, TV, VC_{IN}, VC_{EX} değerleri tespit edildi.



Resim 3.2 Kullan-at ağızlıklar

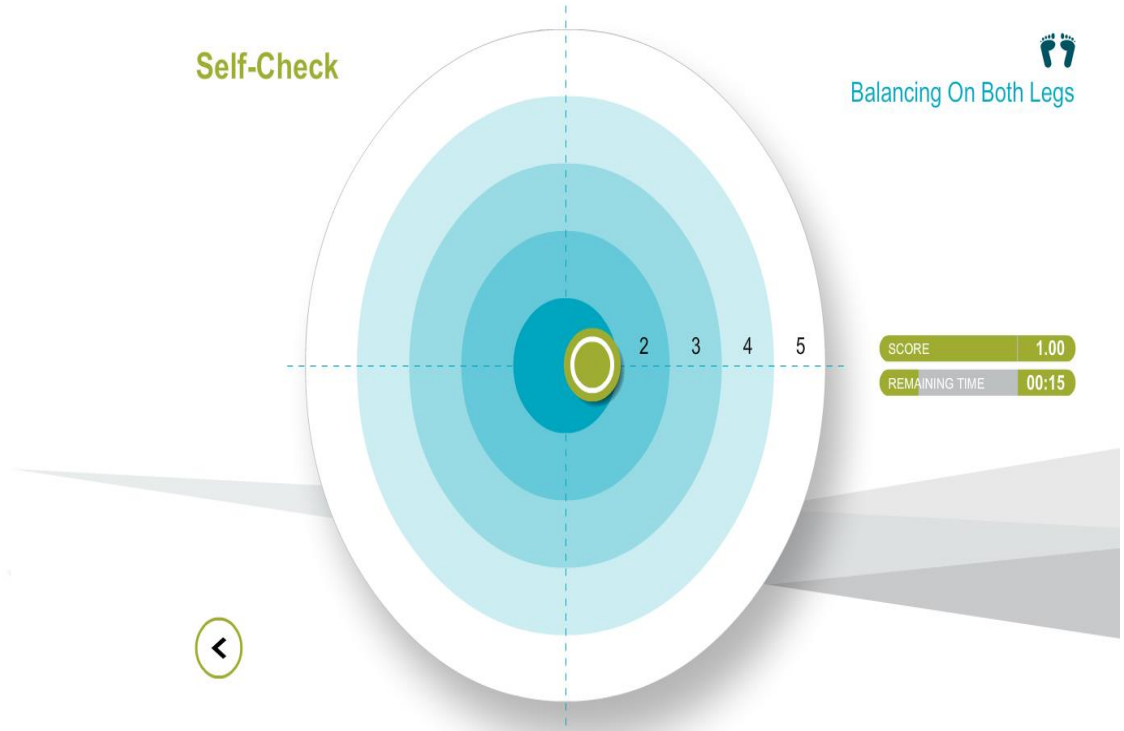
3.3.6. Dinamik denge performans ölçümleri

Sporcuların denge performansının belirlemek amacıyla portatif dinamik denge ölçüm cihazı (Resim 3.3) olan (Togu Challenge Disc 2.0, Prien am Chiemsee, Rosenheim, Almanya) kullanılmıştır. Bu denge cihazı 44 cm'lik çapa sahip çember şeklindeki üst kısım ile aynı özellikteki alt tabanın tam ortasında 8 cm uzunluktaki 4 adet silindirik şeklindeki bağlantı aparatı ile bağlanmış mekanizmaya sahip statik denge, vücut dengesi, koordinasyonun belirlenmesi ve fiziksel çalışma (oyunla gelişimin sağlanması ve sakatlıkların rehabilite edilmesi) olanağı sağlayan bir sistemdir. Bu denge platformu tüm yönlerde (maksimum olarak 12°) hareket edebilme özelliğine sahip olduğu için statik olmayan bir yapıdaki zemine sahiptir. Bu cihaz üzerinde bulunan kişilerin dengelerini sağlamak için yapmış oldukları hareketleri üç boyutlu hareket sensörleri ile algılayarak bluetooth aracılığıyla bilgisayar uygulaması üzerinden tablet veya bilgisayardaki

uygulamasına kablosuz ve gerçek zamanlı aktarım sağlamaktadır. Bu cihaz 1-5 (denge puan aralığı; 1-çok iyi, 2- iyi, 3- orta, 4- zayıf, 5- çok zayıf) arasında puanlamaya sahip olup denge puanlarının düşük olması denge performansının daha iyi olduğu anlamına gelmektedir. Teste başlamadan önce araştırmayı yapan personel denge platformunun karşısında, sporcular bilgisayarda yüklü olan uygulamayı rahat bir şekilde görebileceği uzaklıkta durmakta, sporcuların farklı özellikteki ayakkabılarının denge performans sonuçları üzerinde oluşabilecek etkileri göz önüne alınarak ölçümler çıplak ayakla gerçekleştirilmiştir. 5 saniyelik kısmi geri sayım olmak üzere 10 saniyelik bir hazırlıktan sonra sporcular dengelerini sağlamak amacıyla kollar serbest bir şekilde platformun ortasında çift ayak 20 saniye süre zarfında dengesini sağlama çabasıyla test tamamlanmıştır. Sporculardan ölçüm süresi boyunca hedefe odaklanarak sistem üzerindeki daireyi olabildiğinde merkezde (Resim 3.4) tutmaları gerektiği uyarısı yapılmıştır. İkinci uygulama prosedürü olarak aynı uygulama sağ ayak ve sol ayak olarak da yapılmış, sporcuların sağ ayak sol ayak ve çift ayak denge puanları tespit edilmiştir. Bu sistem kaydırma zemini ile sporcuların güvenli bir ölçüm yapmalarına olanak sağlamıştır. Uygulanan test 5 dakikalık bir pasif dinlenme aralıkları ile iki defa tekrarlanmış en iyi dereceler sporcuların dinamik denge puanı olarak kayıt altına alınmıştır (290, 291, 292, 293, 294).



Resim 3.3 Portatif dinamik denge ölçüm cihazı



Resim 3.4 Portatif dinamik denge ölçüm cihazı bilgisayar kontrol ekranı

3.3.7. Aerobik kapasitenin (maxVO_2) tespiti

Deneklerin aerobik kapasitesinin belirlenmesi için 20 m mekik koşusu testi (Shuttle Run test) yapıldı. Uygulanan bu testteki amaç deneklerin maxVO_2 değerlerinin tespit edilmesidir. Ayrıca bu test daha çok kardiorespiratuar verimlilik ve aerobik kapasitenin tespit edilmesi için de kullanılır (295). Bu testten önce sporcuların ısınma yapmaları gerekmez. Çünkü bu test çok aşamalı bir test olarak uygulanmakta, ilk aşamaları ise ısınma temposunda yapılmaktadır (269). Bu test uygulamasında deneklerin ilk koşuya başlangıç seviyesi, 20 m'lik mesafede gidiş-dönüş şeklinde, 8 km.h^{-1} hızda, sonrasında ise koşunun hızı her dk'da 1 km.h^{-1} arttırılarak koşma prosedürüne dayanır. Koşunun hızı belirli aralıklarda sinyal sesini veren uygulama ile ayarlanır. Denekler ilk duyduğu sinyal sesi ile birlikte koşuya başlar ve bir sonra duyacağı sese kadar 20 m'lik mesafede bulunan karşı tarafa ulaşmak zorundadır. İkinci sinyal sesinin duyulmasından sonra tekrar başlangıç noktasına döner ve koşunun akışı bu şekilde devam eder. Denekler bu test süresinde tempolarını kendisi ayarlar. Deneklerin bir sinyal sesini kaçırmamasından sonra diğer sinyal sesine yetişmesi durumunda test devam eder, denegın iki defa sinyal sesini kaçırmaması durumunda test tamamlanır (269). Deneklerin maxVO_2 değerleri koşmuş

oldukları mekik sayısı tespit edilerek, maxVO₂ tahmin tablosu değerlerine göre belirlendi (296).

3.3.8. 20 m sürat testi

20 m sürat testi uygulanması düz bir parkur üzerinde uygulanmıştır. Deneklerin belirlenmiş 20 m’lik mesafeyi en kısa sürede ve düz bir çizgide koşması istendi. Denekler daha iyi performans sergileyebilmeleri için aktif ısınma süresi verildi. 20 m’lik düz parkurun başlangıç ve bitiş noktalarına fotosel yerleştirildi. Denekler başlangıç noktasının 50 cm gerisinde, ayakta başlama pozisyonunda olacak şekilde beklemiş hazır olduklarında çıkmıştır. Deneklere 3 dakikalık dinlenme aralıkları ile 2 deneme hakkı verilmiş denemelerin sonrasında elde edilen en iyi derece kayıt altına alınmıştır (297, 298).

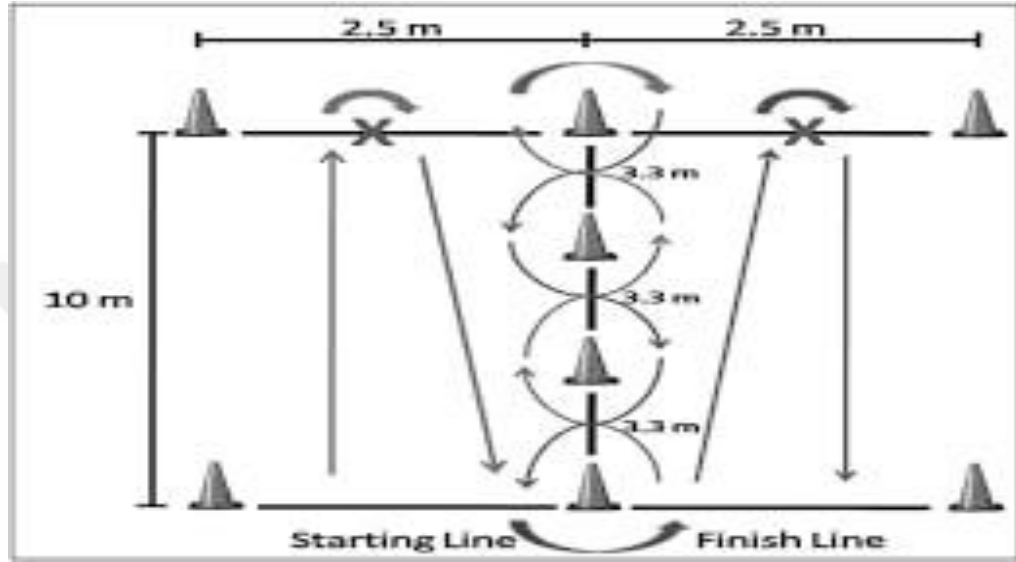
3.3.9. Esneklik testi

Deneklerin esneklik değerlerinin belirlenmesi için otur-uzan testi uygulanmıştır. Bu testin kullanım amacı deneklerin vücutlarının belirlenmiş bir sehpa üzerinde uzanma yeteneklerini belirlemektir. Bu test yüksekliği 32 cm, uzunluğu 35 cm, genişliği 45 cm olan sehpa kullanılarak deneklerin esneklik değerlerinin belirlenmesi için uygulandı. Deneklerin ayak tabanları çıplak olarak sehpanın kendilerine doğru olan tarafına yerleştirildi. Denekler ellerini otur-eriş sehpasının üzerine doğru dizler bükülmeden ileri doğru uzanılabilirdi kadar uzattı ve yaklaşık 2 saniye sabit olarak bekledi. Bu uygulama iki defa yapıldı ulaşılabilen en yüksek mesafe cm olarak kayıt edildi (269, 299, 300, 301, 302).

3.3.10. Çeviklik testi

Deneklerin çeviklik performansının belirlenmesi için Illinois çeviklik testi uygulandı. Bu test uygulandığı alanın genişliği 5 m, uzunluğu 10 m ve alanın ortasından 3.3 m aralıklarla düz hat üzerinde dizilmiş üç koniyle hazırlanmış deneklerin çeviklik performansını tespit eden bir testtir (Şekil 3.1). Testin uygulanması sırasında yaklaşık 40 m’lik mesafe düz koşu ve 20 m’lik mesafe koniler arasındaki slalom arasından geçişler olmak üzere toplamda 60 m’lik mesafenin kat edilmesiyle tamamlanır. Testin uygulaması esnasında her 10 m’lik bir mesafede 180 ° dönüş yapılır. Testin başlatılmasından önce deneklerin bu parkuru öğrenmeleri için açıklamalar yapıldıktan sonra aşırı yüklenme olmadan 2-3 deneme hakkı verildi. Deneklerin performansının üst düzeyde olması ve olası sakatlıkların önlenmesi için 10 dakikalık aktif ısınma süresi verildi. Testin başlangıç ve

bitiş noktasına fotosel kapıları yerleştirildi. Teste başlamadan önce parkurun başlangıç noktasında yüz üzeri yatar pozisyonda eller omuz hizasında yere temas eder vaziyette çıkış yapıldı. Başlangıç noktasından geçişte süre başlayıp bitiş noktasından geçtikten sonra tamamlandı ve süre saniye cinsinden kayıt edildi. Deneklere tam dinlenmenin ardından bir defa daha deneme hakkı verildi elde edilen en iyi derece değerlendirmeye alındı (303, 304, 305).



Şekil 3.1 Illinois çeviklik testi (306)

3.3.11. Sırt ve bacak kuvvet ölçümü

Sırt ve bacak kuvvetinin belirlenmesi için Takei (Japon) marka dijital sırt-bacak dinamometresi kullanılmıştır. Deneklerin sırt ve bacak kuvvet ölçümleri yapılmadan önce 5 dakikalık ısınma yapmaları için süre verilmiştir. Deneklerin ölçümleri alınmadan önce dinamometre cihazı deneklere göre ayarlandı. Sırt kuvvet ölçümleri, dizler kırılmadan ölçüm sehpasının üzerine ayaklar yerleştirilmiş, kollar gergin, sırt düz ve gövde hafif öne doğru eğik pozisyonda iken dinamometre barı eller ile kavranarak dikey olarak en yüksek oranda yukarı doğru çekilerek yapılmıştır. Yapılan bu ölçüm üç defa tekrar edilerek en yüksek değer deneklerin sırt kuvveti olarak kayıt edilmiştir (9, 51, 88, 307, 308). Bacak kuvveti ölçümleri ise, deneklerin dizleri hafif bükülü pozisyonda ölçüm sehpasının üzerine ayaklar yerleştirilmiş, kollar gergin, sırt düz ve gövde hafif öne eğik pozisyonda iken dinamometre barı eller ile kavrandıktan sonra dikey olarak en yüksek oranda yukarı doğru çekilerek yapılmıştır. Yapılan bu ölçüm üç defa tekrar edilmiş en yüksek değer deneklerin bacak kuvveti olarak kayıt edilmiştir (309, 310).

3.3.12. RAST (Running-based Anaerobic Sprint Test) koşusu ve anaerobik kapasitenin tespiti

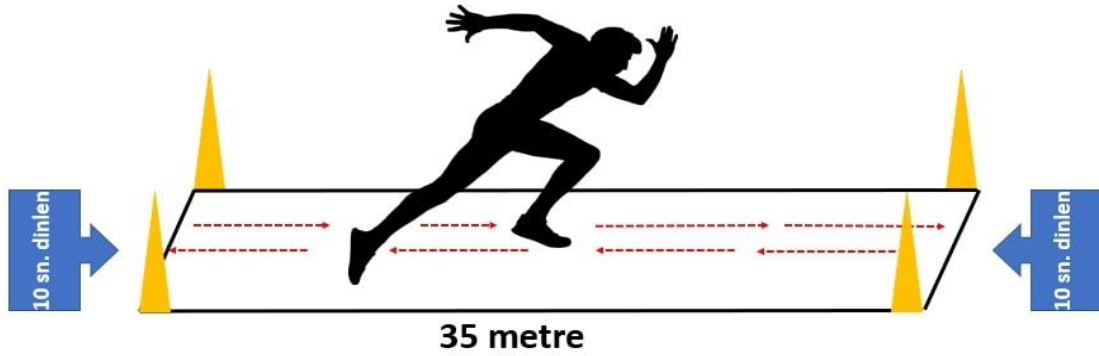
Deneklerin anaerobik kapasiteleri Draper ve Whyte tarafından geliştirilmiş olan RAST (Running-based Anaerobic Sprint Test) koşu testi ile tespit edilmiştir (311). RAST kuvvet ve yorgunluk indekslerinin belirlenmesi açısından Wingate anaerobik testi ile benzer değerleri belirlemek için kullanılır (312). Wingate test uygulaması genel olarak bisikletçi sporculara spesifiktir, RAST koşu testi ise koşu formunda çalışmalar yapan sporcularda kullanılan bir yöntemdir. Ayrıca bu test, sprint ve dayanıklılık sporcularında, futbol, rugby, koşu gibi dayanıklılık gerektiren spor dallarında kullanılabilir ve yaygın olarak kullanılmaya devam edilmektedir (313, 314, 315). Bu testin güvenilirlik düzeyi oldukça yüksektir $r= 0.90$ (316). Ölçümler yapılmadan önce deneklerin ağırlıkları tespit edilmiştir. Test öncesinde deneklere 10 dakikalık ısınma için süre verilmiş ve hazır olduklarında ölçümler için testin uygulama basamakları anlatılarak ölçüme geçilmiştir. Bu test uygulamasında 10 saniyelik aralıklarla 6x35 m'lik koşular yer almaktadır (317). Testin uygulaması öncesinde başlangıç ve bitiş noktalarına çift kapılı fotosel yerleştirilmiş, denekler hazır olduklarında başlangıç noktasından geçerek 35 m mesafeyi maksimum hızda koşmuş, 10 saniyelik dinlenmenin sonrasında tekrar başlangıç noktasına doğru maksimum hızda koşarak aynı uygulamalarla 6 adet 35 m'lik mesafeyi koşarak testi tamamlamış oldular (Şekil 3.2). Koşulan süreler fotosel yardımıyla otomatik olarak kayıt altına alınmıştır.

Elde edilen sürelerle yapılan değerlendirmede;

1. Hız: mesafe/zaman
2. İvme: hız/zaman
3. Kuvvet: ağırlık/ivme
4. Güç: vücut ağırlığı (kg) x koşulan mesafenin² (m) /zaman³ (sn)
5. Yorgunluk indeksi: (maksimum güç – minimum güç) / yapılan 6 koşunun toplam zamanı (sn)
6. Maksimum güç: en yüksek değer
7. Minimum güç: en düşük değer
8. Ortalama güç: elde edilen 6 değer in ortalaması

$$\text{Güç (Watt)} = \text{Ağırlık (kg)} \times \text{Mesafe}^2 \div \text{Zaman}^3 \text{ (sn)}$$

Yorgunluk İndeksi (watt/sn) = Maksimum Güç – Minimum Güç ÷ 6 Koşunun Toplam Zamanı formülünden hesaplanmaktadır (318, 319).



Şekil 3.2 RAST koşu testi (320)

3.4. İstatistiksel Analiz

Araştırmanın sonunda elde edilen verilerin; tasnif edilmesi ve yüzdelik farkların hesaplanmasında Excel programı (Microsoft Office, sürüm 2007, Microsoft Corp., Redmond, WA, ABD), istatistiksel değerlendirmesi için ise SPSS 22.0 istatistik paket programı (SPSS for Windows, sürüm 22.0, SPSS Inc., Chicago, Illinois, ABD) kullanıldı. Tanımlayıcı değerler için istatistiksel olarak frekans, maksimum ve minimum değer, ortalama ve standart sapma kullanıldı. İstatistiksel işlemlere başlamadan önce normallik sınaması için Shapiro-Wilk testi, homojenliği test etmek için ise Levene testi kullanıldı. Normal dağılım göstermeyen veri setleri için çarpıklık ve basıklık değerleri kontrol edildi ve ± 2 içinde kalan veri setleri normal dağılıma sahip kabul edildi. Küresellik varsayımını test etmek için Mauchly Küresellik Testi kullanıldı. Küresellik varsayımının karşılandığı ölçümlerde Sphericity Assumed, küresellik varsayımının karşılanmadığı ölçümlerde ise Greenhouse Geisser düzeltmesi kullanıldı. 2 x 3 tasarımlı (test x grup) iki yönlü tekrarlı ölçümlü varyans analizi %95 güven aralığıyla gerçekleştirildi. Gerekliğinde Bonferroni düzeltmesi kullanılarak post hoc testi yapıldı. Değişkenlerin güreşçilerdeki solunum parametreleri ve atletik performanslar üzerine etki düzeylerinin belirlenmesi amacıyla eta kare (η^2) hesaplanmıştır. Eta kare (η^2) değeri istatistiği bağımlı değişkenlerle bağımsız değişkenler arasındaki ilişkinin etkileşim gücüne yönelik bir ölçü belirten değerdir (321). Eta kare (η^2) 0.00 ile 1.00 arasında değerler alabilir. Etkilerin büyüklükleri, kısmi eta kare (η^2) kullanılarak ölçüldü. Etki değeri: $\eta^2=0.01$ küçük etki, $\eta^2=0.06$ orta etki ve $\eta^2=0.14$

büyük etki olarak kabul edildi (322, 323, 324). Tüm istatistiksel testler için 0.05 anlamlılık düzeyi kullanıldı.



4. BULGULAR

4.1. Deneklerin Tanımlayıcı Özellikleri

Araştırmamıza dâhil edilen yüksek şiddetli interval antrenman (HIIT), tekrarlı sprint antrenman (RST) ve kontrol grubu (KG) olarak gruplara ayrılan genç güreşçilerin bazı tanımlayıcı özellikleri ortalama, standart sapma, minimum değer ve maksimum değer olarak Tablo 4.1. 'de gösterilmiştir.

Tablo 4.1 HIIT, RST ve KG güreşçilerin tanımlayıcı özellikleri

Grup	Değişken	N	Min	Max	$\bar{X}$	SS
HIIT	Yaş (yıl)	12	18	24	20.58	2.71
	Boy (cm)	12	163	186	177	6.37
	Kilo (kg)	12	58.5	125.1	80.26	17.70
	BKİ (kg/m ²)	12	20.2	36.2	25.30	4.50
	VYY (%)	12	3.0	19.8	9.87	5.53
RST	Yaş (yıl)	12	18	24	21	2.34
	Boy (cm)	12	163.0	195.0	179.5	7.93
	Kilo (kg)	12	58.5	112.3	80.01	15.32
	BKİ (kg/m ²)	12	19.4	33.5	24.77	4.01
	VYY (%)	12	3.4	21.8	10.44	5.51
KG	Yaş (yıl)	12	18	25	21.75	2.34
	Boy (cm)	12	161	190	175.75	9.58
	Kilo (kg)	12	53.9	120	78.97	17.75
	BKİ (kg/m ²)	12	20.5	33.24	25.25	3.47
	VYY (%)	12	1.2	24.2	10.43	5.97

HIIT: Yüksek Şiddetli interval antrenman grubu, RST: Tekrarlı sprint antrenman grubu, KG: Kontrol grubu.

Çalışmamıza katılan deneklerin tanımlayıcı özellikleri incelendiğinde HIIT antrenman grubunun yaş ortalaması 20.58 ± 2.71 yıl, boy uzunlukları 177.0 ± 6.37 cm, vücut ağırlıkları 80.26 ± 17.70 kg, beden kitle indeksi (BKİ) 25.30 ± 4.50 kg/m² ve vücut yağ yüzdesi 9.87 ± 5.53 % olarak tespit edilmiştir. RST antrenman grubunun yaş ortalaması 21.0 ± 2.35 yıl, boy uzunlukları 179.50 ± 7.93 cm, vücut ağırlıkları 80.01 ± 15.32 kg, beden kitle indeksi (BKİ) 24.77 ± 4.01 kg/m² ve vücut yağ yüzdesi 10.4 ± 5.51 % olarak tespit edilmiştir. KG grubunun yaş ortalaması 21.75 ± 2.34 yıl, boy uzunlukları 175.75 ± 9.58 cm, vücut ağırlıkları 78.97 ± 17.75 kg, beden kitle indeksi (BKİ) 25.25 ± 3.47 kg/m² ve vücut yağ yüzdesi 10.43 ± 5.97 % olarak tespit edilmiştir (Tablo 4.1).

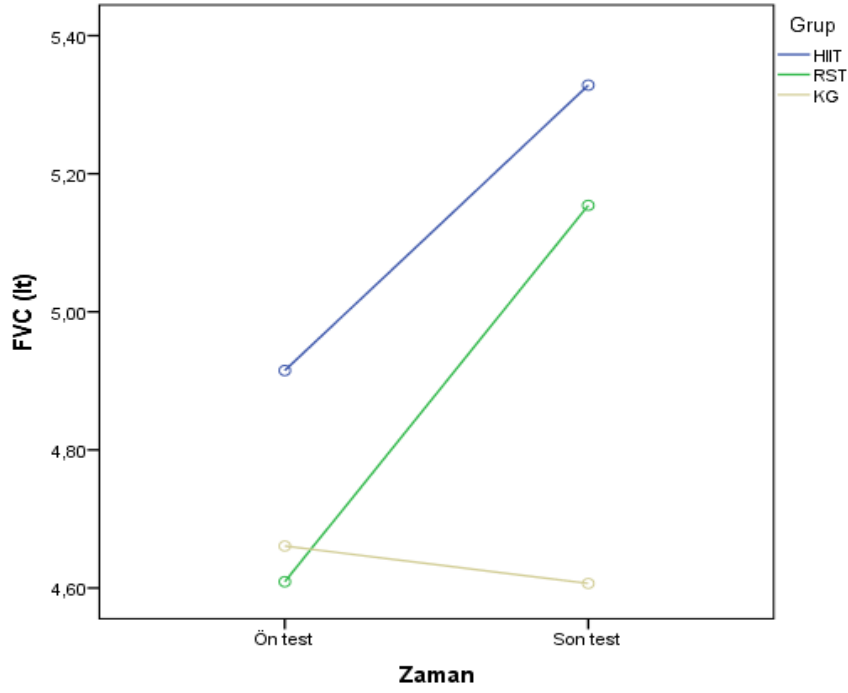
4.2. Yüksek Şiddetli İnterval Antrenman (HIIT), Tekrarlı Sprint Antrenman Grubu (RST) ve Kontrol Grubu (KG)'nın Solunum Parametrelerinin Karşılaştırılması

Tablo 4.2 HIIT, RST ve KG zorlu vital kapasite FVC (lt) değerlerinin analizi

Grup	Ön Test	Son test	Gruplar		Zaman		Grup*Zaman	
	$\bar{X} \pm SS$	$\bar{X} \pm SS$	F	p	F	p	F	p
HIIT	4.92 ± 0.70	5.33 ± 0.65	1.181	0.326	40.977	0.001*	16.209	0.001*
RST	4.61 ± 0.85	5.15 ± 0.64						
KG	4.66 ± 1.13	4.61 ± 1.12						

*p<0.05

Deneklerin FVC (lt) değerlerinin karşılaştırılmasında uygulanan tekrarlı ölçümler için iki yönlü varyans analizi (two-way repeated measures of ANOVA) sonucunda, grup*zaman etkileşiminde (F=16.209; p<0.05) istatistiksel olarak anlamlı farklılık olduğu tespit edilmiştir (Tablo 4.2). KG'nun FVC değeri değişmezken HIIT ve RST gruplarının FVC değerlerinde artış meydana gelmiştir (Şekil 4.1). Etki büyüklüğünün belirlenmesi için eta kare (η^2) istatistiği kullanılmış ve gruplarda ($\eta^2=0.097$), zamanda ($\eta^2=0.788$) ve grup*zaman etkileşiminde ($\eta^2=0.596$) büyük etki değerinin olduğu görülmüştür.



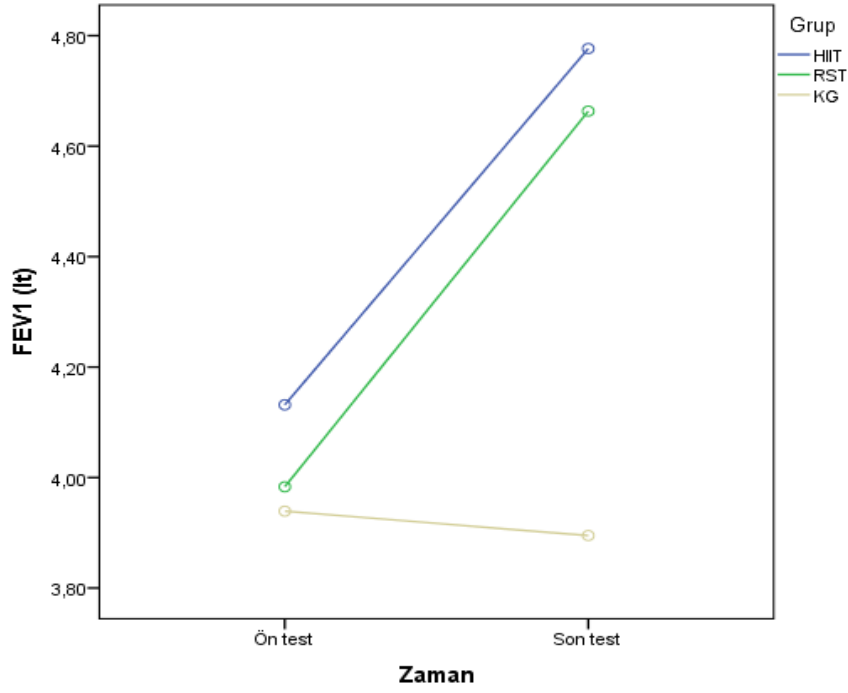
Şekil 4.1 HIIT, RST ve KG'nin FVC (lt) değerlerinin ön test ve son test arasındaki değişimi

Tablo 4.3 HIIT, RST ve KG zorlu expirasyon hacmi FEV1 (lt) değerlerinin analizi

Grup	Ön Test	Son test	Gruplar		Zaman		Grup*Zaman	
	$\bar{X} \pm SS$	$\bar{X} \pm SS$	F	p	F	p	F	p
HIIT	4.13±0.76	4.78±0.78	1.970	0.163	67.611	0.001*	11.243	0.001*
RST	3.98±0.75	4.66±0.92						
KG	3.94±0.75	3.90±0.70						

*p<0.05

Deneklerin FEV1 (lt) değerlerinin karşılaştırılmasında uygulanan tekrarlı ölçümler için iki yönlü varyans analizi (two-way repeated measures of ANOVA) sonucunda, grup*zaman etkileşiminde (F=11.243; p<0.05) istatistiksel olarak anlamlı farklılık olduğu tespit edilmiştir (Tablo 4.3). KG'nun FEV1 değeri değişmezken, HIIT ve RST gruplarının FEV1 değerlerinde artış meydana gelmiştir (Şekil 4.2). Etki büyüklüğünün belirlenmesi için eta kare (η^2) istatistiği kullanılmış ve gruplarda ($\eta^2=0.152$), zamanda ($\eta^2=0.860$) ve grup*zaman etkileşiminde ($\eta^2=0.505$) büyük etki değerinin olduğu görülmüştür.



Şekil 4.2 HIIT, RST ve KG'nin FEV1 (lt) değerlerinin ön test ve son test arasındaki değişimi

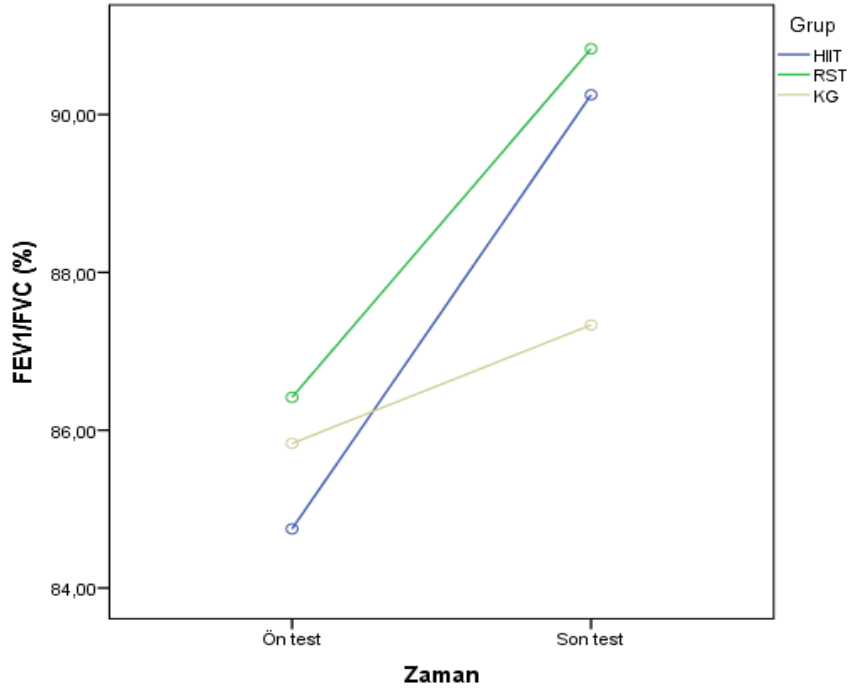
Tablo 4.4 HIIT, RST ve KG zorlu ekspirasyon oranı FEV1/ FVC (%) değerlerinin analizi

Grup	Ön Test	Son test	Gruplar		Zaman		Grup*Zaman	
	$\bar{X} \pm SS$	$\bar{X} \pm SS$	F	p	F	p	F	p
HIIT	84.75±13.96	90.25±10.45	0.134	0.875	27.620	0.001*	2.515	0.104
RST	86.42±15.28	90.83±9.88						
KG	85.83±8.14	87.33±6.73						

*p<0.05

Deneklerin FEV1/FVC (%) değerlerinin karşılaştırılmasında uygulanan tekrarlı ölçümler için iki yönlü varyans analizi (two-way repeated measures of ANOVA) sonucunda, grup*zaman etkileşiminde (F=2.515; p>0.05) istatistiksel olarak anlamlı farklılık olmadığı belirlenmiştir. Zaman (ön test-son test) karşılaştırılmasında (F=27.620; p<0.05) istatistiksel olarak anlamlı farklılık olduğu tespit edilmiştir (Tablo 4.4). HIIT, RST ve KG gruplarının FEV1/FVC değerinde artış meydana gelmiş, bu artış HIIT ve RST gruplarında daha belirgin düzeyde gerçekleşmiştir (Şekil 4.3). Etki büyüklüğünün belirlenmesi için eta kare (η^2) istatistiği kullanılmış ve gruplarda ($\eta^2=0.12$) orta etki,

zamanda ($\eta^2=0.715$) ve grup*zaman etkileşiminde ($\eta^2=0.186$) büyük etki değerinin olduğu görülmüştür.



Şekil 4.3 HIIT, RST ve KG'nin FEV1/ FVC (%) değerlerinin ön test ve son test arasındaki değişimi

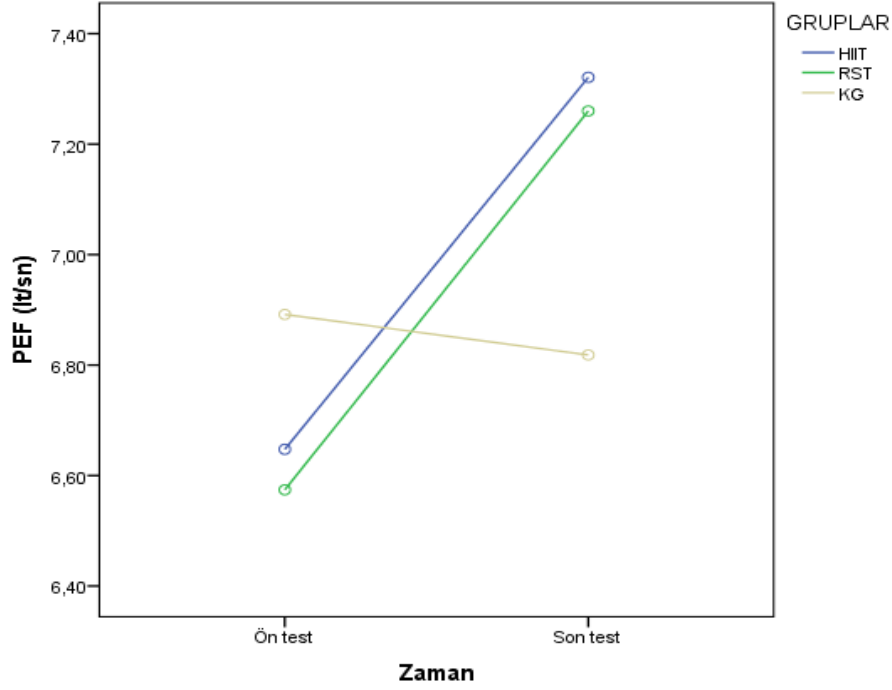
Tablo 4.5 HIIT, RST ve KG doruk ekspirasyon akım hızı PEF (lt/sn) değerlerinin analizi

Grup	Ön Test	Son test	Gruplar		Zaman		Grup*Zaman	
	$\bar{X} \pm SS$	$\bar{X} \pm SS$	F	p	F	p	F	p
HIIT	6.65 $\pm$ 2.01	7.32 $\pm$ 1.89	0.016	0.985	53.133	0.001*	17.836	0.001*
RST	6.57 $\pm$ 2.56	7.26 $\pm$ 2.64						
KG	6.89 $\pm$ 1.77	6.82 $\pm$ 1.58						

*p<0.05

Deneklerin PEF (lt/sn) değerlerinin karşılaştırılmasında uygulanan tekrarlı ölçümler için iki yönlü varyans analizi (two-way repeated measures of ANOVA) sonucunda, grup*zaman etkileşiminde (F=17.836; p<0.05) istatistiksel olarak anlamlı farklılık olduğu tespit edilmiştir (Tablo 4.5). KG'nun PEF değeri değişmezken, HIIT ve RST gruplarının PEF değerlerinde artış meydana gelmiştir (Şekil 4.4). Etki büyüklüğünün belirlenmesi için eta kare (η^2) istatistiği kullanılmış ve gruplarda ($\eta^2=0.001$) küçük etki,

zamanda ($\eta^2=0.828$) ve grup*zaman etkileşiminde ($\eta^2=0.619$) büyük etki değerinin olduğu görülmüştür.



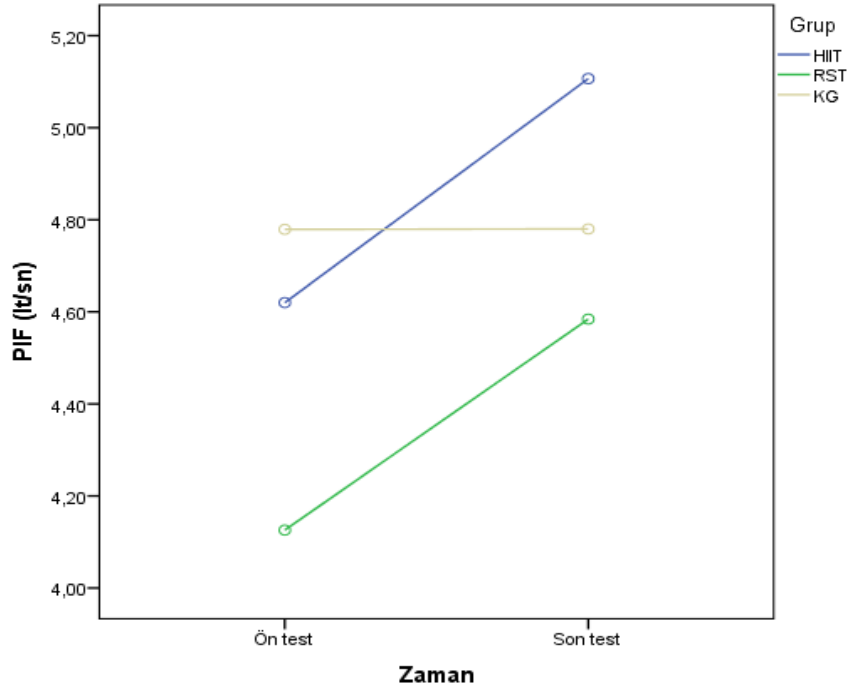
Şekil 4.4 HIIT, RST ve KG'nin PEF (lt/sn) değerlerinin ön test ve son test arasındaki değişimi

Tablo 4.6 HIIT, RST ve KG doruk inspirasyon akım hızı PIF (lt/sn) değerlerinin analizi

Grup	Ön Test	Son test	Gruplar		Zaman		Grup*Zaman	
	$\bar{X} \pm SS$	$\bar{X} \pm SS$	F	p	F	p	F	p
HIIT	4.62 $\pm$ 1.43	5.11 $\pm$ 1.13	0.540	0.590	27.477	0.001*	8.898	0.001*
RST	4.13 $\pm$ 1.20	4.58 $\pm$ 1.21						
KG	4.78 $\pm$ 1.39	4.78 $\pm$ 1.35						

*p<0.05

Deneklerin PIF (lt/sn) değerlerinin karşılaştırılmasında uygulanan tekrarlı ölçümler için iki yönlü varyans analizi (two-way repeated measures of ANOVA) sonucunda, grup*zaman etkileşiminde (F=8.898; p<0.05) istatistiksel olarak anlamlı farklılık olduğu tespit edilmiştir (Tablo 4.6). KG'nun PIF değeri değişmezken, HIIT ve RST gruplarının PIF değerlerinde artış meydana gelmiştir (Şekil 4.5). Etki büyüklüğünün belirlenmesi için eta kare (η^2) istatistiği kullanılmış ve gruplarda ($\eta^2=0.047$), zamanda ($\eta^2=0.714$) ve grup*zaman etkileşiminde ($\eta^2=0.447$) büyük etki değerinin olduğu görülmüştür.



Şekil 4.5 HIIT, RST ve KG'nin PIF (lt/sn) değerlerinin ön test ve son test arasındaki değişimi

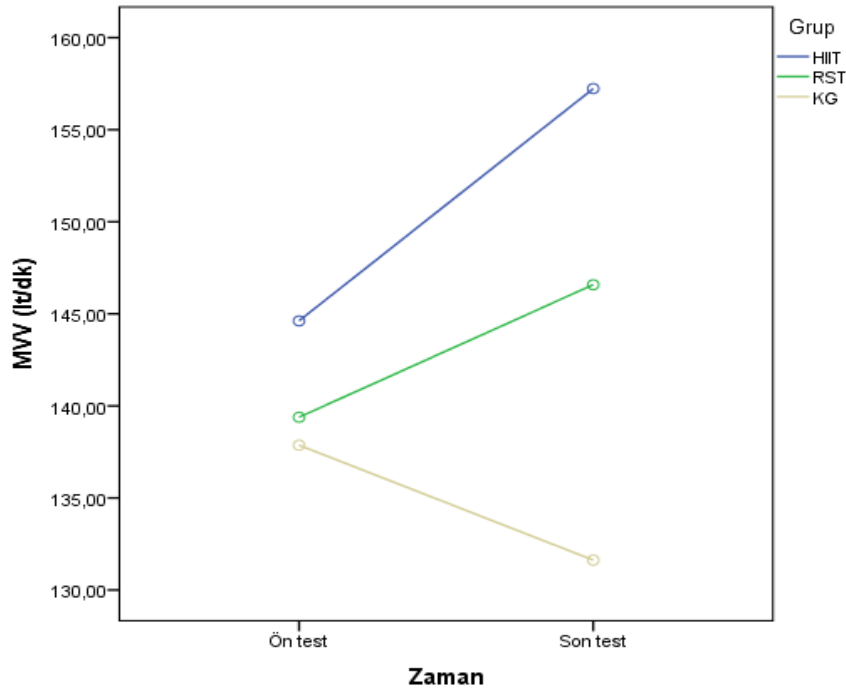
Tablo 4.7 HIIT, RST ve KG maksimum istemli ventilasyon MVV (lt/dk) değerlerinin analizi

Grup	Ön Test	Son test	Gruplar		Zaman		Grup*Zaman	
	$\bar{X} \pm SS$	$\bar{X} \pm SS$	F	p	F	p	F	p
HIIT	144.62 $\pm$ 26.45	157.23 $\pm$ 18.57	1.193	0.169	11.415	0.006*	13.326	0.001*
RST	139.38 $\pm$ 26.42	146.58 $\pm$ 25.94						
KG	137.87 $\pm$ 26.45	131.63 $\pm$ 21.25						

*p<0.05

Deneklerin MVV (lt/dk) değerlerinin karşılaştırılmasında uygulanan tekrarlı ölçümler için iki yönlü varyans analizi (two-way repeated measures of ANOVA) sonucunda, grup*zaman etkileşiminde (F=13.326; p<0.05) istatistiksel olarak anlamlı farklılık olduğu tespit edilmiştir (Tablo 4.7). KG'nun MVV değeri azalırken, HIIT ve RST gruplarının MVV değerlerinde artış meydana gelmiştir (Şekil 4.6). Etki büyüklüğünün belirlenmesi için eta kare (η^2) istatistiği kullanılmış ve gruplarda ($\eta^2=0.149$), zamanda ($\eta^2=0.509$) ve grup*zaman etkileşiminde ($\eta^2=0.548$) büyük etki değerinin olduğu

görülmüştür.



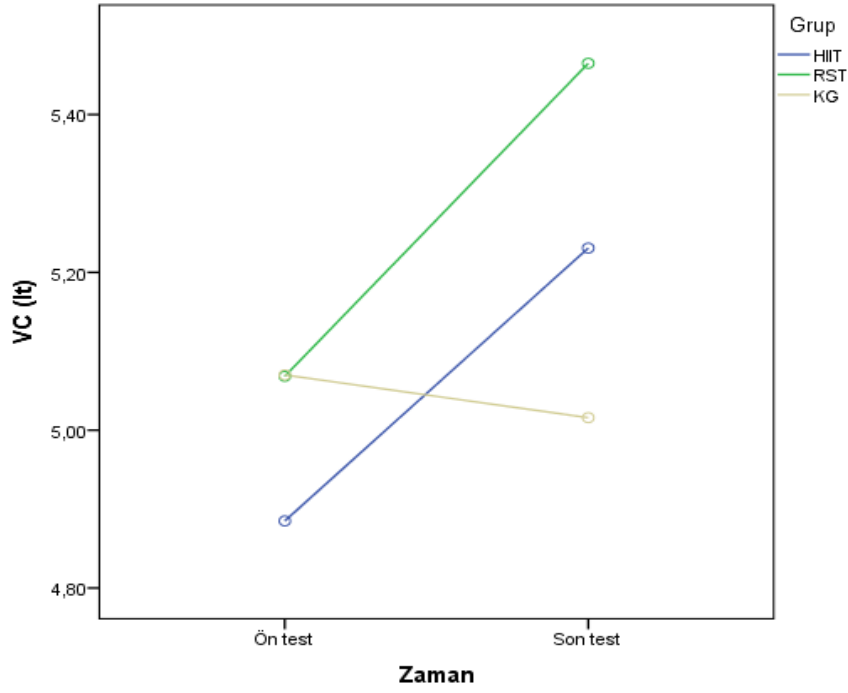
Şekil 4.6 HIIT, RST ve KG'nin MVV (lt/dk) değerlerinin ön test ve son test arasındaki değişimi

Tablo 4.8 HIIT, RST ve KG vital kapasite VC (lt) değerlerinin analizi

Grup	Ön Test	Son test	Gruplar		Zaman		Grup*Zaman	
	$\bar{X} \pm SS$	$\bar{X} \pm SS$	F	p	F	p	F	p
HIIT	4.88±1.38	5.23±1.43	0.095	0.910	23.930	0.001*	12.612	0.001*
RST	5.07±1.13	5.47±1.24						
KG	5.07±1.76	5.02±1.61						

*p<0.05

Deneklerin VC (lt) değerlerinin karşılaştırılmasında uygulanan tekrarlı ölçümler için iki yönlü varyans analizi (two-way repeated measures of ANOVA) sonucunda, grup*zaman etkileşiminde ($F=12.612$; $p<0.05$) istatistiksel olarak anlamlı farklılık olduğu tespit edilmiştir (Tablo 4.8). KG'nun VC değeri değişmezken, HIIT ve RST gruplarının VC değerlerinde artış meydana gelmiştir (Şekil 4.7). Etki büyüklüğünün belirlenmesi için eta kare (η^2) istatistiği kullanılmış ve gruplarda ($\eta^2=0.009$) orta etki, zamanda ($\eta^2=0.685$) ve grup*zaman etkileşiminde ($\eta^2=0.534$) büyük etki değerinin olduğu görülmüştür.



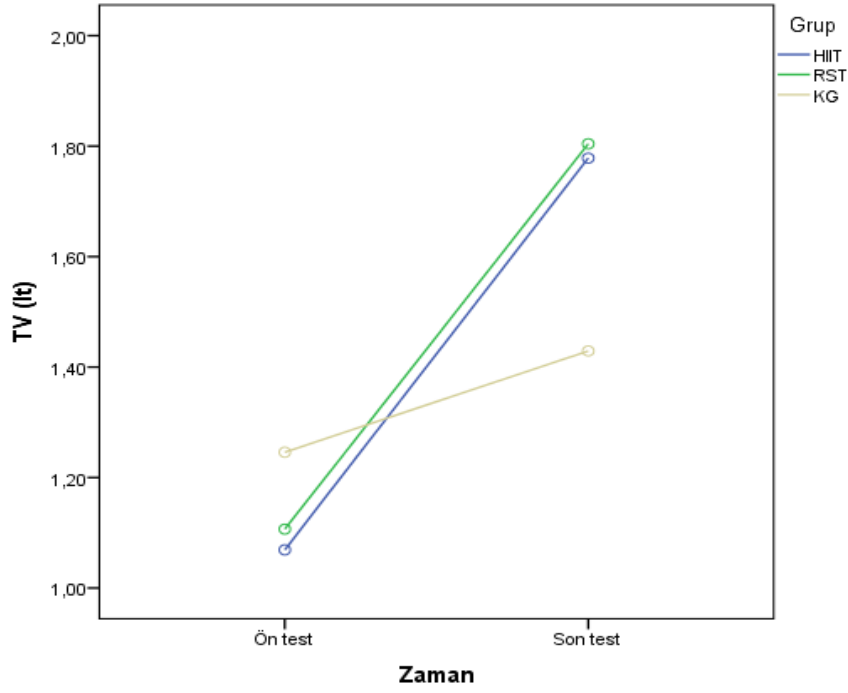
Şekil 4.7 HIIT, RST ve KG'nin VC (lt) değerlerinin ön test ve son test arasındaki değişimi

Tablo 4.9 HIIT, RST ve KG solunum volümü (hacmi) (tidal volüm) TV (lt) değerlerinin analizi

Grup	Ön Test	Son test	Gruplar		Zaman		Grup*Zaman	
	$\bar{X} \pm SS$	$\bar{X} \pm SS$	F	p	F	p	F	p
HIIT	1.07±0.54	1.78±0.55	1.137	0.873	201.321	0.001*	12.822	0.001*
RST	1.11±0.44	1.80±0.49						
KG	1.25±0.90	1.43±0.79						

*p<0.05

Deneklerin TV (lt) değerlerinin karşılaştırılmasında uygulanan tekrarlı ölçümler için iki yönlü varyans analizi (two-way repeated measures of ANOVA) sonucunda, grup*zaman etkileşiminde ($F=12.822$; $p<0.05$) istatistiksel olarak anlamlı farklılık olduğu tespit edilmiştir (Tablo 4.9). HIIT, RST ve KG gruplarının TV değerinde artış meydana gelmiş, bu artış HIIT ve RST gruplarında daha belirgin düzeyde gerçekleşmiştir (Şekil 4.8). Etki büyüklüğünün belirlenmesi için eta kare (η^2) istatistiği kullanılmış ve gruplarda ($\eta^2=0.012$) orta etki, zamanda ($\eta^2=0.948$) ve grup*zaman etkileşiminde ($\eta^2=0.538$) büyük etki değerinin olduğu görülmüştür.



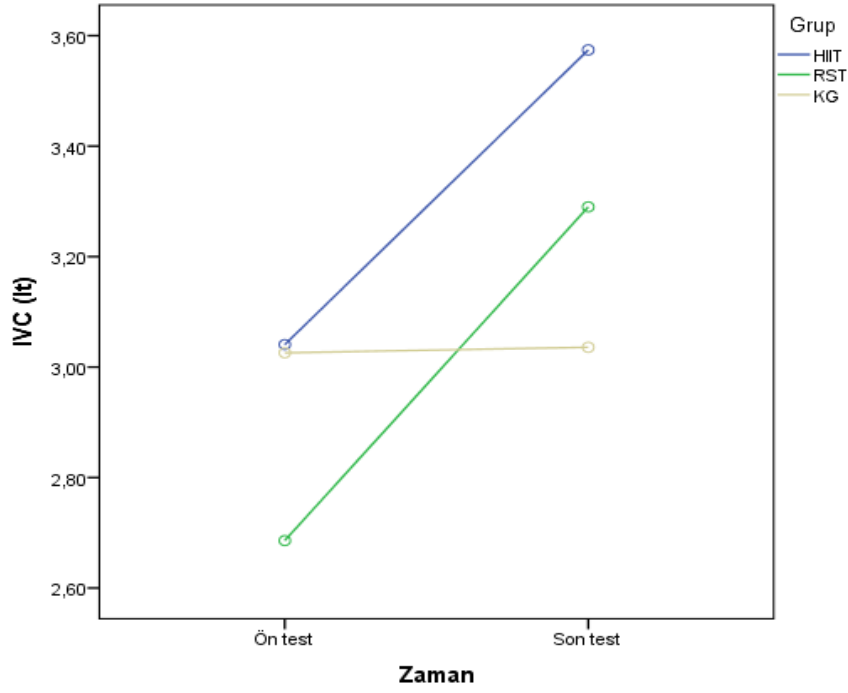
Şekil 4.8 HIIT, RST ve KG'nin TV (lt) değerlerinin ön test ve son test arasındaki değişimi

Tablo 4.10 HIIT, RST ve KG inspiratuar vital kapasite IVC (lt) değerlerinin analizi

Grup	Ön Test	Son test	Gruplar		Zaman		Grup*Zaman	
	$\bar{X} \pm SS$	$\bar{X} \pm SS$	F	p	F	p	F	p
HIIT	3.04±0.78	3.57±0.52	0.585	0.499	40.186	0.001*	8.081	0.002*
RST	2.69±0.89	3.29±0.78						
KG	3.03±1.09	3.04±1.06						

*p<0.05

Deneklerin IVC (lt) değerlerinin karşılaştırılmasında uygulanan tekrarlı ölçümler için iki yönlü varyans analizi (two-way repeated measures of ANOVA) sonucunda, grup*zaman etkileşiminde ($F=8.081$; $p<0.05$) istatistiksel olarak anlamlı farklılık olduğu tespit edilmiştir (Tablo 4.10). KG'nun IVC değeri değişmezken, HIIT ve RST gruplarının IVC değerlerinde artış meydana gelmiştir (Şekil 4.9). Etki büyüklüğünün belirlenmesi için eta kare (η^2) istatistiği kullanılmış ve gruplarda ($\eta^2=0.050$), zamanda ($\eta^2=0.785$) ve grup*zaman etkileşiminde ($\eta^2=0.424$) büyük etki değerinin olduğu görülmüştür.



Şekil 4.9 HIIT, RST ve KG'nin IVC (lt) değerlerinin ön test ve son test arasındaki değişimi

4.3. Yüksek Şiddetli İnterval Antrenman (HIIT), Tekrarlı Sprint Antrenman Grubu (RST) ve Kontrol Grubu (KG)'nun Atletik Performans Öğelerinin Karşılaştırılması

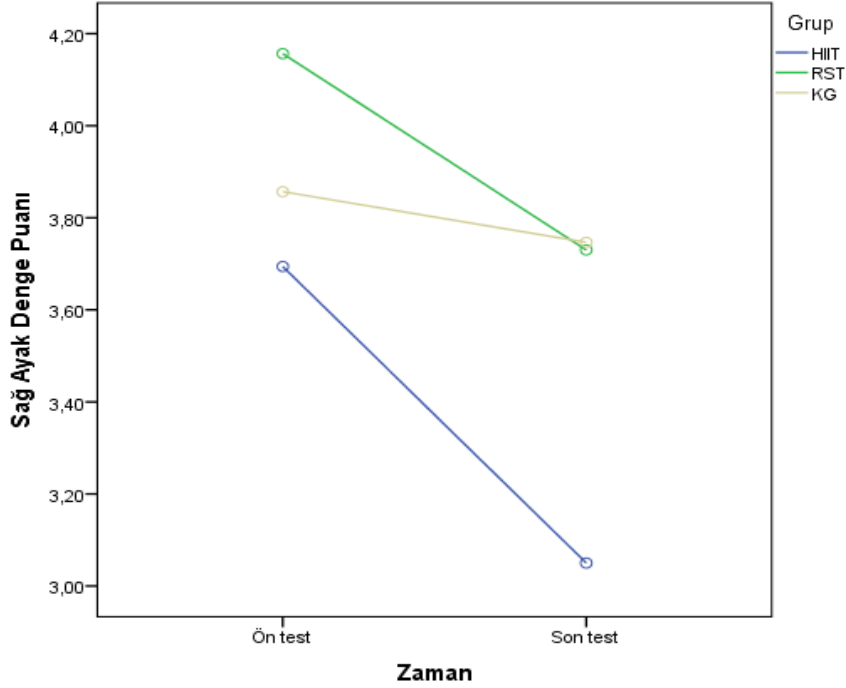
Tablo 4.11 HIIT, RST ve KG sağ ayak denge puanı değerlerinin analizi

Grup	Ön Test	Son test	Gruplar		Zaman		Grup*Zaman	
	$\bar{X} \pm SS$	$\bar{X} \pm SS$	F	p	F	p	F	p
HIIT	3.69±0.53	3.05±0.51	5.810	0.009*	149.211	0.001*	16.037	0.001*
RST	4.16±0.42	3.73±0.37						
KG	3.86±0.46	3.75±0.55						

*p<0.05

Deneklerin sağ ayak denge puanı değerlerinin karşılaştırılmasında uygulanan tekrarlı ölçümler için iki yönlü varyans analizi (two-way repeated measures of ANOVA) sonucunda, grup*zaman etkileşiminde ($F=16.037$; $p<0.05$) istatistiksel olarak anlamlı farklılık olduğu tespit edilmiştir (Tablo 4.11). KG'nun sağ ayak denge puanı değişmezken, HIIT ve RST gruplarının sağ ayak denge puanında iyileşme meydana gelmiştir (Şekil 4.10). Etki büyüklüğünün belirlenmesi için eta kare (η^2) istatistiği

kullanılmış ve gruplarda ($\eta^2=0.346$), zamanda ($\eta^2=0.930$) ve grup*zaman etkileşiminde ($\eta^2=0.593$) büyük etki değerinin olduğu görülmüştür.



Şekil 4.10 HIIT, RST ve KG'nin sağ ayak denge puanlarının ön test ve son test arasındaki değişimi

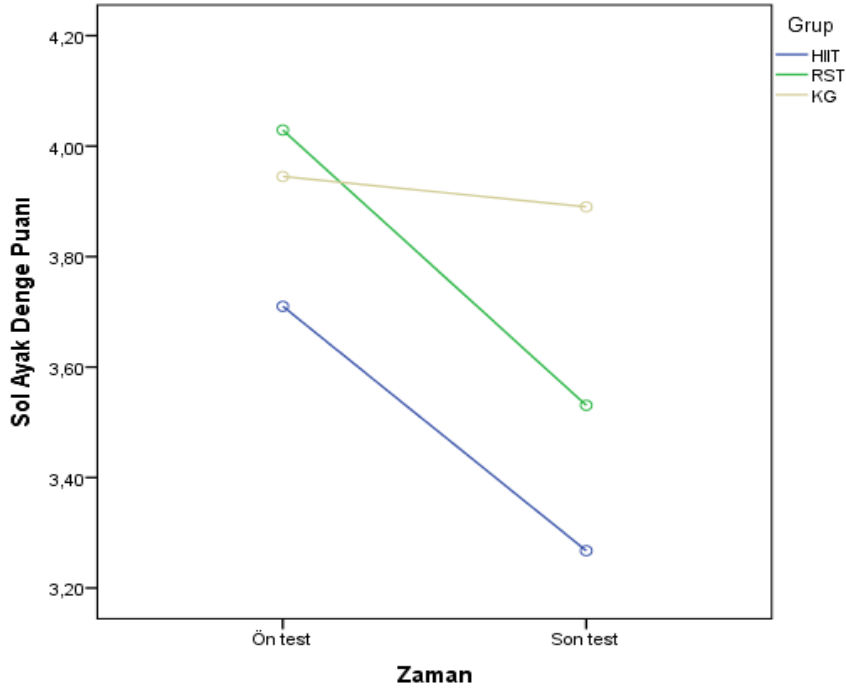
Tablo 4.12 HIIT, RST ve KG sol ayak denge puanı değerlerinin analizi

Grup	Ön Test	Son test	Gruplar		Zaman		Grup*Zaman	
	$\bar{X} \pm SS$	$\bar{X} \pm SS$	F	p	F	p	F	p
HIIT	3.71±0.48	3.27±0.50	2.907	0.076	48.683	0.001*	14.407	0.001*
RST	4.03±0.57	3.53±0.42						
KG	3.95±0.51	3.89±0.48						

*p<0.05

Deneklerin sol ayak denge puanı değerlerinin karşılaştırılmasında uygulanan tekrarlı ölçümler için iki yönlü varyans analizi (two-way repeated measures of ANOVA) sonucunda, grup*zaman etkileşiminde ($F=14.407$; $p<0.05$) istatistiksel olarak anlamlı farklılık olduğu tespit edilmiştir (Tablo 4.12). KG'nun sol ayak denge puanı değişmezken, HIIT ve RST gruplarının sol ayak denge puanında iyileşme meydana gelmiştir (Şekil 4.11). Etki büyüklüğünün belirlenmesi için eta kare (η^2) istatistiği

kullanılmış ve gruplarda ($\eta^2=0.209$), zamanda ($\eta^2=0.816$) ve grup*zaman etkileşiminde ($\eta^2=0.567$) büyük etki değerinin olduğu görülmüştür.



Şekil 4.11 HIIT, RST ve KG'nin sol ayak denge puanlarının ön test ve son test arasındaki değişimi

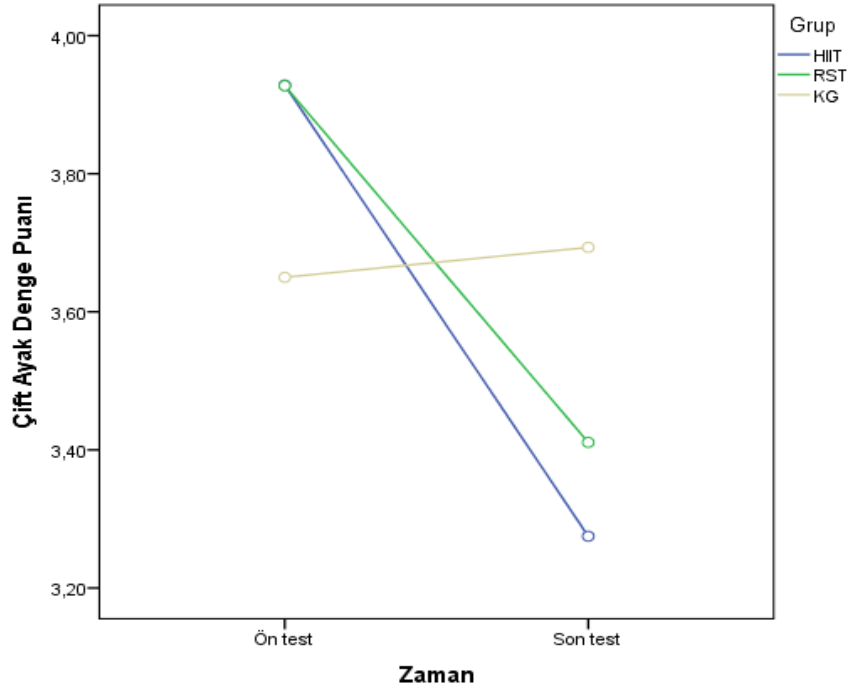
Tablo 4.13 HIIT, RST ve KG çift ayak denge puanı değerlerinin analizi

Grup	Ön Test	Son test	Gruplar		Zaman		Grup*Zaman	
	$\bar{X} \pm SS$	$\bar{X} \pm SS$	F	p	F	p	F	p
HIIT	3.93 $\pm$ 0.37	3.27 $\pm$ 0.42	0.076	0.927	45.583	0.001*	24.378	0.001*
RST	3.93 $\pm$ 0.30	3.41 $\pm$ 0.32						
KG	3.65 $\pm$ 0.73	3.69 $\pm$ 0.58						

*p<0.05

Deneklerin çift ayak denge puanı değerlerinin karşılaştırılmasında uygulanan tekrarlı ölçümler için iki yönlü varyans analizi (two-way repeated measures of ANOVA) sonucunda, grup*zaman etkileşiminde (F=24.378; p<0.05) istatistiksel olarak anlamlı farklılık olduğu tespit edilmiştir (Tablo 4.13). KG'nun çift ayak denge puanı değişmezken, HIIT ve RST gruplarının çift ayak denge puanında iyileşme meydana gelmiştir (Şekil 4.12). Etki büyüklüğünün belirlenmesi için eta kare (η^2) istatistiği

kullanılmış ve gruplarda ($\eta^2=0.007$) orta etki, zamanda ($\eta^2=0.806$) ve grup*zaman etkileşiminde ($\eta^2=0.689$) büyük etki değerinin olduğu görülmüştür.



Şekil 4.12 HIIT, RST ve KG'nin çift ayak denge puanlarının ön test ve son test arasındaki değişimi

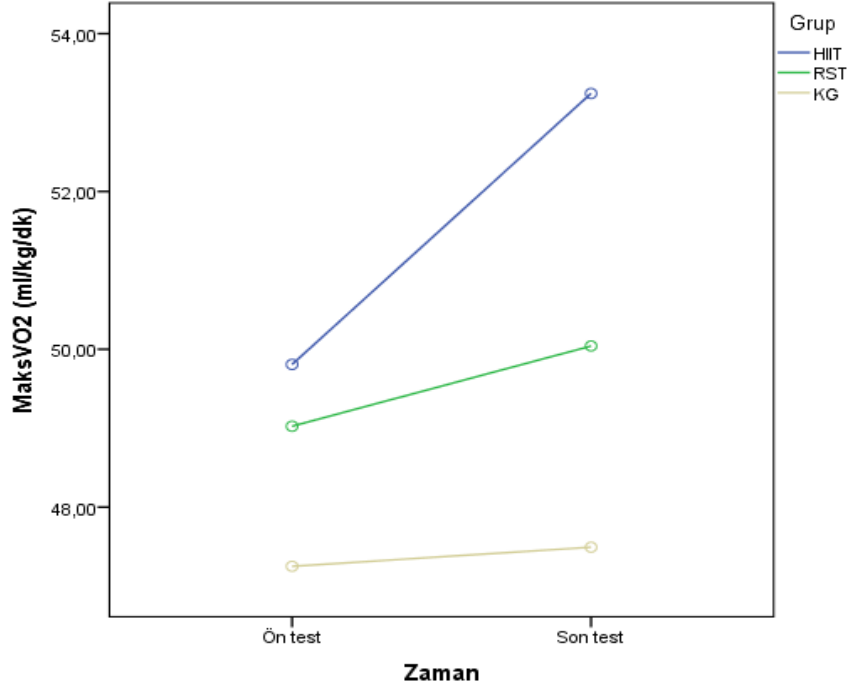
Tablo 4.14 HIIT, RST ve KG MaxVO₂ (ml/kg/dk) performans değerlerinin analizi

Grup	Ön Test	Son test	Gruplar		Zaman		Grup*Zaman	
	$\bar{X} \pm SS$	$\bar{X} \pm SS$	F	p	F	p	F	p
HIIT	49.81±4.98	53.24±4.63	2.725	0.093	110.523	0.001*	25.342	0.001*
RST	49.03±4.70	50.04±5.27						
KG	47.25±6.24	47.49±5.84						

*p<0.05

Deneklerin maxVO₂ (ml/kg/dk) performans değerlerinin karşılaştırılmasında uygulanan tekrarlı ölçümler için iki yönlü varyans analizi (two-way repeated measures of ANOVA) sonucunda, grup*zaman etkileşiminde (F=25.342; p<0.05) istatistiksel olarak anlamlı farklılık olduğu tespit edilmiştir (Tablo 4.14). KG'nun maxVO₂ performans değeri değişmezken, HIIT ve RST gruplarının maxVO₂ performans değerinde artış meydana gelmiş, bu artış HIIT grubunda daha belirgin düzeyde gerçekleşmiştir (Şekil 4.13). Etki büyüklüğünün belirlenmesi için eta kare (η^2) istatistiği kullanılmış ve gruplarda

($\eta^2=0.199$), zamanda ($\eta^2=0.909$ ve grup*zaman etkileşiminde ($\eta^2=0.697$) büyük etki değerinin olduğu görülmüştür.



Şekil 4.13 HIIT, RST ve KG'nin maxVO₂ (ml/kg/dk) değerlerinin ön test ve son test arasındaki değişimi

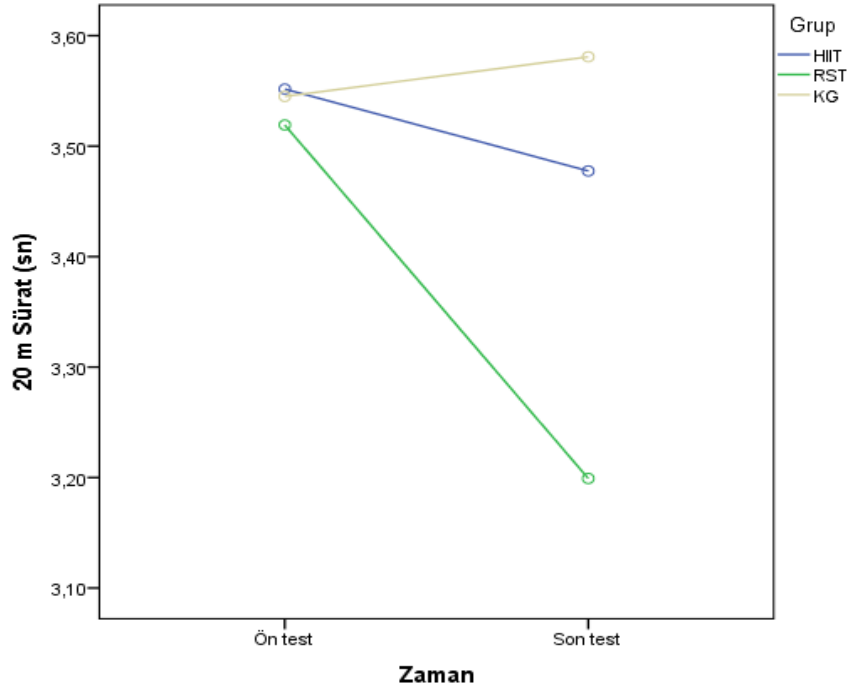
Tablo 4.15 HIIT, RST ve KG 20 m sürat (sn) performans değerlerinin analizi

Grup	Ön Test	Son test	Gruplar		Zaman		Grup*Zaman	
	$\bar{X} \pm SS$	$\bar{X} \pm SS$	F	p	F	p	F	p
HIIT	3.55±0.51	3.48±0.34	1.255	0.305	7.872	0.017*	15.954	0.001*
RST	3.52±0.38	3.20±0.37						
KG	3.55±0.25	3.58±0.28						

*p<0.05

Deneklerin 20 m sürat (sn) performans değerlerinin karşılaştırılmasında uygulanan tekrarlı ölçümler için iki yönlü varyans analizi (two-way repeated measures of ANOVA) sonucunda, grup*zaman etkileşiminde (F=15.954; p<0.05) istatistiksel olarak anlamlı farklılık olduğu tespit edilmiştir (Tablo 4.15). KG'nun 20 m sürat performans değeri değişmezken, HIIT ve RST gruplarının 20 m sürat perfromans değerinde iyileşme meydana gelmiş, bu artış RST grubunda daha belirgin düzeyde gerçekleşmiştir (Şekil 4.14). Etki büyüklüğünün belirlenmesi için eta kare (η^2) istatistiği kullanılmış ve

gruplarda ($\eta^2=0.102$), zamanda ($\eta^2=0.417$) ve grup*zaman etkileşiminde ($\eta^2=0.592$) büyük etki değerinin olduğu görülmüştür.



Şekil 4.14 HIIT, RST ve KG'nin 20 m sürat (sn) performanslarının ön test ve son test arasındaki değişimi

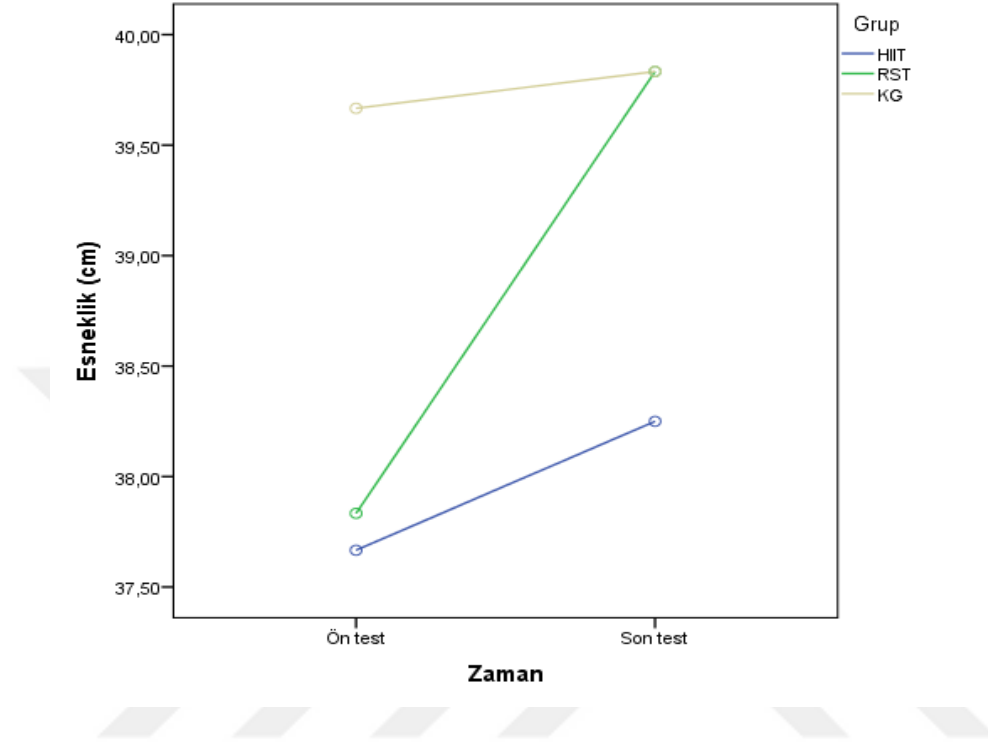
Tablo 4.16 HIIT, RST ve KG esneklik (cm) performans değerlerinin analizi

Grup	Ön Test	Son test	Gruplar		Zaman		Grup*Zaman	
	$\bar{X} \pm SS$	$\bar{X} \pm SS$	F	p	F	p	F	p
HIIT	37.67 $\pm$ 5.45	38.25 $\pm$ 5.12	0.392	0.680	7.327	0.020*	2.081	0.149
RST	37.83 $\pm$ 5.47	39.83 $\pm$ 5.69						
KG	39.67 $\pm$ 3.22	39.83 $\pm$ 3.86						

*p<0.05

Deneklerin esneklik (cm) performans değerlerinin karşılaştırılmasında uygulanan tekrarlı ölçümler için iki yönlü varyans analizi (two-way repeated measures of ANOVA) sonucunda, grup*zaman etkileşiminde (F=2.081; p<0.05) istatistiksel olarak anlamlı farklılık olmadığı, zaman (ön test-son test) karşılaştırılmasında (F=7.327; p<0.05) istatistiksel olarak anlamlı farklılık olduğu tespit edilmiştir (Tablo 4.16). KG'nun esneklik performans değeri değişmezken, HIIT ve RST gruplarının esneklik performans değerinde artış meydana gelmiş, bu artış RST grubunda daha belirgin düzeyde

gerçekleşmiştir (Şekil 4.15). Etki büyüklüğünün belirlenmesi için eta kare (η^2) istatistiği kullanılmış ve gruplarda ($\eta^2=0.034$), zamanda ($\eta^2=0.400$) ve grup*zaman etkileşiminde ($\eta^2=0.159$) büyük etki değerinin olduğu görülmüştür.



Şekil 4.15 HIIT, RST ve KG'nin esneklik (cm) performanslarının ön test ve son test arasındaki değişimi

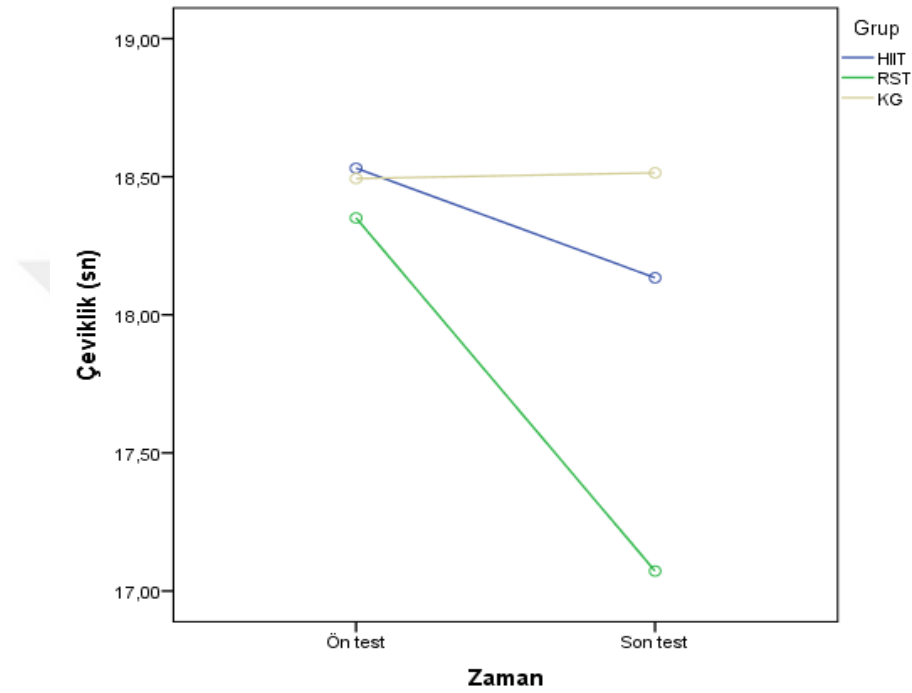
Tablo 4.17 HIIT, RST ve KG çeviklik (sn) performans değerlerinin analizi

Grup	Ön Test	Son test	Gruplar		Zaman		Grup*Zaman	
	$\bar{X} \pm SS$	$\bar{X} \pm SS$	F	p	F	p	F	p
HIIT	18.53 $\pm$ 1.60	18.13 $\pm$ 1.35	1.113	0.346	29.102	0.001*	15.089	0.001*
RST	18.35 $\pm$ 1.55	17.07 $\pm$ 1.09						
KG	18.49 $\pm$ 1.45	18.51 $\pm$ 1.15						

*p<0.05

Deneklerin çeviklik (sn) performans değerlerinin karşılaştırılmasında uygulanan tekrarlı ölçümler için iki yönlü varyans analizi (two-way repeated measures of ANOVA) sonucunda, grup*zaman etkileşiminde (F=15.089; p<0.05) istatistiksel olarak anlamlı farklılık olduğu tespit edilmiştir (Tablo 4.17). KG'nun çeviklik performans değeri

değişmezken, HIIT ve RST gruplarının çeviklik performans değerinde iyileşme meydana gelmiş, bu artış RST grubunda daha belirgin düzeyde gerçekleşmiştir (Şekil 4.16). Etki büyüklüğünün belirlenmesi için eta kare (η^2) istatistiği kullanılmış ve gruplarda ($\eta^2=0.092$), zamanda ($\eta^2=0.726$) ve grup*zaman etkileşiminde ($\eta^2=0.578$) büyük etki değerinin olduğu görülmüştür.



Şekil 4.16 HIIT, RST ve KG'nin çeviklik (sn) performanslarının ön test ve son test arasındaki değişimi

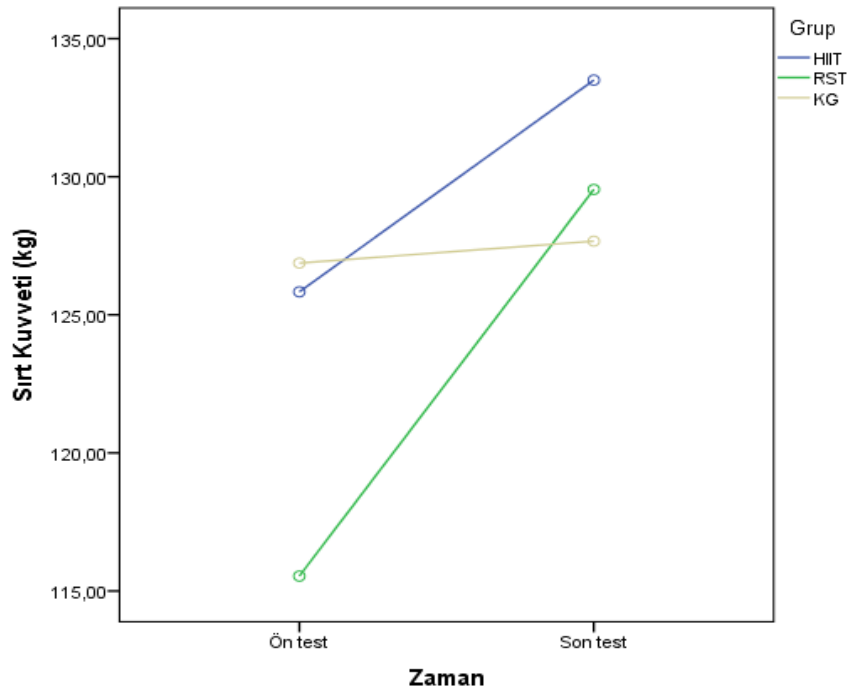
Tablo 4.18 HIIT, RST ve KG sırt kuvveti (kg) performans değerlerinin analizi

Grup	Ön Test	Son test	Gruplar		Zaman		Grup*Zaman	
	$\bar{X} \pm SS$	$\bar{X} \pm SS$	F	p	F	p	F	p
HIIT	125.83 $\pm$ 11.44	133.50 $\pm$ 12.78	1.149	0.335	57.285	0.001*	16.377	0.001*
RST	115.54 $\pm$ 10.61	129.54 $\pm$ 9.10						
KG	126.88 $\pm$ 18.18	127.67 $\pm$ 16.67						

*p<0.05

Deneklerin sırt kuvveti (kg) performans değerlerinin karşılaştırılmasında uygulanan tekrarlı ölçümler için iki yönlü varyans analizi (two-way repeated measures of ANOVA)

sonucunda, grup*zaman etkileşiminde ($F=16.377$; $p<0.05$) istatistiksel olarak anlamlı farklılık olduğu tespit edilmiştir (Tablo 4.18). KG'nun sırt kuvveti performans değeri değişmezken, HIIT ve RST gruplarının sırt kuvveti performans değerinde artış meydana gelmiş, bu artış RST grubunda daha belirgin düzeyde gerçekleşmiştir (Şekil 4.17). Etki büyüklüğünün belirlenmesi için eta kare (η^2) istatistiği kullanılmış ve gruplarda ($\eta^2=0.095$), zamanda ($\eta^2=0.839$) ve grup*zaman etkileşiminde ($\eta^2=0.598$) büyük etki değerinin olduğu görülmüştür.



Şekil 4.17 HIIT, RST ve KG'nin sırt kuvveti (kg) performanslarının ön test ve son test arasındaki değişimi

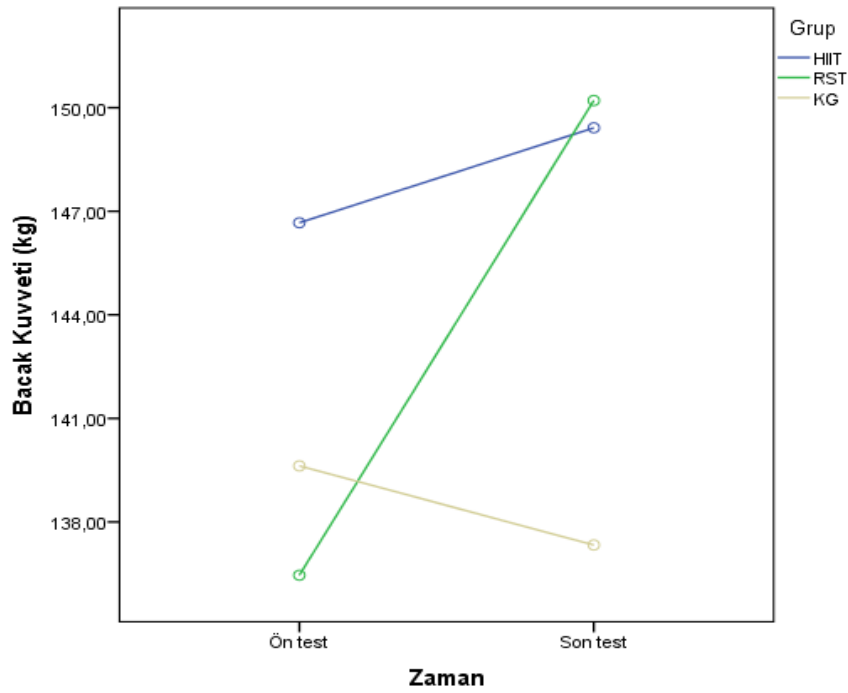
Tablo 4.19 HIIT, RST ve KG bacak kuvveti (kg) performans değerlerinin analizi

Grup	Ön Test	Son test	Gruplar		Zaman		Grup*Zaman	
	$\bar{X} \pm SS$	$\bar{X} \pm SS$	F	p	F	p	F	p
HIIT	146.67 $\pm$ 11.69	149.42 $\pm$ 12.88	2.300	0.124	19.147	0.001*	22.943	0.001*
RST	136.46 $\pm$ 9.21	150.21 $\pm$ 12.66						
KG	139.63 $\pm$ 13.61	137.33 $\pm$ 15.44						

* $p<0.05$

Deneklerin bacak kuvveti (kg) performans değerlerinin karşılaştırılmasında uygulanan tekrarlı ölçümler için iki yönlü varyans analizi (two-way repeated measures of ANOVA)

sonucunda, grup*zaman etkileşiminde ($F=22.943$; $p<0.05$) istatistiksel olarak anlamlı farklılık olduğu tespit edilmiştir (Tablo 4.19). KG'nun bacak kuvveti performans değeri düşerken, HIIT ve RST gruplarının bacak kuvveti performans değerinde artış meydana gelmiş, bu artış RST grubunda daha belirgin düzeyde gerçekleşmiştir (Şekil 4.18). Etki büyüklüğünün belirlenmesi için eta kare (η^2) istatistiği kullanılmış ve gruplarda ($\eta^2=0.173$), zamanda ($\eta^2=0.635$) ve grup*zaman etkileşiminde ($\eta^2=0.676$) büyük etki değerinin olduğu görülmüştür.



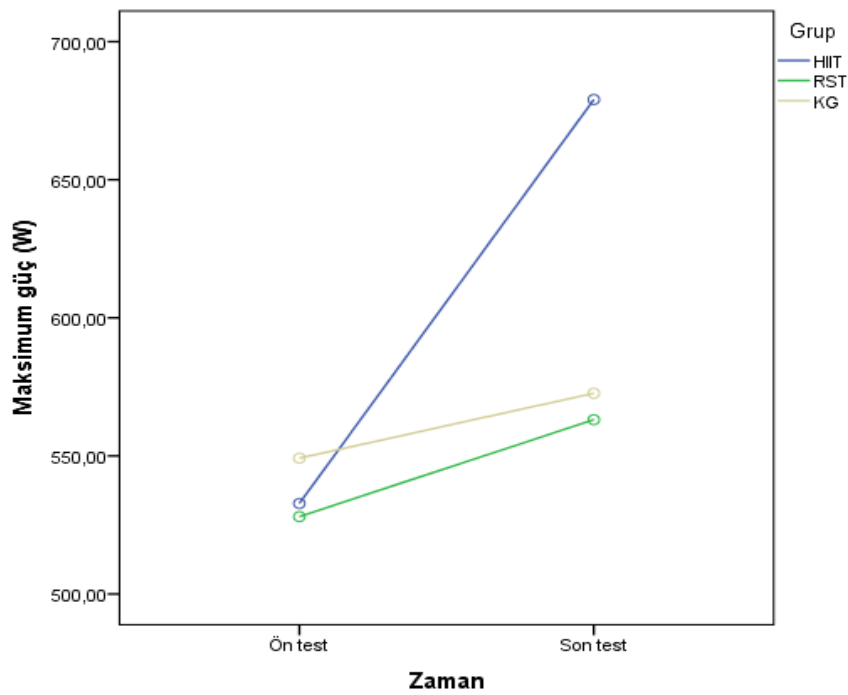
Şekil 4.18 HIIT, RST ve KG'nin bacak kuvveti (kg) performanslarının ön test ve son test arasındaki değişimi

Tablo 4.20 HIIT, RST ve KG maksimum güç (W) performans değerlerinin analizi

Grup	Ön Test	Son test	Gruplar		Zaman		Grup*Zaman	
	$\bar{X} \pm SS$	$\bar{X} \pm SS$	F	p	F	p	F	p
HIIT	532.79±106.38	679.05±156.90	1.209	0.318	35.824	0.001*	17.050	0.001*
RST	528.02±73.21	563.12±75.06						
KG	549.19±75.34	572.70±92.94						

* $p<0.05$

Deneklerin maksimum güç (W) performans değerlerinin karşılaştırılmasında uygulanan tekrarlı ölçümler için iki yönlü varyans analizi (two-way repeated measures of ANOVA) sonucunda, grup*zaman etkileşiminde ($F=17.050$; $p<0.05$) istatistiksel olarak anlamlı farklılık olduğu tespit edilmiştir (Tablo 4.20). HIIT, RST ve KG'nun maksimum güç performans değerinde artış meydana gelmiş, bu artış HIIT grubunda daha belirgin düzeyde gerçekleşmiştir (Şekil 4.19). Etki büyüklüğünün belirlenmesi için eta kare (η^2) istatistiği kullanılmış ve gruplarda ($\eta^2=0.099$), zamanda ($\eta^2=0.765$) ve grup*zaman etkileşiminde ($\eta^2=0.608$) büyük etki değerinin olduğu görülmüştür.



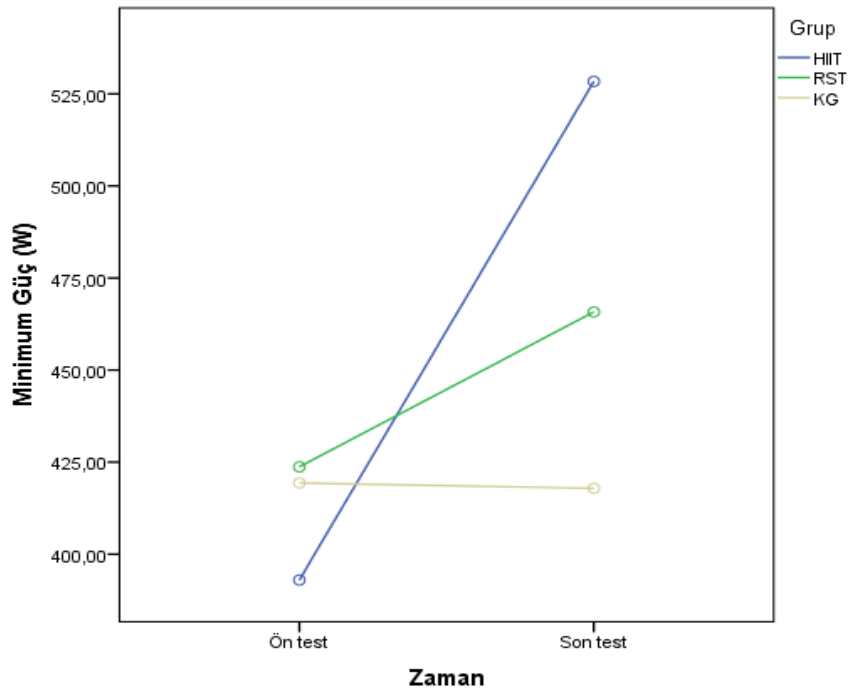
Şekil 4.19 HIIT, RST ve KG'nin maksimum güç (W) performanslarının ön test ve son test arasındaki değişimi

Tablo 4.21 HIIT, RST ve KG minimum güç (W) performans değerlerinin analizi

Grup	Ön Test	Son test	Gruplar		Zaman		Grup*Zaman	
	$\bar{X} \pm SS$	$\bar{X} \pm SS$	F	p	F	p	F	p
HIIT	392.98±69.84	528.39±97.69	0.920	0.413	104.071	0.001*	47.447	0.001*
RST	423.73±67.45	465.78±74.21						
KG	419.34±68.15	417.89±69.93						

* $p<0.05$

Deneklerin minimum güç (W) performans değerlerinin karşılaştırılmasında uygulanan tekrarlı ölçümler için iki yönlü varyans analizi (two-way repeated measures of ANOVA) sonucunda, grup*zaman etkileşiminde ($F=47.447$; $p<0.05$) istatistiksel olarak anlamlı farklılık olduğu tespit edilmiştir (Tablo 4.21). KG'nun minimum güç performans değeri değişmezken, HIIT ve RST grubunun minimum güç performans değerinde artış meydana gelmiş, bu artış HIIT grubunda daha belirgin düzeyde gerçekleşmiştir (Şekil 4.20). Etki büyüklüğünün belirlenmesi için eta kare (η^2) istatistiği kullanılmış ve gruplarda ($\eta^2=0.077$), zamanda ($\eta^2=0.904$) ve grup*zaman etkileşiminde ($\eta^2=0.812$) büyük etki değerinin olduğu görülmüştür.



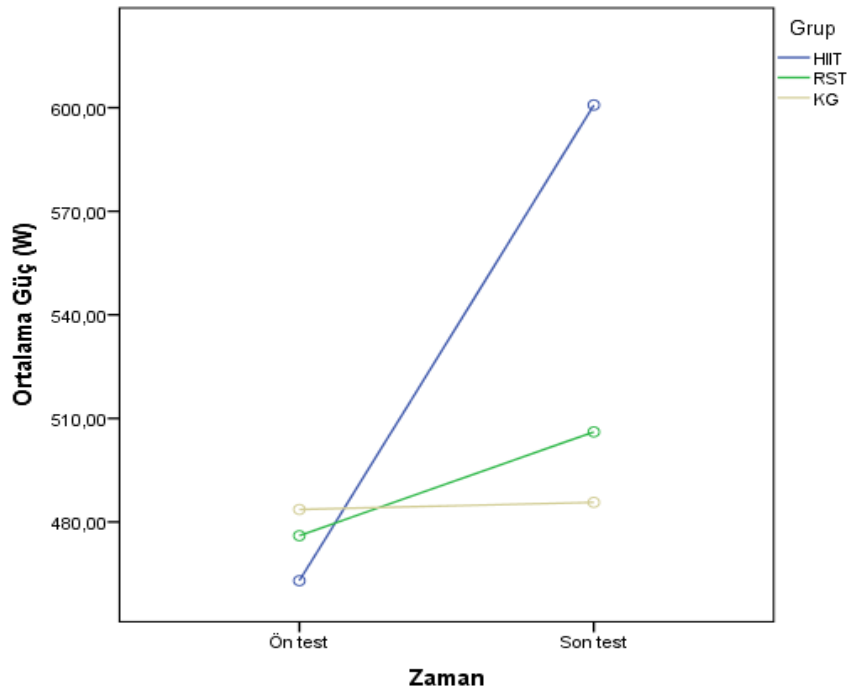
Şekil 4.20 HIIT, RST ve KG'nin minimum güç (W) performanslarının ön test ve son test arasındaki değişimi

Tablo 4.22 HIIT, RST ve KG ortalama güç (W) performans değerlerinin analizi

Grup	Ön Test	Son test	Gruplar		Zaman		Grup*Zaman	
	$\bar{X} \pm SS$	$\bar{X} \pm SS$	F	p	F	p	F	p
HIIT	462.99±91.56	600.77±119.87	1.009	0.381	134.615	0.001*	63.477	0.001*
RST	476.03±70.32	506.09±75.01						
KG	483.63±71.60	485.67±72.72						

* $p<0.05$

Deneklerin ortalama güç (W) performans değerlerinin karşılaştırılmasında uygulanan tekrarlı ölçümler için iki yönlü varyans analizi (two-way repeated measures of ANOVA) sonucunda, grup*zaman etkileşiminde ($F=63.477$; $p<0.05$) istatistiksel olarak anlamlı farklılık olduğu tespit edilmiştir (Tablo 4.22). KG'nun ortalama güç performans değeri değişmezken, HIIT ve RST grubunun ortalama güç performans değerinde artış meydana gelmiş, bu artış HIIT grubunda daha belirgin düzeyde gerçekleşmiştir (Şekil 4.21). Etki büyüklüğünün belirlenmesi için eta kare (η^2) istatistiği kullanılmış ve gruplarda ($\eta^2=0.084$), zamanda ($\eta^2=0.924$) ve grup*zaman etkileşiminde ($\eta^2=0.852$) büyük etki değerinin olduğu görülmüştür.



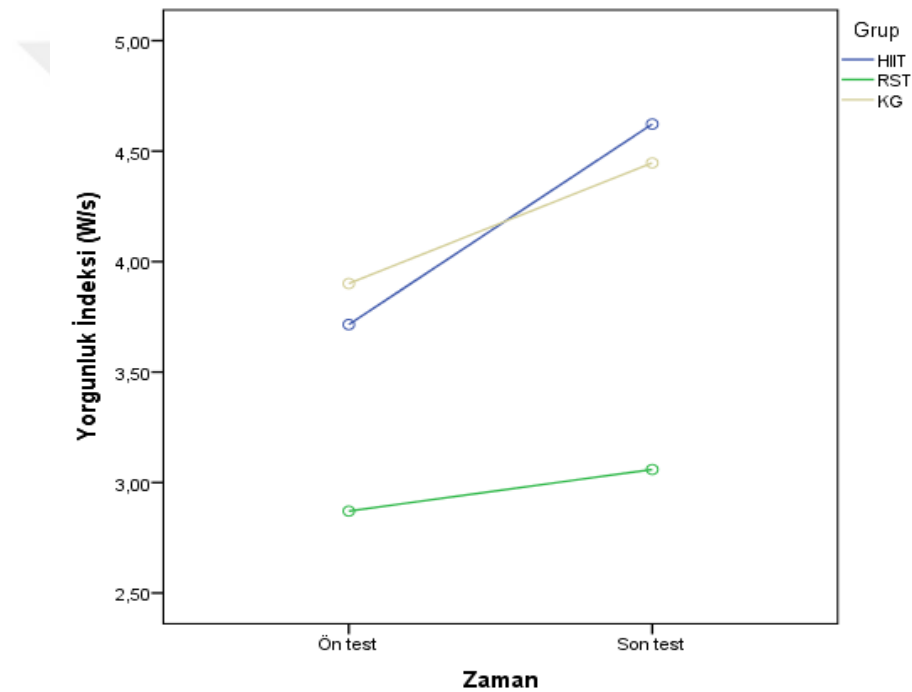
Şekil 4.21 HIIT, RST ve KG'nin ortalama güç (W) performanslarının ön test ve son test arasındaki değişimi

Tablo 4.23 HIIT, RST ve KG yorgunluk indeksi (W/s) değerlerinin analizi

Grup	Ön Test	Son test	Gruplar		Zaman		Grup*Zaman	
	$\bar{X} \pm SS$	$\bar{X} \pm SS$	F	p	F	p	F	p
HIIT	3.72±1.77	4.62±2.55	3.590	0.045*	1.768	0.211	0.511	0.514
RST	2.87±0.43	3.06±0.56						
KG	3.90±1.65	4.45±1.65						

* $p<0.05$

Deneklerin yorgunluk indeksi (W/s) değerlerinin karşılaştırılmasında uygulanan tekrarlı ölçümler için iki yönlü varyans analizi (two-way repeated measures of ANOVA) sonucunda, gruplar arası karşılaştırmada ($F=3.590$; $p<0.05$) istatistiksel olarak anlamlı farklılık olduğu, grup*zaman etkileşiminde ($F=0.511$; $p>0.05$) istatistiksel olarak anlamlı farklılık olmadığı tespit edilmiştir (Tablo 4.23). HIIT, RST ve KG'nun yorgunluk indeksi değerlerinde artış meydana gelmiş, bu artış HIIT grubunda daha belirgin düzeyde gerçekleşmiştir (Şekil 4.22). Etki büyüklüğünün belirlenmesi için eta kare (η^2) istatistiği kullanılmış ve gruplarda ($\eta^2=0.246$), zamanda ($\eta^2=0.138$) ve grup*zaman etkileşiminde ($\eta^2=0.044$) büyük etki değeri olduğu görülmüştür.



Şekil 4.22 HIIT, RST ve KG'nin yorgunluk indeksi (W/s) değerlerinin ön test ve son test arasındaki değişimi

5. TARTIŞMA ve SONUÇ

Bu çalışmanın amacı genç erkek güreşçilere uygulanan farkı dayanıklılık antrenmanlarının solunum parametreleri ve atletik performans üzerine etkisini incelemektir. Bu amaç doğrultusunda yüksek şiddetli interval antrenman (HIIT) n:12, tekrarlı sprint antrenman (RST) n:12 ve kontrol grubu (KG) n:12 olmak üzere toplam 36 genç erkek güreşçi çalışmaya dahil edilmiştir. Tüm grupların tanımlayıcı veriler olarak yaş (yıl), boy (cm), kilo (kg), beden kitle indeksi (BKİ; kg/m^2) ve vücut yağ yüzdesi (VYY; %) ölçümleri yapılmıştır. HIIT grubu ve RST grubunun solunum parametreleri (FVC (lt), FEV1 (lt), FEV1/FVC (%), PEF (lt/sn), PIF (lt/sn), MVV (lt/dk), VC (lt), TV (lt), IVC (lt), ve atletik performans (dinamik denge, maxVO₂ (ml/kg/dk), 20 m sürat (sn), esneklik (cm), çeviklik (sn), sırt kuvveti (kg), bacak kuvveti (kg), maksimum güç (W), minimum güç (W), ortalama güç (W), yorgunluk indeksi (W/sn)) ölçümleri alındıktan sonra 8 haftalık haftada 3 gün (pazartesi, çarşamba, cuma) olacak şekilde güreş antrenmanlarına ek olarak belirlenmiş olan antrenman programları uygulanmıştır. KG ise 8 hafta boyunca normal güreş antrenmanlarına devam etmiş ek olarak herhangi bir antrenman programı uygulamamıştır. Uygulanacak olan antrenmana programlarının haricinde deneklere ek olarak beslenme programı ya da farklı bir uygulama yapılmamıştır. 8 haftalık sürenin sonunda uygulanmış olan antrenman programlarının etkilerinin belirlenmesi için solunum parametreleri ve atletik performansa yönelik son ölçümler yapılmıştır.

5.1. Tanımlayıcı Veriler

Çalışmaya dâhil edilen grupların tanımlayıcı verileri incelendiğinde, HIIT grubunun yaş ortalaması 20.58 ± 2.71 yıl, RST grubunun yaş ortalaması 21.00 ± 2.34 yıl ve KG grubunun yaş ortalaması 21.75 ± 2.34 yıl; HIIT grubunun boy uzunluğu ortalaması 177.0 ± 6.37 cm, RST grubunun boy uzunluğu ortalaması 179.58 ± 7.93 cm ve KG grubunun boy uzunluğu ortalaması 175.75 ± 9.58 cm; HIIT grubunun kilo ortalaması 80.26 ± 17.70 kg, RST grubunun kilo ortalaması 80.01 ± 15.32 kg ve KG grubunun kilo ortalaması 78.97 ± 17.75 kg; HIIT grubunun BKİ ortalaması 25.30 ± 4.50 kg/m^2 , RST grubunun BKİ ortalaması 24.77 ± 4.01 kg/m^2 ve KG grubunun BKİ ortalaması 25.25 ± 3.47 kg/m^2 ; HIIT grubunun

VYY ortalaması 9.87 ± 5.53 %, RST grubunun VVY ortalaması 10.44 ± 5.51 % ve KG grubunun VYY ortalaması 10.43 ± 5.97 % olarak belirlenmiştir.

5.2. HIIT, RST ve KG'nun Solunum Parametrelerinin Karşılaştırılması

Düzenli olarak yapılan sportif çalışmalar bireylerde solunum fonksiyonlarının yanı sıra fiziksel ve fizyolojik gelişmelerin de artmasına neden olduğu belirtilmektedir (325, 326, 327, 328). Bu doğrultuda antrenmanlı bireylerin fiziksel aktiviteler ve dinlenme zamanlarında akciğer hacim ve kapasiteleri antrenmansız bireylere göre daha yüksektir (329, 330, 331).

Dayanıklılık antrenmanlarının solunum kaslarında yorgunluğun gecikmesine ve ihtiyaç duyulan oksijen verimliliğinin sağlanmasına imkân verebileceği düşünülmektedir. Bu durumun neticesinde solunum kaslarının gelişmesine paralel olarak vücuda alınan havanın miktarının da artması, sportif performansın da olumlu yönde etkilenmesine neden olabileceği düşünülmektedir (332).

VC ve FVC değerleri akciğer fonksiyonlarının göstergesi olarak kabul edilmektedir ve her birey için yaş, boy, kilo ve cinsiyetlerine göre beklenen değerin %80 ve üzerinde olması beklenmektedir (333). FEV1% değerinin %80'in altında olması ekspirasyonda olası bir sıkıntı olduğunu bildirir (269). Spor yapan bireylerde VC ve FVC değerlerinin spor yapmayan bireylere göre daha yüksek olduğu bilinmektedir. Fiziksel aktiviteler esnasında artan metabolizma için gereken oksijenin sağlanması amacıyla solunum hacmi artar. Gerçekleştirilen fiziksel aktiviteler devamlı olarak uygulanırsa solunum kaslarında gelişmeler olacak ve gelişmeler sürekli hale gelecektir (93, 334).

Akciğer fonksiyonlarını etkileyen dışsal faktörlerin; çevre, beslenme, alkol, vücut ısısı ve barometrik basınç, ilaç kullanımı, egzersiz yapma durumu, enfeksiyonlar, hava kirliliği, alerjenler, sigara kullanımı olduğu, bireysel faktörlerin ise; yaş, cinsiyet, etnik köken, antropometri, bel çevresi, vücut duruşu ve psikolojik faktörler olduğu ifade edilmektedir (335, 336, 337, 338).

Bu çalışmada genç güreşçilere uygulanan 8 haftalık farklı dayanıklılık antrenmanları sonrasında FVC, FEV1, FEV1/FVC%, PEF, PIF, MVV, VC, TV ve IVC değerlerinin istatistiksel değerlendirmesinde gruplar arası karşılaştırmada ($p > 0.05$) anlamlı farklılık olmadığı, FVC, FEV1, FEV1/FVC%, PEF, PIF, MVV, VC, TV ve IVC değerlerinin

zaman (ön test-son test) karşılaştırılmasında ($p<0.05$) ve FVC, FEV1, PEF, PIF, MVV, VC, TV ve IVC değerlerinin grup*zaman etkileşiminde ($p<0.05$) anlamlı farklılık olduğu tespit edilmiştir.

Çalışmamıza katılan grupların solunum parametreleri incelendiğinde ön test- son test değerleri sırasıyla, HIIT grubunun FVC (lt) ortalamaları $4.92\pm0.70 - 5.33\pm0.65$ lt; RST grubunun FVC (lt) ortalamaları $4.61\pm0.85 - 5.15\pm0.64$ lt ve KG grubunun FVC (lt) ortalamaları $4.66\pm1.13 - 4.61\pm1.12$ lt; HIIT grubunun FEV1 (lt) ortalamaları $4.13\pm0.76 - 4.78\pm0.78$ lt, RST grubunun FEV1 (lt) ortalamaları $3.98\pm0.75 - 4.66\pm0.92$ ve KG grubunun FEV1 (lt) ortalamaları $3.94\pm0.75 - 3.90\pm0.70$ lt; HIIT grubunun FEV1/FVC (%) ortalamaları $84.75\pm13.96 - 90.25\pm10.45$ %, RST grubunun FEV1/FVC ortalamaları $86.42\pm15.28 - 90.83\pm9.88$ % ve KG grubunun FEV1/FVC ortalamaları $85.83\pm8.14 - 87.33\pm6.73$ %; HIIT grubunun PEF (lt/sn) ortalamaları $6.65\pm20.01 - 7.32\pm1.89$ lt/sn, RST grubunun PEF (lt/sn) ortalamaları $6.57\pm2.56 - 7.26\pm2.64$ lt/sn ve KG grubunun PEF (lt/sn) ortalamaları $6.89\pm1.77 - 6.82\pm1.58$ lt/sn; HIIT grubunun PIF (lt/sn) ortalamaları $4.62\pm1.43 - 5.11\pm1.13$ lt/sn. RST grubunun PIF (lt/sn) ortalamaları $4.13\pm1.20 - 4.58\pm1.21$ lt/sn ve KG grubunun PIF (lt/sn) ortalamaları $4.78\pm1.39 - 4.78\pm1.35$ lt/sn; HIIT grubunun MVV (lt/dk) ortalamaları 144.62 ± 26.45 lt/dk. RST grubunun MVV (lt/dk) ortalamaları 139.38 ± 26.42 lt/dk ve KG grubunun MVV (lt/dk) ortalamaları $137.87\pm26.45 - 131.63\pm21.25$ lt/dk; HIIT grubunun VC (lt) ortalamaları $4.88\pm1.38 - 5.23\pm1.43$ lt. RST grubunun VC (lt) ortalamaları $5.07\pm1.13 - 5.47\pm1.24$ lt ve KG grubunun VC (lt) ortalamaları $5.07\pm1.76 - 5.02\pm1.61$ lt; HIIT grubunun TV (lt) ortalamaları $1.07\pm0.54 - 1.78\pm0.55$ lt. RST grubunun TV (lt) ortalamaları $1.11\pm0.44 - 1.80\pm0.49$ lt ve KG grubunun TV (lt) ortalamaları $1.25\pm0.90 - 1.43\pm0.79$ lt; HIIT grubunun IVC (lt) ortalamaları $3.04\pm0.78 - 3.57\pm0.52$ lt. RST grubunun IVC (lt) ortalamaları $2.69\pm0.89 - 3.29\pm0.78$ lt ve KG grubunun IVC (lt) ortalamaları $3.03\pm1.09 - 3.04\pm1.06$ lt olarak ölçülmüştür.

HIIT ve RST grubunun ön test ve son test sonuçları değerlendirildiğinde elde edilen anlamlılığın güreş antrenmanı ile birlikte uygulanan farklı dayanıklılık antrenman uygulaması sonucunda artış gösteren metabolik hız ile birlikte artan oksijen ihtiyacına paralel olarak solunum hacimlerinde ortaya çıkan artışın diyafram ve solunum sisteminde yer alan kasların etkilenmesinden kaynaklı olduğu düşünülmektedir. Gruplar arası solunum parametrelerindeki istatistiksel anlamsızlığın sebebinin güreş antrenmanlarının

içerisinde branşa özgü dayanıklılık çalışmalarının yer almasından dolayı grupların belirli düzeyde dayanıklılığa sahip olması, 8 haftalık farklı dayanıklılık antrenmanlarının her ne kadar grupların ön test son test arasında anlamlı farklılığın oluşmasına sebep olsa da gruplar arasında anlamlılık oluşabilmesi için bu çalışma süresinin yeterli olmadığından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Shagdar ve arkadaşları (2022), Moğolistan üst düzey erkek sporcularının vücut yapısı ve çalışma özelliklerini incelediği bir çalışmada sırasıyla basketbolcuların, voleybolcuların, futbolcuların, judocuların, güreşçilerin ve boksörlerin FVC ortalamaları 4.67 ± 0.60 lt, 4.27 ± 0.42 lt, 4.26 ± 0.53 lt, 4.38 ± 0.60 lt, 4.08 ± 0.55 lt, 4.00 ± 0.66 lt; FEV1 ortalamaları 3.47 ± 0.64 lt, 3.51 ± 0.38 lt, 3.36 ± 0.42 lt, 3.31 ± 0.44 lt, 3.09 ± 0.53 lt, 3.11 ± 0.51 lt; FEV1/FVC ortalamaları 75.47 ± 10.59 %, 81.76 ± 8.23 %, 79.13 ± 8.09 %, 76.06 ± 8.96 %, 77.97 ± 8.33 %, 78.74 ± 11.80 %; PEF ortalamaları 7.42 ± 2.39 lt/sn, 7.17 ± 0.75 lt/sn, 6.97 ± 1.52 lt/sn, 7.29 ± 1.38 lt/sn, 6.12 ± 1.18 lt/sn, 6.39 ± 1.78 lt/sn olarak ölçülmüştür (339).

Hazar (2019), Sigara kullanan ve kullanmayan güreşçiler üzerine yapmış olduğu bir araştırmada sigara kullanan güreşçilerin FEV1 (lt) ortalamaları 4.99 ± 0.663 lt, FVC (lt) ortalamaları 5.27 ± 0.654 lt, PEF (lt/sn) ortalamaları 8.96 ± 0.464 lt/sn, FEV1/FVC (%) ortalamaları 97.55 ± 5.679 % olarak, sigara kullanmayan güreşçilerin FEV1 (lt) ortalamaları 4.28 ± 0.485 lt, FVC (lt) ortalamaları 4.68 ± 0.610 lt, PEF (lt/sn) ortalamaları 4.46 ± 0.778 lt/sn, FEV1/FVC (%) ortalamaları 97.00 ± 6.271 % olarak tespit etmiştir (340).

Mazic ve arkadaşlarının (2015), yapmış oldukları bir araştırmada güreşçilerin VC (lt) ortalamalarının 5.17 ± 0.70 lt, FVC (lt) ortalamalarının 5.14 ± 0.60 lt, FEV1 (lt) ortalamalarının 4.39 ± 0.60 lt, PEF (lt/sn) ortalamalarının 9.54 ± 1.85 lt/sn ve MVV (lt/dk) ortalamalarının 158.75 ± 24.06 lt/dk olduğu ortaya çıkmıştır (341).

Shin ve arkadaşları (2016), tarafından yapılan Koreli güreşçiler ile spor yapmayan bireylerin karşılaştırıldığı bir çalışmada, FVC (lt) ortalaması güreşçilerde 5.02 ± 0.40 lt olarak, spor yapmayan bireylerde 4.9 ± 0.50 lt; FEV1 ortalaması güreşçilerde 4.6 ± 0.40 lt olarak, spor yapmayan bireylerde 4.1 ± 0.40 lt; FEV1/FVC (%) ortalaması güreşçilerde 87.8 ± 4.50 % olarak, spor yapmayan bireylerde 84.1 ± 6.1 %; PEF (lt/sn) ortalaması güreşçilerde 10.5 ± 1.40 lt/sn olarak, spor yapmayan bireylerde 9.2 ± 1.40 lt/sn; PIF (lt/sn) ortalaması güreşçilerde 7.3 ± 1.70 lt/sn olarak, spor yapmayan bireylerde 6.4 ± 1.20 lt/sn;

MVV (lt/dk) ortalaması güreşçilerde 171.6 ± 33.30 lt/dk olarak, spor yapmayan bireylerde 161.50 ± 30.50 lt/dk; TV (lt) ortalaması güreşçilerde 1.90 ± 0.50 lt olarak, spor yapmayan bireylerde 1.70 ± 0.40 lt olarak tespit edilmiştir (342).

Mazic ve arkadaşlarının 2015 yılında yapmış oldukları bir araştırmada elit basketbolcular, su topu oyuncuları ve kürekçilerin sağlıklı hareketsiz bireylere göre istatistiksel olarak daha yüksek VC, FVC ve FEV1 değerlerine sahip olduğunu tespit etmiştir (341).

Shin ve arkadaşları (2016), Koreli güreşçilerin solunum parametrelerinin sporcu olmayan bireylere göre daha iyi olduğunu bildirmiş, FVC grafiğinin analizi sonucunda Koreli güreşçiler, sporcular ve sporcu olmayanların solunum parametreleri arasında anlamlı farklılığın olduğunu ortaya çıkarmıştır (342).

Balushka ve arkadaşları (2020), tarafından askeri öğrenciler üzerinde yapılan bir araştırmanın sonuçları güreş çalışmalarının solunum parametrelerini önemli ölçüde arttırabileceğini ortaya çıkarmıştır. Bu çalışmada ayrıca askeri öğrencilere uygulanacak eğitimlerde %70 oranında tüm fiziksel özelliklere yönelik (hız, dayanıklılık, esneklik, koordinasyon ve güç) %30 oranında ise güreşteki teknik unsurlar gibi özel hız ve güç hareketlerine yer verilmesi önerilmiştir (343).

Segizbaeva ve arkadaşları (2021), yapmış oldukları bir çalışmada FVC (lt) ortalamaları yüzücülerde 5.79 ± 0.66 lt, futbolcularda 5.44 ± 0.59 lt ve güreşçilerde 5.05 ± 0.76 lt; FEV1 (lt) ortalamaları yüzücülerde 4.94 ± 0.52 lt, futbolcularda 4.80 ± 0.48 lt ve güreşçilerde 4.45 ± 0.55 lt; PEF (lt/sn) ortalamaları yüzücülerde 10.18 ± 0.93 lt/sn, futbolcularda 9.32 ± 1.00 lt/sn ve güreşçilerde 9.14 ± 1.01 lt/sn; PIF (lt/sn) ortalamaları yüzücülerde 7.94 ± 1.63 lt/sn, futbolcularda 6.86 ± 1.48 lt/sn ve güreşçilerde 6.76 ± 1.28 lt/sn; MVV (lt/dk) ortalamaları yüzücülerde 193.15 ± 12.18 lt/dk, futbolcularda 169.75 ± 16.61 lt/dk ve güreşçilerde 156.53 ± 16.36 lt/dk olarak belirtmişlerdir (344).

Bilgin ve arkadaşları (2013), Farklı ülkelerin milli takımında yer alan güreşçilerin solunum fonksiyonlarının karşılaştırmasının yapmış olduğu bir araştırmada sırasıyla Türk milli takım güreşçileri, Kırgızistan milli takım güreşçileri ve Senegal milli takım güreşçilerinin, FVC (lt) ortalamaları 5.07 ± 0.71 lt, 4.92 ± 0.66 lt ve 3.76 ± 0.94 lt; FEV1 (lt) ortalamaları 4.24 ± 0.69 lt, 4.14 ± 0.60 lt ve 3.43 ± 0.90 lt; FEV1/FVC (%) ortalamaları 83.33 ± 6.25 %, 84.00 ± 5.32 % ve 90.33 ± 6.08 %; VC (lt) ortalamaları 4.68 ± 0.56 lt,

4.59±0.54 lt ve 3.68±0.77 lt; PEF (lt/sn) ortalamaları 8.55±1.77 lt/sn, 8.01±2.15 lt/sn ve 7.24±2.81 lt/sn; MVV (lt/dk) ortalamaları ise 158.65±38.58 lt/dk, 148.68±32.82 lt/dk ve 151.45±55.77 lt/dk olarak tespit edilmiştir (345).

Gupta (2007), güreşçiler, yüzücüler ve sporcu olmayanların akciğer fonksiyonlarının değerlendirdiği bir çalışmada FVC ve FEV1 değerlerinde güreşçi ve yüzücülerin spor yapmayan bireylere göre $p<0.05$ düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık olduğunu saptamıştır (346).

Dinçer ve Apaydın (2023), yüksek şiddette ve yoğunlukta yapılan dayanıklılık antrenmanlarının (tabata), hem anaerobik güç ve kapasiteyi hem de solunum fonksiyonlarını $p<0.05$ düzeyinde anlamlı farklılıklar oluşturduğunu tespit etmiştir (347).

HIIT (tabata) antrenmanlarının FEV1 ve FVC değerlerinde anlamlı farklılıklar meydana getirdiği yapılan çalışmalarda belirtilmiştir (348).

Ghosh (1985), Hindistan'da farklı branş sporcularının akciğer fonksiyonlarını belirlendiği bir çalışmada 23-24 yaş aralığında, boy uzunluğu 169.4±6.10 cm, vücut ağırlığı 65.9±8.00 kg olan (n=21) güreşçilerin VC değerleri 4.02±0.73 lt, MVV değerleri 138.8±23.20 lt/dk ve FEV1% değerleri ise 90.80±6.40 lt olduğunu bildirmiştir (349).

Demirhan ve arkadaşları (2018), 2016 yaz olimpiyat oyunları öncesinde Kırgız milli takım sporcularının bazı solunum fonksiyonlarını değerlendirdiği bir araştırmada FVC (lt) ortalamaları greko-romen güreşçilerde 3.87±0.94 lt, serbest güreşçilerde 3.70±0.77 lt, judoculararda 5.27±1.22, erkek atletlerde 4.49±1.95 lt ve kadın atletlerde 3.21±0.13 lt; PEF (lt/sn) ortalamaları greko-romen güreşçilerde 9.33±2.47 lt/sn, serbest güreşçilerde 8.84±1.25 lt/sn, judoculararda 11.18±0.59 lt/sn, erkek atletlerde 10.41±1.71 lt/sn ve kadın atletlerde 6.96±1.34 lt/sn; FEV1 (lt) ortalamaları greko-romen güreşçilerde 3.27±1.26 lt, serbest güreşçilerde 2.55±1.07 lt, judoculararda 3.82±0.74 lt, erkek atletlerde 2.67±1.39 lt ve kadın atletlerde 3.07±0.07 lt olarak tespit etmişlerdir (350).

Kocahan ve arkadaşları tarafından (2017), judocular üzerinde yapılan bir araştırmada FVC ortalamaları 4.56±1.10 lt, PEF ortalamaları 7.79±1.86 lt/sn ve FEV1 ortalamaları ise 3.92±1.01 lt olarak belirlenmiştir (351).

Chadorneshin ve arkadaşları (2018), yapış oldukları bir çalışmada İranlı elit greko-romen güreşçilerin IVC değerlerini 3.4 ± 0.64 lt, IRV değerlerini 2.30 ± 0.66 lt, ERV değerlerini 1.04 ± 0.48 lt, TV değerlerini 0.98 ± 0.52 lt, FVC değerlerini 4.40 ± 0.67 lt, FEV1 değerlerini 4.04 ± 0.62 lt, PEF değerlerini 7.42 ± 1.79 lt/sn, PIF değerlerini 5.38 ± 1.72 lt/sn ve MVV değerlerini ise 163.00 ± 23.00 lt/dk olarak ölçmüşlerdir (352).

Tartibian ve arkadaşları (2010), genç güreşçilerde yoğun antrenman döneminde omega-3 takviyesinin akciğer fonksiyonları üzerine etkilerini araştırdığı bir çalışmada sırasıyla ön test ve son test FEV1 değerleri deney grubunda $3.10\pm0.90 - 4.50\pm0.50$ lt, plasebo grubunda $3.20\pm0.80 - 3.90\pm0.60$ lt, aktif kontrol grubunda $3.30\pm0.80 - 3.80\pm0.40$ lt ve inaktif kontrol grubunda $3.20\pm0.70 - 2.50\pm0.90$ lt; FVC değerleri deney grubunda 3.20 ± 0.90 lt, plasebo grubunda $3.20\pm0.94 - 4.20\pm0.50$ lt, aktif kontrol grubunda $3.20\pm0.60 - 3.90\pm0.70$ lt ve inaktif kontrol grubunda $3.20\pm0.40 - 2.40\pm0.30$ lt; FEV% değerleri deney grubunda $99.80\pm0.80 - 100.00\pm0.00$ %, plasebo grubunda $99.80\pm0.90 - 99.70\pm0.90$ %, aktif kontrol grubunda $99.90\pm0.70 - 99.70\pm0.10$ % ve inaktif kontrol grubunda $99.90\pm0.10 - 99.40\pm1.10$ %; VC değerleri deney grubunda $3.20\pm0.40 - 4.80\pm0.50$ lt, plasebo grubunda $3.20\pm0.50 - 4.00\pm0.80$ lt, aktif kontrol grubunda $3.20\pm0.40 - 4.00\pm0.70$ lt, inaktif kontrol grubunda $3.20\pm0.20 - 2.20\pm0.60$ lt; MVV değerleri deney grubunda $162.10\pm10.20 - 198.80\pm21.90$ lt/dk, plasebo grubunda $161.80\pm8.00 - 181.20\pm7.80$ lt/dk, aktif kontrol grubunda $160.90\pm9.70 - 179.10\pm14.80$ lt/dk ve inaktif kontrol grubunda ise $161.90\pm8.60 - 142.50\pm4.90$ lt/dk olarak belirlemişlerdir (353).

Bilici ve Genç (2020), amatör futbolcular ve güreşçilerde düzenli egzersizin bazı solunum parametreleri üzerine etkisini araştırdığı bir çalışmada FVC ortalamaları futbolcularda 5.27 ± 0.57 lt, güreşçilerde 5.60 ± 0.51 lt ve sedanterlerde 4.74 ± 0.63 lt; FEV1 ortalamaları futbolcularda 4.46 ± 0.47 lt, güreşçilerde 4.86 ± 0.46 lt ve sedanterlerde 4.07 ± 0.59 lt; FEV1/FVC ortalamaları futbolcularda 84.84 ± 6.17 %, güreşçilerde 86.98 ± 4.96 % ve sedanterlerde 85.83 ± 5.40 %; PEF ortalamaları futbolcularda 8.36 ± 1.38 lt/sn, güreşçilerde 9.06 ± 1.20 lt/sn ve sedanterlerde 7.4 ± 1.00 lt/sn; VC ortalamaları futbolcularda 5.01 ± 0.48 lt, güreşçilerde 5.31 ± 0.52 lt ve sedanterlerde 4.35 ± 0.81 lt; MVV ortalamaları futbolcularda 132.38 ± 22.19 lt/dk, güreşçilerde 148.78 ± 22.13 lt/dk ve sedanterlerde ise 120.48 ± 18.91 lt/dk olarak ölçmüşlerdir. Bu çalışmanın sonucuna göre futbolcu ve

güreşçilerin FVC, FEV1, PEF, VC ve MVV değerlerinin sedanterlere göre $p<0.05$ düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı olduğu belirlenmiştir (354).

Yapıcı ve Atabaş (2019), iki farklı grup üzerindeki akut egzersizin fizyolojik yanıtlarını araştırmış, bu çalışmada sırasıyla ön test ve son test FVC değeri güreşçilerde 4.44 ± 0.60 – 4.31 ± 0.56 lt, kickboksculara 3.73 ± 1.19 – 3.87 ± 0.94 lt; FEV1 değeri güreşçilerde 2.97 ± 0.65 – 3.38 ± 0.87 lt, kickboksculara 3.10 ± 1.04 – 3.34 ± 0.84 lt; FEV1/FVC değeri güreşçilerde 67.37 ± 15.05 – 78.68 ± 17.27 %, kickboksculara 76.99 ± 16.72 – 86.41 ± 10.56 %; MVV değeri güreşçilerde 114.47 ± 30.94 – 125.14 ± 28.81 lt/dk ve kickboksculara ise 81.98 ± 16.05 – 90.31 ± 20.87 lt/dk olarak bildirilmiştir (355).

Al-Saad ve Fathy (2021), güreşçiler üzerinde yaptığı bir çalışmada denekleri deney ($n=10$) ve kontrol ($n=10$) grubu olarak ayırmış, sırasıyla ön test ve son test FEV1 değerleri deney grubunda 3.19 ± 0.10 – 4.21 ± 0.34 lt, kontrol grubunda 3.14 ± 0.12 – 3.34 ± 1.20 lt; PEF değerleri deney grubunda 5.28 ± 0.08 – 5.80 ± 0.21 lt/sn ve kontrol grubunda ise 5.24 ± 0.05 – 5.28 ± 0.06 lt/sn olarak tespit etmişlerdir (356).

Uzun ve arkadaşları (2010), genç elit güreşçilerin solunum parametrelerinin bazı antropometrik özellikleri ile ilişkisini incelediği bir çalışmada güreşçilerin MVV ortalamaları 186.35 ± 30.75 lt/dk, VC ortalamaları 5.02 ± 0.83 lt, FVC ortalamaları 4.77 ± 0.83 lt, FEV1 ortalamaları 4.48 ± 0.57 lt ve FEV1/FVC ortalamaları 91.89 ± 4.93 % olarak belirlemişlerdir (357).

Taş ve arkadaşları (2008), tarafından farklı ülkelerin güreş milli takımlarında yer alan genç güreşçiler üzerinde yapılan bir çalışmada, sırasıyla Türk milli takım güreşçilerinde ve Kazak milli takım güreşçilerinde VC ortalamaları 4.90 ± 0.80 lt, 4.80 ± 0.70 lt; FVC ortalamaları 4.70 ± 0.80 lt, 4.40 ± 0.60 lt; MVV ortalamaları 186.30 ± 32.00 lt/dk, 174.10 ± 29.80 lt/dk; FEV1% 91.83 ± 4.76 %, 93.26 ± 5.06 % olarak tespit edilmiştir (358).

Kara ve arkadaşları (2010), elit güreşçiler ve basketbolcuların bazı kan ve solunum parametrelerini karşılaştıldığı bir çalışmada VCmax ortalamaları güreşçilerde 106.49 ± 10.48 , basketbolcularda 105.63 ± 8.78 ; FEV1 ortalamaları güreşçilerde 101.11 ± 10.76 , basketbolcularda 103.52 ± 9.12 ; PEF ortalamaları güreşçilerde 109.25 ± 18.53 , basketbolcularda 111.70 ± 13.05 ; FVC ortalamaları güreşçilerde 105.43 ± 10.65 , basketbolcularda 103.55 ± 9.92 ve FVC1/FVC% ortalamaları güreşçilerde 96.26 ± 6.97 , basketbolcularda ise 99.74 ± 7.87 olarak bulunmuştur (359).

Tokat ve Keskin (2023), bireysel sporcular (güreş, muay thai, boks) ve takım sporcularını (basketbol, futbol, voleybol) karşılaştırdığı bir çalışmada FVC ortalamaları takım sporcularında 5.36 ± 0.67 lt, bireysel sporcularda 4.69 ± 0.59 lt; FEV1 ortalamaları takım sporcularında 4.43 ± 0.45 lt, bireysel sporcularda 4.50 ± 0.56 lt; PEF ortalamaları takım sporcularında 10.40 ± 1.29 lt/sn, bireysel sporcularda ise 9.11 ± 1.36 lt/sn olarak ölçülmüştür (360).

Egzersiz uygulamaları ile akciğer fonksiyonlarının yakın ilişkili olduğu bilinmektedir. Akciğerlerdeki hava yollarında oluşabilecek olası bir daralma, solunum direncinde artma veya herhangi bir tıkanıklık durumunda MVV, FVC ve FEV1 değerlerinde azalmalar görülür. FEV1 ve PEF (lt) değerleri genel olarak akciğerlerdeki büyük hava yollarının durumu hakkında ipuçları sunmaktadır (361).

Daha önce yapılmış olan bilimsel araştırmalar egzersizlerin solunum sistemi kaslarını etkilediği ve buna paralel olarak solunum fonksiyonlarının da iyileştiği sonuçlarını ortaya çıkarmıştır (20, 21, 362).

Planlı ve programlı olarak uygulanan egzersizlerin solunum fonksiyonları üzerinde olumlu etkiler gösterdiği bilinmektedir. Kalp atımının hızlandırılmasına etki edecek yoğunlukta yüklenmeler söz konusu sürecin daha hızlı gerçekleşmesini sağlamaktadır. Etkin düzeydeki solunum kapasitesi sporculardaki performans süreçleri üzerinde ise olumlu etkiler ortaya çıkarabilir (363).

Bostancı ve arkadaşları (2019), 18-22 yaş aralığındaki 16 elit atletlere uygulanan altı haftalık yüksek şiddetli interval antrenman sonucunda solunum kas kas kuvveti ve seçilmiş bazı fizyolojik parametreler üzerinde anlamlı gelişmeler olduğunu tespit etmişlerdir (364).

Yüksek şiddetli interval antrenman uygulamalarının solunum parametrelerini geliştirdiği yapılan çalışmaların sonuçlarında görülmektedir (365, 366).

Atabaş ve Yapıcı (2022), yüksek şiddetli interval antrenmanlarının neticesinde sporcuların kısa sürede fizyolojik uyumları göz önüne alındığında, solunum fonksiyonlarının olumlu yönde geliştiğini ve bu gelişmenin müsabakalarda sporculara olumlu katkılar sağlayacağını belirtmişlerdir (367).

Böge (2021), futbolcular üzerinde yapmış olduğu bir çalışmada yüksek şiddetli interval antrenmanlarının FVC ve FEV1 değerlerini önemli ölçüde arttırdığını belirlemiştir (368).

Atan ve arkadaşları (2013), tarafından gerçekleştirilen bir çalışmada farklı branşlarda yer alan sporcuların solunum parametreleri üzerine etkisi araştırılmış, sporcuların sedanter bireylere göre daha yüksek VC, FVC, FEV1 ve MVV değerlerine sahip oldukları belirtilmiştir (80).

Megahed ve arkadaşlarının (2023), “Tabata protokolü” kullanılarak yapılan yüksek yoğunluklu interval antrenmanların solunum parametreleri, özel dayanıklılık ve 800 metre koşucularının performansına etkileri isimli çalışmalarında deneklerin yapılan antrenman sonucunda daha verimli bir akciğer fonksiyonuna ve dayanıklılığa sahip olduklarını tespit etmişlerdir (369).

Dinçer ve Apaydın (2023), yüksek şiddetli interval antrenmanların voleybolcularda bazı solunum fonksiyonlarını olumlu yönde etkilediğini belirlemişlerdir (347).

Cüce ve arkadaşları (2020), jimnastikçilere uygulanan pliometrik ve tabata antrenman uygulamalarının FEV1 ve FVC değerlerinde anlamlı farklılıklar olduğunu ortaya çıkarmışlardır (348).

Genel popülasyonda düşük şiddetteki egzersizlerin bile akciğer hacim ve kapasitelerini etkileyerek daha yüksek FEV1 ve FVC’ye sahip olabilme imkanı vereceğine, ayrıca yaşın ilerlemesiyle birlikte FEV1 de azalmaların olabileceği yönde kanıtlar bulunmaktadır (370, 371). Bu sonuçlar, yoğun olarak egzersiz yapan ve genel popülasyona kıyasla %10-20 daha yüksek FEV1 değerlerine sahip elit düzeydeki sporcularda daha belirgindir (326, 372).

Durmıc ve arkadaşlarının (2017), 470 erkek elit sporculara üzerinde yapmış oldukları kesitsel bir çalışmada kronik dayanıklılık gerektiren fiziksel aktivitelerin VC, FVC ve FEV1 parametrelerinde adaptif değişikliklere yol açtığını belirtmişlerdir (373).

Güreşin yapısal özellikleri göz önüne alındığında dayanıklılık bu spor dalının içerisinde önemli bir yeri olduğundan dolayı yapılan antrenmanlar solunum parametrelerini ve akciğer hacimlerini etkileyeceği düşünülebilir. Yapılan antrenmanlar ise bazı akciğer hacimlerini ve kapasitelerini etkileyebilir (374). Yapılan antrenmanlarla dayanıklılık

antrenmanlarına adaptasyon solunum sisteminin artan yükü ile ilişkilendirilebilir. Çünkü dayanıklılık ile VC, FVC, FEV1 ve MVV değerlerinin arasında doğrudan ilişki bulunmaktadır. Ortaya çıkan bu sonuçlar ise dayanıklılık antrenmanlarının sadece maxVO₂ tüketiminde artışa değil aynı zamanda solunum parametrelerine de olumlu olarak yansıdığını ifade etmektedir (269).

Dayanıklılık antrenmanlarının sonucunda en küçük düzeydeki oksijen kullanımının artışı kardiyovasküler sistemdeki ortaya çıkan gelişmeye bağlı bir artıştır (375). Sporcular ve sedanter bireyler arasında solunum fonksiyonlarının karşılaştırıldığı birçok çalışmada genel olarak sporcular lehine anlamlılık görülmüştür. Bireylerin fiziksel ve fizyolojik özelliklerine göre uygun fiziksel aktivitelerle solunum parametrelerinin gücünde ve dayanıklılığında olumlu gelişmeler görülebileceği kabul edilmektedir (376, 377, 378, 379, 380, 381). HIIT ve RST antrenmanlarının sporcularda aerobik performansı olumlu yönde etkilediği yapılan araştırmalarda belirlenmiştir (382, 383).

Çalışmamızda yapmış olduğumuz istatistiksel değerlendirme sonuçlarına göre güreş antrenmanlarına ek olarak uygulanacak olan HIIT ve RST dayanıklılık antrenman uygulamalarının genç güreşçilerin solunum parametrelerine pozitif katkı sağladığı tespit edilmiştir. Ortaya çıkan bu gelişmelerin HIIT ve RST antrenman programlarının solunum sistemi kaslarının kuvvetlenmesine, akciğer hacim ve kapasitelerinin artırılabilmesine, dayanıklılığın geliştirilmesine ve bu doğrultuda FVC, FEV1, FEV1/FVC%, PEF, PIF, MVV, VC, TV ve IVC değerlerinin iyileşmesine katkı sağlamasından kaynaklı olduğunu düşünmekteyiz.

Literetürde yer alan çalışmalar çalışmamızdan elde edilen sonuçları desteklemektedir. Çalışmamızda yer alan sonuçlara göre HIIT ve RST antrenman gruplarının maxVO₂ performans değerlerinde artış meydana gelmiştir. Meydana gelen artış yapılan diğer çalışmalarda olduğu gibi (383, 384) HIIT grubunda yer alan güreşçilerde daha belirgin düzeyde gerçekleşmiştir. Orta çıkan sonuçlar neticesinde maxVO₂ performansının HIIT grubunda daha belirgin olmasının sebebinin HIIT antrenmanlarında uygulamaların süre olarak daha uzun olmasından ve yapılan çalışmalarla vücudun yorgunluğa karşı koyabilme yeteneğinde gelişmeler olmasından kaynaklandığını düşünmekteyiz.

5.3. Yüksek Şiddetli İnterval Antrenman (HIIT), Tekrarlı Sprint Antrenman (RST) ve Kontrol Grubunun (KG) Atletik Performanslarının Karşılaştırılması

Aralıklı antrenman çalışmaları nispeten zorlu çalışmaların tekrarlanan bölümlerinin daha kolay çalışma veya dinlenme dönemleriyle serpiştirilmesi olarak açıklanan bir kavramdır (385). Bu antrenman yöntemi genel olarak atletik performans bağlamında ele alınır ve bir asırdan daha uzun dönemdir yüksek düzeyli dayanıklılık sporcuları için antrenman programlarının temel yapı taşı olmuştur (386, 387).

Atletik bir bağlamda aralıklı antrenmanın temel ilkesi, sabit yoğunlukta sürekli çalışmayla elde edilebilecek olandan yüksek yoğunlukta daha fazla iş hacmi biriktirmektir (388). Böylelikle bireylerdeki fizyolojik tepkiler güçlenmekte, daha yüksek bir çalışma hızının sürdürülmesi ve müsabakalar sırasında yorgunluk direncinin artırması gibi sonuçların ortaya çıktığına inanılmaktadır (100, 386).

Son dönemlerde yapılan çalışmalar HIIT antrenman modelinin sporcularda aerobik ve anaerobik performans parametrelerinin gelişmesinin yanında birçok atletik performans parametrelerinin gelişmesine olanak sağladığını ifade etmektedir (389, 390, 391, 392, 393, 394, 395). Ayrıca yapılan başka çalışmalarda HIIT antrenmanlarının futbolcularda iş performansını %6-8 oranında iyileştirdiği, buz hokeyi sporcularında ise nöromüsküler verimliliği ve patlayıcı gücü etkili bir şekilde iyileştirdiği sonucuna ulaşılmıştır (396, 397).

HIIT antrenman uygulamaları genellikle sporculardaki atletik performansın artırılması için kullanılan bir çalışma yöntemi olarak kabul edilmektedir. Ayrıca HIIT antrenmanları sadece sporcular değil aynı zamanda kardiyometabolik hastalıkları olan bireylerde dahil olmak üzere, yeteri kadar aktif yaşam sürmeyen bireylerde kardiyovasküler zindeliği ve diğer sağlıkla ilgili indeksleri iyileştirmek için kullanılan bir yöntemdir (398).

RST antrenmanlarının temel prensibi, kas metabolik ortamı ve iyon homeostazında bir tür bozulmalara neden olarak olumlu kas (yani oksidatif kapasite, fosfokreatin toparlanması, H⁺ tamponlanması) ve sinir (yani kas aktivasyonu ve kullanım stratejileri) adaptasyonlarını ortaya çıkarmaktır (146). RST antrenmanları ile kısa süre içerisinde patlayıcı güç, koşu hızı, tekrarlı sprint yeteneği ve yüksek yoğunluklu koşu performansı gibi bir dizi atletik performansın aynı anda geliştirilmesi için etkili bir çalışma imkanı sunmaktadır (13, 399).

5.3.1. HIIT, RST ve KG'nun denge performanslarının karşılaştırılması

Çalışmamıza katılan grupların denge performansları incelendiğinde ön test- son test değerleri sırasıyla, HIIT grubunun sağ ayak denge puanı ortalamaları 3.69 ± 0.53 – 3.05 ± 0.51 , RST grubunun sağ ayak denge puanı ortalamaları 4.16 ± 0.42 – 3.79 ± 0.37 ve KG grubunun sağ ayak denge puanı ortalamaları 3.86 ± 0.46 – 3.75 ± 0.55 ; HIIT grubunun sol ayak denge puanı ortalamaları 3.71 ± 0.48 – 3.27 ± 0.50 , RST grubunun sol ayak denge puanı ortalamaları 4.03 ± 0.57 – 3.53 ± 0.42 ve KG grubunun sol ayak denge puanı ortalamaları 3.95 ± 0.51 – 3.89 ± 0.48 ; HIIT grubunun çift ayak denge puanı ortalamaları 3.93 ± 0.37 – 3.27 ± 0.42 , RST grubunun çift ayak denge puanı ortalamaları 3.93 ± 0.30 – 3.41 ± 0.32 ve KG grubunun çift ayak denge puanı ortalamaları 3.65 ± 0.73 – 3.69 ± 0.58 olarak ölçülmüştür.

Vücut dengesi yalnızca günlük yaşamın içerisinde değil aynı zamanda tüm spor branşlarında bilhassa karşı rakibin üzerinden dengenin devamlılığını sağlamayı gerektiren mücadele sporlarında temel dayanağı oluşturmaktadır (63, 64).

Güreş müsabakaları esnasında özellikle üst düzey güreşçiler statik ve dinamik vücut dengelerini korumak durumunda oldukları, bu spor dalına özgü teknikler sürekli yer değişiklikleri, itme ve çekmeler, rakiplerin dengesinin bozulmaya çalışılması gibi noktalar üzerinde şekillenmektedir (65). Yapılan çalışmalar, müsabakalar ve mücadeleler boyunca dinamik dengenin korunması durumlarında ortaya çıkan uyarıları kullanarak ortaya çıkacak olan denge sağlama çabalarıyla olumsuz gibi görünen bu durumları avantaja çevirmeyi öğrenmektedirler (64).

Statik ve dinamik denge spor branşlarının içerisinde performansın belirleyicilerinden olduğu bilinmektedir. Dengenin tam olarak sağlanamaması sadece performansın olumsuz etkilenmesine zemin hazırlamaz aynı zamanda olası sakatlıklarında ortaya çıkmasına sebep olabilmektedir. Tüm bu sebeplerden dolayı vücut dengesinde meydana gelebilecek olası denge bozukluklarının çabuk bir şekilde tekrar sağlanması spor dallarına özgü tekniklerin uygulanmasında önemli bir yetenek olarak kabul edilir (400).

Kızılkın ve Mor (2023) elit güreşçileri dahil ettikleri bir çalışmada deney grubunun denge performans değerlerini antrenmandan önce 4.76 ± 0.18 , antrenmandan sonra 4.81 ± 0.14 olarak; kontrol grubunun denge performans değerlerini antrenmandan önce 4.93 ± 0.07 , antrenmandan sonra ise 4.88 ± 0.04 olarak tespit etmişlerdir (401).

Löklüoğlu ve arkadaşlarının (2024), güreş ve kickboks sporcularının denge performansının araştırılması isimli çalışmalarında kickboks sporcularının ortalama denge puanı 2.63 ± 0.66 olarak, güreş sporcularının denge puanı ortalamaları ise 2.66 ± 0.64 olarak belirlenmiştir (402).

Tai ve Tai (2021), güreş antrenmanlarında fonksiyonel antrenman yöntemlerinin uygulanması isimli çalışmalarında güreşçilere uygulanan fonksiyonel antrenmanların denge performansını arttırabileceğini ifade etmişlerdir (403).

Alper ve Kolayış (2020), yıldız güreşçiler üzerinde yapmış oldukları bir çalışmada yıldız güreşçilerde gövde stabilitesi ve fiziksel yeterliliklerinin artmasıyla birlikte güreş performansında da artış meydana geldiğini belirlemişlerdir (65).

Küçük ve Erim (2021), elit düzeydeki judocular ve güreşçilerin denge performanslarını karşılaştırdığı bir çalışmada her iki grup sporcularının denge performansı arasında istatistiksel olarak anlamlılık olmadığını ($p > 0.05$) belirlemişlerdir (404).

Kurt (2015), büyükler serbest stil milli takım güreşçileri üzerinde yapmış olduğu çalışmada farklı sıkletlerde yer alan güreşçiler arasında denge performansı açısından herhangi bir anlamlılık olmadığını tespit etmiştir (405).

Chiang ve arkadaşları (2000), judocuların denge performansının spor yapmayan bireylere anlamlı olarak daha iyi düzeyde olduğunu belirtmişlerdir (406).

Bayrak ve Yıldırım (2021), greko-romen ve serbest stil güreşçilerinin denge performans değerleri arasında anlamlılık olmadığını belirtmişlerdir (407).

Myers ve arkadaşları (2017), güreşçiler ve beyzbolcuların üst ekstremitelerde denge performansını karşılaştırmış, güreşçilerin denge performans değerlerini daha yüksek olarak tespit etmişlerdir (408).

Bulgay ve Polat (2017), elit güreşçilerde bacak kuvveti ve denge performansı arasındaki ilişkiyi araştırdığı çalışmada sağ bacak kuvveti ile denge arasında ilişki olmadığı, sol bacak kuvveti ile denge arasında ise ilişki olduğunu belirlemişlerdir (409).

Çalışkan (2020), yapmış olduğu bir çalışmada 14-15 yaş arasında yer alan güreşçilerde izokinetik kuvvet değerleriyle denge performans değerleri arasında anlamlı olarak ($p<0.05$) farklılık olduğu belirlemiştir (410).

Yücel (2015), hentbolcular ve voleybolcular ile yapmış olduğu çalışmada anaerobik güç ile dinamik denge performansı arasında anlamlı bir ilişki ($p<0.05$) belirlemiştir (411).

Lima (2021), genç erkek güreşçilerde dinamik dengenin yaşa, vücut kitle indeksine ve katılım düzeyine göre karşılaştırılması isimli çalışmasında 17-18 yaş aralığındaki güreşçilerde baskın olan ayak denge performansının baskın olmayan ayak denge puanına göre daha yüksek olduğunu belirlemiştir (412).

Aydın (2020), dengenin belirlenmesinde anaerobik performansın rolü isimli çalışmasında anaerobik performans yeteneğinin denge performansı üzerinde oldukça önemli bir rol olduğunu belirtmiştir (413).

Kale (2022), güreşçilerin alt ekstremite kuvveti ile denge performansı arasında istatistiksel olarak ($p<0.05$) anlamlılık olduğunu tespit etmiştir (414).

Yücel ve Alpay (2022), 8 haftalık HIIT antrenman uygulamalarının statik denge performansını olumlu yönde etkilediğini belirlemişlerdir (415).

Kısa sprint antrenmanlarının dinamik denge performans değerlerini olumlu yönde etkilediği yapılan çalışmalarda belirtilmektedir (416).

Anlık olarak tekniklerin uygulanması ve hareket edilmesi esasına dayanan spor dallarında denge performansın üzerinde oldukça önemli bir etkidir. Güreş müsabakalarında ise karşılıklı olarak rakiplerle mücadele ederken vücudun dengesi koruyabilmek güreşçiler için oldukça önemlidir. Dengelerinin ise doğru olarak sağlanmasıyla savunma yapabilmek güçlerinde artışlar meydana gelmektedir (417).

Güreş müsabakaları esnasında güreşçiler yumuşak minder üzerinde olmaları, ani olarak gelişen itmeler, çekmeler, yön değiştirmeler ve yere düşme gibi durumlarla oldukça sık karşı karşıya gelmektedir. Tüm bu ortaya çıkan durumlarla baş edebilme çabası dengenin gelişmesine olanak sağlamakta ve dengenin güreşte üst düzey performans sergilemek için önemli bir faktör olması gerçeğini ortaya çıkarmaktadır (225).

Literatürde daha önce yapılmış çalışmaların sonuçları çalışmamızın sonuçlarını desteklemektedir. HIIT ve RST antrenman grubunun sağ ayak, sol ayak ve çift ayak denge puanlarındaki artış KG 'unda yer alan güreşçilerden daha yüksek olarak tespit edilmiştir. HIIT ve RST gruplarındaki yükselişin uygulanan antrenman yöntemlerinin her ne kadar farklı olsa da benzer özelliklerde olması ve deneklerde yapılan çalışmalar esnasında koşunun sorunsuz bir şekilde tamamlanması ve vücudun tüm bölümlerinin uyumlu bir şekilde hareket etmesi ile çalışmaların vücut postürü sağlanarak yapılmasından kaynaklı sporcuların denge yeteneklerinin daha belirgin bir şekilde geliştiğini düşünmekteyiz.

5.3.2. HIIT, RST ve KG'nun maxVO₂ (ml/kg/dk) performanslarının karşılaştırılması

Çalışmamıza katılan grupların maxVO₂ (ml/kg/dk) performansları incelendiğinde ön test- son test değerleri sırasıyla, HIIT grubunun maxVO₂ (ml/kg/dk) ortalamaları 49.81±4.98 – 53.24±4.63 ml/kg/dk, RST grubunun maxVO₂ (ml/kg/dk) ortalamaları 49.06±4.70 – 50.04±5.27 ml/kg/dk ve KG grubunun maxVO₂ (ml/kg/dk) ortalamaları 47.25±6.24 – 47.49±5.84 ml/kg/dk olarak tespit edilmiştir.

Demirkan (2012), serbest ve greko-romen yıldız milli takımına seçilen ve seçilmeyen güreşçiler üzerinde yapmış oldukları çalışmada milli takıma seçilen güreşçilerin maxVO₂ ortalamalarını 54.00±5.30 ml/kg/dk, milli takıma seçilemeyen güreşçilerin maxVO₂ ortalamalarını 49.00±5.30 ml/kg/dk olduğu belirlenmiştir (418).

Moran-Navarro ve arkadaşları (2015), yapmış oldukları çalışmada maxVO₂ değerlerini elit güreşçilerde (n=28), 54.00±8.20 ml/kg/dk, elit olmayan güreşçilerde ise 47.80±3.60 ml/kg/dk olarak tespit etmişlerdir (64).

Saygın (2014), greko-romen güreşçiler üzerinde yapmış olduğu bir çalışmada, hafif sıklet (n=18) güreşçilerinin maxVO₂ değerlerini 47.16±4.74 ml/kg/dk, orta sıklet güreşçilerinin maxVO₂ değerlerini 47.77±5.43 ml/kg/dk ve ağır sıklet güreşçilerinin maxVO₂ değerlerini ise 43.16±4.92 ml/kg/dk olarak belirlemiştir (419).

Fernandez ve arkadaşları (2012), HIIT ve RST antrenmanlarının teniste gerek duyulan dayanıklılıkta büyük iyileşmeler olduğu, her iki antrenman uygulamasının da benzer gelişmeler ortaya çıkardığını ifade etmişlerdir. Ayrıca elde etmiş oldukları sonuçlara göre

genel aerobik kondisyonun eş zamanlı olarak iyileştirilmesi için zaman açısından verimli bir yöntem olduğunu belirtmişlerdir (152).

Prokopczyk ve arkadaşları (2024), Avrupa yıldız erkekler güreş şampiyonasına hazırlanan güreşçilerde yapmış oldukları çalışmada maxVO₂ değerlerinin ortalamasını ilk dönemde 51.00±4.06 ml/kg/dk, ikinci dönem değerlerini ise 58.70±6.19 ml/kg/dk olarak belirlemişlerdir (420).

Aschendorf ve arkadaşları (2018), genç kadın ulusal lig basketbolcularına (n=24) beş hafta haftada iki gün olacak şekilde %90-95 yüklenme şiddetinde basketbola özgü HIIT antrenmanı uygulatmışlardır. Yapılan HIIT antrenman sonucunda deney grubunun dayanıklılık ölçüm değerlerinde %26.5 oranında iyileşme meydana gelmiştir (421).

Çamçakal ve arkadaşları (2014), elit Türk greko-romen güreşçilerin aerobik ve anaerobik güç profillerini incelemiş oldukları bir çalışmada hafif sıklet, orta sıklet ve ağır sıklet güreşçilerin sırasıyla maxVO₂ değerlerini 61.50±5.70, 60.80±5.50 ve 50.40±6.30 ml/kg/dk olarak belirlemişlerdir (422).

HIIT ve RST antrenmanlarının profesyonel ragbi oyuncularının müsabakalar esnasında ihtiyaç duyulan yüksek yoğunluklu performansları geliştirmek için etkili yöntemler olarak görülmektedir (423).

Impellizzeri ve arkadaşlarının (2006), genç futbolculara 8 haftalık uygulamış oldukları HIIT antrenman programı sonucunda sporcuların maxVO₂ ve bireysel anaerobik eşik performans değerlerinde artış meydana gelmiştir (424).

Bayraktar ve arkadaşları (2012), güreşçiler ve atletler üzerine yapmış oldukları bir çalışmada güreşçilerin maxVO₂ ortalamalarını 48.87±5.94 ml/kg/dk, atletlerin maxVO₂ ortalamalarını ise 56.28±6.81 ml/kg/dk olarak belirlemişlerdir (425).

Boksörlere uygulanan 6 haftalık yüksek şiddetli interval antrenman çalışmalarının maxVO₂ performansını arttırdığı ifade edilmiştir (426).

Yüksek şiddetli interval antrenmanların futbolcularda maxVO₂ değerini %7-11 oranında arttırdığı yapılan çalışmalarda belirlenmiştir (382, 427).

Sağlıklı kadınlara uygulanan 8 haftalık tabata yüksek şiddetli interval antrenmanlarının kadınlarda maxVO_2 değerlerini istatistiksel olarak anlamlı bir artış sağladığı belirlenmiştir (428).

RST antrenman uygulamaların futbolcuların YOYO dayanıklılık performans değerlerini $\%11.40 \pm 5.0$ oranında geliştirdiği belirlenmiştir (399).

Tekrarlı sprint antrenmanları kısa süreli uygulanmakta, çok bileşenli eğitimin etkili bir yöntemi olarak görülmekte ve maksimum oksijen kullanım kapasitesini olumlu yönde etkilemektedir (146).

Kısa ve uzun süreli tekrarlı sprint antrenmanlarının futbolcuların maxVO_2 düzeylerini eşit seviyede geliştirdiği futbolcular üzerinde yapılan çalışmada belirlenmiştir (429).

Gantois ve arkadaşları (2022), sezon öncesi üniversite voleybol oyuncularında tekrarlanan sprint antrenmanının dikey sıçrama yeteneği ve aerobik kondisyon üzerindeki kısa vadeli etkileri isimli çalışmalarında uygulanan RST antrenmanlarının voleybolcularda maxVO_2 performansını geliştirdiğini ifade etmişlerdir (165).

Bu zamana kadar yapılan çalışmalarda 5-12 haftalık RST antrenman uygulamalarının maxVO_2 değerini $\%5.0-6.1$ oranında bir artış sağladığı belirtilmektedir (160, 383).

Tonnessen ve arkadaşları (2011), genç elit futbolculara uygulamış oldukları tekrarlı sprint antrenmanı sonucunda maxVO_2 performansının olumlu yönde gelişme gösterdiğini tespit etmişlerdir (430).

Krakan ve arkadaşlarının (2020), pliometrik ve tekrarlanan sprint antrenmanının fiziksel performans üzerindeki etkileri isimli çalışmalarında tekrarlı sprint antrenmanlarının maxVO_2 ve farklı atletik performansların gelişmesine katkı sağladığı belirlenmiştir (431).

Ouergui ve arkadaşlarının (2020), ergen taekwondo sporcularında tekrarlanan sprint antrenmanı ve tekrarlanan yüksek yoğunluklu teknik antrenman - rastgele kontrollü bir çalışma isimli çalışmalarında tekrarlı sprint antrenmanlarının maxVO_2 performansını geliştirdiği belirlenmiş ve ergen tekvando sporcularının antrenman programlarına tekrarlı sprint antrenmanlarının dahil edilmesi de önerilmiştir (432).

Yüksek şiddetli interval antrenman metodunun sadece sporcularda değil aynı zamanda obezler, sedanter kadınlar, genç kadın sporcular, obez genç kadınlar ve genç erkeklerin de maxVO₂ değerlerinin yanında farklı fiziksel ve fizyolojik gelişmeler sağladığı yapılan çalışmalarda ortaya çıkmıştır (433, 434, 435, 436, 437, 438, 439, 440).

HIIT fiziksel ve fizyolojik olarak etkilemiş olduğu mekanizmalar ile kısa zaman içerisinde dayanıklılık performansında olumlu sonuçlar elde edilmesini sağlayabilmektedir. Öte yandan geleneksel uzun süre ve düşük yoğunluklu antrenmanlara kıyasla daha fazla oranda yağ yakımına imkân vermektedir (441).

HIIT antrenman uygulamaları farklı olarak uygulansa da (bisiklet, sprint, saha temelli) yapılmış olan çalışmaların sonuçları bireylerdeki aerobik dayanıklılık özelliklerinin önemli ölçüde gelişim gösterdiğini ortaya çıkarmıştır (427, 436, 442).

HIIT antrenmanlarının elit düzeydeki sporcularda aerobik kapasiteyi destekleyerek maxVO₂ performans değerinin iyileşmesinde geleneksel antrenman yöntemlerine göre daha yüksek etkiye sahip olduğu ileri sürülmektedir (443).

Antrenmanlarda uygulanan sprint çalışmaları esnasında aerobik enerji metabolizmasının düşük düzeyde de olsa devreye girdiği bilinmektedir (444). Yapılan çalışmalarda sprint çalışmaları esnasında ilk sprintten sonra ikinci sprint esnasında anaerobik enerji enerjinin kullanılması, kısmen de olsa bu evrede aerobik enerji sisteminin devreye girdiği (maxVO₂ değerlerinde yükselmenin olduğu) tespit edilmiştir. Tespit edilen bu durumun ise sprint antrenman uygulamaları esnasında maxVO₂ değerlerindeki artışın açıklayıcı bir nedeni olabilir (384).

Yapılan çalışmalar tekrarlı yüklenmelerin uygulandığı çalışmalarda yüklenme şiddetinin yüksek olmasından kaynaklı olarak tip II kas fibrillerinde oksidatif enzimlerde artış olabileceği, bu sebeplerden dolayı ise tip II kas lifleri ortaya çıkan bu durumlara daha çabuk uyum sağlamış olabileceğinden kaynaklandığı tahmin edilmektedir (445). Ortaya çıkan tüm bu nedenlerden dolayı ise maxVO₂ performansında olumlu artışın olabileceği ileri sürülmüştür (446).

Literetürde yer alan çalışmalar çalışmamızdan elde edilen sonuçları desteklemektedir. Çalışmamızda yer alan sonuçlara göre HIIT ve RST antrenman gruplarının maxVO₂ performans değerlerinde artış meydana gelmiştir. Meydana gelen artış yapılan diğer

çalışmalarda olduğu gibi (383, 384), HIIT grubunda yer alan güreşçilerde daha belirgin düzeyde gerçekleşmiştir. Ortaya çıkan sonuçlar neticesinde maxVO₂ performansının HIIT grubunda daha belirgin olmasının sebebinin HIIT antrenmanlarında uygulamaların süre olarak daha uzun olmasından ve yapılan çalışmalarla vücudun yorgunluğa karşı koyabilme yeteneğinde gelişmeler olmasından kaynaklandığını düşünmekteyiz.

5.3.3. HIIT, RST ve KG'nun 20 m sürat (sn) performanslarının karşılaştırılması

Çalışmamıza katılan grupların 20 m sürat (sn) performansları incelendiğinde ön test- son test değerleri sırasıyla, HIIT grubunun 20 m sürat (sn) ortalamaları $3.55\pm0.51 - 3.48\pm0.34$ sn, RST grubunun 20 m sürat (sn) ortalamaları $3.52\pm0.38 - 3.20\pm0.37$ sn ve KG grubunun 20 m sürat (sn) ortalamaları $3.55\pm0.25 - 3.58\pm0.28$ sn olarak tespit edilmiştir.

Baic ve arkadaşları (2007), greko-romen ve serbest güreşçilerin 20 m sürat performans değerleri arasında önemli bir fark olmadığını belirtmişlerdir (447).

Deliceoğlu ve arkadaşlarının serbest ve greko-romen güreşçilerde fiziksel performans profillerini karşılaştırdığı bir çalışmada, 20 m sürat performanslarını serbest güreşçilerde 3.23 ± 0.16 sn olarak, greko-romen güreşçilerde ise 3.16 ± 0.10 sn olarak tespit etmişlerdir (448).

Ulupınar ve arkadaşları (2021), yapmış oldukları analiz sonuçlarına göre greko-romen stil güreşçilerin sürat performans değerlerinin serbest stil güreşçilere göre daha anlamlı bulmuşlardır (449).

Tokat ve Keskin (2023), bireysel sporcular ile takım sporcularının bazı fiziksel uygunluk parametrelerini karşılaştırdığı bir çalışmada bireysel sporcuların 20 m sürat performansını 3.32 ± 0.21 sn, takım sporcularının 20 m sürat performansını ise 3.44 ± 0.23 sn olarak belirtmişlerdir (360).

Bayraktar ve Koç (2017), tarafından 2016 Rio'ya hazırlanan Türk greko-romen ve serbest stil güreşçilerinin profil araştırılması ve karşılaştırmasının yapıldığı çalışmada greko-romen güreşçilerin 20 sürat performansı 3.08 ± 0.14 sn, serbest stil güreşçilerin 20 m sürat performansı ise 2.96 ± 0.06 sn olarak belirlenmiştir (450).

Rey ve arkadaşları (2017), futbolcular üzerinde yapmış oldukları bir çalışmada sprint antrenmanlarının sporcuların sprint yeteneğini olumlu yönde etkilediğini, saha ortamında

hem sporcular hem de antrenörler için faydalı bir çalışma yöntemi olduğunu ifade etmişlerdir (451).

Öktem ve Şentürk (2017), genç erkek milli karateci ve güreşçiler üzerinde yapmış oldukları bir çalışmada 8 haftalık intensiv interval antrenman uygulamasından önce ve sonra sırasıyla güreşçilerin 20 m sürat performans değerlerini $2.99\pm0.12 - 2.98\pm0.12$ sn olarak, karatecilerin 20 m sürat performans değerlerini ise $2.82\pm0.19 - 2.79\pm0.14$ sn olarak tespit etmişlerdir (277).

Shalfawi ve arkadaşları (2012), tekrarlı sprint antrenmanlarının sporcuların sprint yeteneğini büyük ölçüde geliştirdiğini ifade etmişlerdir (452).

Dawson ve arkadaşlarının (1998), yapmış oldukları çalışmada altı haftalık tekrarlı sprint antrenmanların sonunda deneklerin son test kıyaslamasında 40 m sprint performansında istatistiksel olarak anlamlılık tespit edilmiştir (147).

Nebil ve arkadaşları (2014), tekrarlı sprint antrenmanları ve 30 m sprint testi performans değerleri arasında yüksek düzeyde kolerasyon olduğunu bildirmişlerdir (453).

Tekrarlı sprint antrenmanları gibi çalışmaların, kısmi olarak aktif olmayan kas gruplarının aktif hale getirilmesi ve geliştirilmesine olanak sağlayabileceği düşünülmektedir (13).

Şanslı ve Kaya (2019), genç güreşçilerin anaerobik performans, el pençe kuvveti, bacak kuvveti, sürat ve kalp atım sayılarını incelemiş oldukları çalışmada Deney grubunda yer alan güreşçilerin 20 m sürat performans ortalamalarını antrenmandan önce 2.98 ± 0.11 sn, antrenmandan sonra ise 2.97 ± 0.12 sn; kontrol grubunda yer alan güreşçilerin 20 m sürat performans ortalamalarını antrenmandan önce 3.06 ± 0.06 sn, antrenmandan sonra ise 3.10 ± 0.02 sn, olarak belirlemişlerdir (454).

RST antrenman programlarının sürat performans değerlerinin olumlu yönde gelişmesine yardımcı olduğu yapılan çalışmalarda belirtilmektedir (455).

Laia ve arkadaşlarının (2017), yapmış oldukları çalışmada RST antrenman uygulamalarının futbolcularda 20 m sürat performansını olumlu yönde etkilediğini belirtmişlerdir (378).

Yılmaz (2019), 14-15 yaş aralığındaki futbolculara uygulamış oldukları RST ve patlayıcı kuvvet antrenmanlarının sürat performansı üzerine etkisini araştırmış, 10 m sprint performansında artış her iki grupta da meydana gelirken, 20 m sprint performansındaki artış RST antrenman grubunun lehine gerçekleşmiştir (456).

Son dönemlerde gerçekleştirilen çalışmalar RST antrenman uygulamalarının 20 m sürat performansı üzerinde orta düzeyde bir etkisi olduğunu vurgulamıştır (13). Fernandez-Fernandez ve arkadaşları (2012) tarafından yapılan çalışma da bu çalışmayı desteklemektedir (152).

HIIT antrenmanlarının sporcuların sprint performanslarını olumlu yönde geliştirdiği belirlenmiştir. Ayrıca HIIT antrenmanları ile elit düzeydeki karate sporcularında anaerobik kapasitenin %10.3 oranında artmasını sağladığı da belirlenmiştir (406, 457).

Apaydın ve arkadaşları (2023), basketbolculara uygulanan HIIT antrenmanlarının 20 m sürat performans ölçümleri ve basketbol şut becerisi isabet oranlarında istatistiksel olarak anlamlılık olduğunu tespit etmişlerdir (458).

Li ve arkadaşları (2023), sağlıklı ergenlerde koşuya dayalı ve vücut ağırlığına dayalı yüksek yoğunluklu aralıklı antrenmanın fiziksel zindeliğe etkileri isimli çalışmalarında HIIT antrenmanlarının hız performansını olumlu yönde etkilediğini belirtmişlerdir (459).

Stankovic ve arkadaşlarının (2023), yapmış oldukları yüksek yoğunluklu aralıklı antrenmanın (HIIT) kadın takım sporlarındaki fiziksel performans üzerindeki etkileri: sistematik bir inceleme isimli çalışmalarında HIIT antrenmanlarının hız ve patlayıcı güç performans değerlerini olumlu yönde değiştirdiği sonucuna ulaşmışlardır (460).

Sürat performansına etki eden birçok etken bulunmaktadır. Genetik özellikler sürat performansını etkilese de bu konuya tam anlamıyla açıklık getirilememektedir. Kas lif tiplerinin özelliklerinden kaynaklı bazı sporcular daha avantaj sahibi olsa da, sürat performansında doğru yöntemlerle belirli bir düzeyde gelişim görülebilmektedir. Sürat performansı kasların kuvvetli olarak kasılabilme yeteneğinden etkilenmekte olup, sürat performansının artırılması için kuvvet çalışmalarının antrenman programlarına dâhil edilmesi gerekmektedir (88, 461).

Süratte gelişim oluşması için kaslar ile sinir sistemlerinin uyumlu bir şekilde çalışması gerekmektedir. Kasların içerisindeki eş zamanlı hareketlerin uygulanabilme özelliğinin gelişmiş olması sürat aktarımına katkılar sağlamaktadır. Kaslardaki esneklik özelliğinin gelişmiş düzeyde olması da kaslardaki hareket yeteneğine etki ettiğinden, sürat performansının pozitif yönde etkilenmesine olanak sağlamaktadır. Maksimum düzeyde ortaya konulan çalışma eforu sürat performansının gelişimini desteklemektedir. Sürat gelişiminin sağlanabilmesi için uygulanacak olan çalışmalarda %100 yüklenme yapılması gerekmektedir. Sürat performansının geliştirilmesine yönelik uygulanacak çalışmalara antrenmanların ilk bölümlerinde yer verilmelidir (461, 462).

Literatürde yer alan çalışmalar çalışmamızı destekler niteliktedir. Sekiz hafta uygulanan antrenmanlar sonunda HIIT ve RST antrenman grubunda yer alan güreşçilerin 20 m sürat performans değerlerinde artış meydana gelmiştir. Ortaya çıkan bu artış RST antrenman grubunda daha belirgin olarak gerçekleşmiştir. Ortaya çıkan bu farklılığın RST antrenmanlarının yüklenme şiddetinin %100 olması ve program içerisinde yer alan daha uzun mesafelerin (25 m, 30 m) olması ve sporculardaki sürate etki eden kuvvet ve esneklik performanslarındaki gelişimlerden kaynaklandığını düşünmekteyiz.

5.3.4. HIIT, RST ve KG'nun esneklik (cm) performanslarının karşılaştırılması

Çalışmamıza katılan grupların esneklik (cm) performansları incelendiğinde ön test- son test değerleri sırasıyla, HIIT grubunun esneklik (cm) ortalamaları 37.67 ± 5.45 – 38.25 ± 5.12 cm, RST grubunun esneklik (cm) ortalamaları 37.83 ± 5.47 – 39.83 ± 5.69 cm ve KG grubunun esneklik (cm) ortalamaları 39.67 ± 3.22 – 39.83 ± 3.86 cm olarak tespit edilmiştir.

Bayraktar ve Koç (2017), yapmış oldukları bir çalışmada serbest stil güreşçilerin esneklik değerlerini 42.43 ± 8.67 cm, greko-romen stil güreşçilerin esneklik değerlerini ise 45.68 ± 7.53 cm olduğunu belirtmişlerdir (450).

Reommich ve Frappier (1993), Amerikan amatör düzeydeki güreşçilerde yapmış oldukları çalışmada başarılı güreşçilerin esneklik değerlerini 39.90 ± 1.90 cm, başarısız güreşçilerin esneklik değerlerini ise 32.6 ± 1.80 cm olarak belirlemişlerdir (47).

Tural ve arkadaşları (2021), serbest stil güreşçilerde esneklik değerlerinin ortalamasını ön test-son test sırasıyla antrenman grubunda 43.75 ± 7.83 – 46.45 ± 5.98 cm, kontrol grubunda ise 39.45 ± 10.19 – 42.20 ± 8.20 cm olarak tespit etmişlerdir (463).

Karakaş (2017), milli takım düzeyindeki 40 güreşçiyi kontrol (n=20) ve deney grubu (n=20) olarak ayırmış, ön test-son test esneklik değerleri ortalamalarını sırasıyla deney grubu güreşçilerinde 34.60 ± 8.58 – 29.55 ± 9.12 cm; kontrol grubu güreşçilerinde ise 33.50 ± 7.07 – 26.25 ± 8.43 cm olarak tespit etmiştir (300).

Kürkçü (2009), güreşçilere uygulanan 12 haftalık antrenman programı sonucunda esneklik değerlerinde istatistiksel olarak anlamlılık ($p < 0.01$) belirlemiştir (464).

Suhag (2020), Hint ve Rus güreşçilerin karşılaştırmasını yapmış olduğu bir çalışmada Rus güreşçilerin Hint güreşçilere göre esneklik değerlerini $p < 0.05$ düzeyinde anlamlı olarak belirlemiştir (465).

Baynaz ve arkadaşlarının (2017), sedanter kadınlara uygulamış oldukları yüksek şiddetli interval antrenman sonrasında deney grubunda yer alan bireylerin esneklik değerlerinde anlamlılık ($p < 0.05$) tespit edilmiştir (466).

İki hafta boyunca toplamda altı seans olarak uygulanan yüksek şiddetli interval antrenman uygulamaların anaerobik kapasite ve buna ek olarak metabolik fonksiyonları önemli derecede iyileştirdiğini ortaya koyan çalışmalar olduğu ifade edilmektedir (467).

HIIT antrenmanlarının orta şiddette uygulanan antrenmanlara kıyasla daha etkili olduğu (420), maksimum oksijen kullanım kapasitesi, anaerobik eşik ve kalp atım hacim gibi değerler üzerinde çok hızlı fizyolojik adaptasyonlar sağladığı yapılan araştırmalarda belirlenmiştir (15).

Schick ve arkadaşları (2010), karma dövüş sporcularının fizyolojik profillerini belirlediği bir çalışmada MMA sporcuları ile güreşçilerin esneklik performans değerlerini benzer olarak belirlemiştir (468).

Ulupınar ve arkadaşları (2021), yapmış oldukları analiz sonuçlarına göre serbest stil güreşçilerin esneklik değerlerinin greko-romen stil güreşçilere göre daha anlamlı olduğunu ifade etmektedirler (449).

İpek ve Korkmaz (2022), tarafından yapılan bir çalışmada HIIT antrenmanlarının esneklik performansını istatistiksel olarak anlamlı yönde etkilediğini tespit etmişlerdir (469).

Akpınar (2021), hiç spor yapmayan 25 kadını dahil ettiği bir çalışmada tabata antrenman uygulamalarının sonucunda esneklik değerlerinde anlamsal olarak farklılık belirlemiştir (470).

Gürbüz (2021), karatecilere uygulamış olduğu yüksek şiddetli interval antrenman sonucunda sporcuların esneklik performans değerlerinin istatistiksel olarak anlamlılık gösterdiğini belirlemiştir (471).

Bireylerde uygulanan fiziksel aktivite düzeyleri ne kadar ileri seviyede ise esneklik performans değerlerinde de o derecede gelişme meydana gelmektedir (472). Ayrıca kaslar ve tendon üniteleri, eklemi meydana getiren bağlar, kemik ve kırıkdağların mevcut durumları, sinir istemi ve omurilik yapısının oluşturduğu refleks yeteneği gibi fiziksel ve fizyolojik etmenler esneklik üzerinde oldukça ciddi etkiler meydana getirmektedir (473).

Spor araştırmalarında esneklik ile kuvvet arasında ilişkiyi tespit edebilmek için yapılmış çalışmalar farklı sonuçlar ortaya koymaktadır. Esneklik performansı ile kuvvet performansı arasında pozitif yönde ilişki bulan çalışmalar olduğu gibi (474), gövde kaslarının kuvveti ile sırt-bacak esneklikleri arasında ilişki olmadığını belirten çalışmalarda mevcuttur (475). Sağlıklı bireylerin kuvveti, esnekliği ve saha testleri arasında pozitif yönlü ilişki olduğu başka bir çalışmada belirlenmiştir (476). Jimnastikçilerin de kuvvetleri ile bazı esneklik performansları arasında anlamlı etkileşimler belirlenmiştir (477).

Daha önce yapılan çalışmalar HIIT antrenmanlarının esneklik performansını anlamlı olarak etkilediğini belirtmektedir. Yapılan araştırmalarımız sonucunda HIIT ve RST antrenmanlarının esneklik performansı üzerine etkisinin karşılaştırıldığı çalışma belirlenememiştir. Yapmış olduğumuz çalışmamızın sonuçlarına göre gerçekleştirilen antrenman uygulamaları neticesinde HIIT ve RST antrenman grubunda yer alan güreşçilerin esneklik değerlerinde artış meydana gelmiştir. Meydana gelen bu artış RST antrenman grubunda daha belirgin olarak gerçekleşmiştir. Ortaya çıkan bu farklılığın RST grubuna uygulanan antrenmanların güreşçilerin kaslarında, bağlarında,

eklemlerinde, sinir sisteminde ve omurilik yapısındaki refleks yeteneğinde meydana getirdiği gelişmelerden kaynaklandığını tahmin etmekteyiz.

5.3.5. HIIT, RST ve KG'nun çeviklik (sn) performanslarının karşılaştırılması

Çalışmamıza katılan grupların çeviklik (sn) performansları incelendiğinde ön test- son test değerleri sırasıyla, HIIT grubunun çeviklik (sn) ortalamaları 18.53 ± 1.60 – 18.13 ± 1.35 sn, RST grubunun çeviklik (sn) ortalamaları 18.35 ± 1.55 – 17.07 ± 1.09 sn ve KG grubunun çeviklik ortalamaları 18.49 ± 1.45 – 18.51 ± 1.15 sn olarak tespit edilmiştir.

Demirkan (2012), tarafından yapılan bir çalışmada milli takıma seçilen güreşçilerin çeviklik performans değerlerinin ortalaması 14.90 ± 0.93 sn, milli takıma seçilemeyen güreşçilerin çeviklik performans değerlerinin ortalaması ise 15.20 ± 0.79 sn olarak belirlenmiştir (418).

Sharma (2017), güreş (n=20) ve boksörler (n=20) arasındaki güç ve çevikliği karşılaştırdığı çalışmada güreşçilerin çeviklik performans ortalamalarını 11.74 ± 1.42 sn, boksörlerin çeviklik performans ortalamalarını ise 10.84 ± 1.20 sn olarak belirlemişlerdir (478).

Ünver ve arkadaşları (2024), Türk elit greko-romen stil genç güreşçilerin anaerobik güç, çeviklik ve bazı fiziksel özelliklerinin belirlenmesi isimli çalışmalarında güreşçilerin çeviklik performans değerlerini 15.90 ± 0.80 sn olarak tespit etmişlerdir (479).

Demirkan ve arkadaşları (2015), elit ve amatör genç güreşçilerde fiziksel ve fizyolojik profillerin karşılaştırılması isimli çalışmalarında elit güreşçilerin çeviklik performanslarını 14.90 ± 1.00 sn, amatör güreşçilerin çeviklik performanslarını ise 15.10 ± 0.80 sn olarak tespit etmişlerdir (480).

Yücel ve Alpay (2022), buz hokeyi kadın-erkek milli takım oyuncularına uygulamış oldukları 8 haftalık HIIT antrenman uygulamalarının sporcuların çeviklik performansını olumlu yönde etkilediğini belirtmişlerdir (415).

Karakaş (2022), buz hokeyi sporcularına uygulamış olduğu buz dışı RST antrenmanlarının buz içi çeviklik performans değerleri üzerinde anlamlı farklılık ortaya çıkardığını tespit etmiştir (481).

Yerden (2021), sedanter adölesanlara uygulamış olduğu tekrarlı sprint ve sprint interval antrenman neticesinde tekrarlı sprint antrenman grubunun çeviklik performans değerlerinde istatistiksel olarak anlamlılık tespit etmiştir (482).

İpek ve Korkmaz (2022), tarafından 18-24 yaş aralığındaki Muay-Thai sporcularına uygulanan 8 haftalık farklı formlardaki yüksek şiddetli interval antrenman uygulamalarının sporcularda çeviklik performans değerlerini olumlu yönde etkilediğini tespit etmiştir (469).

Fauzi ve arkadaşları (2020), otuz sporcuya uygulamış oldukları yüksek şiddetli interval antrenman programı neticesinde çeviklik performans değerlerinde deney grubu lehine %3.2 oranında iyileşme olduğunu belirlemişlerdir (483).

Akılveren (2018), 52 futbolcunun dâhil edildiğı sekiz hafta yüksek şiddetli interval antrenman programının uygulandığı çalışmada, söz konusu antrenman programını uygulayan grubun çeviklik performanslarında %0.38 oranında artış olduğu tespit edilmiştir (384).

Apaydın ve arkadaşlarının (2023), basketbolcular üzerinde yapmış oldukları bir çalışmada HIIT antrenman uygulamalarının çeviklik performansı üzerine anlamlı düzeyde etkilediğini tespit etmişlerdir (458).

Young ve arkadaşları (2001), tarafından gerçekleştirilen çalışmada yön değiştirmeli sprint antrenman uygulamalarının çeviklik performans değerlerine olumlu katkılar sağladığı belirlenmiştir (484).

Akılveren (2018), futbolculara uygulamış olduğu sekiz haftalık HIIT ve RST antrenman uygulamalarından sonra çeviklik performansında her iki grupta da olumlu gelişmeler tespit edilmiş, ancak RST grubunun yüzdesel gelişiminin daha yüksek olduğu belirlenmiştir (384).

Spor dallarının hemen hemen hepsinin içerisinde çeviklik performansı oldukça önemli bir atletik performans ögesi olarak kabul edilmektedir. Mücadeleler esnasında rakipten başarılı bir şekilde kurtulmak, onu aldatarak veya yakalayarak alt edebilmek ve rakibin olası ataklarına hızlı olarak tepki verebilmek için çeviklik performansının sağlamış olduğu avantajlar arasında yer almaktadır (485).

Çeviklik performansı sprint, kuvvet, yön değiştirme becerisi ve denge gibi parametrelerden etkilenmektedir. Fakat söz konusu bu parametrelerin çeviklik performansının değerlendirmesi için tek başına yeterli olmadığı belirtilmektedir. Yani bir sporcunun üst düzey sürat performansına veya yön değiştirme yeteneğine sahip olması söz konusu olabilir, fakat algı ve karar verme yeteneğinin istenilen düzeyde olmaması çeviklik performansını olumsuz yönde etkileyebilmektedir (486, 487).

Sprint performansı ile çeviklik arasında anlamlı ilişki olduğunu tespit eden çalışmalar, kısa mesafeli sprintler ve ivmelenmelerin geliştirildiği antrenmanlarla çeviklik performansı arasında olumlu bir etkileşim olduğunu belirtmektedir (488, 489).

Çalışmamızda elde etmiş olduğumuz sonuçlarla literatürde yer alan sonuçlar paralellik göstermektedir. Sekiz hafta uygulanan antrenman uygulamaları sonrasında HIIT ve RST antrenman grubunun çeviklik performans değerlerinde iyileşmeler olmuştur. Meydana gelen bu artış RST antrenman grubunda daha belirgin olarak gerçekleşmiştir. RST antrenman grubunun çeviklik performansının daha belirgin düzeyde iyileşmesinin tekrarlı sprint antrenmanlarının maksimum yüklenmeli ve daha kısa süreli dinlenmeleri içermesinden, algılama ve karar verme yeteneğinin gelişmesine katkı sağlamasından ve sürat çalışmalarının çeviklik performansına olası katkılarından kaynaklı olduğu tahmin etmekteyiz.

5.3.6. HIIT, RST ve KG'nun sırt kuvveti (kg) performanslarının karşılaştırılması

Çalışmamıza katılan grupların sırt kuvveti (kg) performansları incelendiğinde ön test- son test değerleri sırasıyla, HIIT grubunun sırt kuvveti (kg) ortalamaları 125.83 ± 11.44 – 133.50 ± 12.78 kg, RST grubunun sırt kuvveti (kg) ortalamaları 115.54 ± 10.61 – 129.54 ± 9.10 kg ve KG grubunun sırt kuvveti (kg) ortalamaları 126.88 ± 18.18 – 127.67 ± 16.67 kg olarak tespit edilmiştir.

Demirkan ve arkadaşları (2015), hafif sıklet, orta sıklet ve ağır sıklet güreşçilerin sırt kuvveti performans değerleri ortalamalarını hafif sıklet elit güreşçilerde, 122.0 ± 18.80 kg, hafif sıklet amatör güreşçilerde 123.0 ± 30.00 kg; orta sıklet elit güreşçilerde 157.0 ± 16.00 kg, orta sıklet amatör güreşçilerde 151.0 ± 20.00 kg; ağır sıklet elit güreşçilerde 185.0 ± 20.00 kg, ağır sıklet amatör güreşçilerde 184.0 ± 29.00 kg olarak tespit etmişlerdir (480).

Akcan ve arkadaşları (2020), dövüş sporcularına uygulanan farklı formlardaki yüksek yoğunluklu aralıklı antrenmanın vücut kompozisyonu ve kas gücü üzerine etkisi isimli çalışmalarında çalışmaya dahil edilen (karate, judo, teakvando, güreş) sporcuların sırt kuvvetini tabata grubunda yer alanlarda ön test 145.57 ± 18.30 kg, son test 146.31 ± 22.71 kg; koşu grubunda yer alanlarda 128.91 ± 25.13 kg, son test 126.14 ± 17.94 kg olarak belirlemişlerdir (490).

Tural ve arkadaşlarının (2021), serbest stil güreşçilere uygulanan 8 haftalık core kuvvet antrenmanlarının güreşçilerde sırt kuvvetine olumlu etkiler sağladığını tespit etmişlerdir (463).

Alsairavan ve arkadaşları (2019), tarafından yapılan çalışmada, 6 haftalık yüksek şiddetli interval antrenman programının sırt kuvvetini önemli düzeyde iyileştirdiğini belirtmiştir (491).

Yıldırak ve Erdoğan (2024), judoculara 10 haftalık haftada 3 gün olacak şekilde uygulanan HIIT antrenmanların sporcuların sırt kuvvetini olumlu yönde etkilediğini tespit etmişlerdir (492).

Bireylerde bulunan hareket sistemlerinin yapısı ayrıntılı olarak değerlendirildiğinde, kemikler bağ dokularla birbirlerine bağlanarak mekanik olarak belirli kurallarla birden fazla kaldıraç oluşumunun meydana geldiği görülmektedir. Ortaya çıkan bu görünümde uzun yapıdaki kemikler ya da birden fazla omurlardan oluşan bölümler kaldıraç, eklemler ise hareket eksenini ifade edilmektedir. Bu görünümün içerisinde yer alan kaslar ise bağlı bulundukları kemiklerin kasılma uygulanarak hareket etmelerini sağlamak veya oluşabilecek yer çekimleri, sürtünmeler, dirençler veya yüklenme şeklindeki dışsal etkilere direnç göstererek ortaya konulması gereken hareketlerin devamlılıklarını sağlamaya çalışır. İnsan vücudu hareketli veya hareketsiz durumlardaki dengesinin sağlanması, vücudun ağırlık merkezi, yer çekimi hattı ve vücudun destek yüzeyi ilişkileri ile sağlanmaktadır (493, 494).

Çalışmamızda elde etmiş olduğumuz sonuçlar literatürde yer alan sonuçlarla paralellik göstermektedir. Çalışmamızda yer alan güreşçilere uygulanan antrenman programları neticesinde HIIT ve RST antrenman grubunda yer alan güreşçilerin sırt kuvveti değerlerinde artış meydana gelmiştir. Ortaya çıkan bu artış RST grubunda daha belirgin düzeyde gerçekleşmiştir. Ortaya çıkan bu farklılığın sebebinin, RST antrenmanlarının

uygulamasıyla sporcuların ortaya çıkan vücut dengesini korumak, yer çekiminin etkisini azaltmak, vücut destek yüzeyine adapte olmak, dışsal dirençlere ve sürtünmelere karşı koymak için harcamış olduğu çabaların neticesinde sırt ve bel ekstansör kaslarındaki kuvvet artışından kaynaklı olduğunu düşünmekteyiz.

5.3.7. HIIT, RST ve KG'nun bacak kuvveti (kg) performanslarının karşılaştırılması

Çalışmamıza katılan grupların bacak kuvveti (kg) performansları incelendiğinde ön test-son test değerleri sırasıyla, HIIT grubunun bacak kuvveti (kg) ortalamaları 146.67 ± 11.69 – 149.42 ± 12.88 kg, RST grubunun bacak kuvveti (kg) ortalamaları 136.46 ± 9.21 – 150.21 ± 12.66 kg ve KG grubunun bacak kuvveti (kg) ortalamaları 139.63 ± 13.61 – 137.33 ± 15.44 kg olarak tespit edilmiştir.

Şanslı ve Kaya (2019), 15-19 yaş genç güreşçilerde bacak kuvvetini ön test-son test sırasıyla deney grubu güreşçilerinde 113.93 ± 25.43 – 117.50 ± 25.72 kg olarak, kontrol grubu güreşçilerinde ise 105.23 ± 15.00 – 105.56 ± 15.07 kg olarak ölçmüşlerdir (454).

Demirkan ve arkadaşları (2014), Türk güreşçiler üzerinde yapmış oldukları bir çalışmada groko-romen güreşçilerin bacak kuvveti ortalamalarını 204.0 ± 32.00 kg, serbest güreşçilerin bacak kuvveti ortalamalarını ise 180.0 ± 40.00 kg olarak belirlemişlerdir (495).

Kurt (2015), büyükler serbest stil milli takım güreşçilerinin dahil etmiş olduğu bir çalışmada farklı sıkletlerde yer alan güreşçilerde bacak kuvveti performansı açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık olduğu belirlemiştir (405).

Akcan ve arkadaşları (2020), döğüş sporları yapan (karate, judo, teakvando, güreş) sporcuların bacak kuvveti performans değerlerini ön test-son test sırasıyla tabata antrenman grubunda 134.36 ± 25.33 – 142.52 ± 23.37 kg; koşu antrenman grubunda ise 126.91 ± 26.54 – 130.15 ± 26.64 kg olarak tespit etmiştir (490).

Yıldırak ve Erdoğan (2024), on haftalık, haftada üç gün, günde 60 dakika olarak uygulanan HIIT antrenman programının judocuları bacak kuvvetini pozitif yönde etkilediğini belirtmişlerdir (492).

Demir (2022), sedanter bireylere uygulanan sekiz haftalık yüksek şiddetli interval antrenman uygulamalarının bacak kuvvetinde artış meydana getirdiğini tespit etmiştir (496).

Öktem ve Şentürk (2017), milli karateci ve güreşçileri dahil ettikleri çalışmada HIIT antrenman uygulamasının sporcularda bacak kuvveti performansını istatistiksel olarak etkilediğini belirlemişlerdir (277).

İnsanlarda bulunan kaslar içerisinde kuvvet üretimi en yüksek olan bacak kaslarıdır (10). Bu kaslar bireylerin dengesini sağlaması, hızlanması, sıçraması, yükseklikten yere düşmesi ve yavaşlaması gibi birçok fiziksel aktivitelerde oldukça önemlidir (497, 498). Bacak kasları fizyolojik olarak bireysel farklılıklardan etkilenmekte, kuvvetlenmesinde ise yapılan çalışmaların özellikleri önem arz etmektedir (12). Kas gelişiminin sağlanabilmesi için kaslardaki hipertrofi olması gerekmektedir. Kasların kalınlaşmasından öte hareketlere aktif olarak katılacak fibrillerin sayısı önemlidir (51).

Sporculardaki anaerobik performansın üst düzeylerde olması, hızlı kasılan kas hacimlerinin ve kas lif oranlarının daha fazla olduğuna ve daha geniş kas yüzeyi alanına sahip olduklarına bir kanıt olarak gösterilmektedir (499). Bacak kaslarında üretilen güç, kas liflerindeki ve kas kütlesindeki artış ile birlikte bacak kaslarının üretebileceği kuvvette de artış meydana gelebilmektedir (500).

Literatürde yer alan çalışmaların sonuçları çalışmamızın sonuçları ile paralellik göstermektedir. Sekiz hafta uygulanan antrenmanlarla birlikte HIIT ve RST antrenman gruplarının bacak kuvveti değerlerinde artış olmuş, bu artış RST antrenman grubunda daha belirgin düzeyde gerçekleşmiştir. Ortaya çıkan bu farklı gelişmenin RST antrenmanları yüklenmelerinde bacak kaslarının maksimum eforda çalışması, çalışmalarla birlikte kaslarda olası hipertrofi ve çalışmaya katılan kas liflerinde maksimum yüklenmeye adapte olabilmek için meydana gelmiş iyileşmelerden kaynaklı olduğunu tahmin etmekteyiz.

5.3.8. HIIT, RST ve KG'nun anaerobik güç (maksimum güç (W), minimum güç (W), ortalama güç (W) ve yorgunluk indeksi (W/sn)) performanslarının karşılaştırılması

Çalışmamıza katılan grupların maksimum güç (W) performansları incelendiğinde ön test-son test değerleri sırasıyla, HIIT grubunun maksimum güç (W) ortalamaları 532.79 ± 106.38 – 679.05 ± 156.90 W, RST grubunun maksimum güç (W) ortalamaları 528.02 ± 73.21 – 563.12 ± 75.06 W ve KG grubunun maksimum güç (W) ortalamaları 549.19 ± 75.34 – 572.70 ± 92.94 W olarak tespit edilmiştir.

Mirzaei ve arkadaşları (2012), ramazan orucunun üniversite güreşçilerinde biyokimyasal ve performans parametreleri üzerindeki etkisi isimli çalışmalarında güreşçilerin ön test maksimum güç değerlerini 675.19 ± 185.80 W, son test maksimum güç değerlerini ise 649.31 ± 175.76 W olarak tespit etmişlerdir (501).

Liu ve Li (2022), güreşçilere uygulanan HIIT antrenman uygulamalarının neticesinde maksimum güç performans değerlerini güreşçilerde 654.14 ± 68.45 W, spor öğrencilerinde ise 514.72 ± 57.13 W, olarak belirlemişlerdir (502).

Kaya (2018), güreşçilere 12 haftalık çabuk kuvvet antrenman programı uyguladığı bir çalışmada denek grubu ve kontrol grubunda yer alan güreşçilerin uygulanan antrenmandan önce ve sonra sırasıyla maksimum güç değerleri 920.95 ± 149.85 – 944.95 ± 184.73 W; 976.09 ± 150.50 – 1020.66 ± 145.08 W olarak tespit edilmiştir (503).

Ebrahimi ve Ladary (2016), elit güreşçilerde yapmış oldukları bir çalışmada RAST maksimum güç değerlerini deney grubunda 554.25 ± 111.67 W, plasebo grubunda ise 510.86 ± 121.88 W olarak belirlemiştir (504).

Passelergue ve Lac (2012), genç elit güreşçilerin maksimum güç değerlerini ön test 763.60 ± 155.80 W, son test 862.10 ± 156.80 W olarak tespit etmişlerdir (505).

Rashidlamir ve Ghanbari-niaki (2011), güreşçiler üzerinde yapmış oldukları bir çalışmada maksimum güç performans değerlerini ön test-son test sırasıyla antrenman grubunda 601.83 – 688.88 W, kontrol grubunda ise 614.98 – 614.39 W olarak tespit etmişlerdir (506).

Gutknecht ve arkadaşlarının (2022), yapmış oldukları bir çalışmada RST antrenman uygulamalarının sağlıklı genç erkeklerde maksimum güç performansını arttırdığı belirlenmiştir (507).

Periard ve arkadaşları (2020), tarafından RST antrenmanları sıcak ve soğuk havada uygulamış ve RST antrenmanlarının maksimum güç performansını olumlu yönde etkilediğini belirtmişlerdir (508).

Gantois ve arkadaşları (2022), sezon öncesi üniversite voleybol oyuncularında tekrarlanan sprint antrenmanının dikey sıçrama yeteneği ve aerobik kondisyon üzerindeki kısa vadeli etkileri isimli çalışmalarında RST antrenmanlarının voleybolcularda maksimum güç performans değerlerinde antrenman grubu lehine istatistiksel olarak anlamlılık ($p<0.05$) tespit etmişlerdir (165).

Kim (2011), judo yapan sporculara uygulamış olduğu sprint interval antrenmanların anaerobik maksimum güç ve ortalama güç performanslarında anlamlı farklılıklar olduğunu tespit etmiştir (509).

Deliceoğlu ve arkadaşları (2023), elit serbest stil erkek ve kadın güreşçiler arasındaki fiziksel ve fizyolojik profillerin karşılaştırılması isimli çalışmalarında erkek güreşçilerin maksimum güç performanslarının kadın güreşçilerden daha yüksek olduğunu belirlemişlerdir (510).

Singh ve arkadaşları (2020), elit Hintli erkek güreşçilerin ($n=76$) alt ekstremiteleri için Wingate anaerobik test referans değerini belirledikleri bir çalışmada maksimum güç referans değerlerini ortalama 691.80 – 815.50 W olarak belirlemiş, ortalamanın altındaki (<691.80) performanslar düşük, ortalamaların üzerinde (>815.50) performanslar ise yüksek olarak nitelendirilmiştir (511).

Ozan ve arkadaşları (2018), sporcularda kol ve bacak wingate testleri ile anaerobik gücün değerlendirilmesi isimli çalışmalarında güreşçilerin maksimum güç performans değerlerinin futbol, boks, tekvando ve tenis sporcularına göre $p<0.05$ düzeyinde anlamlı olduğunu tespit etmişlerdir (512).

Çalışmamıza katılan grupların minimum güç (W) performansları incelendiğinde ön test-son test değerleri sırasıyla, HIIT grubunun minimum güç (W) ortalamaları 392.98 ± 69.84 – 528.39 ± 97.69 W, RST grubunun minimum güç (W) ortalamaları 423.73 ± 67.45 –

465.78±74.21 W ve KG grubunun minimum güç (W) ortalamaları 419.34±68.15 – 417.89±69.93 W olarak tespit edilmiştir.

Liu ve Li (2022), HIIT antrenmanının güreşçilerde anaerobik kapasitesi üzerine etkisini araştırdığı çalışmada güreşçilerin minimum güç değerleri 342.14±43.21 W, spor öğrenci grubunun minimum güç değeri ise 314.38±37.67 W olarak belirlenmiştir (502).

Popadic Gacesa ve arkadaşları (2009), Sırbistan elit düzey güreşçilerinin minimum güç değerlerini uygulanan antrenmandan önce 461.00±100.00 W, antrenmandan sonra ise 516.11±89.98 W olarak belirlemişleridir (513).

Yoon (2012), kolej düzeyindeki Japon güreşçilerin (n=10) minimum güç değerlerini 463.80±78.10 W, Koreli güreşçilerin (n=6) minimum güç değerlerini ise 364.50±60.40 W olarak belirlemiştir (514).

Ebrahimi ve Ladary (2016), elit güreşçilerin RAST minimum güç değerlerini deney grubunda 322.11±61.92 W, plasebo grubunda ise 284.41±61.51 W olarak belirlemiştir (504).

Hübner-Wozniak (2004), Polonya elit düzey serbest stil güreşçilerinin ortalama güç performans değerlerini 420.00±87.00 W olarak belirtmiştir (75).

Çalışmamıza katılan grupların ortalama güç (W) performansları incelendiğinde ön test-son test değerleri sırasıyla, HIIT grubunun ortalama güç (W) ortalamaları 462.99±91.56 – 600.77±119.87 W, RST grubunun ortalama güç (W) ortalamaları 476.03±70.32 – 506.09±75.01 W ve KG grubunun ortalama güç (W) ortalamaları 483.63±71.60 – 485.67±72.72 W olarak tespit edilmiştir.

Kaya (2018), 12 haftalık çabuk kuvvet antrenman programının güreşçilerin dinamik denge, bacak kuvveti, relatif güç, sürat ve vücut kompozisyonuna etkisinin incelenmesi isimli çalışmasında deney grubu güreşçileri ve kontrol grubu güreşçilerinin ön test-son test ortalama güç değerlerini sırasıyla, 560.76±89.13 – 584.00±96.74 W; 554.85±61.20 – 591.42±50.27 W olduğunu tespit etmişlerdir (503).

Ebrahimi ve Ladary (2016), elit güreşçiler üzerinde yapmış oldukları bir çalışmada RAST ortalama güç değerlerini deney grubunda 425.39±71.87 W, plasebo grubunda ise 386.92±75.90 W olarak belirlemiştir (504).

Mirzaei ve arkadaşları (2012), üniversite güreşçileri üzerinde yapmış oldukları çalışmada ön test-son test ortalama güç değerleri ortalamalarını sırasıyla 520.81 ± 113.30 - 489.00 ± 106.40 W olarak tespit etmişlerdir (501).

Liu ve Li (2022), yüksek şiddetli interval antrenmanın güreşçilerin anaerobik kapasitesi üzerine etkisini araştırdığı bir çalışmada güreşçilerin ortalama güç performans değerlerini 471.05 ± 37.41 W, spor öğrenci grubunun ortalama güç performans değerini ise 427.14 ± 43.54 W olarak tespit etmiştir (502).

Gökşin ve arkadaşları (2021), gerçekleştirmiş oldukları bir çalışmada serbest stil güreşçilerinin greko-romen stil güreşçilere göre daha yüksek anaerobik güç performansına sahip olduğu, her iki stilde eğer alan güreşçilerde sıklet arttıkça güreşçilerin RAST test performans değerlerinde azalma meydana geldiğini ifade etmişlerdir (515).

Gutknecht ve arkadaşları (2022), tarafından yapılan bir çalışmada RST antrenman uygulamalarının sağlıklı genç erkeklerde ortalama güç performansını olumlu yönde etkilediği tespit edilmiştir (507).

Gantois ve arkadaşları (2022), voleybolcular üzerinde yapmış oldukları bir çalışmada RST antrenmanlarının voleybolcularda ortalama güç performans değerlerini olumlu yönde geliştirdiğini belirtmişlerdir (165).

Baynaz ve arkadaşları (2017), yapmış oldukları çalışmada yüksek şiddetli interval antrenmanların sedanter kadınlarda anaerobik güç performansını pozitif yönde etkilediğini belirlemişlerdir (466).

Periard ve arkadaşları (2020), sıcak ve soğuk havada uygulamış oldukları RST antrenmanlarının takım sporcularında ortalama güç performans değerini benzer düzeyde geliştirdiğini tespit etmiştir (508).

Singh ve arkadaşları (2020), elit Hintli erkek güreşçilerin (n=76) alt ekstremiteleri için Wingate anaerobik test referans değerini belirledikleri bir çalışmada ortalama güç referans değerlerini $523.47 - 581.42$ W olarak belirlemiş, ortalamaların altındaki (<523.47) performanslar düşük, ortalamaların üzerinde (>581.42) performanslar ise yüksek olarak nitelendirilmiştir (511).

Çalışmamıza katılan grupların yorgunluk indeksi (W/sn) performansları incelendiğinde ön test- son test değerleri sırasıyla, HIIT grubunun yorgunluk indeksi (W/sn) ortalamaları $3.72 \pm 1.77 - 4.62 \pm 2.55$ W/sn, RST grubunun yorgunluk indeksi (W/sn) ortalamaları $2.87 \pm 0.43 - 3.06 \pm 0.56$ W/sn ve KG grubunun yorgunluk indeksi (W/sn) ortalamaları $3.90 \pm 1.65 - 4.45 \pm 1.65$ W/sn olarak belirlenmiştir.

Ebrahimi ve Ladary (2016), elit güreşçilerde yapmış oldukları bir çalışmada RAST yorgunluk indeksi değerlerini deney grubunda 6.46 ± 2.53 W/sn, plasebo grubunda ise 6.13 ± 2.85 W/sn olarak belirlemiştir (504).

Rashidlamir ve Ghanbari-niaki (2011), 6 haftalık güreş ve güreş tekniğine dayalı devre egzersizinin iyi eğitilmiş güreşçilerde plazma lipoprotein profilleri ve hormon seviyeleri üzerindeki etkisi isimli çalışmalarında yorgunluk indeksi değerlerini ön test-son test sırasıyla antrenman grubunda $7.66 - 10.29$ W/sn, kontrol grubunda ise $8.38 - 8.57$ W/sn olarak belirlemiştir (506).

Mirzaei ve arkadaşları (2012), ramazan orucunun üniversite güreşçilerinde biyokimyasal ve performans parametreleri üzerindeki etkisi isimli çalışmalarında güreşçilerin ön test yorgunluk indeksi değerlerini 8.73 ± 3.44 W/sn, son test yorgunluk indeksi değerlerini ise $8.67, \pm 3.66$ W olarak tespit etmişlerdir (501).

Garcia-Pallares ve arkadaşlarının (2011), erkek olimpiyat güreş performansını tahmin edebilmek için fiziksel uygunluk faktörlerini belirlemek için yapmış oldukları çalışmada hafif sıklet, orta sıklet ve ağır sıklet güreşçilerin sırasıyla yorgunluk indeksini elit güreşçilerde, 2.25 ± 0.45 W./sn, 2.22 ± 0.39 W/sn ve 2.37 ± 0.46 W/sn; amatör güreşçilerde ise 1.98 ± 0.38 W/sn, 2.29 ± 0.57 W/sn ve 2.29 ± 0.50 W/sn olarak belirlemiştir (516).

Singh ve arkadaşları (2020), elit Hintli erkek güreşçilerin (n=76) alt ekstremiteleri için Wingate anaerobik test referans değerini belirledikleri bir çalışmada güreşçilerin yorgunluk indeksi referans değerlerini ortalama $40.59 - 53.20$ W/sn olarak belirlemiş, ortalamanın altındaki (<40.59) performanslar düşük, ortalamaların üzerinde (>53.20) performanslar ise yüksek olarak nitelendirilmiştir (511).

Antrenmanlarda uygulanan koşu çalışmaları esnasında yüklenme şiddetinin yüksek düzeylerde olması ortaya konulan iş yükü için gerek duyulan enerjinin anaerobik yollarla sağlanmasına sebep olmaktadır (146). Antrenmanların anaerobik düzeyde devam ettirilmesi sonucunda ise aerobik kapasitede iyileşmeler oluşmaktadır. Tekrarlı sprint

antrenmanlarının, sprint interval antrenmanlarının ise direkt olarak anaerobik performansın gelişmesini sağladığı belirtilmektedir (517).

Koçak (2018), tarafından dağ bisikletçilerine uygulanan yüksek şiddetli interval antrenmanlarının sporcularda maksimum güç ve ortalama güç değerlerinde anlamlılık olduğu tespit edilmiştir (518).

Fatemeh ve arkadaşları (2016), otuz erkek futsal sporcularını dahil etmiş oldukları çalışmada HIIT antrenman uygulamalarının sonrasında sporcuların maksimum anaerobik performans değerlerinde anlamlı farklılık ($p=0.001$) belirlemişlerdir (519).

Wong ve arkadaşları (2010), profesyonel futbolculara uygulanan yüksek şiddetli interval antrenmanlarının anaerobik performans üzerinde olumlu gelişmeler gösterdiğini ifade etmişlerdir (520).

Korkmaz (2017), tarafından yapılan bir çalışmada havuz ve kara grubu olarak belirlenen gruplara sekiz hafta haftada üç olarak planlanan yüksek şiddetli interval antrenmanlardan sonra, havuz grubunda yer alan sporcuların maksimum güç performansında, kara grubunda yer alan sporcuların ise maksimum güç ve ortalama güç performanslarında istatistiksel olarak anlamlılık olduğunu belirlemiştir (521).

Ziemann ve arkadaşları (2011), yirmi bir erkek gönüllü birey üzerinde yapmış olduğu çalışmada yüksek şiddetli interval antrenman uygulamaları sonucunda deneklerin maksimum güç ve ortalama güç performans değerlerinde önemli gelişmeler olduğunu belirlemişlerdir (522).

Daha önce yapılan birçok çalışmanın sonuçları farklı gruplarda da olsa uygulanan antrenman programlarının içerisinde yer alacak yüksek şiddetli interval antrenmanlar neticesinde sporcu-denek gruplarında anaerobik performansın ve anaerobik güç performanslarının olumlu yönde gelişim gösterdiğini ortaya çıkarmıştır (275, 523, 524).

Sporcuların başarısı için önemli bir kriter olarak kabul edilen anaerobik güç, yüksek şiddetli kısa yüklenmelerde kasların aktivesindeki performansın bir göstergesidir (525, 526). Genel olarak kasların gücü ve ATP-CP sisteminin mevcut kapasite ve kullanım hızıyla bağlantılı olan anaerobik güç, anaerobik metabolizma ile yakından ilişkilidir. Anaerobik güç performansının belirlenmesi için kullanılan testler bireylerin ATP-CP ve anaerobik glikolitik enerji sistemlerinin kullanılma kabiliyetini ortaya koymak için yapılmaktadır. Maksimum güç performansının üretilmesi için ihtiyaç duyulan kassal

aktiviteler esnasında (90 sn kadar), ihtiyaç duyulan enerjinin büyük bir bölümü ATP-CP ve kas glikojeninin anaerobik yollarla yıkımıyla sağlanmaktadır (245, 527). 6 sn ve daha kısa süren maksimum yüklenmeli performansların sergilenmesi için ATP-CP sistemi devreye girmektedir. 5-10 sn arasındaki antrenman yüklenmeleri bu performans ile alakalı kaslarda uyarım oluşturmak için gerek duyulan süreler için yeterlidir.

Güreş ve daha birçok spor dalında gerçekleştirilen hareketlerin çok hızlı olarak ortaya konulması sporcuların performansının bir göstergesidir. Anaerobik güç, patlayıcı olarak yapılan ve yüksek şiddette uygulanan performansların belirleyicisidir. Daha önce yapılmış olan çalışmalar anaerobik performansın bireylerin yaşı, cinsiyeti, kas lif özellikleri, kas kütlesi, kasların kesit alanları, genetik özellikleri, antrenman özellikleri ve vücut kompozisyonları gibi değişkenlerden etkilendiğini ortaya koymuştur. Anaerobik performansın üst düzeyde olduğu sporcular genel olarak daha fazla kas kütlesine ve daha fazla kas kesit alanına sahip olanlar olduğu da bir gerçektir (528, 529).

Çalışmamızdan elde etmiş olduğumuz sonuçlar literatürde yer alan sonuçlarla paralellik göstermektedir. Sekiz hafta uygulanan antrenmanların ardından maksimum güç, ortalama güç ve minimum güç performansında HIIT ve RST grubunda yer alan güreşçilerde artış görülmektedir. Gerçekleşmiş olan bu artış HIIT antrenman grubunda daha belirgin düzeyde görülmektedir. Gruplar arasında oluşan bu farklılığın HIIT antrenmanlarının uygulanma süresinin RST antrenmanlarına göre daha uzun olmasıyla kullanılan ATP-CP sistemlerinin daha belirgin olarak iyileşmesine olanak sağlaması, yorgunluğa karşı koyabilme yeteneğini daha iyi geliştirmesi ve kaslardaki kuvvetin yoğun şiddetteki egzersizle birlikte daha uzun kullanılmasından dolayı ortaya çıktığını düşünmekteyiz. Yorgunluk indeksi değerlerinde HIIT, RST ve KG gruplarının artış meydana gelmiştir. Yapılan çalışmalar neticesinde ortaya çıkan bu artış RST grubunda daha düşük düzeyde gerçekleşmiştir. RST grubunun yorgunluk indeksi değerinin daha düşük olmasının sebebinin RST antrenmanların dinlenme aralıklarının daha kısa, yüklenme şiddetinin ise daha yoğun olmasından kaynaklı olduğunu tahmin etmekteyiz.

Dayanıklılık özelliği spor dallarının hemen hepsinde oldukça önemli bir yer tutmakta ve bu özelliği geliştirici antrenmanların yapılacak çalışmalarda mutlaka yer alması gerekmektedir. Son dönemlerde etkin olarak kullanılan HIIT ve RST antrenman uygulamaları yapılan araştırmalarla etkinliğini kanıtlamış ve bilim dünyası içerisinde kendisini kabul ettirmiş birer dayanıklılık antrenmanlarıdır.

Sonuç olarak; genç güreşçilerde farklı dayanıklılık antrenmanlarının solunum parametreleri ve atletik performans üzerine etkisini incelemek amacıyla yapmış olduğumuz çalışmamızın sonuçları göstermiştir ki, geleneksel güreş antrenmanlarına ek olarak uygulanacak olan dayanıklılık antrenmanlarının özellikle HIIT ve RST çalışmalarının genç güreşçilerde solunum parametreleri ve atletik performans üzerinde olumlu etkilerinin olduğu söylenebilir.

Sporcu ve antrenörlere öneriler;

Güreş gibi kompleks olarak birçok fiziksel ve fizyolojik özelliğin bir arada bulunması gereken spor dallarında dayanıklılıkla birlikte atletik performansı olumlu etkileyecek bu tarz çalışmaları özellikle HIIT ve RST antrenmanlarını,

Geleneksel güreş antrenmanlarına ek olarak geçerliliği ve güvenilirliği kanıtlanmış üzerinde araştırmalar yapılmış antrenman programlarını,

Özellikle geleneksel antrenmanların monotonluğundan kurtulmak, hızlı olarak akıp giden zamanı etkin ve verimli olarak kullanmak için HIIT ve RST antrenmanlarını,

Planlanacak antrenman uygulamalarının çeşitliliğinin ve verimliliğinin göz önüne alınarak uygulanmasını,

Antrenmanların uygulanma safhasında zamanın ve enerjinin etkin ve verimli olarak kullanılmasını,

HIIT ve RST antrenmanlarının güreş branşına özgü formatta uygulanarak branş antrenmanlarına dahil edilmesini önermekteyiz.

Araştırmacılara öneriler;

HIIT ve RST antrenman uygulamalarının gerekli olan şekilsel ve içerik düzenlemesi yapılarak farklı yaş gruplarında uygulanmasını,

HIIT ve RST antrenmanlarının farklı fiziksel ve fizyolojik parametreler üzerine etkisinin araştırılmasını,

HIIT ve RST antrenmanlarının farklı dayanıklılık antrenmanları ile etkisinin karşılaştırılmasını,

HIIT ve RST antrenmanlarının yüklenme sıklığı ve şiddetinin farklı formlarda olacak şekilde uygulanarak etkisinin araştırılmasını,

HIIT ve RST antrenmanlarının değişik spor dalları arasında olası etkilerinin karşılaştırılmasını,

Spor dallarına özgü parametrelerin geliştirilmesi için bilimsel çalışmalar ve bu çalışmaların sonuçlarının dikkate alınmasını, olumlu sonuçlar ortaya çıkaran çalışma programlarının gerekirse mevcut sporcuların fiziksel ve fizyolojik özellikleri göz önünde bulundurularak modifiye edilip uygulanmasını ve bu antrenman programlarının etkinliğinin yakından takip edilmesini önermekteyiz.



KAYNAKLAR

1. Can B. Bayan Voleybolcularda Denge Antrenmanlarının Yorgunluk Ortamında Proprioepsiyon Duygusuna Etkisi. 2008, Gazi Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Doktora tezi, 70 sayfa, Ankara, (Doç. Dr. A. Salim GÖKTEPE; Prof. Dr. Yaşar SEVİM).
2. Alpkaya U. Yaş, cinsiyet ve fiziksel aktivitenin reaksiyon süresine etkileri. 2001, Marmara Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Doktora tezi, 71 sayfa, İstanbul (Prof. Dr. Sami MENGÜTAY).
3. Pınar S, Tavacıoğlu L, Atılğan OE. Dansçılarda denge becerileriyle ilgili olabilecek faktörlerin incelenmesi. 9. Uluslararası Spor Bilimleri Kongresi Bildiri Kitabı; 2006;259-265.
4. Gökmen B. Denge Geliştirici Özel Antrenman Uygulamalarının 11 Yaş Erkek Öğrencilerin Statik Ve Dinamik Denge Performanslarına Etkisi. 2013, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Yüksek lisans tezi, 129 sayfa, Samsun, (Doç. Dr. Soner ÇANKAYA).
5. Pescatello LS, Franklin BA, Fagard R, Farquhar WB, Kelley GA, and Ray CA. Exercise and Hypertension. Med Sci Sports Exerc, 2004;36(3):533-553.
6. Gielen S, Schuler G, ve Adams V. Cardiovascular Effects of Exercise Training; Molecular Mechanisms. Circulation, 2010;122(12):1221-1238.
7. Kokkinos P, Myers J, Faselis C, Panagiotakos DB, Dourmas M, Pittaras A, ve Fletcher R. Exercise capacity and mortality in older men; A 20-year follow-up study. Circulation, 2010;122(8):790-797.
8. Schnohr P, O'Keefe JH, Marott JL, Lange P, and Jensen GB, Dose of Jogging and Long-Term Mortality; The Copenhagen City Heart Study. J Am Coll Cardiol, 2015;65(5):411- 419.
9. Zorba E, Herkes İçin Spor ve Fiziksel Uygunluk. Neyir Matbaası, Ankara, 1999;7-30.

10. Bompa T.O. Theory and Methodology of Training; Periodization. 1999, Antrenman Kuramı ve Yöntemi-Dönemleme, 4. baskı, Çevirenler; Keskin İ, Tuner AB, Küçükgoz H, ve Bağırhan, T. Spor Yayınevi ve Kitabevi, Ankara, 2011; s.26-352.
11. Sönmez GT. Egzersiz ve Spor Fizyolojisi, Ata Ofset Matbaacılık, Bolu. 2002. s239.
12. Costigan SA, Eather N, Plotnikoff RC, Taaffe DR, Lubans DR. Highintensity interval training for improving health-related fitness in adolescents; a systematic review and meta-analysis. Br J Sports Med. 2015;49(19):1253–1261. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2014-094490>. Epub 2015 Jun 18 PMID; 26089322.
13. Taylor J, Macpherson T, Spears I, Weston M. The effects of repeated sprint training on field based fitness measured; A meta-analysis of controlled and non-controlled trails. Sports Med. 2015;45(6):881–891. doi; 10.1007/s40279-015-0324-9.
14. Buchheit M, Laursen PB. High-intensity interval training solutions to the programming puzzle; Part I; cardiopulmonary emphasis. Sports Med, 2013;43(5):313-338.
15. Weston KS, Wisløff U, Coombes JS.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>.
16. Thurlow F, Weakley J, Townshend AD, Timmins RG, Morrison M, McLaren SJ. The acute demands of repeated-sprint training on physiological, neuromuscular, perceptual and performance outcomes in team sport athletes; a systematic review and metaanalysis. Sports Med. 2023;1–32.
17. Kalkhoven JT, Watsford ML, Coutts AJ, Edwards WB, Impellizzeri FM. Training load and injury; causal pathways and future directions. Sports Med. 2021;51:1137–50.
18. Tutkun E. Hentbol, Voleybol, Futbol, Güreş, Judo Okul Takımında Yer Alan Üniversite Öğrencilerinin Antropometrik Yapıları İle Motorsal Test Ölçümlerinin İncelenmesi. 1996, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Yüksek lisans tezi, Samsun, (Doç. Dr. Osman İMAMOĞLU).

19. Çakmakçı E, Çınar V, ve Boyalı E. Bayan teakwondocularıda kamp döneminin bazı solunum parametreleri üzerine etkisi. Atatürk Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi, 2009;11:1-6.
20. Sable M, Vaidya SM, and Sable SS. Comparative study of lung functions in swimmer and runners. Indian Journal of Physiology and Pharmacology, 2012;56(1):100-104.
21. Ahmadi F, Zar A, Dalvand H, Salesi M. Effect of eight week endurance training on pulmonary function in sedentary men. International Journal of Basic Sciences & Applied Research, 2013;2 (4):405-411.
22. Akgün N. Egzersiz Fizyolojisi 4. Baskı, 1. Cilt, Ege Üniversitesi Basımevi, İzmir, 1992;s.60-198.
23. Johnson GO, Cisar CJ. Basic couditioning principles for high school wrestlers. The Physicel And Sport Medicene, 1987;15:1-159.
24. Macdougall JC,Wenger HA, Green HI. Physiological Testing Of The High-Performance Athlete Uction On Elite Varsity Wrestlers, Journal Of Sports Medicine, 1984;24:123-129.
25. Calvert TW, Banister MV, Savega TM, and Bach A. System Model Of The Effects Of Training On Physical Performence. I Ee Trans On Systems. Man And Cybernetics 1976;6(2):94.
26. Ulucan A. Güreş Sporunun Gelişimi ve Toplumsal Algıda Güreşin Yeri. 2023, İstanbul Gelişim Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Yüksek lisans tezi, 178 sayfa, İstanbul, (Doç. Dr. Aydın PEKEL).
27. Demirli A. Elit Güreşçilerde Klasik Direnç ve Crossfit Antrenman Metotlarının Kuvvet Performansına Etkisi. 2021, Hitit Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Doktora tezi, 79 sayfa, Çorum, (Prof. Dr. Faruk YAMANER; Doç. Dr. Serhat ÖZBAY).
28. Arslan C. Güreşçinin Rehberi. (1. Baskı), Uğur Ofset Matbaacılık. İzmir. 1984.
29. Cicioğlu İ, Kürkcü R, ve Eroğlu H. 15-17 yaş gurubu güreşçilerin fiziksel ve fizyolojik özelliklerinin sezonsal değişimi. Spormetre Beden Eğitimi ve Spor Bilimler Dergisi, 2007;5(4):151-56.

30. Pepe H. Türk Güreş Hakemlerinin Mesleki Tükenmişlik Düzeyleri ve Yaşam Doyumu Arasındaki İlişkinin İncelenmesi. 9. Uluslararası Spor Bilimleri Kongresi Bildiri Kitabı, Muğla Üniversitesi, 2006, s.1063.
31. Bıyıklı Y. Genç güreşçi yetiştirilmesi konusunda kamu kuruluşlarının rolü Bursa bölgesi örneği. 1991, Marmara Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Yüksek lisans tezi, 91 sayfa, İstanbul, (Prof. Dr. Sacid ADALI).
32. Harmandalı İ. Güreş Terimleri Sözlüğü, Ankara, Türk Tarih Kurumu yayınları, 1974;397; s.1-46.
33. Ratamess NA. Strength and conditioning for grappling sports. Strength Cond J, 2011;33:18–24.
34. Myers R J, Linakis SW, Mello MJ, and Linakis JG. Competitive wrestling-related injuries in school aged athletes in US emergency departments. Western journal of emergency medicine, 2010;11(5):442.
35. 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;31:1411–1442.
36. Horswill CA, Park SH, and Roemmich JN. Changes in The Protein Nutritional Status of Adolescent Wrestlers. Medicine and Science in Sports and Exercise, 1990;22(5):599-604.
37. Hübner-Wozniak E, Lutoslawska G, Kosmol A. The effect of training experience on arm muscle anaerobic performance in wrestlers. Hum Mov, 2006;7:147-152.
38. Öcal D. Elit Güreşçilerin Somatotip Özellikleri ile Antropometrik Oransal İlişkilerinin Stiller ve Sıkletler Arası Karşılaştırılması. 2007, Gazi Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Yüksek lisans tezi, 103 sayfa, Ankara, (Prof. Dr. İbrahim YILDIRAN).
39. Avcuoğulları C. Türkiye Güreş Ligine Katılan Kulüplerin Çalışma Şartları ve Sporcu Kaynakları. 1993, Marmara Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Yüksek lisans tezi, 178 sayfa, İstanbul, (Yrd. Doç. Dr. Kamil USLU).

40. Dildirim MN. Farklı Sıkletlerde Yarışan Güreşçilerde Kilo Düşme Yöntemleri ve Etkilerinin İncelenmesi, 2021, İstanbul Gelişim Üniversitesi, Yüksek lisans tezi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, 88 sayfa, İstanbul, (Dr. Öğr. Üyesi Asaf ÖZKARA).
41. Alpay CB, Hazar S, Atalay Güzel, N, Gönenç A, Gökdemir K. ve Gürsoy R. Güreş müsabakasının oksidan stres ve total antioksidan kapasiteye akut etkisi. *Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 2010;9(4):40-50.
42. Erkıılıç AO. İşitme Engelli Güreşçilerde Statik Denge ve Proprioseptif Duyuları Etkileyen Alt Ekstrimite Değişkenlerinin İncelenmesi. 2020, Gazi Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Doktora tezi, 115 sayfa, Ankara, (Prof. Dr. Ömer ŞENEL; Doç. Dr. Ali ÖZKAN).
43. Kürkü R, ve Özdağ S. Antrenman Bilimi Işığında Güreş. *Saray Kağıtçılık ve Matbaacılık Ankara*, 2005; s.12-18.
44. Alpay B. ve S. Hazar S. Türk güreş milli takımı sporcularının bazı solunum ve dolaşım parametrelerinin niğde üniversitesi güreş takımı sporcularıyla mukayesesi ve değerlendirilmesi. *Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 2006;8(3).
45. Akyüz MK. Türkiye güreş milli takımında yer alan genç sporcuların bazı fiziksel uygunluk ve somatotip özelliklerinin incelenmesi, *Journal of Physical Education and Sport Sciences*, 2010;12(1):41-47.
46. Kılınç F, Özen G. Elit serbest ve grekoromen güreşçilerin anaerobik güç değerlerinin ve kalp atım sayılarının karşılaştırması. *İnönü Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 2015;2(2):21-34.
47. Roemmich JN, and Frappier JP. Physiological Determinants of Wrestling Success in High School Athletes. *Pediatric Exercise Science*, 1993;5:134-144.
48. Gökdemir K. Güreş Antrenmanının Bilimsel Temelleri. Ankara, Poyraz Ofset Matbaası. 2000.
49. Trapp EG, The effects of high-intensity intermittent exercise training on fat loss and fasting insulin levels of young women, *International Journal of Obesity*, 2008;32(4):684-691.

50. Gastin PB. Energy system interaction and relative contribution during maximal exercise. *Sports Medicine*, 2009;31(10):725-741.
51. Günay M, Tamer K, Cicioğlu İ ve Şıktar E. Spor Fizyolojisi Ve Performans Ölçüm Testleri. Genişletilmiş 4. Baskı, Gazi Kitabevi, Ankara, 2017; s.71-971.
52. Erdoğan F, Sarı H, ve Terzioğlu M. Farklı spor branşlarındaki sporcular ile sedenter kişilerin istirahat-egzersiz ve dinlenme solunum dolaşım parametrelerinin karşılaştırılması. *Spor Hekim Dergisi*, 1981;16:121-128.
53. Bayraktar I. 13-17 Yaş Grubu Atlet ve Güreşçilerin Bazı Fiziksel ve Fizyolojik Parametrelerinin Normatif Çalışması. 2010, Gazi Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Doktora tezi, 235 sayfa, Ankara, (Doç. Dr. Metin YAMAN).
54. Karlı Ü. Elit Düzey Güreşçilerde Vücut Kompozisyonunun İncelenmesi. 2006, Hacettepe Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Doktora tezi, 193 sayfa, Ankara, (Prof. Dr. Caner AÇIKADA).
55. Kürkcü R. 15–17 yaş Grubu Güreşçilerin Fiziksel ve Fizyolojik Özelliklerinin Spora Bağlı Sezonluk Değişimleri. 2003, Gazi Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Doktora tezi, 158 sayfa, Ankara, (Yrd. Doç. Dr. İbrahim CİCİOĞLU).
56. Horswill CA, Scott SR, Galea P. Comparison of maximum aerobic power, maximum anaerobic power and skinfold thickness of elite and nonelite junior wrestlers. *Int. J Sport Med*, 1989;10:165-168.
57. Çamçakallı A. Elit Seviyedeki Türk Grekoromen Güreşçilerin Fiziksel ve Fizyolojik Profilleri. 2010, Selçuk Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Yüksek lisans tezi, 47 sayfa, Konya, (Yrd. Doç. Dr. Hamdi PEPE).
58. Koç H. 14–16 Yaş Grubu Hentbolcu ve Beden Eğitimi Dersi Alan Öğrencilerin Bazı Fiziksel ve Fizyolojik Parametrelerinin Eurofit Test Bataryasında Değerlendirilmesi. 1996, Gazi Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Yüksek lisans tezi, 103 sayfa, Ankara, (Yrd. Doç. Dr. Kadir GÖKDEMİR).
59. Housh TJ, Johnson GO, Housh DJ, Kenney KB, Hughes RA, Thorland WG, and Cisar CJ. The effects of age and body weight on anthropometric estimations of minimal

wrestling weight in high school wrestlers. Research quarterly for exercise and sport, 1990;61(4):375-382.

60. Özal M. 1999-2000 Yılı Güreş Eğitim Merkezleri Sınavlarına Katılan Sporculara Uygulanan Testlerin Kazananlar ve Kaybedenler Açısından Araştırılması, 2001, Gazi Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Yüksek lisans tezi, 74 sayfa, Ankara, (Doç. Dr. Kadir GÖKDEMİR).

61. Zorba E, Ziyagil MA. Vücut Kompozisyonu ve Ölçüm Metodları. Erek Ofset, Trabzon, 1995.

62. Öcal T. Bayan Voleybolcular ile Bayan Güreşçilerin Bazı Davranış Özelliklerinin Karşılaştırılması. 2007, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Yüksek lisans tezi, 93 sayfa, Ankara, (Yrd. Doç. Dr. Erdoğan YILMAZ).

63. Hrysomallis C, McLaughlin P, Goodman C. Relationship between static and dynamic balance tests among elite Australian Footballers. Journal of Science and Medicine in Sport. 2006;9(4):288-91.

64. Morán Navarro R, Valverde Conesa A, López Gullón J, De La Cruz Sánchez E, Pallarés J. Can balance skills predict Olympic wrestling performance? Journal of Sport and Health Research. 2015;7(1):19-30

65. Alper E, ve Kolayış İE. Yıldız güreşçilerde güreş performansı ile gövde stabilitesi, dinamik denge ve fonksiyonel hareketlilik değerleri arasındaki ilişkinin incelenmesi. CBÜ Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi, 2020;15(1):48-66.

66. Utter AC, Goss FL, Swan PD, Harris GS, Robertson RJ, Trone GA. Evaluation of Air Displacement For Assessing Body Composition Of Collegiate Wrestlers. Med Sci Sports Exerc Mar, 2003;35(3):500–5.

67. Kraemer WJ, Vesconç JD, Dgxon P. The physiological basis of wrestling; implications for conditioning programs. National Strength And Conditioning Association, 2004;26(2):0- 15.

68. Mirzaei B, Curby DG, Rahmani-Nia F, Moghadası M. Physiological profile of elite iraninan junior freestyle wrestlers. J Strength Cond Res, 2009;23(8):2339–2344.

69. Horswill CA. Applied physiology of amateur wrestling. *Sports Med*, 1992;14:114–143.
70. Frounfelter G. Selected Exercises for Strengthening The Cervical Spine in Adolescent Rugby Participants. *Strength & Conditioning Journal*, 2008;30:23-28.
71. Callan SD, Brunner DM. Physiological Profiles of Elite Freestyle Wrestlers. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 2000;14(2):162-169.
72. Ziyagil MA. Güreşçilerin Antropometrik Özellikleri, Biyomotor Yetenekleri ve Başarıları Arasındaki İlişkinin Araştırılması. 1991, Marmara Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Doktora tezi, 160 sayfa, İstanbul, (Doç. Dr. Önder KAYHAN).
73. Karnincic H, Gamulin T, ve Nurkic M. Lactate and Glucose Dynamics During A Wrestling Match-Differences Between Boys, Cadets and Juniors. *Facta Universitatis. Series; Physical Education and Sport*, 2013;11(2):125-133.
74. Nikooie R, Cheraghi M, and Mohamadipour F. Physiological Determinants of Wrestling Success in Elite Iranian Senior and Junior Greco-Roman Wrestlers. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 2015;57(3):219-226.
75. Hübner-Wozniak E, Kosmol A, Lutoslawska G, and Bem EZ. Anaerobic performance of arms and legs in male and female free style wrestlers. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 2004;7;4:473–480.
76. Yıldız S. Aerobik ve Anaerobik Kapasitenin Anlamı Nedir? İstanbul Üniversitesi Tıp Fakültesi. *Solunum Dergisi*, 2012;14::1–8.
77. Nilsson J, Csergö S, Gullstrand L, Tveit P, and Refsnes PE. Work-time profile, blood lactate concentration and rating of perceived exertion in the 1998 Greco-Roman wrestling World Championship. *Journal of sports sciences*, 2002;20(11):939-945.
78. Plisk SS. Speed, agility, and speed-endurance development. *Essent Strength Train Cond*. 2000;471–91.
79. Enright SJ, Unnithan VB, Heward C, Withnall L, and Davies DH. Effect of high-intensity inspiratory muscle training on lung volumes, diaphragm thickness, and exercise capacity in subjects who are healthy. *Physical therapy*, 2006;86(3):345-354.

80. Atan T, Akyol P, Çebi M. Bireysel sporlarla uğraşan yıldızlar kategorisindeki sporcuların solunum fonksiyonlarının karşılaştırılması. Dicle Medical Journal, 2013;40 (2):192-198.
81. Sevim Y. Antrenman Bilgisi. Geliştirilmiş 8. Baskı. Fil Yayınevi. Ankara, 2010.
82. Gündüz N. Antrenman Bilgisi, Saray Tıp Kitapevleri, İzmir, 1995.
83. Williamms C. Special Form and Effects, of Endurance Training. Meadowbank Convention Report. 1975.
84. Wong DA. Rita. Guccione's Geriatric Physical Therapy E-book. Missouri; Elsevier. 2020.
85. Sunay H. Spor Gilimlerine Giriş. İlksan Matbaası. Ankara. 2017.
86. Kalyoncu O, Muratlı S, ve Şahin G. Antrenman ve Müsabaka. Yaylım Yayıncılık, İstanbul, 2005.
87. Kale R. Antrenman Bilgisi; Ders Kitabı. İstanbul Gelişim Üniversitesi Yayınları. İstanbul. 2017.
88. Muratlı S, Kalyoncu O, Şahin G. Antrenman ve Müsabaka. 3. Baskı. Ankara; Nobel Yayıncılık, Ankara, 2011. s.;173-255.
89. Tamer K. Farklı aerobik antrenman programlarının serum hormonları, kan lipitleri ve vücut yağ yüzdesi üzerine etkisi, Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi, 1996;11:1-11.
90. Açıkada C, Ergen, E. Spor ve Bilim. Büro-Tek Ofset Matbaacılık, Ankara, 1990;100-110.
91. Stamford B. The results of aerobic exercise, The Physcian And Sport Medicine, 1983;1(9):145.
92. Günay M, Yüce Aİ. Futbol Antrenmanının Bilimsel Temelleri. (3.baskı) Ankara, Türkiye, Gazi Kitabevi. 2008; s.1-388.

93. Fox EL, Bowers RW, Foss M.L. The Physiological Basis of Physical Education and Athletics. Beden Eğitimi ve Sporun Fizyolojik Temelleri. 4. Baskı, Çeviren; Cerit M, Spor Yayınevi ve Kitabevi, Ankara, 2012;26-290.
94. Tuncel O. Futbolda dayanıklılık performansı. Iğdır Üniversitesi Spor Bilimleri Dergisi, 2018;1(1):16-23.
95. Kale R, ve Erşen E. Beden Eğitimi ve Spor Bilimlerine Giriş. (1. Baskı) Ankara, Türkiye, Nobel Yayın Dağıtım. 2003;s.97-98.
96. Günay, M., Şıktar, E., & Şıktar, E. (2018). Antrenman Bilimi. 1. baskı, Ankara, Türkiye, Gazi Kitabevi. 2018; s.62-523.
97. Joyner MJ, Coyle EF. Endurance exercise performance; The physiology of champions. J Physiol, 2008;586(1):35-44.
98. Gibala MJ, Gillen JB, and Percival ME. Physiological and health-related adaptations to low-volume interval training; influences of nutrition and sex. Sports Medicine, 2014;44:127- 137.
99. Coyle EF. Integration of The physiological factors determining endurance performance ability. Exerc Sport Sci Rev, 1995;23:25-63.
100. Laursen PB, ve Jenkins DG. The scientific basis for high intensity interval training, optimising training programmes and maximising performance in highly trained endurance athletes. Sport Med, 2002;32:53-73.
101. Gibala MJ, Little JP, Van Essen M, Wilkin GP, Burgomaster KA, Safdar A, ve Tarnopolsky MA. Short-Term Sprint Interval Versus Traditional Endurance Training; Similar Initial Adaptations in Human Skeletal Muscle and Exercise Performance. The Journal of physiology, 2006;575(3):901-911.
102. Gibala MJ, McGee S.L, Garnham AP, Howlett KF, Snow RJ, and Hargreaves M. Brief Intense Interval Exercise Activates AMPK And P38 MAPK Signaling and Increases The Expression Of PGC-1 α In Human Skeletal Muscle. Journal of applied physiology, 2009;106(3):929-934.

103. Little JP, Safdar A, Bishop D, Tarnopolsky MA, ve Gibala MJ, An acute bout of high-intensity interval training increases the nuclear abundance of PGC-1 α and activates mitochondrial biogenesis in human skeletal muscle. *Am J Physiol Regul Integr Comp Physiol.*, 2011;300(6):1303-1310.
104. Jacobs RA, Flück D, Bonne TC, Bürgi S, Christensen PM, Toigo M, and Lundby C. Improvements In Exercise Performance With High-Intensity Interval Training Coincide With an Increase in Skeletal Muscle Mitochondrial Content and Function. *J Appl Physiol*, 2013;115:785-793.
105. Cochran AJ, Percival ME, Tricarico S, Little JP, Cermak N, Gillen JB, ve Gibala MJ. Intermittent and continuous high-intensity exercise training induce similar acute but different chronic muscle adaptations. *Exp Physiol*, 2014;99(5):782-791.
106. Gibala MJ, McGee SL. Metabolic adaptations to short-term high-intensity interval training; a little pain for a lot of gain?. *Exercise And Sport Sciences Reviews*, 2008;36(2):58-63.
107. Gillen JB, Gibala MJ. Is High-Intensity interval training a time-efficient exercise strategy to improve health and fitness? *Applied Physiology, Nutrition, And Metabolism*, 2014;39(3):409-412.
108. Saunders PU, Pyne DB, Telford RD, and Hawley JA. Factors Affecting Running Economy in Trained Distance Runners. *Sports Med*, 2004;34:465-485.
109. Barnes KR, ve Kilding AE. Strategies to Improve Running Economy. *Sports Med*, 2015;45:37-56.
110. Pehlivan B. Futbolculara Tabata Protokolü İle Uygulanan Dayanıklılık Çalışmalarının Bazı Fiziksel Ve Fizyolojik Parametrelere Etkisi. 2017, İstanbul Gelişim Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Yüksek lisans tezi, 123 sayfa, İstanbul, (Prof. Dr. Emre EROL).
111. Demiriz M. Farklı Dinlenme Aralıklarında Yapılan Anaerobik İnterval Antrenmanın, Aerobik Kapasite, Anaerobik Eşik ve Kan Parametrelerine Etkilerinin Karşılaştırılması, 2013, Balıkesir Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Yüksek lisans tezi, 78 sayfa, Balıkesir, (Yrd. Doç Dr. İbrahim ERDEMİR).

112. Altınkök M. Yüksek Şiddetli interval antrenman uygulamalarının etki alanlarının incelenmesi. International Journal of Social Sciences and Education Research, 2015;1(2).
113. Ural M. 16-19 Yaş Futbolcuların Yoğun Aralıklı, Yaygın Aralıklı Ve Devamlı Yüklenme Türü Dayanıklılık Antrenmanlarında Maksimum Oksijen Kapasitesi (Maxvo2) İle Deri Altı Yağ  l  mlerinin Karşılaştırılması. 2014, Haliç Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Yüksek lisans tezi, 174 sayfa, İstanbul, (Yrd. Doç. Dr. Ömer Fikri ERALP).
114. Uluçay G. 12-14 Yaş Grubu Basketbolculara Uygulanan Plyometrik Antrenmanların Dikey Sıçrama Kuvvetine Etkisi. 2009, Trakya Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Yüksek lisans tezi, 80 sayfa, Edirne, (Yrd. Doç. Dr. İlhan TOKSÖZ).
115.  akıroğlu M. Askeri Lise  Ğrencilerinin Somatotiplerinin Aerobik ve Anaerobik Kapasitelerine Etkisi. 2006, Ankara Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Yüksek lisans tezi, 92 sayfa, Ankara, (Prof. Dr. Fehmi TUNCEL)
116. Karakurt A. Dokuz Eylül  ni, Genel Antrenman Bilgisi 1, Ders Notları, İzmir, 2008.
117. Al Abdilh, W, ve SavaŐ S. Genç erkek basketbolculara farklı tipte uygulanan dayanıklılık antrenmanlarına fizyolojik tepkiler. Gazi Beden EĞitimi ve Spor Bilimleri Dergisi, 2017;22(1-4):10-22.
118. Cissik J. ve Dawes, J. Maximum interval training, Human Kinetics, U.S.A., 2015.
119. İacono AD, Eliakim A. and Meckel Y. Improving fitness of elite handball players; small-sided games vs. high-intensity intermittent training. Journal of Strength and Conditioning Research, 2015;29(3):835–843
120. Romero-Arenas S, Ruiz R, Vera-Ibáñez A, Colomer-Poveda D, Guadalupe-Grau A, and Márquez G. Neuromuscular and cardiovascular adaptations in response to high-intensity interval power training. The Journal of Strength & Conditioning Research, 2018;32(1):130-138.
121. Zakharova A, Berdnikova A, Tarbeeva A, and Matvienko V. High intensity interval testing for fitness control of young football players. Uchenye zapiski universiteta imeni PF Lesgafta, 2015;124(6):70-75.

122. Romero Moraleda B, Martos Varela S, Da Silva Garcia-Riego R, Gallardo J, Jimenez V, De La Torre P, Porcel D, Paredes Hernandez V. Effects of high intensity interval training during the transition period in football players sub-19. 21th Annual Congress Of The European College Of Sport Science, Vienna Crossing Borders Through Sport Science, Vienna, 2016;6-9 July.
123. Víaño-Santamarinas J, Rey E, Carballeira S, and Padrón-Cabo A. Effects of high-intensity interval training with different interval durations on physical performance in handball players. National Strength and Conditioning Association, 2017;12(32):1-11
124. Sallerberg M, Scheer V, and Heitkamp HC. Gain in performance parameters but not in aerobic capacity by high intensity interval training in young women. 22th Annual Congress of the European College of Sport Science, MetropolisRuhr, 2017;5-8 July.
125. Bayati M, Farzad B, Gharakhlou R, ve Alinejad 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.
126. Samuel GJ, Martinez N, and Campbell BI. The impact of high-intensity interval training on metabolic syndrome. Strength and Conditioning Journal, 2013;35(2):63-65.
127. Gimbal MJ, McGee SL. Physiological adaptations to low-volume, high intensity interval training in health and disease. J Physiol, 2012;59:1077-1084.
128. Cassidy S, Thoma C, Houghton D, and Trenell MI. High-intensity interval training; a review of its impact on glucose control and cardiometabolic health. Diabetologia, 2017;60(1):7- 23. PMID; 27681241; PMCID; PMC6518096.
129. Azuma K. ve Matsumoto, H. Potential universal application of high-intensity interval training from athletes and sports lovers to patients. Keio J Med., 2017;25,66(2):19-24. PMID; 27498746.
130. Bilge M, Yıldırım DS, ve Ersöz G. Güncel yüksek şiddetli aralıklı antrenman (high intensity interval training-HIIT) uygulamalarının kardiyovasküler metabolik ve performans yanıtları; sistematik derleme. Türkiye Klinikleri Journal of Sports Sciences, 2020;76417:2-28.

131. Campbell E, Coulter EH. ve Paul L. High intensity interval training for people with multiple sclerosis; a systematic review. *Mult Scler Relat Disord*, 2018;24:55-63. PMID; 29936326.
132. Akgül MŞ, Kürkçü R., Koz M, ve Gürses VV. High intensity interval training. *Spormetre Beden Eğitimi Ve Spor Bilimleri Dergisi*, 2017;15(2):39-46.
133. Harney G. HIIT It!; The fitnessista, get more from less workout and diet plan to lose weight and feel great fast. Demos Medical Publishing, Newyork, 2014;150-330.
134. Little JP. A practical model of low- volume high- intensity interval training induces mitochondrial biogenesis in human skeletal muscle; potential mechanisms. *J Physiol*, 2010;588:1011-1022.
135. Glaister M. Multiple sprint work; Physiological responses, mechanisms of fatigue and the influence of aerobic fitness. *Sports Med*. 2005;35:757–777.
136. Spencer M, Bishop D, Dawson B, and Goodman C. Physiological and metabolic responses of repeated-sprint activities. Specific to field-based team sports. *Sports Med* 2005;35:1025-1044.
137. Ferrari Bravo D, Impellizzeri FM, Rampinini E, Castagna C, Bishop D, Wisloff U. Sprint vs. interval training in football. *Int J Sports Med*, 2008;29:668–74. doi; 10.1055/s-2007-989371.
138. Taylor JM, Macpherson TW, McLaren SJ, Spears I, Weston M. Two weeks of repeated-sprint training in soccer; to turn or not to turn? *Int J Sports Physiol Perform*. 2016;11(8):998–1004.
139. Dellal A, Keller D, Carling C, Chaouachi A, Wong del P, Chamari K. Physiologic effects of directional changes in intermittent exercise in soccer players. *J strength Cond Res*, 2010; 24:3219–26. doi; 10.1519/JSC.0b013e3181b94a63.
140. Nedrehagen ES, Saeterbakken AH. The Effects of in-Season Repeated Sprint Training Compared to Regular Soccer Training. *J Hum Kinet*, 2015;49:237-44. doi; 10.1515/hukin-2015-0126.

141. Zamparo P, Bolomini F, Nardello F, Beato M. Energetics (and kinematics) of short shuttle runs. *European journal of applied physiology*, 2015;115:1985-1994.
142. Zamparo P, Pavei G, Nardello F, Bartolini D, Monte A, Minetti AE. Mechanical work and efficiency of 5+5 m shuttle running. *Eur J Appl Physiol*, 2016;116:1911–1919. doi; 10.1007/s00421-016-3443-6.
143. Zamparo P, Zadro I, Lazzer S, Beato M, Sepulcri L. Energetics of shuttle runs; The effects of distance and change of direction. *Int J Sports Physiol Perform*, 2014;9:1033–1039. doi; 10.1123/ijsp.2013-0258.
144. Osgnach C, Poser S, Bernardini R., Rinaldo R, Di Prampero PE. Energy cost and metabolic power in elite soccer; A new match analysis approach. *Med Sci Sports Exerc* 2010;42:170–178.
145. Beato M, Bianchi M, Coratella G, Merlini M, Drust B. Effects of plyometric and directional training on speed and jump performance in elite youth soccer players. *J strength Cond Res*, 2018;32:289–296. doi; 10.1519/JSC.0000000000002371.
146. Bishop D, Girard O, Mendez-Villanueva A. Repeated-sprint ability-part II; recommendations for training. *Sports medicine*, 2011;41:741-756. doi; 10.2165/11590560-000000000-00000 PMID; 21846163.
147. Dawson B, Fitzsimons M, Green S, Goodman C, Carey M, and Cole K. Changes in performance, muscle metabolites, enzymes and fibre types after short sprint training. *Eur J Appl Physiol Occup Physiol* 1998;78:163–169.
148. Edge J, Bishop D, Hill-Haas S, Dawson B, and Goodman C. Comparison of muscle buffer capacity and repeated-sprint ability of untrained, endurance-trained and team-sport athletes. *Eur J Appl Physiol*, 2006;96:225–234.
149. Harmer AR, McKenna MJ, Sutton JR, Snow RJ, Ruell PA, Booth J, Thompson MW, MacKay NA, Stathis CG, Crameri RM, Carey FM, and Eager DM. Skeletal muscle metabolic and ionic adaptations during intense exercise following sprint training in humans. *Journal of applied physiology*, 2000;89,5:1793-1803.

150. Burgomaster KA, Heigenhauser GJ, and Gibala MJ. Effect of short-term sprint interval training on human skeletal muscle carbohydrate metabolism during exercise and time-trial performance. *Journal of applied physiology*, 2006;100(6):2041-2047.
151. Ferrauti A, Kinner V, and Fernandez-Fernandez J. The hit and turn tennis test; An acoustically controlled endurance test for tennis players. *J Sports Sci*. 2011;29:485–494.
152. Fernandez-Fernandez J, Zimek R, Wiewelhove T, and Ferrauti A. High-intensity interval training vs. repeated-sprint training in tennis. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 2012;26(1):53-62.
153. Girard O, Mendez-Villanueva A, Bishop D. Repeated-sprint ability—part I. *Sports Medicine*, 2011;41(8):673–94.
154. Taylor JB, Wright AA, Dischiavi SL, Townsend MA, Marmon AR. Activity demands during multi-directional team sports; a systematic review. *Sports Med*. 2017;47(12):2533–51.
155. Brughelli M, Cronin J, Levin G, Chaouachi A. Understanding change of direction ability in sport. *Sports Med*. 2008;38(12):1045–63.
156. Sheppard JM, Young WB. Agility literature review; Classifications, training and testing. *J Sports Sci*. 2006;24(9):919–32.
157. Redkva PE, Paes MR, Fernandez R, da-Silva SG. Correlation between Match Performance and Field Tests in Professional Soccer Players. *J Hum Kinet*, 2018;13:213-219. doi; 10.1515/hukin-2017-0171.
158. Born D-P, Zinner C, Düking P, Sperlich B. Multi-directional sprint training improves change-of-direction speed and reactive agility in young highly trained soccer players. *J Sports Sci Med*, 2016; 15:314–9.
159. Impellizzeri FM, Rampinini E, Castagna C, Bishop D, Ferrari Bravo D, Tibaudi A, Wisloff U. Validity of a repeated-sprint test for football. *Int J Sport Med*, 2008;29:899–905. doi; 10.1055/s-2008-1038491.
160. Schneiker K, Bishop D. The effects oh high-intensity interval training vs intermittent sprint training on physiological capacities important for team sport performance. In;

Burnett A, editor. Science and nutrition in exercise and sport. Melbourne (VIC); Exerc Sport Sci Aust, 2008.

161. Gantois P, Batista GR, Aidar FJ, Nakamura FY, de Lima-Júnior D, Cirilo-Sousa MS, et al. Repeated sprint training improves both anaerobic and aerobic fitness in basketball players. *Isokinet Exerc Sci*. 2019;27(2):97–105.

162. Kaynak K, Eryılmaz SK, Aydoğan S, Mihailov D. The effects of 20-m repeated sprint training on aerobic capacity in college volleyball players. *Biomed Hum Kinet*. 2017;9(1):43–50.

163. Boer P, Van Aswegen M. Effect of combined versus repeated sprint training on physical parameters in sub-elite football players in south africa. *J Phys Educ Sport*. 2016;16(3):964.

164. Maggioni MA, Bonato M, Stahn A, La Torre A, Agnello L, Vernillo G, and Merati G. Effects of ball drills and repeated-sprint-ability training in basketball players. *International journal of sports physiology and performance*, 2019;14(6):757-764.

165. Gantois P, Batista GR, Fortes LS, Mortatti AL, Dantas M, Machado DGS, Mortatti AL, and Cabral, BG. Short-term effects of repeated-sprint training on vertical jump ability and aerobic fitness in collegiate volleyball players during pre-season. *International Journal of Exercise Science*, 2022;15(6):1040–51.

166. Thurlow F, Huynh M, Townshend A, McLaren SJ, James LP, Taylor JM, Weakley J. The Effects of Repeated-Sprint Training on Physical Fitness and Physiological Adaptation in Athletes; A Systematic Review and Meta-Analysis. *Sports Medicine*, 2024;54(4):953-974.

167. Guyton AC, Hall JE. *Tıbbi Fizyoloji* (12. Basım), Yeğen BÇ (ed), Nobel Tıp Kitabevleri, İstanbul, 2013;957-967

168. Erkal N. *Yaşam Boyu Spor*. Bağırhan Yayınevi, Ankara, 2000; s.28

169. Yılmaz F. *Beden Eğitimi ve Sporda Temel İlkeler*. Bursa; Ekin Kitabevi, 2001; s.18

170. Özdal M. Solunum Kaslarına Yönelik Isınma Egzersizlerinin Aerobik ve Anaerobik Güce Etkisi. 2015, Tezi, On dokuz Mayıs Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Doktora tezi, 92 sayfa, Samsun, (Yrd. Doç. Dr. Özgür BOSTANCI).
171. Köylü H. Klinik Anlatımlı Tıbbi Fizyoloji. İstanbul Tıp Kitabevi, İstanbul, 2018.
172. Ergen E, Zergerlioğlu AM, Ülkar B, Demirel H, Turnagöl H, Güner R, Başoğlu S. Egzersiz Fizyolojisi. Nobel Yayın Dağıtım Ltd. Şti., Ankara, 2002; s.39-81.
173. Noyan A. Yaşamda ve Hekimlikte Fizyoloji. Meteksan Yayınevi,, Ankara, 2005.
174. Gökhan N, Çavuşoğlu H, Kayserilioğlu A. İnsan Fizyolojisi 2. 1. Basım, İstanbul; Filiz Kitabevi, 1986.
175. Stocks J, Quanjer PH. Reference values for residual volume, functional residual capacity and total lung capacity. Eur Respir J. 1995;8:492–506.
176. Demirel H, Koşar N. İnsan Anatomisi ve Kinezyoloji. 1. Baskı, Ankara, Nobel Yayınevi. 2002; 26-34.
177. Bostancı Ö. Elit Yüzücülerde ve Futbolcularda Akciğer Hacim Oranının Stereolojik Yöntemle Belirlenip Solunum Parametreleri ile Karşılaştırılması. 2009, Marmara Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, 122 sayfa, İstanbul, (Doç. Dr. Bünyamin ŞAHİN; Prof. Dr. Bilsen SİRMEN).
178. <https://www.eokultv.com/solunum-sistemi-organlari-gorevleri-11-sinif-biyoloji/52896>. (Erişim tarihi: 30.05.2024)
179. Koz M, Gelir E, ve Ersöz G. Fizyoloji ders kitabı. Nobel Yayınevi. Ankara, 2018.
180. Eston R, Reilly T. Kinanthropometry and Exercise Physiology Laboratory Manual. 2nd Edition, London, Routledge Publisher. 2001; pp.77-89.
181. Edwards RHT, and Faulkner JA. Structure and function of the respiratory muscles. Lung Biology In Health And Disease, 1995;85:185-217.
182. Decramer M. The Respiratory Muscles. In; Fishman AP. Fishman's Pulmonary Disease and Disorders. 3rd Ed, McGraw-Hill. 1999:63-71.

183. Weineck J. Sporda Fonksiyonel Anatomi. Birol Yayın Ltd. Şti. İstanbul. 2002; s.49-52.
184. Bartter TC, Pratter MR, Irwin RS. Respiratory failure Part I; A Physiologic Approach to Managing respiratory Failure. In Intensive Care Medicine, Ed. Irwin RS and Rippe JM. Philadelphia LWW. 2003;485– 489.
185. Holm P, Sattler A, and Fregosi R. Endurance training of respiratory muscles improves cycling performance in fit young cyclists. BMC Physiology, 2004;4(9):9-23.
186. Amonette WE, Dupler TL. The effects of respiratory muscle training on VO₂ max, the ventilatory threshold and pulmonary function. J Exerc Physiol, 2002;5(2):29-35.
187. Shell AW, Derchak PA, Morgan BJ, Pegelow DF, Jacques AJ, Dempsey JA. Fatiguing inspiratory muscle work causes reflex reduction in resting leg blood flow in humans. J Physiol. 2001;537(1):277-289.
188. Dempsey JA. JB Wolffe memorial lecture. Is the lung built for exercise? Med Sci Sports Exerc. 1986;18(2):143-155.
189. Leith DE, Bradley M. Ventilatory muscle strength and endurance training. J Appl Physiol. 1976;41(4):508-516.
190. Boutellier U, Büchel R, Kundert A, Spengler C. The respiratory system as an exercise limiting factor in normal trained subjects. Eur J Appl Physiol. 1992;65(4):347-353.
191. Suzuki S, Yoshiike Y, Suzuki M, Akahori T, Hasegawa A, Okubo T. Inspiratory muscle training and respiratory sensation during treadmill exercise. Chest. 1993;104(1):197-202.
192. Markov G, Spengler CM, Knöpfli-Lenzin C, Stuessi C, Boutellier U. Respiratory muscle training increases cycling endurance without affecting cardiovascular responses to exercise. Eur J Appl Physiol. 2001;85(3-4):233-239.
193. Stuessi C, Spengler CM, Knöpfli-Lenzin C, Markov G, Boutellier U. Respiratory muscle endurance training in humans increases cycling endurance without affecting blood gas concentrations. Eur J Appl Physiol. 2001;84(6):582-586.

194. Volianitis S, McConnell AK, Koutedakis Y, Jones DA. Specific respiratory warm-up improves rowing performance and exertional dyspnea. *Med Sci Sports Exerc.* 2001;33(7):1189–1193.
195. Gething AD, Passfield L, Davies B. The effects of different inspiratory muscle training intensities on exercising heart rate and perceived exertion. *Eur J Appl Physiol.* 2004;92(1-2):50-55.
196. Wells GD, Plyley M, Thomas S, Goodman L, Duffin J. Effects of concurrent inspiratory and expiratory muscle training on respiratory and exercise performance in competitive swimmers. *Eur J Appl Physiol.* 2005;94(5-6):527-540.
197. Nicks C, Farley R, Fuller D, Morgan D, Caputo J. The effect of respiratory muscle training on performance, dyspnea, and respiratory muscle fatigue in intermittent sprint athletes. *Med Sci. Sports Exerc.* 2006;38(5):381.
198. McConnell AK. *Breathe Strong, Perform Better.* Champaign, USA, Human Kinetics. 2011;6-20.
199. Gigliotti F, Binazzi B, Scano G. Does training of respiratory muscles affect exercise performance in healthy subjects? *Respir Med.* 2006;100(6):1117-1120.
200. Harms CA, Wetter JT, Croix CM, Pegelow DF, Dempsey JA. Effects of respiratory muscle work on exercise performance. *J Appl Physiol.* 2000;89(1):131-138.
201. Mostoufi-Moab S, Widmaier EJ, Cornett JA, Gray K, Sinoway LI. Forearm training reduces the exercise pressor reflex during ischemic rhythmic handgrip. *J Appl Physiol.* 1998;84(1):277-283.
202. Somers VK, Leo KC, Shields R, Clary M, Mark AL. Forearm endurance training attenuates sympathetic nerve response to isometric handgrip in normal humans. *J Appl Physiol.* 1992;72(3):1039-1043.
203. Tiryaki G, *Egzersiz ve Spor Fizyolojisi*, Ata Ofset, Bolu, 2002. S.178-195.
204. Silbernagl S, Despopoulos A. *Renkli Fizyoloji Atlası*, (Çev. Nuran Hariri), İzmir; Arkadaş Tıp Kitapları 1989. s.74–79.

205. Kıyan, E. (2012). Spirometrik Ölçümler. Saryal Bartu, S, Ulubay G. (Ed), Solunum Fonksiyon Testleri.Toraks Kitapları, Ankara, 2012.
206. Souza JFTD, Giampá SQDC, Lemos VDA, Santos, SAD, Silva ETD, De Mello MT, Antunes HKM. (2015). Exercise performed at hypoxia influences mood state and anxiety symptoms. Motriz; Revista de Educação Física, 2015;21,2:177-184.
207. Kabal C. Lise Takımlarında Oynayan Erkek Sporcuların Bazı Solunum Fonksiyonları, Fiziksel ve Antropometrik Özelliklerinin İncelenmesi. 2020, Ordu Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Yüksek lisans tezi, 79 sayfa, Ordu, (Dr. Öğr. Üyesi Hasan SÖZEN).
208. Akkoca Ö. Solunum Fonksiyon Testleri. http://168.144.121.167/TORAKSF D23NJKL4NJ4H3BG3JH/kisokulu3-ppt-pdf/Oznur_Akkoca.pdf. 2019; Erişim Tarihi; 15 Mayıs 2024.
209. Kraemer WJ, Fleck SJ, ve Deschenes MR. Egzersiz Fizyolojisi Teori ve Uygulamayı Birleştirmek. Palme Yayınevi, Ankara, 2018.
210. Kalyon TA. Spor Hekimliği Sporcu Sağlığı ve Spor Sakatlıkları. GATA Basımevi, Ankara, 1997.
211. Ganong WF. Pulmonary function In; Review of Medical Physiology. 19 th Edition. United States of America A Simon & Schust, 2002;34:617-634.
212. Erkoç R. İnsan Anatomi ve Fizyolojisi. Başbakanlık Basımevi, 2. Baskı. 2. Cilt, Ankara. 1974. s.169-186.
213. Culver BH, Graham BL. ATS Committee on Proficiency Standards for Pulmonary Function Laboratories Recommendations for a Standardized Pulmonary Function Report. An Official American Thoracic Society Technical Statement. American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine, 2017;196(11):1463-1472.
214. Dinç N, ve Gökmen MH. Atletik performans ve spor genetiği . Celal Bayar Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 2019;6(2):127-137.
215. Lockie RG, Schultz AB, Callaghan SJ, Jordan CA, Luczo TM, and Jeffriess MD. A preliminary investigation into the relationship between functional movement screen

scores and athletic physical performance in female team sport athletes. *Biology of Sport*, 2015;32(1):41-51.

216. Noyes FR, Barber Westin SD. Anterior cruciate ligament injury prevention training in female athletes; a systematic review of injury reduction and results of athletic performance tests. *Sports Health*. 2012; 4(1):36-46.

217. Vescovi JD, Mcguigan MR. Relationships between sprinting, agility, and jump ability in female athletes. *J Sports Sci*, 2008;26(1):97-107.

218. Brandon L. *Anatomy of Strength and Fitness Training for Speed*. McGraw-Hill. 2009. ISBN 978-0-07-163363-5.

219. Huuomonen J. Conceptualizing agility of enterprises. *Human Factors and Ergonomics in Manufacturing & Service Industries*, 2011;21(2):132-146.

220. Turner A. Defining, developing and measuring agility. *Prof Strength Conditioning*, 2011;22:26-28.

221. Sporis G, Jukic I, Milanovic L, and Vucetic V. Reliability and factorial validity of agility tests for soccer players. *The Journal of Strength Conditioning Research*, 2010;24(3):679-686.

222. Verstegen M, and Marcello B. Agility and coordination. B. Foran (ed.). *High performance sports conditioning*. Champaign, IL ABD; Human Kinetics. 2001.

223. Greig M, Naylor J. The efficacy of angle-matched isokinetic knee flexor and extensor strength parameters in predicting agility test performance. *International Journal of Sports Physical Therapy*, 2017;12(5):728-736.

224. Young, W., and Farrow, D. (2006). A review of agility; practical applications for strength and conditioning. *Strength Conditioning Journal*, 2006;28(5):24-29.

225. Engin H. 12-15 Yaş Arası Güreşçilerde 8 Haftalık Denge Antrenmanının Denge, Çeviklik Ve Sürat Performansı Üzerine Etkisi, 2018, Ömer Halisdemir Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü. Yüksek lisans tezi, 88 sayfa, Niğde, (Doç. Dr. Rüçhan İRİ).

226. Brown LE, Ferrigno VA. and Santana JC. Training for Speed, Agility and Quickness Campaign. Strength & Conditioning Journal. 2000;23(4):76-77.
227. Çetin HN, ve Flock T. Genel Kondüsyon Antrenmanı ve Sporda Performans Kontrolü, Geliştirilmiş 7. Baskı, Matser Basım, Ankara, 2014;s.102.
228. Kalkavan A, Şentürk A, Harmancı ., Turan MB, Kömür Z, ve Aydoğan M. 11-14 yaş arası çocukların esneklik ve sürat özelliklerinin yaş ve cinsiyete göre karşılaştırılması. Atatürk Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi, 2012;14(1):49-55.
229. Yalçın MG. Süratin Mekanik ve Fizyolojik Özellikleri. Ankara; Basım Ofset. Ankara. 1993.
230. Tutkun E. Futbol ve Futbolda Yetenek Seçim Modelleri. (1.Baskı). Akademi Basım ve Yayıncılık. İstanbul, 2007.
231. Güler T. Erkek Çocuklara Uygulanan 8 Haftalık Voleybol Temel Eğitim Antrenmanlarının Bazı Motorik Özelliklere Etkisi. 2022. Sinop Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Yüksek lisans tezi, 83 sayfa, Sinop, (Prof. Dr. Erkal ARSLANOĞLU).
232. Clausen JP. Effect of physical training on cardiovascular adjustments to exercise in man. Physiological reviews, 1977;57(4):779-815.
233. Spirduso WW; Balance, posture and locomotion; Physical Dimensions of Aging. Edited by; Spirduso WW. Illinois; Human Kinetics; 1995;155-183.
234. Davlin CD. Dynamic balance in high level athletes. Percept Mot Skill, 2004;98:1171-1176.
235. Pillard T, Noe F, Riviere T, Marion V, Montoya R, Dupui P. Postural performance and strategy in the unipedal stance of soccer players at different levels of competition. J Athl Training, 2006;41:172-176.
236. Altay F. Ritmik Cimnastikte İki Farklı Hızda Yapılan Chainé Rotasyon Sonrasında Yan Denge Hareketinin Biyomekanik Analizi. 2001, Hacettepe Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Doktora tezi, 168 sayfa, Ankara, (Yrd. Doç. Dr. Ziya KORUÇ).

237. Ateş B, Çetin E, ve Yarım İ. Kadın sporcularda denge yeteneği ve denge antrenmanları. *Gaziantep Üniversitesi Spor Bilimleri Dergisi*, 2017;2(2):66-79.
238. Cote KP, Brunet ME, Gansneder BM, Shultz SJ. Effects of pronated and supinated foot postures on static and dynamic postural stability. *J Athl Train*, 2005;40(1):41-46.
239. Erkmén N, Suveren S, Göktepe AS, Yazıcıoğlu K. The comparison of balance performance of the athletes who are in different branches. *Spormetre*, 2007;5(3):115-122.
240. Karakoç Ö. The investigation of physical performance status of visually and hearing impaired applying judo training program. *J Educ Train Stud*, 2016;4(6):10-17.
241. Alpay CB, Işık Ö. Comparison of body components and balance levels among hearing-impaired wrestlers and healthy wrestlers. *Acta Kinesiologica*, 2017;11(1):79-84.
242. İri R, Engin H, ve Aktuğ ZB. 12-15 yaş arası güreşçilerde 8 haftalık denge antrenmanının denge çeviklik ve sürat performansı üzerine etkisi. *Gaziantep Üniversitesi Spor Bilimleri Dergisi*, 2018;3(1):81-90.
243. Ekblom B. Factors determining maximal aerobic power. *Acta Physiologica Scandinavica. Supplementum*, 1986;128;556:15-9.
244. Astrand PO. Physical activity and fitness. *The American journal of clinical nutrition*, 1992;55(6):1231-1236.
245. McArdle WD, Katch FI, Katch VL. *Essentials of Exercise Physiology*. 2th ed., Johnson E, Gulliver K, eds. Lippincott Williams and Wilkins. 2000;170-205.
246. Sınırkavak G, Dal U, Çetinkaya Ö. Elit Sporcularda Vücut Kompozisyonu ile Maksimal Oksijen Kapasitesi Arasındaki ilişki. *C. Ü. Tıp Fakültesi Dergisi*. 2004;26(4):171–176.
247. Pate RR, Ward DS. Endurance trainability of children and youths. In; Bar-Or O, editor. *The child and adolescent athlete*. Oxford; Blackwell Scientific Publications. 1996;130-7.
248. Bale P, Post-adolescents' physiological pre-, response to exercise. *Brit. J. Sport. Med.*, 1981;15,4:246–249.

249. Helgerud J, Hoydal K, Wang E, Karlsen T, Berg P, Bjeerkass M, Simonsen T, Helgesen C, Hjorth N, Bach R, Hoff J. Aerobic High-Intensity Intervals Improve VO₂max More Than Moderate Training. *Medicine & Science in Sports & Exercise*.2007;39(4):665-671.
250. Hoff, J.Training and testing physical capacities for elite football players. *Journal of Sport sciences*. 2005;23(6):573-582.
251. Özkan A, Köklü Y, Ersöz G.Wingate anaerobik güç testi, *Uluslararası insan Bilimleri Dergisi*. 2010;7(1).
252. Cureton KJ, and Mahar MT. Critical measurement issues/challenges in assessing aerobic capacity in youth. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 2014;85(2):136-143.
253. Reiser RF, Maines JM, Eisenman JC, Wilkinson JG.Standing and seated wingate protocols in human cycling. A comparison of standard parameters, *European Journal of Applied Physiology*. 2002;88:152-157.
254. Medbo JJ, Burgers. Effect of Training on the Anaerobic Capacity, *Med Sci Sports Exerc*. 1990;22:501-507.
255. Castro MJ, McCann DJ, Shaffrath JD, and Adams WC. Peak torque per unit cross-sectional area differs between strength-trained and untrained young adults. *Medicine and science in sports and exercise*, 1995;27(3):397-403.
256. Petrov R.Perfectionnement De La Maîtrise Technico-Tactique De Lutteur *Medicinal Fiziokultura*. Sofia, 1978;18:21.
257. Winter EM, and Maughan RJ. Strength And Cross-Sectional Area Of The Quadriceps In Men And Women, *J.Phys*. 1991;438:175.
258. Gallahue DL, *Understanding Motor Development in Children*. Wiley Online library, 1982. p. 415-435.
259. Aktaş S. Elit Sporcuların Alt-Üst Ekstremité Güç ve Kuvvet Parametrelerinin İncelenmesi. 2019, Selçuk Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Doktora tezi, 70 sayfa, Konya, (Prof. Dr. Oktay ÇAKMAKÇI).

260. Öksüz H. Hentbolcularda Pliometrik ve Patlayıcı Kuvvet Antrenmanlarının Uygulama Sırasının Atletik Performansa Etkisinin İncelenmesi. 2022, Akdeniz Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Yüksek lisans tezi, 53 sayfa, Antalya, (Doç. Dr. Tahir KILIÇ).
261. Bıyıklı T.10 Haftalık core antrenmanın 11-13 yaş arası kız yüzücülerde fiziksel performansa etkisi. Sportif Bakış; Spor ve Eğitim Bilimleri Dergisi, 2018;5(2):81-91.
262. Türker M. Kürek Sporuna Yeni Başlayanlarda Slide Board Egzersizlerinin Bacak Kuvveti Ve Aerobik Dayanıklılığa Etkisinin İncelenmesi. 2013, Kocaeli Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Yüksek lisans tezi, Kocaeli, (Yrd. Doç. Dr. Menşure AYDIN).
263. Arabacı R. Yıldız ve Genç Güreşçilere Uygulanan Antrenman Programının Bazı Fizyolojik Özellikler Üzerine Etkisinin Araştırılması. 2002, Uludağ Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Doktora tezi, 83 sayfa, Bursa, (Yrd. Doç. Dr. Cemali ÇANKAYA).
264. Seyhan, S. The Effect of biomechanical and viscoelastic properties of gastrocnemius (lateral-medial) muscle and achilles tendon on jumping performance in professional soccer players. International Journal of Disabilities Sports and Health Sciences, 2024;7(4):842-847.
265. Aydoğdu M. Farklı ısınma protokollerinin bazı performans parametreleri üzerine etkisinin incelenmesi. 2021, Iğdır Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Yüksek lisans tezi, 73 sayfa, Iğdır, (Dr. Öğr. Üyesi, Ahmet ATLI).
266. Alemdaroğlu U, Koz M. ve Köklü Y. Germe egzersizlerinin performans üzerine akut etkileri. Hacettepe Journal of Sport Sciences, 2012;23(2):68-76.
267. Çoknaz H, Ün NY, ve Özengin N. Artistik Cimnastikçilerde Farklı Germe Sürelerinin Performansa Etkisi. Ankara Üniversitesi Spormetre Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi, 2008;6(3):151-157.
268. Çakıroğlu Mİ. Antrenman Bilgisi-Antrenman Teorisi ve Sistematiği. Şeker Matbaacılık, Ankara, 1998.
269. Tamer K. Sporda Fiziksel-Fizyolojik Performansın Ölçülmesi ve Değerlendirilmesi. 2. Baskı The Physiology Of Aerobic Endurance. 2000;8:137-169.

270. Garber CE, Mckinney JS, and Carleton RA. Is aerobic dance an effective alternative to walk-jog exercise training?. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 1992;32(2):136-141.
271. Perez-Terzic CM. Exercise in cardiovascular diseases. *PM & R; Journal of Injury, Function & Rehabilitation*, 2012;4(11):867-873.
272. Benson R, and Connolly, D. Heart rate training. *Human Kinetics*. 2019;23–40. doi; 10.5040/9781718214118.
273. Yüksel O. Üniversitede Okuyan Erkek Öğrencilere Uygulanan Aerobik ve Anaerobik Egzersizlerin Dolaşım ve Solunum Sistemleri ile Vücut Yağ Oranları Üzerine Etkileri. 2003, Dumlupınar Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek lisans tezi, 112 sayfa, Kütahya, (Yrd. Doç. Dr. Çetin Özdilek).
274. Burke J, Thayer R, and Belcamino M. Comparison of effects of two interval-training programmes on lactate and ventilatory thresholds. *British journal of sports medicine*, 1994;28(1):18-21.
275. Rodas G, Ventura JL, Cadefau JA, Cussó R, ve Parra JA. Short training programme for the rapid improvement of both aerobic and anaerobic metabolism. *European Journal of Applied Physiology*; 2000;82(5-6):480-486.
276. Skalska M, Nikolaidis PT, Knechtle B, Rosemann TJ, Radzimiński Ł, Jastrzębska J, and Jastrzębski Z. Vitamin D supplementation and physical activity of young soccer players during high-intensity training. *Nutrients*, 2019;11(2):349.
277. Öktem G, Şentürk A. The effects of 8 weeks of intensive interval training method on the aerobic and anaerobic capacity and strength of young male national karate and wrestling athletes. *International Journal of Contemporary Educational Studies*, 2017;3(1):34-44.
278. Nevill ME, Holmyard DJ, Hall GM, Allsop P, Oosterhout AV, and Burrin JM. Growth hormone responses to treadmill sprinting in sprint-and endurance-trained male athletes. *Journal of Physiology*, 1993;473:73-75.

279. Nevill ME, Boobis LH, Brooks S, ve Williams C. Effect of training on muscle metabolism during treadmill sprinting. *Journal of applied physiology*, 1989;67(6):2376-2382.
280. 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 and science in sports and exercise*, 1996;28:1327-1330.
281. Hickson RC, Foster C, Pollock ML, Galassi TM, and Rich S. Reduced training intensities and loss of aerobic power, endurance, and cardiac growth. *Journal of Applied Physiology*, 1985;58(2):492-499.
282. Buchheit M, Bishop D, Haydar B, Nakamura FY, and Ahmaidi S. Physiological responses to shuttle repeated-sprint running. *International journal of sports medicine*, 2010;402-409.
283. Nakamura FY, Soares-Caldeira LF, Laursen PB, Polito MD, Leme LC, and Buchheit M. Cardiac autonomic responses to repeated shuttle sprints. *International journal of sports medicine*, 2009;30(11):808-813.
284. Castagna C, Manzi V, D'ottavio Stefano Annino G, Padua E, and Bishop D. Relationship between maximal aerobic power and ability to repeat sprints in youth basketball players. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, 2007;21(4):1172-1176.
285. Wadley, G. ve Le Rossignol, P. (1998). Tekrarlanan sprint yeteneği ile aerobik ve anaerobik enerji sistemleri arasındaki ilişki. *Sporda Bilim ve Tıp Dergisi*, 1998;1(2):100-110.
286. Verducci F. *Measurement Concepts In Physical Education*, 1st Ed. The C.V. Mosby Company, London, 1980; p.227
287. Ellis KJ, Bell SJ, Chertow GM, Chumlea CW, Knox TA, Kotler PD. Bioelectrical impedance methods in clinical research; a follow-up to the NIH technology assesment conference. *Nutrition*, 1999;15:874-80.

288. Özdal M. Çim Hokeyi Oyuncularında Aerobik Antrenman Programının Bazı Dolaşım Ve Solunum Parametrelerine Etkisi. 2012, Gaziantep Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Yüksek lisans tezi, 125 sayfa, Gaziantep, (Yrd. Doç. Dr. Önder DAĞLIOĞLU).
289. Yaprak Y. Obez bayanlarda aerobik ve kuvvet çalışmasının oksijen kullanımına ve kalp debisine etkileri. Spormetre Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi, 2004;2(2):73-80.
290. Hildebrandt C, Müller L, Zisch B, Huber R, Fink C, Raschner C. Functional assessments for decision-making regarding return to sports following ACL reconstruction. Part I; development of a new test battery. Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy, 2015;23(5):1273-1281.
291. Mor A, Karakaş F, Mor H, Yurtseven R, Yılmaz AK, ve Acar K. Genç futbolcularda direnç bandı egzersizlerinin bazı performans parametrelerine etkisi. SPORMETRE Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi, 2022;20(3):128-142.
292. Naumann T, Kindermann S, Joch M, Munzert J, Reiser M. No transfer between conditions in balance training regimes relying on tasks with different postural demands; specificity effects of two different serious games. Gait & Posture, 2015;41(3):774-779.
293. Promsri A, Haid T, Federolf P. Complexity, composition, and control of bipedal balancing movements as the postural control system adapts to unstable support surfaces or altered feet positions. Neuroscience, 2020;430:113-124.
294. Steidl-Müller L, Hildebrandt C, Müller E, Fink C, Raschner C. Limb symmetry index in competitive alpine ski racers; Reference values and injury risk identification according to age-related performance levels. Journal of Sport and Health Science, 2018;7(4):405-415.
295. Ramsbottom R, Brewer J, Williams C. A Progressive Shuttle Run Test to Estimate Maximal Oxygen Uptake. Br J Sports Med. 1988;22:141-144.
296. Tong SF, Nasrawi F, Fanari MP, Agosti R. Hemorheology during exercise; is there a microcirculatory relationship? Biorheology 1995;32:400.

297. Cinthuja P, Jayakody J, Perera M, Weeraratna W, Nirosha S, Indeewari D. Physical fitness factors of school badminton players in Kandy district. *European journal of sports and exercise science*, 2015;4(2):14-25.
298. Sheehan K, Nab AFL. National Draft Combine; Testing protocols Australian Football League, Melbourne. 2010.
299. Hazar F, Taşmektepligil Y. Puberte öncesi dönemde denge ve esnekliğin çeviklik üzerine etkilerinin incelenmesi. *SPORMETRE Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 2008;1:9-12.
300. Karakaş C. Elit Güreşçilerde Hazırlık Dönemi Antrenman Programları İçerisinde Fiziksel Çalışmaların Esneklik Üzerine Etkileri. 2017, İstanbul Gelişim Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Yüksek lisans tezi, 55 sayfa, İstanbul, (Yrd. Doç. Dr. Niyazi İNAL).
301. Göktepe M, Günay M. Genç futbolcularda dinamik ısınmanın, statik denge ve proprioseptif duyuya akut etkisi. *Spormetre Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 2016;14(2):213-224.
302. Asan S, Altuğ, T, ve Çingöz YE. An Investigation of the effect of 12-week gymnastics and ballet training on balance and flexibility skills in preschool children. *Education Quarterly Reviews*, 2021;4.
303. Mackenzie B. Performance evaluation tests. London; Electric World plc, 2005;24(25):57-158.
304. Miller MG, Herniman JJ, Ricard MD, Cheatham CC, Michael TJ. The effects of a 6-week plyometric training program on agility. *Journal of sports science & medicine*, 2006;5(3):459-460.
305. Hazır T, Mahir Ö, Açıkkada C. Genç futbolcularda çeviklik ile vücut kompozisyonu ve anaerobik güç arasındaki ilişki. *Spor Bilimleri Dergisi Hacettepe J. Of Sport Sciences*, 2010;21 (4):146–153.
306. Raya MA, Gailey R., Gaunard IA, Jayne DM, Campbell SM, Gagne E, ucker C. Comparison of three agility tests with male servicemembers: Edgren Side Step Test, T-

Test, and Illinois Agility Test. Journal of Rehabilitation Research & Development, 2013;50(7).

307. Özkan A, Köklü Y, Eyuboğlu E, Akça F, Koz M. ve Ersöz G. Kadın voleybolcularda vücut kompozisyonu, somatotip özellikler, anaerobik performans, bacak ve sırt kuvveti arasındaki ilişkinin belirlenmesi. Gazi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi, 2010;15(4):23-34.

308. Hindistan İE, Muratlı S, Özer MK, Erman KA. Eksantrik, konsantrik ve uzama kısama döngülü kas çalışmaları ile yapılan kuvvet antrenmanlarının dikey sıçrama performansına etkisi. Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi, 1999;3:2.

309. Akyüz M, Özmaden M, Doğru Y, Karademir E, Aydın Y. ve Hayta Ü. Genç basketbolcularda statik ve dinamik germe egzersizlerinin bazı fiziksel parametrelere etkisi. Journal of Human Sciences, 2017;14(2):1492-1500. doi;10.14687/jhs.v14i2.4560.

310. Özer K. Fiziksel Uygunluk, 2. Baskı. Nobel Yay, Ankara, 2006.

311. Weber VM, Fernandes DZ, Vieira ER, Ferreira SA, da Silva DF, and Queiroga MR. Adaptation of anaerobic field-based tests for wheelchair basketball athletes. Research Quarterly for Exercise and Sport, 2021;92(4):715-722.

312. Nande J, Vali SA. Fitness Evaluation Tests For Competitive Sports. 1. Press, Mumbai India, Himalaya Publishing House. 2010;49-50.

313. Adamczyk, J. The estimation of the RAST test usefulness in monitoring the anaerobic capacity of sprinters in athletics. Polish Journal of Sport and Tourism, 2011;18.3:214-218.

314. Cipryan L, Gajda V. The influence of aerobic power on repeated anaerobic exercise in junior soccer players. Journal of Human Kinetics. 2011;28:63-71.

315. Gwacham N, Wagner DR. Acute effect of a caffeine-aurine energy drink on repeated sprint performance of american college football players. International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism. 2012;22:109-116.

316. Zacharogiannis E, Paradisis G, Tziortzis S. An evaluation of tests of anaerobic power and capacity. Medicine & Science in Sports & Exercise. 2004;36(5):116.

317. Zagatto AM, Beck WR, Gobatto CA. Validity of the running anaerobic sprint test for assessing anaerobic power and predicting short-distance performances. *Journal of strength and conditioning research*. 2009;23(6):1820-7.
318. Dal S. Genç kadın futbol oyuncularında anaerobik güç parametreleri ile futbola özgü yön değiştirmeli tekrarlı sprint (rast) testi arasındaki ilişkilerin araştırılması. 2021, Ordu Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Yüksek lisans tezi, 80 sayfa, Ordu, (Dr. Öğr. Üyesi Erdal ARI).
319. Gravisse N, Vibarel-Rebot N, Labsy Z, Do M-C, Gagey O, Dubourg C, et al. Short-term Dehydroepiandrosterone Intake and Supramaximal Exercise in Young Recreationally-trained Women. *International Journal of Sports Medicine*. 2018;39(09):712-9.
320. Burgess K, Holt T, Munro S, and Swinton P. Reliability and validity of the running anaerobic sprint test (RAST) in soccer players. *Journal of Trainology*, 2016;5(2):24-29.
321. Büyüköztürk Ş. Sosyal Bilimler İçin Veri Analizi El Kitabı. Pegem Yayıncılık Ankara, 2009.
322. Hopkins W, Marshall S, Batterham A, and Hanin J. Progressive statistics for studies in sports medicine and exercise science. *Medicine Science in Sports Exercise*, 2009;41(1):3.
323. Pallant J. SPSS Survival Manual; A Step By Step Guide to Data Analysis Using SPSS Program. 2016;6. London, UK; McGraw-Hill Education.
324. Özçomak MS, Çebi K. İstatistiksel güç analizi; Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi üzerine bir uygulama. *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 2017;31(2):413-431.
325. Chandran CK, Nair HK, Shashidhar S. Respiratory functions in kalaripayattu practitioners. *Indian Journal of Physiology and Pharmacology*, 2000;48(2):235-240.
326. Nourry C, Deruelle F, Guinhouya C, Baquet G, Fabre C, Bart F. High-intensity intermittent running training improves pulmonary function and alters exercise breathing pattern in children. *European Journal of Applied Physiology*, 2005; 94:415-423.

327. Shivesh P, Sushant M, Ujjwal R. Athletes, Yogis and Individuals With Sedentary Lifestyles; Do Their Lung Functions Differ? *Ind J Physiol Pharmacol*, 2007;51(1):76-80.
328. Thaman RG, Arora A, Bachhel R. Effect of Physical Training on Pulmonary Function Tests in Border Security Force Trainees of India. *J Life Sci*, 2010;2(1):11-15.
329. Durning J, Womersley J. Body fat assessed from total body density and its estimation from skinfold thickness; Measurements on 481 men and women aged from 16 to 72 years. *British Journal of Nutrition*, 1977;32:77-97.
330. Ferraro KF, Booth, TL. Age, body mass index, and functional illness. *The Journals of Gerontology Series B; Psychological Sciences and Social Sciences*, 1999;54(6):339-348.
331. Tahhan AMAA. Aerobik ve Anaerobik Egzersizin Dolaşım Parametrelerine Akut Etkileri. 2018, Gaziantep Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Yüksek lisans tezi, 61 Sayfa, Gaziantep, (Doç. Dr. Mustafa ÖZDAL).
332. Arslan B, ve Melekoğlu T. Aerobik performans ve solunum ilişkisi. *Sportif Bakış; Spor ve Eğitim Bilimleri Dergisi*, 2019;6(1):19-28.
333. Weinberger SE, Drazen MJ. Disturbances of respiratory function. *Harrison's Principles of Internal Medicine*, 1998;1407-1419.
334. Tunay H, Hazar M. Düzenli olarak basketbol antrenmanı yapan 8-12 yaş çocuklarının solunum fonksiyon testlerinin değerlendirilmesi. 8. Spor Bilimleri Kongresi Özel Kitapçığı, Antalya, 2004;106.
335. Buist A, Vollmer WM, Wu Y, et al. Effects of Cigarette Smoking on Lung Function in Four Population Samples in the People's Republic of China. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, 1995;151:1393-1400.
336. Higgins MW, Enright PL, Kronmal RA, Schenker MB, Anton-Culver H, Lyles M, Smith P. Smoking and lung function in elderly men and women; the Cardiovascular Health Study. *Jama*, 1993;269(21):2741-2748.
337. Rong C, Bei H, Yun M, Yuzhu W, and Mingwu Z. Lung function and cytokine levels in professional athletes. *Journal of Asthma*, 2008;45(4):343-348.

338. Haern CED. Bagassosis; an Epidemiological, Environmental and Clinical Survey. *Br. J. Industr. Med*, 1968;25:267-282.
339. Shagdar BE, Galsan-Yondon S, Sundui E, and Amgalanbaatar G. Body Structure and Operation Features of Mongolian High Ranked Male Athletes. *Central Asian Journal of Medical Sciences*, 2022;8(3):140-149.
340. Hazar K. Investigation of the effect of smoking on some blood parameters and respiratory functions in wrestlers. *Turkish Journal of Sport and Exercise*, 2019;21(2):372-378.
341. Mazic S, Lazovic B, Djelic M, Suzic-Lazic J, Djordjevic-Saranovic S, Durmic T, and Zugic V. Respiratory parameters in elite athletes—does sport have an influence?. *Revista Portuguesa de Pneumologia (English Edition)*, 2015;21(4):192-197.
342. Shin YS, Yang SM, Kim MY, Lee LK, Park BS, Lee WD, Noh JW, Kim JH, Lee JU, Kwak TY, Lee TH, Kim JY, Park J, Kim J. Analysis of the respirogram phase of Korean wrestling athletes compared with nonathletes for sports physiotherapy research. *J Phys Ther Sci*. 2016;2:392-8. doi; 10.1589/jpts.28.392. Epub 2016 Feb 29.
343. Balushka L, Khimenes, K, Okopnyy A, Pityn M, and Verbovyi V. Application of wrestling strength and speed exercises during the physical education of military students. *Journal of Physical Education and Sport*, 2020;20:2068-2075.
344. Segizbaeva MO, and Aleksandrova NP. Adaptive changes of the ventilatory function in athletes with different training type. *Human Physiology*, 2021;47(5):551-557.
345. Bilgin U, Çolak M, and Orhan Ö. Comparison of some pulmonary function of different national wrestlers. *Ovidius University Annals, Series Physical Education and Sport/Science, Movement and Health*, 2013;13(1):46-51.
346. Gupta N, Guastella P. The Effects of Different Types of Athletic Training on Pulmonary Function in High School Students. *Chest Meeting Abstracts*, 2007;132:604.
347. Dinçer Ö, ve Apaydın C. Voleybolcularda uygulanan crosfitt tabata protokolünün anaerobik güç, kapasite ve solunum fonksiyonları üzerine etkisi. *Spor ve Rekreasyon Araştırmaları Dergisi*, 2023;5(2), 125-137. Doi; 10.52272/ srad.1384730.

348. Cüce G, Yapıcı Öksüzoğlu A, ve Atabaş GE. Aerobik cimmastikçilere uygulanan pliometrik ve tabata antrenmanlarının sıçrama performansı ve solunum fonksiyon parametreleri üzerine etkisi. *Türk Spor ve Egzersiz Dergisi*, 2020;23;3:374-383.
349. Ghosh AK, Ahuja A, Khanna GL. Pulmonary Capacities of Different Groups of Sportsmen in India. *British Journal of Sports Medicine*, 1985;19(4):232-234.
350. Demirhan B, Abdırhmanova D, Canuzakov K, and Geri S. Evaluation of some respiratory functions of Kyrgyz National Team Athletes before 2016 Summer Olympic Games. *Journal of Human Sciences*, 2018;15(3):1711-1716.
351. Kocahan T, Akınoğlu B, Çoban Ö, ve Yıldırım NÜ. Yapılan sporun karakteristiği solunum fonksiyonlarını etkiler mi? Voleybol ve judo sporcularının karşılaştırılması; Pilot Çalışma. *Online Türk Sağlık Bilimleri Dergisi*, 2017;2 (2):27-33.
352. Chadorneshin HT, Rabıee MA, Arefi RG, Tavakoli M, and Esmaeli MR. Correlation between Anthropometric, Physical Fitness Traits and Lung Capacities with Success of Iranian Elite Greco-Roman Wrestlers. *International Journal of Sport Culture and Science*, 2018;6(3):310-317.
353. Tartibian B, Maleki BH, Abbasi A. The effects of omega-3 supplementation on pulmonary function of young wrestlers during intensive training. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 2010;13(2):281-286.
354. Bilici MF, and Genç A. The Effect of Regular Exercise on Some Respiratory Parameters in Amateur Footballers and Wrestlers. *International Journal of Sport Culture and Science*, 2020;8(1):19-25.
355. Yapıcı A, Atabaş EG. Physiological responses of acute exercise on two different groups. *European Journal of Physical Education and Sport Science*, 2019;5(12):239.
356. Al-Saad NA, and Fathy M. An alternative program using a variety of resistance according to energy production systems has been influenced by body composition and some physiological variables for wrestlers under the social spacing of the Covid 19 epidemic. *Assiut Journal of Sport Science and Arts*, 2021(1):121-147.

357. Uzun A, Akyüz M, Taş M, Aydos L. Genç elit güreşçilerde solunum parametrelerinin bazı antropometrik özelliklerle ilişkisinin incelenmesi. *Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 2010;4(1):10-17.
358. Taş M, Özkan A, Uzun A, Koç H, Akyüz M, Kıyıcı F. İki farklı ülkenin güreş milli takımında yer alan genç güreşçilerin bazı fiziksel uygunluk ve somatotip özelliklerinin karşılaştırılması. *SÜ BES Bilim Dergisi*, 2008;10(3):1-9.
359. Kara E, Özal M, ve Yavuz HU. Elit güreşçi ve basketbolcuların kan ve solunum parametrelerinin karşılaştırılması. *Selçuk Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Bilim Dergisi*, 2010;12(1):36-41.
360. Tokat F, ve Keskin K. Bireysel sporcuların ve takım sporcularının bazı fiziksel uygunluk parametrelerinin karşılaştırılması. *Uluslararası Bozok Spor Bilimleri Dergisi*, 2023;4(2):126-135.
361. Bilici MF, Turker A. Investigation of the effects of smoking addiction and physical activity on some respiratory functions in young adult males. *Journal of Education and Training Studies*, 2019;7(12):41–46.
362. Gökdemir K, Koç H, Yüksel O. Aerobik antrenman programının üniversite öğrencilerinin bazı solunum ve dolasım parametreleri ile vücut yağ oranı üzerine etkisi, *Egzersiz Çevrim İçi Dergisi*, 2007;1:145-149.
363. Esmer O. Solunum Fonksiyonları Testleri ile Fiziksel Performans Arasındaki İlişki. Efe Akademi Yayınları. ISBN; 978-625-7957-1-13. İstanbul. 2019. s.17-44.
364. Bostancı Ö, Mayda MH, Tosun Mİ, ve Kabadayı M. yüksek şiddetli interval antrenman programının fizyolojik parametreler ve solunum kas kuvveti üzerine etkisi. *Spormetre Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 2019;17(4):211-219.
365. Dunham C, Harms CA. Effects of high-intensity interval training on pulmonary function. *European Journal of Applied Physiology*, 2012;112(8):3061-3068.
366. Sever MO, Cicioglu HI. The Effect of the interval training during 8-week preparation period on the athletic performances of 9-12 year old swimmers. *International Journal of Sport Culture and Science*, 2018;6(1):113-125.

367. Atabaş EG, ve Yapıcı A. Maskeli ve maskesiz yapılan yüksek şiddetli interval antrenmanların solunum parametreleri üzerine akut etkisi. *Akdeniz Spor Bilimleri Dergisi*, 2022;5(Özel Sayı 1):265-275.
368. Böge V. Genç Futbolcularda Farklı Antrenman Metotlarının Aerobik ve Anaerobik Performans İle Bazı Solunum Parametrelerine Etkisi. 2021, Selçuk Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Antrenörlük Eğitimi Anabilimdalı, Doktora tezi, 89 sayfa, Konya, (Prof. Dr. Süleyman PATLAR).
369. Megahed M, Al-Torbany M, Al-Ghool M, and Tarek Z. Effects of high-intensity interval training using “Tabata protocol” on respiratory parameters, special endurance, and 800-m runners’ performance. *Journal of Human Sport and Exercise*, 2023;18(4):842-857. <https://doi.org/10.14198/jhse.2023.184.09>.
370. Anderson M, Hopkins W, Roberts A, Pyne D. Ability of test measures to predict competitive performance in elite swimmers. *J Sports Sci*. 2008;26(2):123-30.
371. Farid R, Azad FJ, Atri AE, Rahimi MB, Khaledan A, Talaei-Khoei M, et al. Effect of aerobic exercise training on pulmonary function and tolerance of activity in asthmatic patients. *Iran J Allergy Asthma Immunol*. 2005;4(3):133-8.
372. Belda J, Ricart S, Casan P, Giner J, Bellido-Casado J, Torrejon M, et al. Airway inflammation in the elite athlete and type of sport. *Br J Sports Med*. 2008;42:244-9.
373. Durmic T, Lazovic Popovic B, Zlatkovic Svenda M, Djelic M, Zugic V, Gavrilovic T. The training type influence on male elite athletes’ ventilatory function. *BMJ Open Sport Exerc Med*. 2017;3(1). e000240.doi; 10.1136/bmjsem-2017-000240. [PubMed; 29021910]. [PubMed Central; PMC5633737].
374. Samet JM, Chick TW. Exercise and lung. *Sports Medicine, Fitness, Training, Injuries*, 1981;203-221.
375. Van Zant RS, Kuzma SH. Effect of Community Based Exercise and Educaiton on Individual Fitness in a Corporate Setting. *Research Quarterly for Exercise and Sport* 64 (Suppl), 1993;46-47.

376. Gökbel H, Üçok K, Uzun K. Düzenli egzersizin solunum fonksiyonları üzerine etkisi. Turgut Özel Tıp Merkezi Dergisi, 1994;1(3):230-233.
377. Doherty M, Dimitriou L. Comparison of lung volume in Greek swimmers, land based athletes, and sedentary controls using allometrics caling. Br J Sports Med 2007;31(4):337-41.
378. Ortancıl O, Sarıkaya S, Sapmaz P, BaÇaran A, Özdolap S. The effect(s) of a six-week home-based exercise program on the respiratory muscle and functional status in ankylosing spondylitis. Journal of Clinical Rheumatology, 2009;15(2):68-70.
379. Koç H. Aerobik antrenman programının erkek hentbolcularda bazı dolaşım ve solunum parametrelerine etkisi. Selçuk Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Bilim Dergisi, 2010;12(3):185-190.
380. Wicher IB, Ribeiro MA, Marmo DB, Santos CI, Toro AA, Mendes RT, Cielo FM, Ribeiro JD. Effects of swimming on spirometric parameters and bronchial hyperresponsiveness in children and adolescents with moderate persistent atopic asthma. Jornal de Pediatria, 2010;86(5):384-90.
381. Cibich B. Appilication of sport science to hockey. Sports Coach, 1991;3-6
382. Helgerud J, Engen LC, Wisløff U, and Hoff J. Aerobic endurance training improves soccer performance. Medicine & Science in Sports & Exercise, 2001;33(11):1925-1931.
383. Bravo DF, Impellizzeri FM, Rampinini E, Castagna C, Bishop D, and Wisloff U. Sprint vs. interval training in football. International journal of sports medicine, 2008;29(08):668-674.
384. Akılveren E. Futbolda Yüksek Şiddetli İnterval Antrenman ve Tekrarlı Sprint Antrenmanlarının Aerobik Performans Üzerine Etkisinin İncelenmesi. 2018, Akdeniz Üniversitesi, Yüksek lisans tezi, 55 sayfa, Antalya, (Dr. Öğr. Üyesi Asuman ŞAHAN).
385. Fox EL, Bartels RL, Billings CE, Mathews DK, Bason R, Webb WM. Intensity and distance of interval training programs and changes in aerobic power. Med Sci Sports Exerc. 1973;5:18-22.

386. Hawley JA, Myburgh KH, Noakes TD, Dennis SC. Training techniques to improve fatigue resistance and enhance endurance performance. *J Sports Sci.* 1997;15:325–333.
387. Billat VL, Slawinski J, Bocquet V, Demarle A, Lafitte L, Chassaing P. Intermittent runs at the velocity associated with maximal oxygen uptake enables subjects to remain at maximal oxygen uptake for a longer time than intense but submaximal runs. *Eur J Appl Physiol Occup Physiol.* 2000;81:188–196.
388. Billat VL. Interval training for performance; a scientific and empirical practice. *Sports Med.* 2001;31:13–31.
389. Engel FA, Ackermann A, Chtourou H, and Sperlich B. High-intensity interval training performed by young athletes; A systematic review and meta-analysis. *Frontiers in physiology*, 2018;9:1012.
390. Schoenmakers P, Reed K, Van Der Woude L, Hettinga FJ. High intensity interval training in handcycling; the effects of a 7 Week training intervention in Able-bodied men, *Front. Physiol.* 2016;7:638, <https://doi.org/10.3389/fphys.2016.00638>.
391. Klonizakis M, Moss J, Gilbert S, Broom D, Foster J, Tew GA. Low-volume high-intensity interval training rapidly improves cardiopulmonary function in postmenopausal women, *Menopause*, 2014;21(10):1099–1105, <https://doi.org/10.1097/GME.0000000000000208>.
392. Edge J, Bishop D, Goodman C, Dawson B. Effects of high- and moderate-intensity training on metabolism and repeated sprints, *Med. Sci. Sports Exerc.* 2005;37(11):1975–1982, <https://doi.org/10.1249/01.mss.0000175855.35403.4c>.
393. Sperlich B, De Marées M, Koehler K, Linville J, Holmberg HC, Mester J. Effects of 5 Weeks of High-Intensity Interval Training Vs. Volume Training in 14-Year-Old Soccer Players. *The Journal of Strength Conditioning Research*, 2011;25:1271-8.
394. Laursen PB. Training for intense exercise performance; high-intensity or high-volume training? *Scand. J. Med. Sci. Sports* 2010;20;2:1–10, <https://doi.org/10.1111/j.1600-0838.2010.01184.x>.

395. Astorino TA, Schubert MM, Palumbo E, Stirling McMillan DW, Cooper C, Godinez Martinez D, Gallant R. Magnitude and time course of changes in maximal oxygen uptake in response to distinct regimens of chronic interval training in sedentary women, *Eur. J. Appl. Physiol.* 2013;113(9):2361–2369, <https://doi.org/10.1007/s00421-013-2672-1>.
396. Gunnarsson TP, Bangsbo J. The 10-20-30 training concept improves performance and health profile in moderately trained runners, *J. Appl. Physiol.* 2012;113:16–24, <https://doi.org/10.1152/jappphysiol.00334.2012>.
397. Kinnunen JV, Piitulainen H, Piirainen JM. Neuromuscular adaptations to short-term high-intensity interval training in female ice-hockey players, *J. Strength Condit Res.* 2019;33(2):479–485, <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000001881>.
398. Coates AM, Joyner MJ, Little JP, Jones AM, and Gibala MJ. A perspective on high-intensity interval training for performance and health. *Sports Medicine*, 2023;53:85-96.
399. Iaia FM, Fiorenza M, Larghi L, Alberti G, Millet GP, and Girard O. Short-or long-rest intervals during repeated-sprint training in soccer?. *PloS one*, 2017;12(2):e0171462.
400. Zemková E. Sport-specific balance. *Sports Medicine*. 2014;44(5):579–590.
401. Kızılkın S, ve Mor A. Elit güreşçilerde akut sıvı kaybının bazı fiziksel, fizyolojik ve performans parametrelerine etkisi. *Sportif Bakış; Spor ve Eğitim Bilimleri Dergisi*, 2023;10(3).
402. Löklüoğlu B, Yılmaz S, Özcan S, and Tatlıcı A. Investigation of balance performance of wrestling and kickboxing athletes. *Physical Education of Students*, 2024;28(1):37-42.
403. Tai H, Tai D. Application of Functional Training Methods in Wrestling Training. *Frontiers in Sport Research*, 2021;3(5):60-65.
404. Küçük H. ve Erim V. Elit judo ve güreşçilerin denge performanslarının karşılaştırılması. *ROL Spor Bilimleri Dergisi*, 2021;2(1):1-7.
405. Kurt Y. Elit serbest güreşçilerde denge ölçümlerinin sikletlere göre karşılaştırılması. 2015, Niğde Üniversitesi, Sosyal Bilimleri Enstitüsü, Yüksek lisans tezi, 93 sayfa, Niğde, (Yrd. Doç. Dr. Berkan ALPAY).

406. Chiang CC, Chiang JY, Shiang TY. The Comparison Of Balance Ability Between Judo Players And Non- Athletes. 18 International Symposium on Biomechanics in Sports). Hong Kong, China, 2000.
407. Bayrak A, ve Yıldırım NÜ. Grekoromen ve serbest stil güreşçilerde alt ve üst ekstremite y denge test skorlarının karşılaştırılması. Spormetre Beden Eğitimi Ve Spor Bilimleri Dergisi, 2021;19(1):65-78.
408. Myers H, Poletti M, Butler RJ. Functional performance on the upper quarter y-balance test differs between high school baseball players and wrestlers. J Sport Rehabil, 2017;26(3):253-259. doi; 10.1123/jsr.2015-0168.
409. Bulgay C. ve Polat SÇ. Elit seviyedeki güreşçilerin bacak kuvvetleri ve denge performansları arasındaki ilişkinin incelenmesi. İnönü Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi, 2017;4(3):59-67.
410. Çalışkan D. 14-15 Yaş Aralığındaki Güreşçilerde İzokinetik Kas Kuvveti İle Denge Ve Anaerobik Güç Parametreleri Arasındaki İlişkinin İncelenmesi. 2020, Ordu Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Yüksek lisans tezi, 86 sayfa, Ordu, (Doç. Dr. Alparslan İNCE).
411. Yücel B. Takım Sporlarında Kuvvet Antrenmanlarının Anaerobik Güç ve Denge Üzerine Etkisi. 2015, Atatürk Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Yüksek lisans tezi, Erzurum, (Yrd. Doç. Dr. Elif ŞIKLAR).
412. Lima Y. Comparison of the Dynamic Balance in Youth Male Wrestlers According to Age, Body Mass Index, and Participation Level. Turkish Journal of Sport and Exercise, 2021;23(2):208-215.
413. Aydın R. Dengenin Belirlenmesinde Anaerobik Performansın Rolü. Uluslararası Güncel Eğitim Araştırmaları Dergisi, 2020;6(2):303-314.
414. Kale R. Güreşçilerde vücut kompozisyonu, alt ekstremite kuvveti, denge ve fonksiyonel hareketlilik arasındaki ilişkinin değerlendirilmesi. 2022, Alanya Alaaddin Keykubat Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Yüksek lisans tezi, 85 sayfa, Antalya, (Doç. Dr. Özgür NALBANT).

415. Yücel B, Alpay CB. Yüksek irtifa kamp merkezli buz hokeyi kadın-erkek milli takım oyuncularına uygulanan 8 haftalık yoğun interval antrenmanların cinsiyet bakımından bazı performans parametreleri üzerine etkisi. Akdeniz Spor Bilimleri Dergisi, 2022;5(Özel Sayı 1):359-370.
416. Aloui G, Hermassi S, Bartels T, Hayes LD, Bouhafis EG, Chelly MS, and Schwesig R. Combined plyometric and short sprint training in u-15 male soccer players; effects on measures of jump, speed, change of direction, repeated sprint, and balance. Frontiers in physiology, 2022;13:757-663.
417. Aydos L, Pepe H, ve Karakuş H. Bazı takım ve ferdi sporlarda rölatif kuvvet değerlerinin araştırılması. Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi, 2004;5(2):305-315.
418. Demirkan E. Serbest ve Grekoromen Yıldız Milli Takımlarına Seçilen ve Seçilemeyen Güreşçilerin Bazı Özelliklerinin Karşılaştırılması. 2012, Ankara Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Doktora tezi, 130 sayfa, Ankara, (Prof. Dr. Mithat KOZ).
419. Saygın O. Examination of some physical, Hematological parameters and iron status of greco-roman wrestlers in the age category of cadets by weight classes. The Anthropologist, 2014;18(2):325-334.
420. Prokopczyk A, Sokołowski M, and Witkowski K. Effect of body composition on aerobic capacity level and post-workout restitution during the training camp preparing for the european wrestling cadet men's championships. Applied Sciences, 2024;14(13):5533.
421. Aschendorf PF, Zinner C, Delextrat A, Engelmeyer E, Mester J. Effects of basketball-specific high-intensity interval training on aerobic performance and physical capacities in youth female basketball players. The Physician and Sportsmedicine, 2018;1:65-70.
422. Çamçakal A, Pepe H, and Altın M. Aerobic And anaerobic power profile of elite türkish greco-roman wrestlers. Nigde University Journal of Physical Education & Sport Sciences/Nigde Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi, 2014;8(3).

423. Glaise P, Rogowski I, and Martin C. Effects of repeated high-intensity effort training or repeated sprint training on repeated high-intensity effort ability and in-game performance in professional rugby union players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 2024;38(5):932-940.
424. Impellizzeri FM, Marcora S.M, Castagna C, Reilly T, Sassi A, Iaia FM, Rampinini E. Physiological and performance effects of generic versus specific aerobic training in soccer players. *Int J Sports Med*, 2006;27(6):483-92.
425. Bayraktar I, Deliceoğlu G, Kahraman E, ve Kamiloğlu D. Genç atlet ve güreşçilerin dayanıklılık ile sürat yetilerini etkileyen bazı motorik özelliklerin incelenmesi. *Uluslararası Hakemli Akademik Sağlık ve Tıp Bilimleri Dergisi*, 2012;12,(2):47-55.
426. Şahin M. Boksörlerde yüksek şiddetli interval antrenmanın aerobik kapasite üzerine etkisi. *Spor, Sağlık ve Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 2023;2(1):80-86.
427. Sperlich B, De Marées M, Koehler K, Linville J, Holmberg HC., and Mester J. Effects of 5 weeks of high-intensity interval training vs. volume training in 14-year-old soccer players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 2011;25(5):1271-1278. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3181d67c38>.
428. Topçu Y. Kendi Vücut Ağırlığıyla Uygulanan Tabata Egzersiz Protokolü'nün Sedanter Bayanların Bazı Fiziksel ve Fizyolojik Özelliklerine Etkisi. 2018, İstanbul Gelişim Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Yüksek lisans tezi, 47 sayfa, İstanbul, (Prof. Dr. Ali Emre EROL).
429. Meckel Y, Gefen Y, Nemet D, and Eliakim A. Influence of short vs. long repetition sprint training on selected fitness components in young soccer players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 2012;26(7):1845-1851.
430. Tønnessen E, Shalfawi SA, Haugen T, Enoksen E. The effect of 40-m repeated sprint training on maximum sprinting speed, repeated sprint speed endurance, vertical jump, and aerobic capacity in young elite male soccer players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 2011;25(9):2364-2370.
431. Krakan I, Milanovic L, and Belcic I. Effects of plyometric and repeated sprint training on physical performance. *Sports*, 2020;8(7):91.

432. Ouergui I, Messaoudi H, Chtourou H, Wagner MO, Bouassida A, Bouhlel E, and Engel FA. Repeated sprint training vs. repeated high-intensity technique training in adolescent taekwondo athletes—a randomized controlled trial. *International journal of environmental research and public health*, 2020;17(12):4506.
433. Khammasi M, Ouerghi N, Hadj-Taieb S, Feki M, Thivel D et al. Impact of a 12-week high-intensity interval training without caloric restriction on body composition and lipid profile in sedentary healthy overweight/obese youth. *J Exerc Rehabil*. 2018;14(1):118–125.
434. Aschendorf PF, Zinner C, Delextrat A, Engelmeyer E, Mester J. Effects of basketball-specific high-intensity interval training on aerobic performance and physical capacities in youth female basketball players. *The Physician and sportsmedicine*, 2019;47(1):65-70.
435. Alves ED, Salermo GP, Panissa VLG, Franchini E, ve Takito MY. Effects of long or short duration stimulus during high-intensity interval training on physical performance, energy intake, and body composition. *Journal of exercise rehabilitation*, 2017;13(4):393.
436. Huerta Ojeda, Á, Galdames Maliqueo S, Cataldo Guerra M, Barahona Fuentes G, Rozas Villanueva T, and Cáceres Serrano P. Efectos de un entrenamiento intervalado de alta intensidad en la capacidad aeróbica de adolescentes. *Revista médica de Chile*, 2017;145(8):972-979.
437. Racil G, Coquart JB, Elmontassar W, Haddad M, Goebel R, Chaouachi A, Chamari K. Greater effects of high-compared with moderate-intensity interval training on cardio-metabolic variables, blood leptin concentration and ratings of perceived exertion in obese adolescent females. *Biology of sport*, 2016;33(2):145-152.
438. Bagley L, Slevin M, Bradburn S, Liu D, Murgatroyd C, Morrissey G, and McPhee JS. Sex differences in the effects of 12 weeks sprint interval training on body fat mass and the rates of fatty acid oxidation and VO₂max during exercise. *BMJ open sport & exercise medicine*, 2016;2(1):e000056.

439. Shelley DA, Sih BL, and Ng LJ. An integrated physiology model to study regional lung damage effects and the physiologic response. *Theoretical Biology and Medical Modelling*, 2014;11:1-19.
440. Hazell TJ, Olver TD, Macpherson RE, Hamilton CD, and Lemon PW. Sprint interval exercise elicits near maximal peak VO₂ during repeated bouts with a rapid recovery within 2 minutes. *J Sports Med Phys Fitness*, 2014;54(6):750-6.
441. Buchheit M, Laursen PB. High-intensity interval training, solutions to the programming puzzle. Part II; Anaerobic energy, neuromuscular load and practical applications. *Sports Med.*, 2013;43(10):927-954.
442. Whyte LJ, Jason MR. Gill A, Cathcart J. Effect of 2 weeks of sprint interval training on health-related outcomes in sedentary overweight/obese men. *Metabolism; clinical and experimental*, 2010;59(10):1421-8.
443. Ma X, Cao Z, Zhu Z, Chen X, Wen D, and Cao Z. VO₂max (VO₂peak) in elite athletes under high-intensity interval training; A meta-analysis. *Heliyon*, 2023;9(6).
444. Bogdanis GC, Nevill ME, Boobis LH, Lakomy HKA. Contribution of phosphocreatine and aerobic metabolism to energy supply during repeated sprint exercise. *Journal of Applied Physiology*, 1996;80(3):876–884. <https://doi.org/10.1152/jappl.1996.80.3.876>.
445. Bailey SJ, Wilkerson DP, DiMenna FJ, Jones A.M. Influence of repeated sprint training on pulmonary O₂ uptake and muscle deoxygenation kinetics in humans. *Journal of Applied Physiology*, 2009;106(6):1875–1887. <https://doi.org/10.1152/japplphysiol.00144.2009>.
446. Sloth M, Sloth D, Overgaard K, Dalgas U. Effects of sprint interval training on VO₂max and aerobic exercise performance; A systematic review and meta-analysis. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*, 2013;23(6):341–352. <https://doi.org/10.1111/sms.12092>.
447. Baic M, Sertić H, and Starosta W. Differences in physical fitness levels between the classical and the free style wrestlers. *Kinesiology*, 2007;39(2):142-149.

448. Deliceoğlu G, Tortu, E, and Kaya S. Comparison of physical performance profiles in freestyle and Greco-Roman wrestlers. *Physical Education of Students*, 2022;26(6):280-287.
449. Ulupınar S, Özbay S, Gençoğlu C, Ince I. Performance differences between Greco-Roman and freestyle wrestlers; A systematic review and meta-analysis. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 2021;35(11):3270-3279.
450. Bayraktar I, and Koç H. A study of profile and comparison for Turkish Greco-Roman and freestyle wrestlers who prepared for RIO 2016. *Ovidius Univ Ann Series Phys Educ Sport Sci Mov Health*, 2017;17(2):190-199.
451. Rey E, Padrón-Cabo A, Fernández-Penedo D. Effects of sprint training with and without weighted vest on speed and repeated sprint ability in male soccer players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 2017;31(10):2659-2666.
452. Shalfawi SA, Ingebrigtsen J, Dillern T, Tønnesse, E, Delp TK, and Enoksen E. The effect of 40 m repeated sprint training on physical performance in young elite male soccer players. *Serbian Journal of Sports Sciences*, 2012;6(3).
453. Nebil G, Zouhair F, Hatem B, Hamza M, Zouhair T, Roy S, Ezdine B. Effect of optimal cycling repeated sprint combined with classical training on peak leg power in female soccer players. *Isokinetics and Exercise Science*. 2014;22:69–76.
454. Şanslı S, Kaya İ. 12 Haftalık Eksantrik-Pliometrik Antrenman Programının Genç Güreşçilerin Anaerobik Performans, El Pençe Kuvveti, Bacak Kuvveti, Sürati ve Kalp Atım Sayısı Üzerine Etkisi. *SOCIAL SCIENCES STUDIES JOURNAL (SSSJJournal)*. 2019. DOI:10.26449/sssj.1449.
455. Michailidis Y, Moutsanos N, and Metaxas T. The effects of a repeated sprint ability program on youth soccer players' physical performance. *Trends in Sport Sciences*, 2022;29(2).
456. Yılmaz M. 14-15 Yaş Grubu Futbolcularda Tekrarlı Sprint ve Patlayıcı Kuvvet Antrenmanlarının Sürat ve Vücut Kompozisyonuna Etkisinin İncelenmesi. 2019, Dumlupınar Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek lisans tezi, 114 sayfa, Kütahya, (Dr. Öğr. Üyesi Oguzhan YÜKSEL).

457. Monks L, Seo MW, Kim HB, Jung HC, Song JK. High-intensity interval training and athletic performance in Taekwondo athletes, *J. Sports Med. Phys. Fit.* 2017;57,10:1252–1260, <https://doi.org/10.23736/S0022-4707.17.06853-0>.
458. Apaydın MB, Şengür E, ve Turasan İ. Basketbolculara uygulanan HITT antrenmanların sportif performansa etkisinin incelenmesi. *Journal of Human Sciences*, 2023;20(4):584-595. doi:10.14687/jhs.v20i4.6387.
459. Li Z, Liu Y, Han X, ve Zhou Z. Effects of running-based versus body-weight-based high-intensity interval training on physical fitness in healthy adolescents. *Frontiers in Physiology*, 2023;14:1060216.
460. Stankovic M, Djordjevic D, Trajkovic N, Milanovic Z. Effects of High-Intensity Interval Training (HIIT) on Physical Performance in female team Sports; a systematic review. *Sports medicine-open*, 2023;9(1):78.
461. Solak MA. Genç Futbolcularda Anaerobik Dayanıklılık, Çeviklik Ve Sürat Parametreleri Arasındaki İlişkinin İncelenmesi. 2021, İstanbul Gelişim Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Yüksek lisans tezi, 62 sayfa, İstanbul, (Dr. Öğr. Üyesi Mehmet SOYAL).
462. Karaca BÇ. 12-14 Yaş Kız Badmintoncuların ve Voleybolcuların Sürat Özelliklerinin Karşılaştırılması. 2016, İstanbul Gelişim Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Yüksek lisans tezi, 59 Sayfa, İstanbul, (Yrd. Doç. Dr. Ali Niyazi İNAL).
463. Tural E, Kahya S, Tiryaki A, Çebi M, Ceylan L. Serbest stil güreşçilerde 8 haftalık core egzersizlerinin maksimal kuvvet, dikey sıçrama ve esneklik üzerine olan etkisinin incelenmesi. *OPUS International Journal of Society Researches*, 2021;17(37):4563-4580.
464. Kürkçü R. Güreşçilere uygulanan 12 haftalık antrenman programının bazı fiziksel ve fizyolojik özellikler üzerine etkisi. *Sport Sciences*, 2009;4(4):313-321.
465. Suhag, N. S. (2020). Trends in Indian and Russian wrestling; a comparative study. *International Journal of Wrestling Science*, 2020;10(1):39.
466. Baynaz K, Acar K, Çinibulak E, Atasoy T, Mor A, Pehliva, B, and Arslanoğlu, E. The effect of high intensity interval training on flexibility and anaerobic power Yüksek

yoğunluklu interval antrenmanının esneklik ve anaerobik kapasite üzerine etkisi. *Journal of Human Sciences*, 2017;14(4):4088-4096.

467. Babraj J.A, Vollaard N.B, Keast C, Guppy F.M, Cottrell G, Timmons J.A. Extremely short duration highintensity interval training substantially improves insulin action in young healthy males. *BMC Endocrine Disorders*, 2009;9(3):18-22.

468. Schick MG, Brown LE, Coburn JW, Beam WC, Schick EE, Dabbs NC. Physiological Profile of Mixed Martial Artists. *Medicina Sportiva*, 2010;14(4).

469. İpek İ, Korkmaz S. Farklı formlarda uygulanan yüksek şiddetli interval antrenmanının muay-thai sporcularının bazı fiziksel ve fizyolojik parametreleri üzerine etkisi, *ROL Spor Bilimleri Dergisi*, 2022;3(2):34-4.

470. Akpınar N. Sedanter Bayanlar üzerinde 8 haftalık Tabata Protokolü'nün Fiziksel ve Fizyolojik Etkisinin İncelenmesi. 2021, Atatürk Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Yüksek lisans tezi, 120 sayfa, Erzurum, (Prof. Dr. Erdinç ŞIKLAR).

471. Gürbüz A. Ümit ve genç kategorileri erkek karateçilerde tabata antrenmanlarının bazı motorik özellikler üzerine etkisi. 2021, Bayburt Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Yüksek lisans tezi, 76 sayfa, Bayburt, (Doç. Dr. Öztürk AĞIRBAŞ).

472. Stathokostas L, McDonald MW, Little RM. ve Paterson DH. Flexibility of Older Adults Aged 55–86 Years and the Influence of Physical Activity. *Journal of Aging Research*, 2013;1-8.

473. Thomas E, Bianco A, Paoli A. Palma A. The relation between stretching typology and stretching duration; the effects on range of motion. *International Journal of Sports Medicine*, 2018;39(4):243-254.

474. Lopes L, Povoas S, Mota J, Okely AD, Coelho-e-Silva MJ, Cliff DP, and Santos R. Flexibility is associated with motor competence in schoolchildren. *Scandinavian journal of medicine & science in sports*, 2017;27(12):1806-1813.

475. Akınoğlu B, Kocahan T, Ünüvar E, Eroğlu İ, ve Hasanoğlu A. Sporcularda gövde kas kuvveti ile otur-uzan esnekliği arasındaki ilişkinin incelenmesi. *Türkiye Klinikleri Journal of Sports Sciences*, 2020;12(1).

476. B ke M,  nver F, and Kabul EG. Relationships between strength, flexibility and field tests of upper extremity in healthy individuals. *Spor Hekimligi Dergisi/Turkish Journal of Sports Medicine*, 2019;54(2).
477.  rs BS, Tur ak C. The relationship between passive lower limb flexibility and kinematic determinants of split leap performance in rhythmic gymnastics. *Spor Bilimleri Ara tırmaları Dergisi*, 2020;5(1):76-82.
478. Sharma C. Comparative study of strength and agility between wrestlers and judokas. *International Journal of Physical Education, Sports and Health*, 2017;4(3):337-339.
479.  nver R, Ilkim M, Mine K,  eviker A,  isem  . Determination of anaerobic power, agility and some physical characteristics of turkish elite greco-roman style young wrestlers. *Journal of Education and Recreation Patterns*, 2024;5(1):23-36.
480. Demirkan E, Koz M, Kutlu M, and Favre M. (2015). Comparison of physical and physiological profiles in elite and amateur young wrestlers. *the Journal of Strength & conditioning research*, 2015;29(7):1876-1883.
481. Karaka  İ. Buz Dı ı Tekrarlı Sprint Antrenmanlarının Buz Hokeyi Sporcularında Aerobik ve Anaerobik Performansa Etkisinin İncelenmesi. 2022, Gazi Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü,Yüksek lisans tezi, 94 sayfa, Ankara, (Doç. Dr. Cengiz AKAR E ME).
482. Yerden A. Sedanter Adolesanlarda Tekrarlı Sprint ve Sprint İnterval Antrenmanlarının Seçilmiş Parametreler  zerine Etkisi. 2021, Aksaray Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek lisans tezi, 85 sayfa, Aksaray, (Prof. Dr. Tarık SEVİNDİ).
483. Fauzi M, Wiriawan O, and Khamidi A. Pengaruh Latihan Hiit Dan Saq Terhadap Kelincahan Dan Kecepatan. *Multilateral; Jurnal Pendidikan Jasmani dan Olahraga*, 2020;19(2):146-153.
484. Young W B, McDowell H M, Scarlett B J. Specificity of sprint and agility training methods. *Journal of Strength and Conditioning Research*. 2001;15(3):315–319.

485. Paul DJ, Gabbett TJ, and Nassis GP. Agility in team sports; testing, training and factors affecting performance. *Sports Medicine*, 2016;46(3):421-442.
486. Armstrong R, and Greig M. The Functional Movement Screen and modified Star Excursion Balance Test as predictors of T-test agility performance in university rugby union and netball players. *Physical Therapy in Sport*, 2018;31:15-21.
487. Zemková E. Differential contribution of reaction time and movement velocity to the agility performance reflects sport-specific demands. *Human Movement*, 2016;17(2):94-101.
488. Jones P, Bampouras T, and Marrin K. An investigation into the physical determinants of change of direction speed. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 2009;49(1):97.
489. Mann JB, Ivey PA, Mayhew JL, Schumacher RM, and Brechue WF. Relationship between agility tests and short sprints; Reliability and smallest worthwhile difference in national collegiate athletic association division-1 football players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 2016;30(4):893-900.
490. Akcan İO, Aydos L, ve Akgül, MŞ. The effect of high intensity interval training in different forms applied to combat athletes on body composition and muscular strength. *Turkish Journal of Sport and Exercise*, 2020;22(2):196-201.
491. Alsairawan MA, Gürpınar B. and İlçin N. Is 2-week calisthenics high-intensity interval training enough to change aerobic and anaerobic capacity?. *Journal of Exercise Therapy and Rehabilitation*. 2019;6(1):25-31
492. Yıldırak A, Erdoğan R. Judoculara uygulanan yüksek şiddetli interval antrenmanın (hıtt) biyokimyasal ve fiziksel parametrelere etkisinin incelenmesi. *Gümüşhane Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*, 2024;13(2):926-937.
493. Gülzari R.; Bel ağrısı ve Bel Okulu, Çantay Kitapevi, İstanbul, 2004.
494. Canbakal M. Bayan Basketbolcularda Bel Egzersizlerinin, Bel Bölgesindeki Temassız Yaralanmaları Önleyici Etkisi, 2008, Marmara Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Yüksek lisans tezi, 154 sayfa, İstanbul, (Prof. Dr. Mustafa KARAHAN).

495. Demirkan E, Kutlu M, Koz M, Özal M, and Favre M. Physical fitness differences between freestyle and Greco-Roman junior wrestlers. *J Hum Kinet* 2014;41:245–251.
496. Demir Z. Sedanter bireylerde whey ve kolajen protein takviyesinin sekiz haftalık yüksek şiddetli aralıklı antrenman sonrası vücut kompozisyonu ve atletik performans üzerine etkileri. 2022, Selçuk Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Yüksek lisans tezi, 54 sayfa, Konya, (Dr. Öğr. Üyesi Mehmet PENSE).
497. Hoshikawa Y, Iida T, Muramatsu M, Nakajima Y, Fukunaga T, Kanehisa H. Differences in thigh muscularity and dynamic torque between junior and senior soccer players. *Journal of sports sciences*. 2009;27(2):129-38.
498. Bizati Ö. Futbolda alt ekstremitte kuvvet dengesi. *Spor Bilimleri Dergisi*. 2017;27(4):186-192.
499. Staron RS, Hagerman FC, Hikida RS, Murray TF, Hostler DP, Crill MT. Fiber type composition of the vastus lateralis muscle of young men and women. *The Journal of Histochemistry and Cytochemistry*, 2000;48(5):623-29.
500. Özkan A. ve Sarol H. Alpin ve kaya tırmanışçıların bazı fiziksel uygunluk ve somatotip özelliklerinin karşılaştırılması. *Gazi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 2008;13(3):3-10.
501. Mirzaei B, Rahmani-Nia F, Moghadam MG, Ziyaolhagh SJ, and Rezaei A. The effect of ramadan fasting on biochemical and performance parameters in collegiate wrestlers. *Iranian journal of basic medical sciences*, 2012;15(6):1215.
502. Liu H, and Li Y. Effects of high-intensity interval training on the anaerobic capacity of wrestlers. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, 2022;29:e2022-0279.
503. Kaya K. 12 Haftalık Çabuk Kuvvet Antrenman Programının Güreşçilerin Dinamik Denge, Bacak Kuvveti, Relatif Güç, Sürat ve Vücut Kompozisyonuna Etkisinin İncelenmesi. 2018, Afyon Kocatepe Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Yüksek lisans tezi, 79 sayfa, Afyon, (Dr. Öğr. Üyesi Adem POYRAZ).
504. Ebrahimi M, and Ladary MR. Effect of CoQ10 on anaerobic performance in elite wrestlers. *International Journal of Wrestling Science*, 2016;6(2):86-89.

505. Passelergue PA, and Lac G. Salivary hormonal responses and performance changes during 15 weeks of mixed aerobic and weight training in elite junior wrestlers. *J Strength Cond Res* 2012;26:3049–3058.
506. Rashidlamir A, Ghanbariniaki A. Effect of a 6-week wrestling and wrestling–technique based circuit exercise on plasma lipoprotein profiles and hormone levels in well-trained wrestlers. *International Journal of Wrestling Science*, 2011;1(1):55-61.
507. Gutknecht AP, Gonzalez-Figueres M, Brioché T, Maurelli O, Perrey S, and Favier FB. Maximizing anaerobic performance with repeated-sprint training in hypoxia; In search of an optimal altitude based on pulse oxygen saturation monitoring. *Frontiers in Physiology*, 2022;13:1010086.
508. Périard JD, Pyne DB, Bishop DJ, Walleit A and Girard O. Short-Term Repeated-Sprint Training in Hot and Cool Conditions Similarly Benefits Performance in Team-Sport Athletes. *Front. Physiol.* 2020;11:1023. doi: 10.3389/fphys.2020.01023
509. Kim JL. Effects of sprint interval training on elite Judoists. *International journal of sports medicine*, 2011;32(12):929-934.
510. Deliceoğlu G, Tortu E, Keleş A, Çakar A. N, Özsoy HÖ, and Atalay TA. Comparison of Physical and Physiological Profiles Between Elite Freestyle Men and Women Wrestlers. *European Journal of Human Movement*, 2023;50:103-124.
511. Singh RK, Kumar A, Apte VV, and Kolekar A. Wingate anaerobic test reference value for lower limb of elite Indian men wrestlers. *National Journal of Physiology, Pharmacy and Pharmacology*, 2020;10(12):1122-1122.
512. Ozan M, Kılıç M, and Çakmakçı O. Assessment of anaerobic power with arm and leg Wingate tests in athletes. *European Journal of Physical Education and Sport Science*. 2018;4(3).
513. Popadic Gacesa, JZ, Barak, OF, and Grujic, NG. Maximal anaerobic power test in athletes of different sport disciplines. *J Strength Cond Res* 2009;23:751–755.
514. Yoon JR. Comparisons of anaerobic performance and isokinetic strength in Korean and Japanese female collegiate wrestlers. *Int J Wrestling Sci.* 2012;2:86–92.

515. Gökşin Y, Şahin R, ve Cesur ŞÖ. Serbest ve grekoromen stil güreşçilerin anaerobik test protokollerine verdikleri fizyolojik cevapların karşılaştırılması. Herkes için Spor ve Rekreasyon Dergisi, 2021;3(1):36-42.
516. García-Pallarés J, López-Gullón JM, Muriel X, Díaz A, and Izquierdo M. Physical fitness factors to predict male Olympic wrestling performance. European journal of applied physiology, 2011;111:1747-1758.
517. Girard, O., Mendez-Villanueva, A., and Bishop, D. (2011). Repeated-sprint ability – part I: factors contributing to fatigue. Sports Med. 2011;41:673–694. doi: 10.2165/11590550-000000000-00000.
518. Koçak F. Bütünleşik Antrenman Modelinin Dağ Bisikleti Performansı Üzerine Etkisi. 2018, Marmara Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Yüksek lisans tezi, 54 sayfa, İstanbul, (Prof. Dr. Salih PINAR).
519. Fatemeh B, Ramın S, Marzieh N. Effect of high-intensity interval training on body composition and bioenergetic indices in boys - futsal players. Physical Education of Students, 2016;20(5):42–48.
520. Wong PL, Chaouachi A, Chamari K, Dellal A, Wisloff U. Effect of preseason concurrent muscular strength and high-intensity interval training in professional soccer players. The Journal of Strength Conditioning Research, 2010;24:653-60.
521. Korkmaz S. Farklı Ortamlarda Uygulanan Tabata Yüksek Şiddetli İnterval Antrenmanının Aerobik ve Anaerobik Performansa Etkisi. 2017, Akdeniz Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Doktora tezi, 113 sayfa, Antalya, (Doç. Dr. Adnan TURGUT).
522. Ziemann E, Grzywacz T, Łuszczzyk M, Laskowski R, Olek RA, and Gibson AL. (2011). Aerobic and Anaerobic Changes With High-Intensity Interval Training in Active College- Aged Men. J Strength Cond Res. 2011;25(4):1104-12.
523. Powers SK, and Howley ET. Exercise Physiology; Theory and Application to Fitness and Performance; McGraw-Hill. 2004.

524. Chittibabu B. Effect of high intensity interval training on aerobic power and anaerobic power of male handball players. Indian Journal of Research, 2014;3(11):89-90.
525. Johnson D, Bahamonde R. Power output estimate in university athletics. Journal Of Strength And Conditioning Research, 1996;10(3):161-166.
526. Arslan C. Relationship between the 30-Second Wingate Test and characteristics of isometric and explosive leg strength in young subjects. Journal of Strength and Conditioning Research, 2005;19(3):658-666.
527. Wilmore JH, Costill DL. Physiology of Sport and Exercise. Human Kinetics, Usa. 1994.
528. Özkan A, Kin İA. Sporcularda bacak hacmi, kütlesi, hamstring/quadriceps oranı ile anaerobik performans ve izokinetik bacak kuvveti arasındaki ilişki. Hacettepe Üniversitesi Spor Bilimleri Dergisi 2010;21(3):90-102.
529. Korkmaz S, ve Aslan CS. Orta düzeyde aktif kişilerde anaerobik güç özelliklerinin cinsiyete göre karşılaştırılması. Mehmet Akif Ersoy University Journal of Health Sciences Institute, 2020;8(2):37-43.

EKLER

Ek 1. Etik kurul onay yazısı, sayfa 1

Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Tıbbi Araştırmalar Etik Kurulu			
Başvuru Bilgileri			
Araştırmanın Başlığı	Genç Güreşçilerde Farklı Dayanıklılık Antrenmanlarının Solunum Parametreleri ve Atletik Performans Üzerine Etkisi		
Sorumlu Araştırmacı	Öğr. Gör. Ahmet KOYUNLU		
Yardımcı araştırmacılar	-		
Başvuru Tarihi ve Protokol No	19.09.2023 - 98		
Karar Bilgileri			
(Tüm üyelerin imzalarının bulunduğu nihai karar evrakı daha sonra verilecektir)			
Oturum No	2023/17	Karar No	05
Tarih	17.10.2023	Karar	OLUMLU
Başkan veya Başkan Yardımcısının İmzaları			
	Unvanı/Adı/Soyadı	İmza	
Başkan	Prof. Dr. Yusuf Ergün		

Ek 2. Etik kurul onay yazısı, sayfa 2

Başvuru Bilgileri							
Araştırmanın Başlığı	Genç Güreşçilerde Farklı Dayanıklılık Antrenmanlarının Solunum Parametreleri ve Atletik Performans Üzerine Etkisi						
Sorumlu Araştırmacı	Öğr. Gör. Ahmet KOYUNLU						
Yardımcı araştırmacılar	-						
Başvuru Tarihi ve Protokol No	19.09.2023 - 98						
Karar Bilgileri							
Oturum No	2023/17			Karar No		05	
Tarih	17.10.2023			Karar		OLUMLU	
Üyelerin İmzaları							
Unvanı/Adı/Soyadı	Katılım		Araştırma İlişkisi		Karar		İmza
Prof. Dr. Yusuf Ergün	☒ E	☐ H	☐ E	☒ H	☒ E	☐ H	
Prof. Dr. Ahmet Kayraldız	☒ E	☐ H	☐ E	☒ H	☒ E	☐ H	
Prof. Dr. Tamer Karademir	☒ E	☐ H	☐ E	☒ H	☒ E	☐ H	
Doç. Dr. Adem Doğaner	☒ E	☐ H	☐ E	☒ H	☒ E	☐ H	
Doç. Dr. Behiye Nurten Akkeçeci	☒ E	☐ H	☐ E	☒ H	☒ E	☐ H	
Doç. Dr. Özlem Kirişçi	☒ E	☐ H	☐ E	☒ H	☒ E	☐ H	
Doç. Dr. Selma Urfalıoğlu	☒ E	☐ H	☐ E	☒ H	☒ E	☐ H	
Doç. Dr. Aykut Urfalıoğlu	☒ E	☐ H	☐ E	☒ H	☒ E	☐ H	
Doç. Dr. Deniz Akyıldız	☒ E	☐ H	☐ E	☒ H	☒ E	☐ H	
Doç. Dr. Celal Kuş	☒ E	☐ H	☐ E	☒ H	☒ E	☐ H	
Dr. Öğr. Üyesi Zeyneb Merve Özdemir	☒ E	☐ H	☐ E	☒ H	☒ E	☐ H	
Şerh koyan ve gerekçesi							

ÖZGEÇMİŞ

İlk, orta ve lise öğrenimini Gaziantep’te tamamladı. 2012 yılında Gaziantep Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Yüksek Okulundan mezun oldu. 2015 yılında Gaziantep Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı’nda tezli yüksek lisansını tamamladı. 2021 yılında Gaziantep Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı’nda doktora eğitimine başladı. 2018 yılından beri Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesinde ilk olarak Türkoğlu Meslek Yüksekokulu Mülkiyet Koruma ve Güvenlik Bölümü’nde çalışmış halen Spor Bilimleri Fakültesinde Öğretim Görevlisi olarak çalışmaktadır.