

**T.C.
KASTAMONU ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ANTRENÖRLÜK EĞİTİMİ ANABİLİM DALI
HAREKET VE ANTRENMAN BİLİM DALI**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**YÜKSEK ŞİDDETLİ İNTERVAL ANTRENMAN MODELİNİN
TAEKWONDOCULARDA AEROBİK VE ANAEROBİK
PERFORMANS ÜZERİNE ETKİSİ**

Murat ÖZDEMİR

Danışman	Prof. Dr. Bilgehan BAYDİL
Jüri Üyesi	Doç. Dr. Mustafa Şakir AKGÜL
Jüri Üyesi	Dr. Öğr. Üyesi Mustafa KEREM

TAAHHÜTNAME

Tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada bana ait olmayan her türlü ifade ve bilginin kaynağına eksiksiz atıf yapıldığını bildirir ve taahhüt ederim.

Murat ÖZDEMİR



ÖZET

YÜKSEK LİSANS TEZİ

YÜKSEK ŞİDDETLİ İNTERVAL ANTRENMAN MODELİNİN TAEKWONDOCULARDA AEROBİK VE ANAEROBİK PERFORMANS ÜZERİNE ETKİSİ

Murat ÖZDEMİR

Kastamonu Üniversitesi
Sağlık Bilimleri Enstitüsü
Antrenörlük Eğitimi Anabilim Dalı
Hareket ve Antrenman Bilimleri Bilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Bilgehan BAYDİL

Amaç: Bu araştırmanın amacı, yüksek şiddetli interval antrenman (YŞİA) modelinin taekwondo sporcularının aerobik ve anaerobik performansları üzerindeki etkilerini incelemektir. **Yöntem:** Çalışmaya Bartın ilindeki bir spor kulübünde lisanslı ve aktif olarak spor yapan, 17–24 yaş aralığındaki erkek taekwondo sporcuları katılmış, katılımcılar rastgele yöntemle çalışma ve kontrol gruplarına ayrılmıştır. Çalışma grubuna dört hafta süreyle antrenmanlarına ek olarak yüksek şiddetli interval antrenman programı uygulanmış, kontrol grubu ise mevcut antrenman düzenine devam etmiştir. Araştırma ön test–son test kontrol gruplu yarı deneysel desenle yürütülmüş; veriler dikey sıçrama, uzun atlama, çeviklik, sürat, rast, bacak ve sırt kuvveti gibi testlerle toplanmış, SPSS 25.0 programında analiz edilmiştir. Verilerin dağılımına göre parametrik ve non-parametrik testler uygulanmış; anlamlılık düzeyi $p<0,05$ olarak belirlenmiştir. **Bulgular:** Elde edilen sonuçlara göre, YŞİA uygulanan çalışma grubundaki sporcuların aerobik kapasite, anaerobik güç ve motor özelliklerinde istatistiksel olarak anlamlı gelişmeler sağlamıştır. **Sonuç:** Bu bulgular, YŞİA uygulamalarının taekwondo gibi hem anaerobik hem aerobik sistemlerin etkin olduğu branşlarda performansı geliştirme açısından etkili ve uygulanabilir bir yöntem olduğunu ortaya koyabilir.

Anahtar Kelimeler: Yüksek Şiddetli İnterval Antrenman, Taekwondo, Aerobik Kapasite, Anaerobik Güç, Motor Performans.

2025, 99 Sayfa

Bilim Kodu: 130101

ABSTRACT

MSC THESIS

THE EFFECT OF HIGH INTENSITY INTERVAL TRAINING MODEL ON AEROBIC AND ANAEROBIC PERFORMANCE IN TAEKWONDO ATHLETES

Murat ÖZDEMİR

Kastamonu University
Institute of Health Sciences
Department of Coaching Education
Division of Movement and Training Sciences

Supervisor: Prof. Dr. Bilgehan BAYDİL

Purpose: The aim of this study is to examine the effects of high-intensity interval training (HIIT) on the aerobic and anaerobic performance of taekwondo athletes. **Method:** The study included male taekwondo athletes aged 17–24 who were actively training in Bartın province. Participants were randomly assigned to experimental and control groups. The experimental group performed a HIIT program in addition to their regular training for four weeks, while the control group continued with their usual training routine. The study was conducted using a pretest-posttest control group quasi-experimental design. Data were collected through performance tests such as vertical jump, standing long jump, agility, sprint, rest, leg and back strength, and analyzed using SPSS 25.0. Depending on data distribution, both parametric and non-parametric statistical tests were applied, with a significance level set at $p < 0.05$. **Findings:** The results showed that the HIIT program led to statistically significant improvements in aerobic capacity, anaerobic power, and motor performance variables in the experimental group. **Conclusion:** These findings indicate that HIIT is an effective and applicable training method for improving performance in sports like taekwondo, where both anaerobic and aerobic systems are heavily involved.

KeyWords: High-Intensity Interval Training, Taekwondo, Aerobic Capacity, Anaerobic Power, Motor Performance.

2025, 99 Page

Science Code: 130101

ÖNSÖZ

Bu tez çalışmasında, spor bilimleri alanında önemli bir yer tutan yüksek şiddetli interval antrenmanların (YŞİA) taekwondo branşı özelinde, sporcuların aerobik ve anaerobik performansları üzerindeki etkilerini incelemek amacıyla hazırlanmıştır. Günümüzde performans antrenmanlarında verimlilik, antrenman süresini etkin kullanımı ve spora özgü uygulamalar giderek daha fazla önem kazanmakta; bu bağlamda YŞİA protokolleri dikkat çeken bir araştırma alanı haline gelmektedir. Yapılan çalışmanın spor bilim insanlarına ve antrenörlere faydalı olacağı düşünülmektedir.

Yüksek lisans eğitimimin ders ve tez dönemi süresince, tüm deneyim, tecrübe ve bilgilerini paylaşarak her konuda bana destek olan ve yardımını esirgemeyen danışman hocam Prof. Dr. Üyesi Bilgehan BAYDİL'e ve Dr. Öğr. Üyesi Mustafa KEREM'e saygılarımı sunar teşekkürü bir borç bilirim. Bu çalışmamı yürütmemde bana her türlü destek gösteren Bartın İl Emniyet Müdürlüğünde çalışan polis memurlarına, sıralı amirlerime ve İl Emniyet Müdürümüz Ünsal HAYAL'e teşekkür ederim. Tezimin hazırlanış aşamasında bilgi ve birikimleri ile bana yol gösteren hocalarım Dr. Öğr. Üyesi Hanifi DÜLGER ve Öğr. Görevlisi Erhan ŞEKER'e teşekkür ederim. Yüksek lisans eğitimim süresinde, başından sonuna kadar bana katlanan, sabır ve özveri ile her türlü fedakarlığı yapan kıymetli eşim Zehra ÖZDEMİR ve eğitim hayatım boyunca desteklerini esirgemeyen aileme teşekkür ederim.

Murat ÖZDEMİR
Kastamonu, Temmuz, 2025

İÇİNDEKİLER

Sayfa

TEZ ONAYI	ii
TAAHHÜTNAME	iii
ÖZET.....	iv
ABSTRACT	v
ÖNSÖZ.....	vi
İÇİNDEKİLER	vii
ŞEKİLLER DİZİNİ	x
TABLolar DİZİNİ	xi
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	xii
1. GİRİŞ.....	1
1.1 Araştırmanın Amacı	3
1.2 Araştırmanın Önemi	3
1.3 Araştırma Problemi	4
1.4 Alt Problemler	4
1.5 Hipotezler	4
1.6 Sınırlılıklar	5
1.7 Araştırmanın Varsayımları	6
2. GENEL BİLGİLER	7
2.1 Taekwondo	7
2.2 Dünyada Taekwondo Tarihçesi.....	8
2.3 Türkiye’de Taekwondonun Tarihçesi	8
2.4 Taekwondonun Fiziksel ve Fizyolojik Gereksinimleri	9
2.5 Taekwondo da Kullanılan Enerji Sistemleri	11
2.6 Taekwondoda Kuvvet ve Önemi.....	12
2.6.1 Kuvveti Etkileyen Faktörler.....	13
2.7 Taekwondoda Sürat ve Önemi	14
2.7.1 Sürati Etkileyen Faktörler	15
2.8 Taekwondoda Dayanıklılık ve Önemi.....	16
2.8.1 Dayanıklılığı Etkileyen Faktörler	17
2.8.1.1 Aerobik ve anaerobik kapasite	17
2.8.1.2 Laktat toleransı ve kas yorgunluğu	17
2.8.1.3 Vücut kompozisyonu ve kas yapısı.....	18
2.8.1.4 Enerji depoları ve beslenme durumu.....	18
2.8.1.5 Termoregülasyon ve sıvı dengesi.....	18
2.8.1.6 Antrenman tipi ve yoğunluğu	18
2.8.1.7 Psikolojik dayanıklılık ve motivasyon	19
2.9 Taekwondoda Çeviklik ve Önemi.....	19
2.9.1 Çevikliği Etkileyen Faktörler.....	20
2.9.1.1 Nöromüsküler koordinasyon.....	20
2.9.1.2 Reaksiyon süresi ve bilişsel yetenekler.....	20
2.9.1.3 Kas kuvveti ve güç	20
2.9.1.4 Esneklik ve eklem hareket açıklığı	21
2.9.1.5 Vücut kompozisyonu	21
2.9.1.6 Antrenman düzeyi ve yaş	21

2.10 Taekwondoda Esneklik ve Önemi.....	21
2.10.1 Esnekliği Etkileyen Faktörler	22
2.10.1.1 Genetik yatkınlık.....	22
2.10.1.2 Yaş ve gelişim dönemi	22
2.10.1.3 Cinsiyet	22
2.10.1.4 Antrenman durumu ve yöntemi	23
2.10.1.5 Kas sıcaklığı ve aktivasyon seviyesi	23
2.10.1.6 Kas sertliği ve kas-tendon yapısı.....	23
2.10.1.7 Günlük aktivite düzeyi	23
2.11 Yüksek Şiddetli İnterval Antrenman.....	23
2.12 Aerobik Kapasite Aerobik Güç	25
2.12.1 Aerobik Kapasite	25
2.12.2 Aerobik Güç.....	26
2.13 Anaerobik Kapasite Anaerobik Güç	26
2.13.1 Anaerobik Kapasite.....	26
2.13.2 Anaerobik Güç	27
3. GEREÇ VE YÖNTEM	28
3.1 Araştırma Modeli	28
3.2 Araştırma Grubu.....	28
3.3 Veri Toplama Araçları	29
3.3.1 Yaş	29
3.3.2 Boy Uzunluğu	29
3.3.3 Vücut Ağırlığı Ölçümü ve Vücut Yağ Oranı	29
3.3.4 Dikey Sıçrama Ölçümleri	30
3.3.4.1 Squat jump (SJ)	30
3.3.4.2 Counter movement jump (CMJ)	31
3.3.5 Taekwondo Spesifik Çeviklik Testi (TSAT)	31
3.3.6 Rast Testi (Running-Based Anaerobic Sprint Test)	33
3.3.7 20 Metre Aerobik Güç Testi	33
3.4 Çalışma Grubu Antrenman Programı	34
3.5 Kontrol Grubu Antrenman Programı	35
3.6 Verilerin Analizi.....	37
4. BULGULAR	38
5. TARTIŞMA	52
5.1 Vücut Yağ Ağırlığı Üzerindeki Etkiler	52
5.2 Maksimum Güç	55
5.3 Minimum Güç	57
5.4 Ortalama Güç	59
5.5 Yorgunluk İndeksi.....	60
5.6 VO ₂ max	61
5.7 Squat Jump	63
5.8 Countermovement Jump	65
5.9 Çeviklik	67
6. SONUÇ VE ÖNERİLER	69
6.1 Çalışmaya Ait Sonuçlar.....	69
6.2 Öneriler.....	70
KAYNAKLAR	72
EKLER.....	87
EK 1 Klinik Araştırmalar Etik Kurul Kararı	88

EK 2 Gönüllü Onay Formu	91
ÖZGEÇMİŞ.....	99



ŞEKİLLER DİZİNİ

	<u>Sayfa</u>
Şekil 3.1 Squat jump	30
Şekil 3.2 Counter movement jump	31
Şekil 3.3 Taekwondo spesifik çeviklik testi.....	31



TABLÖLAR DİZİNİ

Sayfa

Tablo 2.1 Aerobik kapasite ve aerobik güç arasındaki temel farklılıklar	26
Tablo 2.2 Aerobik kapasite ile anaerobik gücün temel özellikler açısından karşılaştırılması	27
Tablo 3.1 Yüksek şiddetli interval antrenman programı.....	35
Tablo 3.2 Kontrol grubu antrenman programı	36
Tablo 4.1 Grup içi vücut ağırlığı değişim sonuçları	38
Tablo 4.2 Gruplar arası vücut ağırlığı değişim sonuçları.....	38
Tablo 4.3 Grup içi vücut yağ analizi değişim sonuçları	39
Tablo 4.4 Gruplar arası vücut yağ analizi değişim sonuçları.....	40
Tablo 4.5 Grup içi maksimum güç değişim sonuçları	40
Tablo 4.6 Gruplar arası maksimum güç değişim sonuçları.....	41
Tablo 4.7 Grup içi minimum güç değişim sonuçları.....	42
Tablo 4.8 Gruplar arası minimum güç değişim sonuçları.....	42
Tablo 4.9 Grup içi ortalama güç değişim sonuçları	43
Tablo 4.10 Gruplar arası ortalama güç değişim sonuçları	44
Tablo 4.11 Grup içi yorgunluk indeksi değişim sonuçları	44
Tablo 4.12 Gruplar arası yorgunluk indeksi değişim sonuçları	45
Tablo 4.13 Grup içi VO ₂ max değişim sonuçları	46
Tablo 4.14 Gruplar arası VO ₂ max değişim sonuçları	46
Tablo 4.15 Grup içi squat jump değişim sonuçları	47
Tablo 4.16 Gruplar arası squat jump değişim sonuçları	48
Tablo 4.17 Grup içi countermovement jump değişim sonuçları.....	48
Tablo 4.18 Gruplar arası countermovement jump değişim sonuçları.....	49
Tablo 4.19 Grup içi çeviklik testi değişim sonuçları	50
Tablo 4.20 Gruplar arası çeviklik testi değişim sonuçları.....	50

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

Simgeler

%	Yüzde
~	Yaklaşık olarak
°	Açı
η^2	Eta-Kare

Kısaltmalar

ATP	Adenozin Trifosfat
ATP-PCr	Anaerobik alaktik sistem
cm	Santimetre
CMJ	Counter Movement Jump
dk	Dakika
HbA1c	Hemoglobin A1c
HIIT	High-Intensity Interval Training
IOC	Uluslararası Olimpiyat Komitesi
kg	Kilogram
m	Metre
PNF	Proprioceptif Nöromusküler Fasilitasyon
Post	Son test
Pre	Ön test
s	Zaman ³
SJ	Squat Jump
sn	Saniye
TSAT	Taekwondo Spesifik Çeviklik Testi
VO ₂	Maksimum Oksijen Tüketimi
W	Güç
WT	Dünya Taekwondo
YŞİA	Yüksek Şiddetli İnterval Antrenman

1. GİRİŞ

Günümüz dünyasındaki antrenman teknik ve modelleri, geçmiş yıllardan oldukça farklıdır ve her geçen gün daha da zenginleşmekte ve güncellenmektedir (Wu vd., 2016). Bu gelişim ve dönüşüme ayak uyduramayan antrenman modelleri, yerini güncel antrenman yöntemlerine bırakmaktadır (Xiangjun, 2012). Yaşadığımız zaman dilimindeki her olgu gibi taekwondo da bu değişime ayak uydurmak zorunda kalmış, teknoloji, bilimsel araştırmalar ve artan rekabet gibi sebeplerle, yıllar içinde görünümünde ve yarışma dinamiklerinde bazı değişiklikler olmuştur (Xiangjun, 2012; Yibo ve Minghong, 2012; Xiang-jun, 2014; Wu vd., 2016).

Olimpik bir branş olan taekwondonun ülkemizde ve dünyanın birçok ülkesinde popülerliği giderek artmakta ve geniş kitlelere hitap etmektedir. Her spor branşının kendine özgü bazı fiziksel ve fizyolojik özelliklerinin olduğu gibi taekwondoda da bu özellikler başarıya ulaşmak açısından büyük önem taşımaktadır. Kişinin sahip olduğu fiziksel ve fizyolojik özelliklere göre branşa yönelmek ve bu özellikler doğrultusunda antrenman programları yapmak başarıya ulaşma açısından önemli bir unsurdur. Günümüzde taekwondo da değişen kurallar ve teknik puanlar sebebiyle taekwondocularda aranan fiziksel yapı ve kondisyonel yapılarında farklılıklar oluşmuştur (Mavi Var, 2018).

Taekwondo performansı sporcuların hazırlıklarının bir parçası olarak yüksek düzeyde fiziksel uygunluk geliştirmelerini ve sürdürmelerini gerektiren modern ve sürekli gelişen bir dövüş sporu olarak tanımlanmaktadır (Janowski vd., 2020).

Sporcunun yaşına, cinsiyetine, beceri düzeyine (kemer rengi) ve ağırlık kategorisine göre düzenli olarak bölgesel, ulusal ve uluslararası düzeylerde düzenlenir. Maçlar özellikle 3 raunttan oluşur (her biri 1 dakika arayla 2 dakika) bu süre zarfında bir sporcunun vücut segmentinin hızlı bir şekilde yer değiştirmesi, rakibin gövdesine ve kafasına yumruk atması ve tekme atması gerekir (Word Taekwondo Federation, 2013; Sant'Ana vd., 2017).

Taekwondo sporu; kas kuvveti, dayanıklılık, esneklik, çeviklik-sıçrama yüksekliği ve denge gibi birçok fiziksel faktörü içerir. Özellikle kas kuvveti ve dayanıklılığı alt ekstremitte teknikleri için önemli bir etkidir (Martel vd., 2005).

Mücadele sporlarının ihtiyaçlarına en uygun yanıtı veren antrenman modelleri, günümüz spor araştırmalarının yoğunlaştığı konulardır ve elde edilen bulgular, optimal verimin alınabilmesi için önemlidir. Benzer enerji sistemlerini kullanan farklı tip antrenman modelleri, antrenman ve yarışma performansını farklı düzeyde etkileyebilmektedir (Ölmez ve Akcan, 2021).

Sporcuların fiziki gelişimi, performans gelişiminde tek etkili şart değildir. Sporcuların performansını geliştirmeye yönelik fiziksel etkenlerin bazıları boy, kilo, vücut kompozisyonu, aerobik-anaerobik güç, kuvvet, sürat, esneklik, teknik ve taktiktir (Kalyon, 1990).

Devamlı dayanıklılık egzersizleri, aerobik enerji metabolizmasına dayanan işlevler sırasında performansı artırır. Çalışan iskelet kasında substrat metabolizması değiştirilerek vücudun oksijeni taşıma ve faydalanma yeteneğinin artması sağlanır. Bunun aksine, yüksek şiddetli “sürat koşusu” tipi egzersizlerin ise oksidatif enerji şartlarında ve dayanıklılık kapasitesi üzerinde etkisinin fazla olmadığı düşünülür. Ancak birçok çalışma, en az birkaç hafta yeterince uygulanan YŞİA’nın oksijen alımını ve iskelet kaslarındaki enerji üreten mitokondriyal enzimlerin aktivitelerini artırdığını göstermiştir (Gibala, 2007).

Taekwondo sporunun belirli özellikleri dikkate alındığında, takım ve bireysel sporlarda atletik performans alanında yüksek şiddetli interval antrenman modelinin uygulanması son yıllarda katlanarak artmıştır (Franchi vd., 2019).

Günümüzde dövüş sporlarında performansın belirleyici unsurlarından biri, sporcunun hem aerobik hem de anaerobik kapasitesini etkili biçimde kullanabilme yeteneğidir. Taekwondo gibi kısa süreli, yüksek yoğunluklu eforların tekrarlandığı branşlarda, bu iki enerji sisteminin birlikte gelişmesi performans başarısını doğrudan etkilemektedir (Akgül vd., 2017).

Son sistematik incelemeler, yüksek şiddetli interval antrenmanlarının dövüş sporu sporcularının aerobik ve anaerobik güç kapasitesini iyileştirmede etkili olduğu bildirilmiştir (Akgül, 2019; Vasconcelos vd., 2020).

Yeni bir meta analiz çalışmasında ise taekwondo sporcularında yüksek şiddetli interval antrenman protokollerinin adolesan sporculara da uygulanabilir olacağını ileri sürülmüş ve antrenman sürecine eklendiğinde aerobik ve anaerobik performansı iyileştirmek için etkili bir strateji olduğu bildirilmiştir (Liu ve Jia, 2023; Song ve Sheykhlovand, 2024).

Bu bilgiler doğrultusunda çalışmanın amacı, son dönemlerde, aerobik, anaerobik ve kuvvet performansı üzerinde olumlu etkileri olduğu sıklıkla bildirilen, yüksek şiddetli interval antrenman modelinin taekwondoculara aerobik ve anaerobik performans üzerine etkisi araştırılmıştır.

1.1 Araştırmanın Amacı

Bu araştırmanın amacı taekwondo sporcuları için hazırlanmış yüksek şiddetli interval antrenmanların taekwondo sporcularında aerobik ve anaerobik performans üzerine etkilerinin incelenmesidir.

1.2 Araştırmanın Önemi

YŞİA protokolleri, kısa süreli maksimum eforlar ile bu eforları takip eden düşük yoğunluklu toparlanma evrelerinden oluşmakta ve bu sayede hem aerobik hem de anaerobik enerji sistemlerini aynı anda uyarabilmektedir (Buchheit ve Laursen, 2013). Bu özellikleri nedeniyle YŞİA hem dayanıklılık hem de güç-sürat gereksinimlerinin ön planda olduğu taekwondo gibi branşlarda potansiyel olarak yüksek fayda sağlamaktadır (Franchini vd., 2013). Ancak YŞİA'nın taekwondo sporcuları üzerindeki spora özgü fizyolojik etkileri ve bu etkilerin ölçülebilir performans parametreleri üzerindeki yansımaları, henüz literatürde yeterince ele alınmamıştır (Vasconcelos vd., 2020).

Bu araştırma, YŞİA modelinin taekwondocu sporcuların aerobik kapasite (VO_{2max} gibi göstergeler) ve anaerobik güç/kapasite (Wingate testi gibi göstergeler) üzerindeki etkilerini karşılaştırmalı olarak inceleyerek, mevcut literatüre özgün ve bilimsel katkılar sunmayı amaçlamaktadır. Ayrıca, araştırmanın sonuçları, antrenörlere, spor bilimcilere ve sporcu performansını izleyen profesyonellere, zaman verimliliği yüksek etkili ve uygulanabilir antrenman modelleri hakkında pratik bilgiler sağlayacaktır.

1.3 Araştırma Problemi

Taekwondo sporcularına özgü olarak planlanan yüksek şiddetli interval antrenmanların, sporcuların aerobik ve anaerobik performans düzeyleri üzerinde anlamlı bir etkisinin olup olmadığı araştırmanın temel problemidir.

1.4 Alt Problemler

Araştırmanın belirtilen problemine bağlı olarak aşağıdaki alt problemlere cevap aranmıştır.

Taekwondoya özgü planlanan yüksek şiddetli interval antrenman modelinin aerobik kapasite üzerine etkisi var mıdır?

Taekwondoya özgü planlanan yüksek şiddetli interval antrenman modelinin anaerobik kapasite üzerine etkisi var mıdır?

Taekwondoya özgü planlanan yüksek şiddetli interval antrenman modelinin dikey sıçramaya etkisi var mıdır?

Taekwondoya özgü planlanan yüksek şiddetli interval antrenman modelinin çeviklik performansı üzerine etkisi var mıdır?

1.5 Hipotezler

H0: Yüksek şiddetli interval antrenman modelinin taekwondocular üzerinde, dayanıklılık, kuvvet, çeviklik, dikey sıçrama parametrelerine etkisi yoktur.

H1: Yüksek şiddetli interval antrenman modelinin taekwondocular üzerinde, dayanıklılık, kuvvet, çeviklik, dikey sıçrama parametrelerine etkisi vardır.

Alt Hipotezler:

1: Taekwondoya özgü planlanan yüksek şiddetli interval antrenman modelinin aerobik kapasite üzerinde anlamlı bir etkisi yoktur.

2: Taekwondoya özgü planlanan yüksek şiddetli interval antrenman modeli aerobik kapasiteyi geliştirir.

3: Taekwondoya özgü planlanan yüksek şiddetli interval antrenman modelinin anaerobik kapasite üzerinde anlamlı bir etkisi yoktur.

4: Taekwondoya özgü planlanan yüksek şiddetli interval antrenman modeli anaerobik kapasiteyi geliştirir.

5: Taekwondoya özgü planlanan yüksek şiddetli interval antrenman modelinin dikey sıçrama performansı üzerinde anlamlı bir etkisi yoktur.

6: Taekwondoya özgü planlanan yüksek şiddetli interval antrenman modeli dikey sıçrama performansını geliştirir.

7: Taekwondoya özgü planlanan yüksek şiddetli interval antrenman modelinin çeviklik performansı üzerinde anlamlı bir etkisi yoktur.

8: Taekwondoya özgü planlanan yüksek şiddetli interval antrenman modeli çeviklik performansını geliştirir.

1.6 Sınırlılıklar

Çalışmaya Bartın ilindeki Çağdaş spor kulübünden 24 lisanslı taekwondo sporcusu katılmıştır.

17-25 yaş erkek sporcular ile sınırlandırılmıştır.

Beslenme takibi yapılmamıştır.

Yapmış olduğumuz araştırma aldığımız verilerle sınırlıdır.

1.7 Araştırmanın Varsayımları

Katılımcıların, testlerden önce belirlenen kriterlere eksiksiz şekilde uydukları ve araştırmacı tarafından yapılan tüm bilgilendirme ve uyarıları dikkate aldıkları varsayılmıştır.

Araştırma kapsamında yapılan ön test ve son testlerin, katılımcılar tarafından maksimum düzeyde efor sarf edilerek uygulandığı kabul edilmiştir.

Çalışmada kullanılan tüm ölçüm araçlarının geçerli ve güvenilir (güvenilirlik katsayısı yüksek) olduğu varsayılmıştır.

Ölçümlerin gerçekleştirildiği fiziksel ortamın, test sonuçları üzerinde herhangi bir dış etkide bulunmadığı ve koşulların tüm katılımcılar için eşit olduğu kabul edilmiştir.

Kullanılan ölçüm cihazlarının kalibrasyonunun yapıldığı ve bu cihazların hatasız ve tarafsız ölçüm sağladığı varsayılmıştır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1 Taekwondo

Taekwondo, kökeni 20. yüzyılın başlarına uzanan ve Kore kültüründe doğmuş çağdaş bir savunma sanatı ve spor dalıdır. Etimolojik olarak “tae” ayak, “kwon” yumruk ve “do” ise yaşam felsefesi anlamına gelmektedir. Bu yönüyle taekwondo, yalnızca fiziksel bir dövüş sporu değil, aynı zamanda bir disiplin ve karakter eğitimi sistemidir (Moenig, 2015).

İlk olarak 1955 yılında Kore’de sistematik bir yapı altında isimlendirilen taekwondo, kısa sürede Asya kıtasından dünyaya yayılmış; 1988 Seul Olimpiyat Oyunları’nda gösteri sporu olarak yer almış ve 2000 yılında resmen olimpik spor statüsünü kazanmıştır (Word Taekwondo, 2022).

Taekwondo müsabakaları; yaş, cinsiyet, kilo ve kemer derecelerine göre düzenlenmekte olup, bireysel performansa dayalıdır. Müsabakalar genellikle 3 raunt (her biri 2 dakika, aralarda 1 dakika dinlenme) üzerinden yapılır. Sporcunun amaçları arasında rakibin gövdesine ve başına tekme veya yumruklarla puan kazandıran teknikleri etkili bir biçimde uygulamak yer alır (Word Taekwondo, 2022).

Teknik-taktik yapı açısından taekwondo, esas olarak ayak tekniklerinin yoğun olarak kullanıldığı bir branştır. Atak, kontra atak, kombinasyon teknikleri, zamanlama, denge, esneklik, çeviklik ve reaksiyon hızı gibi birçok motorik özellik bu spor dalında başarıyı belirlemektedir (Bridge vd., 2014). Özellikle alt ekstremite kuvveti ve sürat, modern taekwondonun temel performans belirleyicileri arasında yer almaktadır.

Spor bilimleri açısından bakıldığında taekwondo hem aerobik hem de anaerobik enerji sistemlerini etkin biçimde kullanan, aralıklı ve yüksek şiddetli eforlarla karakterize edilen bir spor dalıdır (Franchini vd., 2013). Bu nedenle taekwondo antrenmanlarında hem dayanıklılık hem de güç-sürat gelişimine yönelik planlamalar yapılması gerekmektedir. Ayrıca, teknik yeterliliğin yanı sıra psikolojik faktörler, karar verme

süreci ve bilişsel esneklik de performans üzerinde etkili olmaktadır (Kazemi vd., 2009).

Taekwondo aynı zamanda bir eğitim aracıdır. Bireylerde disiplin, özgüven, özsaygı, liderlik ve saygı gibi ahlaki değerleri teşvik eder. Bu yönüyle yalnızca rekabet amaçlı bir spor değil, aynı zamanda yaşam boyu kazanımlar sağlayan bir felsefe olarak da değerlendirilmektedir (Park ve Cho, 2009).

2.2 Dünyada Taekwondo Tarihçesi

Taekwondo, 20. yüzyılın ortalarında Kore’de ortaya çıkan ve kısa sürede tüm dünyaya yayılan bir dövüş sanatı ve spor branşıdır. Taekwondo’nun kökeni, Kore’nin geleneksel savaş sanatları olan taekkyon, hwa rang do ve subak gibi sistemlere dayanmaktadır. Bu geleneksel disiplinler hem askeri hem de sivil halk arasında fiziksel ve zihinsel gelişimi amaçlayan uygulamalar olarak yüzyıllarca varlığını sürdürmüştür (Moenig, 2015).

Taekwondo’nun uluslararası alandaki kurumsallaşması 1973 yılında Dünya Taekwondo Federasyonu’nun (World Taekwondo-WT) kurulmasıyla hız kazanmıştır. Aynı yıl ilk dünya şampiyonası Seul’de düzenlenmiştir. Bunu takiben 1980 yılında taekwondo, Uluslararası Olimpiyat Komitesi (IOC) tarafından tanınmış, 1988 Seul Olimpiyatları’nda gösteri sporu olarak yer almış ve nihayet 2000 Sydney Olimpiyatları’nda resmen olimpiik branş statüsü kazanmıştır (World Taekwondo, 2022).

Günümüzde taekwondo, 210’dan fazla ülkenin üye olduğu bir küresel federasyon çatısı altında yönetilmekte ve milyonlarca sporcu tarafından uygulanmaktadır (Moenig, 2015).

2.3 Türkiye’de Taekwondonun Tarihçesi

1964 yılında taekwondoyu Türkiye’nin tüm şehirlerine tanıtmak için Kore’den bir heyet görevlendirilmiştir. Bu kapsamda, Koreli General Choi Hong Hi başkanlığındaki kurul, Türkiye’de çeşitli tanıtım ve sunum etkinlikleri gerçekleştirmiştir. Tanıtım

faliyetleri sırasında, ülkemizde jujitsu ve judo branşlarının gelişimine katkı sunmaya çalışan Nazım Canca ve Şükrü Gencel, Koreli general ile tanışmış ve taekwondo sporuna ilgi duyarak bu branşın Türkiye’de gelişimine önemli katkılar sağlamışlardır (Tutal, 2005).

İsmet Iraz, Türkiye Taekwondo Milli Takımı’nın ilk başantrenörü olarak bu sporun ülkemizde gelişimine büyük katkılar sunmuştur. 1976 yılında, onun öncülüğünde resmi olarak kurulan milli taekwondo takımı, Türkiye adına ilk kez Avrupa Şampiyonası’na katılmış ve takım halinde ikincilik derecesi elde etmiştir. İsmet Iraz’ın liderliğinde milli takım, uluslararası düzeyde başta Avrupa ve Dünya elemeleri olmak üzere çok sayıda turnuvaya katılarak önemli başarılar kazanmıştır. Bu dönemde Türk taekwondosunun önde gelen sporcuları arasında Ali Şahin, Tennur Yerlisu Lapa, Harun Ateş ve Nusret Ramazanoğlu yer almaktadır (Larousse, 1992).

1981 yılında taekwondo, bağımsız bir federasyon haline gelmiş ve federasyon başkanlığı görevine Mithat Kor getirilmiştir. Takip eden süreçte, 1982 yılında ise federasyon başkanlığına Prof. Dr. Esen Beder atanmıştır. Federasyonun bağımsız bir yapı kazanmasıyla birlikte çeşitli projeler ve organizasyonlar geliştirilmiş; yoğun çalışmalar sonucunda taekwondo, Türkiye’nin dört bir yanında yaygınlık kazanmıştır. Bu süreçte, uluslararası turnuvalar, Avrupa ve Dünya Şampiyonaları’na katılım sağlanmış, ayrıca taekwondonun olimpiyatlarda gösteri sporu olarak yer almasıyla birlikte uluslararası alanda önemli başarılar elde edilmiştir (Lokman, 1998).

Prof. Dr. Esen Beder’in federasyon başkanlığı görevinden ayrılmasının ardından Türkiye Taekwondo Federasyonu başkanlığına Cengiz Yağız getirilmiştir. Yağız 2004 yılına kadar federasyon başkanlığı görevini sürdürmüştür. 2004 yılında gerçekleşen seçimler sonucunda ise Prof. Dr. Metin Şahin federasyon başkanlığına seçilmiş ve halen bu görevi yürütmektedir (Türkiye Taekwondo Federasyonu, 2024).

2.4 Taekwondonun Fiziksel ve Fizyolojik Gereksinimleri

Taekwondo, anaerobik ve aerobik sistemlerin birlikte çalıştığı, çok yönlü fizyolojik özellikler gerektiren bir dövüş sporudur (Bridge vd., 2014). Sporcular, müsabaka

boyunca hem patlayıcı güç hem de dayanıklılık özelliklerini bir arada kullanmak zorundadırlar (Loturco vd., 2014).

Taekwondo sporcuları için vücut kompozisyonu, özellikle kas kütlesinin yüksek ve vücut yağ yüzdelerinin düşük olması, teknik performans ve hız açısından belirleyici bir unsurdur (Bridge vd., 2013). Uygun vücut kompozisyonu, sporcuların daha az enerji harcayarak daha hızlı hareket etmelerini sağlar (Fong ve Ng, 2011).

Kas gücü özellikle alt ekstremité için önemlidir çünkü tekme tekniklerinin büyük çoğunluğu bacaklarla uygulanır (Loturco vd., 2014). Ayrıca patlayıcı güç, puan gerektiren tekniklerde avantaj sağlamaktadır (Haddad vd., 2014).

Hız ve çeviklik, bir taekwondocunun karşı ataklardan kaçınabilmesi ve ani yön değiştirebilmesi için kritik öneme sahiptir (Bridge vd., 2014). Çeviklik antrenmanları, sadece fiziksel değil, sinir-kas koordinasyonunun da gelişmesine katkı sağlar (Haddad vd., 2014).

Esneklik, yüksek tekmelerin ve ani vuruş tekniklerinin uygulanmasında belirleyicidir. Kalça ve hamstring esnekliği yüksek olan sporcular hem daha iyi teknikler sergiler hem de sakatlanma riskinden korunurlar (Fong ve Ng, 2011).

Denge ve koordinasyon, özellikle tek ayak üzerinde yapılan tekniklerde önemlidir (Kim vd., 2024). Gelişmiş denge, postüral kontrolün artmasını ve tekniklerin daha kararlı şekilde uygulanmasını sağlar (Kim vd., 2024).

Reaksiyon süresi, rakibin hareketine hızlı yanıt verme kabiliyetidir ve taekwondo gibi temaslı sporlarda skor yapma şansını belirler (Noh vd., 2011). Elit sporcuların, başlangıç seviyesindeki sporculara kıyasla daha kısa reaksiyon süresine sahip olduğu gözlemlenmiştir (Tadesse, 2015).

Fizyolojik olarak, taekwondo müsabakaları sırasında sporcuların aerobik ve anaerobik dayanıklılıkları aynı anda devreye girer (Bridge vd., 2013). Bu nedenle, kondisyon antrenmanları hem aerobik hem de anaerobik sistemleri geliştirecek şekilde yapılandırılmalıdır (Bridge vd., 2014).

Ayrıca psikolojik dayanıklılık da taekwondoda ihmal edilmemesi gereken bir gereksinimdir. Sporcuların stres altında karar verebilme, odaklanma ve duygusal kontrol becerileri performans üzerine belirleyicidir (Tadesse, 2015).

2.5 Taekwondo da Kullanılan Enerji Sistemleri

Taekwondo müsabakaları, yüksek şiddetli ve kısa süreli eylemler ile düşük şiddetli dinlenme aralıklarının bir araya geldiği aralıklı bir yapıya sahiptir (Bridge vd., 2013). Bu yapısı nedeniyle sporcular hem anaerobik hem de aerobik enerji sistemlerini etkin şekilde kullanmak zorundadır (Franchini vd., 2009).

Anaerobik alaktik sistem (ATP-PCr sistemi), kısa süreli ve maksimum şiddette yapılan tekme ve sıçrama gibi patlayıcı hareketlerde devreye girer. Bu sistem özellikle 10 saniyeye kadar süren yüksek yoğunluklu ataklar sırasında kullanılır (Bridge vd., 2014). ATP-PCr sistemi, hızlı enerji sağlar fakat çabuk tükenir, bu nedenle taekwondo da skor getiren anlık eylemler için kritik öneme sahiptir (Campos vd., 2012).

Anaerobik laktik sistem, 10-60 saniye arası süren yüksek şiddetli eylemlerde kullanılır ve laktik asit üretimine neden olur (Chaabène vd., 2012). Taekwondo müsabakasındaki yoğun raunt içi mücadelelerde, bu sistem sporcuların saldırı ve savunma kombinasyonlarını sürdürmesini sağlar (Franchini vd., 2009).

Aerobik sistem ise dinlenme aralarında ve uzun müsabaka sürecinde enerji desteği sağlar. Özellikle rauntlar arasında toparlanmayı hızlandırmak ve bir sonraki eyleme hazır olmak için aerobik kapasitenin yüksek olması gerekir (Bridge vd., 2013). İyi gelişmiş bir aerobik sistem, laktik asidin temizlenmesini hızlandırır ve sporcunun tekrar yüksek şiddetli eylemlere geçiş yapmasını kolaylaştırır (Chaabène vd., 2012).

Araştırmalar, elit taekwondo sporcularının hem anaerobik kapasite hem de aerobik dayanıklılık açısından gelişmiş profillere sahip olduklarını göstermektedir (Bridge vd., 2014). Bu nedenle antrenman programları, enerji sistemlerinin tümünü kapsayacak şekilde planlanmalıdır (Franchini vd., 2009).

2.6 Taekwondoda Kuvvet ve Önemi

Taekwondo, yüksek şiddetli tekmelerin ve vuruşların sıklıkla kullanıldığı bir dövüş sporu olduğundan, kuvvet performans üzerinde doğrudan belirleyici bir etkindir (Bridge vd., 2014) Özellikle alt ekstremite kas gruplarında gelişmiş kuvvet düzeyi, tekme hızını ve etkisini artırır (Laturco vd., 2014).

Taekwondoda uygulanan teknikler, genellikle yüksek şiddetli ve kısa süreli kas kasılmalarıyla gerçekleştirilir; bu da maksimal kuvvetin yanı sıra eksplosif kuvvetin (patlayıcı güç) önemini ortaya koyar (Haddad vd., 2014).

Ayrıca kuvvet kapasitesi ne kadar yüksekse, sporcu tekniğini o kadar az eforla, daha tekrarlı ve istikrarlı bir şekilde uygulayabilir (Chaabène vd., 2012). Bu durum hem müsabaka sırasındaki dayanıklılığı artırır hem de teknik etkinliği korur (Franchini vd., 2009).

Yapılan araştırmalar, taekwondo sporcularının güçlü bacak kaslarına sahip olmasının, sadece vuruş şiddetini değil, aynı zamanda denge ve postüral kontrol gibi performans parametrelerini de olumlu etkilediğini göstermektedir (Kim vd., 2024). Kuvvet, aynı zamanda çeviklik ve reaksiyon süresi ile doğrudan ilişkilidir; güçlü sporcular ani yön değiştirme ve karşı atağa cevap verme becerilerinde daha başarılıdır (Fong ve Ng, 2011).

Kuvvet, yalnızca alt ekstremiteyle sınırlı değildir. Gövde ve üst ekstremite kuvveti, rakip ile temas anında dengeyi koruma ve teknik üstünlük sağlama açısından önem taşır (Chaabène vd., 2012). Aynı zamanda, gövde kaslarının güçlü olması, yaralanma riskini azaltır ve teknik kontrolü artırır (Franchini vd., 2009).

Dolayısıyla, taekwondoda başarıyı artırmak için kuvvet antrenmanları sistematik olarak planlanmalı ve genel kuvvetin yanı sıra özel kuvvet gelişimi hedeflenmelidir (Bridge vd., 2014). Sporculara yönelik kuvvet antrenmanları hem maksimal kuvveti hem de kısa sürede güç üretimini artıracak biçimde yapılandırılmalıdır (Laturco vd., 2014).

2.6.1 Kuvveti Etkileyen Faktörler

Kuvvet gelişimi hem genetik hem de çevresel birçok faktörden etkilenir ve taekwondo performansı açısından kritik bir bileşendir (Behm vd., 2006). Bu faktörlerin başında kas kütlesi, kas lif tipi dağılımı, sinir-kas koordinasyonu, yaş, cinsiyet, antrenman geçmişi ve hormonal düzeyler gelir (Zatsiorsky ve Kraemer, 2006)

Kas kütlesi, üretilen mutlak kuvvetin temel belirleyicilerindendir; daha büyük kas hacmi, daha fazla kas aktivasyonu ve daha yüksek kuvvet üretimi anlamına gelir (Stone vd., 2000).

Sinir-kas koordinasyonu, kasların senkronize çalışmasını sağlar ve özellikle maksimal ve patlayıcı kuvvetin gelişiminde önemli rol oynar (Enoka, 2002).

Tecrübeli sporcularda motor ünite aktivasyonu daha hızlı ve verimlidir, bu da tekniklerin daha güçlü ve kontrollü uygulanmasını sağlar (Behm vd., 2006).

Yaş, kuvvet gelişimini etkileyen bir diğer değişkendir. Genç yaşlarda kas gelişimi hızlıyken, ileri yaşlarda kas kütlesi nöromüsküler etkinlik azalmaya başlar (Faigenbaum vd., 2009). Ancak uygun antrenmanla yaşla birlikte gelen kayıplar önemli ölçüde azaltılabilir (Kraemer ve Ratemess, 2004).

Cinsiyet, hormonal ve anatomik farklılıklar nedeniyle kuvvet üzerinde etkilidir. Erkekler genellikle daha fazla kas kütlesine ve testosteron düzeyine sahip olduklarından mutlak kuvvet düzeyleri kadınlara göre daha yüksektir (Haizlip vd., 2015). Ancak relatif kuvvet açısından kadın sporcular da benzer düzeyde performans sergileyebilir (Hunter, 2014).

Antrenman tipi ve sıklığı, kuvvet kazanımı için belirleyicidir. Düzenli ve spesifik kuvvet antrenmanları hem kas hipertrofisini hem de nöromüsküler adaptasyonu artırır (Suchomel vd., 2016).

Beslenme ve hormon düzeyleri de kuvvet gelişiminde önemli rol oynar. Yeterli protein alımı, kas tamiri ve gelişimi için gereklidir; testosteron ve büyüme hormonu gibi

hormonlar ise anabolik süreçleri destekler (Phillips, 2014). Eksik ya da dengesiz beslenme kuvvet artışını sınırlayabilir (Tipton ve Wolfe, 2001).

Sonuç olarak, taekwondoda kuvvetin gelişimi birçok fizyolojik, biyolojik ve çevresel faktörün etkileşimiyle belirlenir ve bu faktörlerin bütüncül olarak ele alınması, yüksek performans için gereklidir (Zatsiorsky ve Kraemer, 2006).

2.7 Taekwondoda Sürat ve Önemi

Sürat, taekwondo sporcuları için hem teknik uygulama hızı hem de karar verme hızını kapsayan çok boyutlu bir performans unsurudur (Bridge vd., 2013). Müsabaka sırasında yapılan tekniklerin büyük bölümü bir saniyeden kısa sürede gerçekleştiği için, yüksek sürat performansı maçın sonucunu belirleyebilir (Falco vd., 2009).

Sürat, özellikle tekme tekniklerinin etkili biçimde uygulanması için kritik öneme sahiptir çünkü rakibin savunma yapmasına izin vermeden saldırı gerçekleştirilmesini sağlar (Estevan ve Falco, 2013). Yapılan çalışmalar, elit taekwondocuların düşük seviyedeki rakiplerine kıyasla daha yüksek tekme süratine sahip olduğunu ortaya koymuştur (Kim vd., 2011).

Sürat yalnızca kas gücüne değil, aynı zamanda nöromüsküler sistemin etkinliğine de bağlıdır; hızlı kasılan kas liflerinin (Tip II) oranı ne kadar yüksekse, sürat kapasitesi de o denli artar (Folland ve Williams, 2007). Sürat performansı aynı zamanda reaksiyon süresi, çeviklik ve koordinasyon gibi diğer fiziksel özelliklerle doğrudan ilişkilidir (Bridge vd., 2014). Özellikle eksplosif sürat, yani kasların kısa sürede yüksek hızda kasılması, taekwondoda puan getiren tekniklerin başarısı açısından çok önemlidir (Loturco vd., 2014).

Sürat aynı zamanda sporcunun yorgunluk toleransını da etkileyebilir; çünkü hızlı yapılan teknikler daha kısa sürede sonuç getirir ve enerji tasarrufu sağlar (Franchini vd., 2009). Bu bağlamda sürat, yalnızca bir fiziksel özellik değil, aynı zamanda stratejik bir avantajdır.

2.7.1 Sürati Etkileyen Faktörler

Sürat, bir hareketin mümkün olan en kısa sürede gerçekleştirilmesi olarak tanımlanır ve taekwondo gibi patlayıcı tekniklerin yoğun kullanıldığı sporlarda temel bir performans unsurudur (Zemková ve Hamar, 2009).

Taekwondoda sürat performansını belirleyen birçok fizyolojik, nöromusküler ve teknik faktör vardır (Bridge vd., 2014).

Kas lif tipi dağılımı, sürati belirleyen en önemli biyolojik faktörlerden biridir. Tip II (hızlı kasılan) kas lifleri, yüksek hızda kasılma ve daha fazla kuvvet üretimi ile ilişkilidir (Folland ve Williams, 2007).

Kas kuvveti ve patlayıcı güç, kuvvet, özellikle patlayıcı güç (explosive strength), sürati doğrudan etkiler. Hızlı kasılan kaslar yüksek kuvveti kısa sürede üretebildiğinde, tekme ve yumruklar daha hızlı olur (Newton ve Kraemer, 1994).

Teknik yeterlilik ve motor kontrol, tekniklerin doğru biyomekanik ile uygulanması, hareket ekonomisini artırır ve sürati olumlu etkiler (Falco vd., 2009). Karmaşık tekniklerde motor öğrenme süreci tamamlandıkça, hareket hızı ve tekrarlama sayısı artar (Estavan ve Falco, 2013).

Esneklik ve eklem mobilitesi, kas ve eklem esnekliği hareket açıklığını artırarak tekniklerin daha akıcı ve hızlı uygulanmasını sağlar (Behm ve Chaouachi, 2011). Özellikle kalça fleksörleri ve hamstring kas gruplarındaki yeterli esneklik, yüksek ve hızlı tekmelerin temelini oluşturur (Kim vd., 2011)

Reaksiyon süresi, sürat sadece fiziksel hız değil, aynı zamanda görsel veya işitsel uyarıya tepki verme süresiyle de ilişkilidir (Zemková vd., 2016). Daha kısa reaksiyon süresi, hareketin daha erken başlamasını sağlayarak toplam hareket süresini kısaltır (Mohamed vd., 2009).

Yaş ve cinsiyet, yaşla birlikte sürat performansı doğal olarak azalma eğilimi gösterir çünkü sinir iletim hızı ve kas elastisitesi düşer (Faigenbaum vd., 2009). Cinsiyete bağlı

olarak erkekler genellikle daha fazla mutlak sürata sahipken, kadın sporcular da relativ olarak benzer tepkime süreleri gösterebilir (Hunter, 2014).

Antrenman tipi ve sıklığı, düzenli olarak yapılan yüksek yoğunluklu antrenmanlar (örneğin, interval koşular, pliometrik çalışmalar) kasın hızlı kasılma yeteneğini geliştirir (Slimani vd., 2016).

2.8 Taekwondoda Dayanıklılık ve Önemi

Dayanıklılık, sporcunun belirli bir süre boyunca fiziksel ve zihinsel performansını sürdürebilme yeteneği olarak tanımlanır (Wilmore vd., 2008). Taekwondo, yüksek yoğunluklu kısa süreli patlayıcı eforlar ile kısa dinlenme aralıklarının döngüsel şekilde tekrarlandığı bir spordur ve bu yapı hem aerobik hem de anaerobik dayanıklılığı gerekli kılar (Bridge vd., 2014).

Müsabaka boyunca yüksek tempolu hareketlerin ettirilebilmesi, anaerobik enerji sistemlerinin etkinliğine bağlıdır (Franchini vd., 2007). Anaerobik dayanıklılık, özellikle hızlı ve güçlü tekniklerin art arda uygulanmasında belirleyici rol oynar (Marković ve Mikulic, 2010). Bununla birlikte, müsabaka süresince toparlanma ve yüksek performansı sürdürebilme açısından aerobik dayanıklılık da büyük önem taşır (Bouhlef vd., 2006).

Elit taekwondocuların $VO_2\text{max}$ seviyeleri, diğer dövüş sporlarındaki sporcularla benzer düzeyde olup, aerobik sistemlerinin gelişmiş olduğunu göstermektedir (Bridge vd., 2013). Aerobik kapasitesi yüksek olan sporcular, müsabaka sırasında daha verimli oksijen kullanarak kas yorgunluğunu geciktirir (Chaabène vd., 2012).

Dayanıklılığı yüksek olan sporcular, maçın ilerleyen bölümlerinde teknik doğruluğu ve karar verme becerilerini koruyarak rakibe karşı üstünlük kurabilir (Slimani vd., 2016). Aynı zamanda dayanıklılık seviyesi, sporcunun antrenman sıklığını ve yoğunluğunu tolere etme kapasitesi ile de ilişkilidir (Bompa ve Buzzichelli, 2015).

2.8.1 Dayanıklılığı Etkileyen Faktörler

2.8.1.1 Aerobik ve anaerobik kapasite

Taekwondo müsabakaları, kısa süreli yüksek yoğunluklu aktivitelerle karakterize olduğu için hem aerobik hem de anaerobik enerji sistemlerinin birlikte çalışmasını gerektirir (Bridge vd., 2014).

Anaerobik kapasite, sporcunun kısa süreli, yüksek şiddetli patlayıcı hareketleri gerçekleştirme yeteneğini ifade eder. Bu kapasite, özellikle tekme, vuruş ve sıçrama gibi tekniklerin art arda uygulanmasını mümkün kılar ve kas içi enerji depolarının hızlı kullanılmasını sağlar. Anaerobik enerji sistemleri kasların yüksek güç üretmesini kısa süreliğine destekler ve kısa dinlenme sürelerinde toparlanmayı hızlandırır (Franchini vd., 2011; Chaouachi vd., 2014).

Anaerobik kapasite, patlayıcı tekniklerin art arda uygulanmasını mümkün kılar ve kısa dinlenme sürelerinde toparlanmayı hızlandırır (Franchini vd., 2011).

Aerobik kapasite ise müsabaka boyunca dayanıklılığı korumak, yorgunluk toleransını artırmak ve toparlanmayı desteklemek açısından önemlidir (Bouhlef vd., 2006).

2.8.1.2 Laktat toleransı ve kas yorgunluğu

Laktik asit toleransı, taekwondoda dayanıklılığı etkileyen kritik bir parametredir. Yüksek yoğunluklu aktiviteler sırasında biriken laktat, kaslarda yorgunluk yaratır ve teknik uygulama kapasitesini düşürür (Beneke vd., 2004).

Düzenli yapılan yüksek yoğunluklu interval antrenmanları, bu duruma karşı dayanıklılığı artırır (Franchini vd., 2009).

YŞİA, kısa süreli yüksek şiddetli patlayıcı hareketlerin tekrarını gerektirdiğinden, kaslardaki ATP-PC ve glikolitik enerji sistemlerini uyarır ve güçlendirir (Franchini vd., 2009). Bu antrenmanlar sonucunda kaslar, egzersiz sırasında biriken laktatı daha

hızlı metabolize ederek enerjiye dönüştürme kapasitesine sahip olur ve böylece kaslarda yorgunluk gecikir (Beneke vd., 2004).

2.8.1.3 Vücut kompozisyonu ve kas yapısı

Taekwondo sporcularının düşük vücut yağ yüzdelerine sahip olmaları, oksijen kullanım verimliliğini artırarak aerobik dayanıklılık performansını olumlu yönde etkiler (Chaabène vd., 2012). Ayrıca, yüksek oranda Tip I (yavaş kasılan) kas lifi bulunması, sporcuların uzun süreli ve tekrarlayan aktivitelerde yorgunluğa karşı direnç göstermesini sağlar (Fitts vd., 1991).

2.8.1.4 Enerji depoları ve beslenme durumu

Yeterli kas glikojen depoları, taekwondoda sürdürülebilir efor için kritik enerji kaynağıdır (Bergström vd., 1967). Antrenman öncesi ve müsabaka öncesi karbonhidrat alımı, dayanıklılığı artırarak teknik performansın korunmasına yardımcı olur (Burke vd., 2006)

2.8.1.5 Termoregülasyon ve sıvı dengesi

Yüksek yoğunluklu efor sırasında vücut ısısının yükselmesi, su ve elektrolit kaybına yol açar ve dayanıklılığı olumsuz etkiler (Sawka vd., 2007). Bu nedenle, taekwondo sporcularının sıvı alım stratejileri hidrasyon durumları da dayanıklılığı belirleyen faktörlerdendir (Casa vd., 2000).

2.8.1.6 Antrenman tipi ve yoğunluğu

YŞİA ve dairesel dayanıklılık antrenmanları, taekwondo sporcularında hem aerobik hem de anaerobik kapasiteyi geliştirir (Slimani vd., 2017). Teknik içerikli antrenmanlarda yorgunluk altında çalışmak hem fizyolojik hem de mental dayanıklılığı artırır (Franchini vd., 2013).

2.8.1.7 Psikolojik dayanıklılık ve motivasyon

Zihinsel dayanıklılık, uzun süren müsabakalarda performansın sürdürülebilmesi açısından fizyolojik faktörler kadar önemlidir (McCormick vd., 2015). Yüksek stres toleransı ve odaklanma becerisi, yorgunlukla başa çıkma kapasitesini artırarak genel dayanıklılığı destekler (Morgan ve Pollock, 1977).

2.9 Taekwondoda Çeviklik ve Önemi

Çeviklik, yön değiştirme kabiliyeti ile birlikte hız, denge ve koordinasyonun birleşiminden oluşan karmaşık bir motor beceridir (Sheppard ve Young, 2006). Sporcunun çevikliği hem ofansif tekniklerde pozisyon alma hem de defansif hamlelerde etkili kaçınma için kritik öneme sahiptir (Bridge vd., 2014).

Çeviklik, taekwondoda özellikle döner tekmeler, kontra ataklar ve rakipten uzaklaşma gibi durumlarda üstünlük sağlar (Mohamed vd., 2009).

Çevikliği geliştirmek amacıyla yapılan reaksiyon odaklı, yön değiştirmeli ve patlayıcı kuvvet içeren antrenmanlar, taekwondo performansını doğrudan olumlu etkiler (Moeskops vd., 2020).

Ayrıca, sporcuya özgü çeviklik testleriyle antrenmanların bireyselleştirilmesi, gelişimi optimize etmektedir (Thomas vd., 2018).

Çeviklik, sadece fiziksel hız değil; aynı zamanda karar verme, görsel reaksiyon süresi ve bilişsel işlemlerle de ilişkilidir (McLaughlin, 2020).

Genç taekwondo sporcularında çevikliğin gelişiminde yaş ve antrenman yaşı önemli rol oynar (Marković ve Mikulic, 2010). Elit düzeydeki sporcular, başlangıç düzeyine kıyasla daha yüksek çeviklik düzeyine sahiptir çünkü bu özellik yıllar süren özel antrenmanlarla geliştirilir (Chaabène vd., 2012).

Cinsiyete göre yapılan karşılaştırmalarda ise, erkek sporcuların genellikle daha yüksek çeviklik skorlarına sahip oldukları, ancak antrenmanlarla kadın sporcuların da benzer düzeylere ulaşabileceği belirtilmiştir (Slimani ve Nikolaidis, 2019).

2.9.1 Çevikliği Etkileyen Faktörler

2.9.1.1 Nöromüsküler koordinasyon

Çeviklik, hızlı yön değiştirme sırasında kaslar ve sinir sistemi arasındaki koordinasyonun etkinliği ile doğrudan ilişkilidir (McLaughlin, 2020).

Nöromüsküler koordinasyonun gelişmiş olması, sporcunun daha kısa sürede ve daha kontrollü şekilde hareket etmesini sağlar (Henry vd., 2011).

Taekwondoda karmaşık tekniklerin uygulanması esnasında nöromüsküler senkronizasyon çevikliği artıran önemli bir unsurdur (Spiteri vd., 2014).

2.9.1.2 Reaksiyon süresi ve bilişsel yetenekler

Çeviklik yalnızca fiziksel hızla değil, çevresel uyaranlara verilen hızlı tepkilerle de ilgilidir (Sheppard ve Young, 2006). Taekwondo gibi açık beceri sporlarında, rakibin hareketlerini algılayarak uygun teknikle karşılık beklemek, çevikliğin bilişsel boyutudur (Chaabène vd., 2014).

Bu nedenle görsel ve işitsel uyaranlara karşı reaksiyon süresi, çeviklik performansında belirleyici rol oynar (Henry vd., 2011).

2.9.1.3 Kas kuvveti ve güç

Alt ekstremitte kaslarının kuvvet ve güç üretimi, çevik hareketlerin etkinliğini doğrudan etkiler (Thomas vd., 2018).

Özellikle patlayıcı kuvvet (explosive strength), ani yön değişimlerinde gereken hızlanma ve durma kabiliyetini artırır (Marković ve Mikulic, 2010).

2.9.1.4 Esneklik ve eklem hareket açıklığı

Kas esnekliği ve eklem açıklığı, çevik hareketlerin geniş aralıkta ve düzgün biçimde yapılmasını sağlar (Mohamed vd., 2009). Daha geniş eklem hareket açıklığına sahip sporcular, teknik hareketleri daha hızlı ve etkili biçimde gerçekleştirebilir (Bridge vd., 2014). Özellikle kalça ve diz eklemlerindeki mobilite, taekwondoda çevik tekme teknikleri için önemlidir (Chaabène vd., 2012).

2.9.1.5 Vücut kompozisyonu

Vücut kütlesi ve yağ oranı, çeviklik üzerinde belirgin bir etkiye sahiptir (Slimani ve Nikolaidis, 2019). Daha düşük vücut yağına ve daha yüksek kas oranına sahip sporcular, çevik hareketlerde daha başarılı performans gösterir (Bridge vd., 2014).

Ağır vücut kitlesi, ivmelenmeyi zorlaştırarak çevikliği olumsuz etkileyebilir (Chaabène vd., 2014).

2.9.1.6 Antrenman düzeyi ve yaş

Düzenli çeviklik temelli antrenmanlar, sporcunun yön değiştirme kapasitesini artırır (Moeskops vd., 2020). Antrenman yaşı ve yoğunluğu arttıkça çeviklik performansı da gelişir; elit sporcular daha düşük seviyedeki sporculara kıyasla bu beceride daha yetkindir (Chaabène vd., 2012). Ayrıca çocukluk ve ergenlik dönemlerinde yapılan koordinatif egzersizler, uzun vadede çevikliğin gelişmesine katkı sağlar (Marković ve Mikulic, 2010).

2.10 Taekwondoda Esneklik ve Önemi

Esneklik, bir eklem veya eklem grubunun hareket açıklığı içinde aktif veya pasif olarak hareket edebilme yeteneğidir (Alter, 2004). Taekwondo, özellikle yüksek tekme tekniklerinin uygulanması açısından yüksek seviyede esneklik gerektiren bir dövüş sporudur (Fong ve Ng, 2011). Sporcuların esnekliğinin artması, teknik uygulamalarda sakatlanma riskini azaltır ve hareket verimliliğini artırır (Kim vd., 2015). Özellikle baş bölgesine yapılan tekmelerin etkinliği, kalça fleksör ve hamstring kaslarının

esnekliğiyle doğrudan ilişkilidir (Fong vd., 2012). Ayrıca esneklik, çeviklik ve denge gibi diğer fiziksel kapasitelerin gelişimine de katkı sağlar (Mohamed vd., 2009). Dinamik esneklik, müsabaka sırasında ani hareket değişikliklerinde kasın elastik yanıtını artırarak performansı destekler (Behm vd., 2011).

Taekwondoda hem statik hem de dinamik esneklik antrenmanları yaygın olarak kullanılır (Chaabène vd., 2014). Dinamik germe, müsabaka öncesinde kasların aktivasyonunu sağlarken, statik germe ise antrenman sonrasında kas gerginliğini azaltmak ve eklem hareket açıklığını artırmak için tercih edilir (Behm ve Chaouachi, 2011).

2.10.1 Esnekliği Etkileyen Faktörler

2.10.1.1 Genetik yatkınlık

Esneklik düzeyleri bireyden bireye farklılık gösterebilir ve bu farklılıkların bir kısmı genetik yatkınlıktan kaynaklanmaktadır (Gleim ve McHugh, 1997). Bazı bireyler bağ dokularının elastik yapısı nedeniyle doğuştan daha geniş eklem hareket açıklığına sahiptir (Magnusson vd., 1996).

2.10.1.2 Yaş ve gelişim dönemi

Yaş ilerledikçe kas elastikiyeti ve eklem hareket açıklığı azalır; bu da esneklik seviyelerinde düşüşe neden olabilir (Decoster vd., 2005). Çocukluk ve ergenlik dönemlerinde uygulanan esneklik çalışmaları, ileriki yaşlarda daha yüksek esneklik düzeylerinin korunmasını sağlar (Alter, 2004).

2.10.1.3 Cinsiyet

Genel olarak kadın sporcular, erkek sporculara göre daha fazla esneklik kapasitesine sahiptir; bu durum hormonal ve anatomik farklılıklardan kaynaklanır (Chandler vd., 1990). Kadınların daha geniş pelvik yapısı ve farklı kas-tendon bileşimi, esneklik performansını olumlu yönde etkiler (Feland vd., 2001).

2.10.1.4 Antrenman durumu ve yöntemi

Düzenli olarak yapılan statik, dinamik veya PNF (proprioceptif nöromüsküler fasilitasyon) esneklik antrenmanları, eklem hareket açıklığını artırır (Sharman vd., 2006). Taekwondo sporcularında özellikle dinamik esneklik çalışmaları, müsabaka sırasındaki teknik performansı geliştirmek açısından önemlidir (Chaabène vd., 2014).

2.10.1.5 Kas sıcaklığı ve aktivasyon seviyesi

Kas sıcaklığı artığında bağ dokuların viskozitesi azalır ve bu durum hareket aralığını olumlu etkiler (Shellock ve Prentice, 1985). Isınma sonrası yapılan germe çalışmaları, daha fazla esneklik kazanımı sağlar ve hareketi destekler (Kay ve Blazevich, 2012).

2.10.1.6 Kas sertliği ve kas-tendon yapısı

Kas-tendon kompleksinin elastik özellikleri, esneklik üzerinde belirleyici rol oynar (Magnusson vd., 1996). Daha yumuşak ve esnek kas dokuları, daha geniş hareket açıklığına olanak tanırken, aşırı sert kas yapıları esnekliği sınırlandırılabilir (Weppler ve Magnusson, 2010).

2.10.1.7 Günlük aktivite düzeyi

Fiziksel olarak aktif bireylerde esneklik düzeyi genellikle daha yüksektir, çünkü düzenli hareket eklem açıklığını korur (Fong ve Ng, 2011). Durağan yaşam tarzı, kasların kısılmasına ve esnekliğin azalmasına neden olabilir (Alter, 2004).

2.11 Yüksek Şiddetli İnterval Antrenman

YŞİA, kısa süreli ve maksimuma yakın yoğunlukta yapılan egzersiz aralıkları ile bu yoğunluğu takip eden düşük yoğunluklu toparlanma toparlanma evrelerinin dönüşümlü olarak uygulanmasından oluşan bir antrenman protokolüdür (Buchheit ve Laursen, 2013). Bu antrenman modeli hem aerobik hem de anaerobik enerji sistemlerini etkin bir şekilde devreye sokarak geniş bir fizyolojik adaptasyon yelpazesi oluşturur (Gibala vd., 2006). YŞİA protokolleri genellikle %80-100 maksimum kalp

atım hızı veya VO₂max üzerinde gerçekleştirilen kısa sprintlerden oluşur ve bu sprintler düşük yoğunluklu dinlenme aralıklarıyla desteklenir (Laursen ve Jenkins, 2002).

Yapılan araştırmalar, YŞİA'nın VO₂max üzerinde önemli gelişmelere yol açtığını göstermektedir ki bu durum kardiyorespiratuar sağlığın güçlü bir belirleyicisi kabul edilir (Helgerud vd., 2007). Özellikle VO₂max seviyelerinde haftalık sadece 3 gün uygulanan düşük hacimli YŞİA ile geleneksel uzun süreli dayanıklılık antrenmanlarına benzer ya da daha yüksek artışlar sağlanabilmektedir (Gibala ve McGee, 2008). Bu yönüyle YŞİA, zaman kısıtlaması yaşayan bireyler için son derece etkili ve pratik bir antrenman alternatifi sunmaktadır (Gillen ve Gibala, 2014).

Metabolik sağlık açısından değerlendirildiğinde, YŞİA'nın insülin duyarlılığını artırdığı ve özellikle tip 2 diyabet gibi metabolik sendrom riskini azaltma potansiyeline sahip olduğu belirlenmiştir (Hood vd., 2011). YŞİA uygulamaları sonucunda açlık glukoz seviyelerinde ve hemoglobin A1c (HbA1c) değerlerinde iyileşme sağlanabildiği birçok çalışmada doğrulanmıştır (Jelleyman vd., 2015). Aynı zamanda, YŞİA'in yağ oksidasyonu üzerinde de etkili olduğu ve abdominal bölgedeki visceral yağ dokusunun azalmasına katkı sağladığı rapor edilmiştir (Trapp vd., 2008). Bu etkiler, YŞİA'nın obezite ile ilişkili hastalıkların tedavisinde güçlü bir müdahale yöntemi haline getirmektedir (Keating vd., 2017).

Kardiyovasküler sistem üzerinde de önemli etkiler yaratmaktadır; örneğin sol ventrikül fonksiyonlarında iyileşme, damar sertliğinde azalma ve kan basıncında düşüş gibi sonuçlar elde edilmiştir (Wisløff vd., 2007). Kronik kalp yetmezliği olan hastalarda bile YŞİA'nın geleneksel düşük yoğunluklu dayanıklılık antrenmanına kıyasla daha üstün etkiler yarattığı klinik çalışmalarla kanıtlanmıştır (Wisløff vd., 2007).

Psikolojik etkileri açısından değerlendirildiğinde, YŞİA uygulamalarının alınan egzersiz keyfi ve katılım isteği açısından da olumlu sonuçlar verdiği belirtilmiştir (Bartlett vd., 2011). Özellikle genç yetişkinler ve zaman kısıtlaması olan bireyler arasında, kısa süreli ancak etkili sonuçlar üreten bu antrenman biçimi, motivasyonu

yüksek tutmakta ve sürdürülebilirlik açısından avantaj sağlamaktadır (Stork vd., 2017).

Sonuç olarak yüksek şiddetli interval antrenman, minimal zaman yatırımıyla maksimum fizyolojik ve metabolik kazançlar sağlayabilen, çok yönlü etkileri olan bilimsel olarak iyi belgelenmiş bir antrenman modelidir (Weston vd., 2014). Bu yönüyle hem performans artırma hedefi olan sporcular hem de sağlık kazanımı isteyen sedanter bireyler için etkili bir antrenman stratejisi olarak ön plana çıkmaktadır (Gibala ve Little, 2010).

2.12 Aerobik Kapasite Aerobik Güç

Aerobik kapasite, uzun süreli egzersizlerde oksijen kullanarak enerji üretme yeteneği iken; anaerobik güç, çok kısa sürede oksijensiz ortamda maksimum patlayıcı kuvvet üretebilme becerisidir (Bal-Or, 1987; Wilmore ve Costill, 2005).

2.12.1 Aerobik Kapasite

Aerobik kapasite, bir bireyin uzun süreli egzersizlerde vücudunun oksijen kullanarak enerji üretme yeteneğini ifade eder (Wilmore ve Costill, 2005). Genellikle maksimal oksijen tüketimi (VO_{2max}) ile ölçülür ve kardiyovasküler sistemin etkinliği hakkında bilgi verir. VO_{2max} , kalp atım hacmi, kalp atım hızı, akciğer difüzyon kapasitesi ve kasların oksijeni kullanabilme yeteneği gibi faktörlere bağlıdır (Bassett ve Howley, 2000).

Taekwondo müsabakaları, ardışık yüksek yoğunluklu patlamalardan oluşsa da her raunt arasında toparlanma dönemleri bulunur. Bu toparlanma süresinde oksijenli metabolizma devrededir. Bu nedenle iyi bir aerobik kapasite, sporcunun yorgunluk birikimini azaltmasına ve daha kısa sürede toparlanmasına katkı sağlar (Bridge vd., 2014).

2.12.2 Aerobik Güç

Aerobik güç, maksimal aerobik kapasiteye yakın bir düzeyde uzun süreli yüksek şiddetli egzersizi sürdürebilme yeteneği olarak tanımlanır (Noakes, 2000). Yüksek aerobik güç, sporcunun müsabaka sırasında yüksek tempoyu daha uzun süre sürdürebilmesini sağlar. Özellikle ardışık kombine tekniklerde performans düşüşünü engelleyerek puan alma şansını artırır (Franchini vd., 2013).

Tablo 2.1 Aerobik kapasite ve aerobik güç arasındaki temel farklılıklar (Bassett ve Howley, 2000; Noakes, 2000; Billat, 2001; Wilmore ve Costill, 2005; Bridge vd., 2014; Franchini vd., 2013)

	Aerobik Kapasite	Aerobik Güç
Tanım	Vücudun maksimum oksijen kullanma kapasitesi (VO_{2max})	Maksimuma yakın aerobik yükü sürdürebilme yeteneği
Ölçüm	VO_{2max}	VO_{2max} , laktat eşiği
Odak	Maksimum potansiyel	Dayanıklılıkta performans verimliliği
Spor Rol	İçeriden toparlanmayı hızlandırır, dayanıklılığı artırır	Tempoyu korur, teknik yoğunluğun sürdürülmesini sağlar

2.13 Anaerobik Kapasite Anaerobik Güç

Anaerobik kapasite, yüksek yoğunluklu eforu oksijen kullanılmaksızın daha uzun süre sürdürebilme yeteneği iken; anaerobik güç çok kısa sürede maksimum düzeyde patlayıcı güç üretebilme becerisidir (Bar-Or, 1987; Green vd., 1995).

2.13.1 Anaerobik Kapasite

Anaerobik kapasite, vücudu'n oksijen kullanılmaksızın (oksijensiz enerji yolları ile) yüksek yoğunluklu egzersizi mümkün olan en uzun süre boyunca sürdürebilme yeteneğini ifade eder (Green vd., 1995). Anaerobik kapasite, kas içi kreatin fosfat, glikojen depoları, glikoliz hızı ve laktat toleransı gibi birçok metabolik parametreye bağlıdır (Medbø vd., 1988).

2.13.2 Anaerobik Güç

Anaerobik güç, bir sporcunun çok kısa süreli (0-10 saniye arası) maksimal şiddette enerji üretme ve güç çıkışı sağlama yeteneğidir (Bar-Or, 1987). Kas lifi tipi (özellikle Tip II), kas içi ATP ve kreatin fosfat rezervleri ve motor ünite senkronizasyonu anaerobik gücü belirler (MacDougall vd., 1991).

Tablo 2.2 Aerobik kapasite ile anaerobik gücün temel özellikler açısından karşılaştırılması (Inbar vd., 1996; Baechle ve Earle, 2008; McArdle vd., 2015)

Özellik	Anaerobik Kapasite	Anaerobik Güç
Tanım	Oksijensiz ortamda yüksek yoğunluklu eforu olabildiğince uzun süre sürdürebilme kapasitesi	Oksijensiz ortamda çok kısa sürede maksimal güç üretebilme yeteneği
Enerji Sistemi	Glikolitik sistem (laktik asitli) + ATP-PCr	Anaerobik alaktik sistem (ATP-PCr)
Süre	15–60 saniye arası	0–10 saniye arası
Ölçüm Yöntemleri	Wingate (30 sn), Laktat ölçümleri	Wingate Peak Power, Vertical Jump
Taekwondo İlişkisi	Sürekli tekrar eden tekniklerde dayanıklılık sağlar	Patlayıcı tekniklerde ani ve yüksek güç çıkışı sağlar

3. GEREÇ VE YÖNTEM

3.1 Araştırma Modeli

Bu araştırmada, yüksek şiddetli interval antrenman modelinin taekwondo sporcularının aerobik ve anaerobik performanslarına etkisini incelemek amacıyla ön test – son test kontrol gruplu yarı deneysel bir desen kullanılmıştır. Bu model, uygulama öncesi ve sonrası elde edilen verilerin karşılaştırılması yoluyla, antrenman programının etkisini değerlendirmeye olanak tanımaktadır.

Çalışma kapsamında, çalışma ve kontrol olmak üzere iki ayrı grup oluşturulmuş, her iki gruba da uygulama öncesinde belirlenen testler uygulanmıştır. Çalışma grubuna, araştırma süresince belirli bir program dahilinde yüksek şiddetli interval antrenmanlar uygulanırken, kontrol grubuna mevcut antrenman programları devam ettirilmiştir. Uygulamanın ardından aynı testler yeniden yapılarak, gruplar arası farklar karşılaştırmalı olarak analiz edilmiştir.

Araştırmada, yüksek şiddetli interval antrenman programı bağımsız değişken olarak; aerobik kapasite, anaerobik güç, sıçrama yüksekliği, çeviklik, sürat ve kas kuvveti gibi performans göstergeleri ise bağımlı değişkenler olarak değerlendirilmiştir. Elde edilen veriler, istatistiksel analizler yardımıyla değerlendirilmiş ve elde edilen sonuçlar ışığında, antrenman modelinin etkisi bilimsel olarak yorumlanmıştır.

3.2 Araştırma Grubu

Araştırmanın örneklem grubunu, 2025 yılı itibarıyla Bartın ilindeki Çağdaş spor kulübünden aktif olarak lisanslı düzeyde taekwondo sporuna devam eden, 17-25 yaş aralığındaki 24 erkek sporcudan oluşturmaktadır. Çalışmaya katılacak bireyler, gönüllülük esasına göre belirlenmiş ve herhangi bir sağlık problemi bulunmayan, düzenli antrenman geçmişine sahip sporcular arasından seçilmiştir. Sporcular, rasgele atama yöntemiyle çalışma ve kontrol gruplarına eşit olarak dağıtılmıştır. Çalışma grubuna yüksek şiddetli interval antrenman programı uygulanırken, kontrol grubunun rutin antrenmanlarına devam etmesine izin verilmiştir. Her iki gruba da uygulama

öncesinde ve sonrasında aynı test bataryası uygulanarak, antrenman modelinin performans değişkenleri üzerindeki etkisi karşılaştırmalı olarak incelenmiştir. Çalışma grubu seçilirken, ölçümlerin sağlıklı ve güvenilir şekilde yapılabilmesi adına, katılımcıların antrenman ve test sürecine tam katılım sağlayabilecek durumda olmalarına dikkat edilmiştir.

3.3 Veri Toplama Araçları

Bu çalışmada, taekwondo sporcularının çeşitli fiziksel ve performans düzeylerini değerlendirmek amacıyla aşağıda yer alan test ve ölçüm araçları kullanılmıştır:

3.3.1 Yaş

T.C. kimlik kartlarında bulunan doğum tarihlerine bakılarak araştırma grubundaki sporcuların yaşları tespit edilmiştir.

3.3.2 Boy Uzunluğu

Araştırmaya katılan sporcuların boy uzunluğu, $\pm 0,01$ m duyarlılığa sahip bir stadiometre ile ölçülmüştür (Harrison vd., 1988). Vücut ağırlık ölçümlerinde spor kıyafeti (tişört, şort), ayakkabısız ve çorapsız olmaları istendi. Boy uzunluk ölçümlerinde ise vücut dik pozisyonda, ayak tabanları düz, topuklar bitişik, dizler gergin ve baş dik olması istendi. Sporcuların vücut uzunluk ölçümleri çorapsız halde alındı.

3.3.3 Vücut Ağırlığı Ölçümü ve Vücut Yağ Oranı

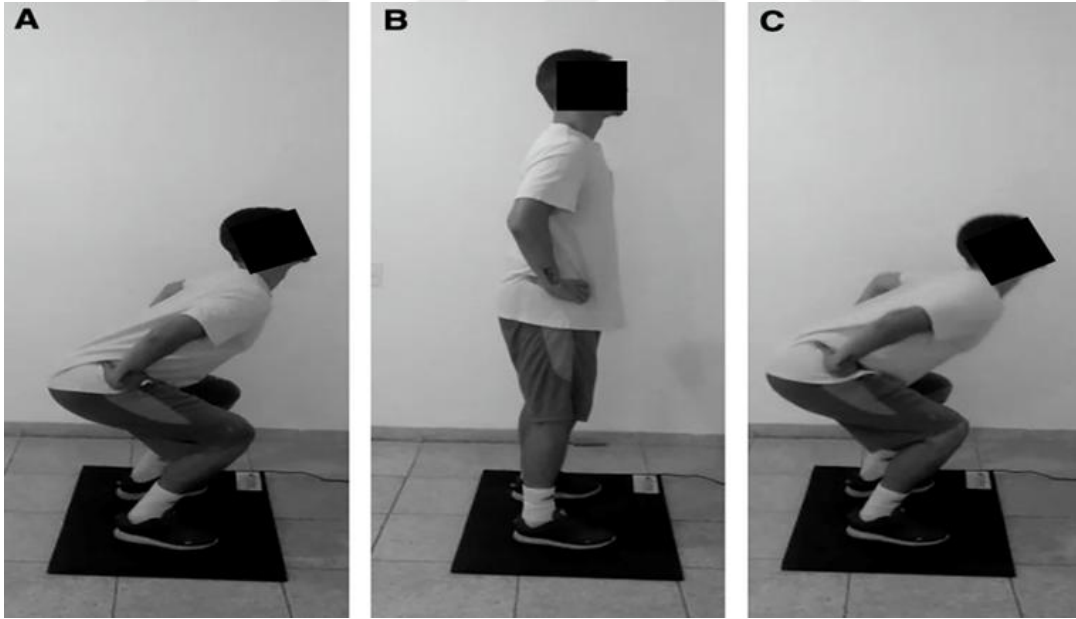
Katılımcıların vücut ağırlığı ve vücut yağ yüzdesi ölçümleri, çıplak ayakla ve üzerinde hafif giysiler olacak şekilde, biyoelektriksel impedans analiz yöntemine dayalı bir analizör (Tanita Inc, Tokyo, Japan, model, TBF401 A) kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Her ölçüm öncesinde cihazın kalibrasyonu yapılmış, gerekli kullanıcı bilgileri cihaza girilmiş ve ölçüm sonrası cihaz uygun şekilde dezenfekte edilerek elde edilen veriler kayıt altına alınmıştır.

3.3.4 Dikey Sıçrama Ölçümleri

Katılımcıların dikey sıçrama değerleri Powertime 300 fotoselli hız, çeviklik, reaksiyon ve sıçrama test sistemi olan Newtest cihazı ile yapılmıştır. Sporcu Newtest dikey sıçrama ölçüm matı üzerinde üzerinde dizlerini çok bükmeden 3 kez çift bacak dikey sıçrama yapmış, yapılan en iyi sıçrama cm cinsinden kaydedilmiştir (Enoksen vd., 2009).

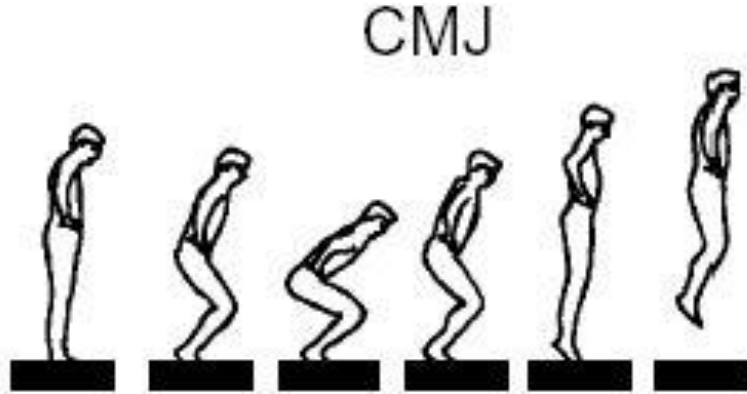
3.3.4.1 Squat jump (SJ)

Katılımcılar, dizleri yaklaşık 90° olacak şekilde yarı çömelme pozisyonunda durdu. Eller kalça hizasında tutuldu ve gövde dik şekilde birkaç saniye sabitlenerek bekletildi. Daha sonra maksimal kuvvet ile atlayış gerçekleştirildi. Standart ısınma sonrası SJ tekrarı uygulandı ve her deneme arasında 60 saniye pasif dinlenme sağlandı. (D'Antona vd., 2019).



Şekil 3.1 Squat jump (Laett vd., 2021)

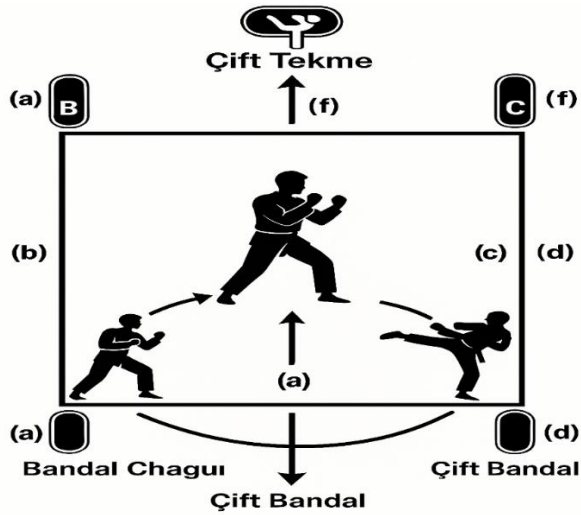
3.3.4.2 Counter movement jump (CMJ)



Şekil 3.2 Counter movement jump (Mark O'Grady, 2014)

Katılımcılar dik pozisyonda ayakta durdu ve elleri kalça hizasında tutuldu. Daha sonra dizlerini yaklaşık 90° bükerek hızlı bir çömelme hareketi gerçekleştirdi ve hemen ardından dizlerini uzatarak maksimum kuvvetle yukarıya doğru sıçradı. Her deneme arasında 60 saniye pasif dinlenme süresi sağlandı ve sıçrama yüksekliği Newtest Powertimer 300 cihazı ile ölçülerek en yüksek değer santimetre cinsinden kaydedildi (Marković vd., 2004).

3.3.5 Taekwondo Spesifik Çeviklik Testi (TSAT)



Şekil 3.3 Taekwondo spesifik çeviklik testi

Taekwondo-Specific Agility Test (TSAT), taekwondo müsabakalarında sık kullanılan teknik becerileri (örneğin Bandal Chagui, Dollyo-Chagi, Çift Bandal Chagui) içerecek

şekilde tasarlanmıştır (Kazemi vd., 2009b; Bridge vd., 2011; Dariusz vd., 2012; Chen vd., 2015). TSAT performansının geçerliği, çeviklik ölçümlerinde altın standart olarak kabul edilen T-Agility Testi ile karşılaştırılarak belirlenmiştir (Chaabène vd., 2018).

Testin doğruluğu, ulusal (elit) ve uluslararası (üst düzey elit) düzeydeki 930 taekwondo sporcusu üzerinde test edilerek istatistiksel olarak desteklenmiştir (Chaabène vd., 2018). Test daha önce tanımlandığı şekilde uygulanır; sporcu her iki ayağı başlangıç/bitiş çizgisinin arkasında olacak şekilde guard pozisyonunda başlar.

(a) Sporcunun merkez noktasına doğru mümkün olan en hızlı şekilde ilerlemesi ve guard pozisyonunu koruması istenir.

(b) Hemen ardından, sola yön değiştirerek birinci partnere doğru dönülür ve sol bacakla Bandal Chagui uygulanır.

(c) Ardından, ikinci partnere doğru hareket edilir ve sağ bacakla Dollyo-Chagi vuruşu yapılır.

(d) Sporcu merkeze geri döner ve guard pozisyonunu tekrar alır.

(e) Daha sonra üçüncü partnere ilerleyerek çift Bandal Chagui (çift palding) tekniği uygulanır.

(f) Son olarak, başlangıç/bitiş çizgisine guard pozisyonunda geri dönülerek test tamamlanır.

Birinci ve ikinci partnerlerde birer hedef bulunurken, üçüncü partnerde iki hedef yerleştirilmiştir. Tüm hedefler sporcunun gövde yüksekliğine uygun olacak şekilde tutulur. Eğer test sırasında bu protokol dışına çıkılırsa, sporcuya 3 dakikalık dinlenme süresi verilir ve test yeniden başlatılır (Chaabène vd., 2018).

Test performansı, tamamlama süresi ile değerlendirilir ve ölçümler Newtest 2000 Fotosel sistemi kullanılarak elektronik olarak kaydedilir. Her sporcudan üç doğru performans alınır ve en iyi süreli deneme analizde kullanılır (Chaabène vd., 2018).

3.3.6 Rast Testi (Running-Based Anaerobic Sprint Test)

Rast testi, sporcunun anaerobik güç kapasitesini değerlendirmek amacıyla geliştirilen, kısa süreli ve tekrarlayan sprintlere dayalı bir performans testidir (Draper ve Whyte, 1997). Test, sporcunun 6 x 35 metre sprintleri maksimum eforla gerçekleştirmesiyle uygulanır ve her koşunun ardından 10 saniyelik pasif dinlenme süresi verilir (Zagotto vd., 2009). Koşular sırasında her sprintin süresi ayrı ayrı ölçülür ve bu süreler kullanılarak sprint başına güç değeri hesaplanır. Güç hesaplaması için aşağıdaki formül kullanılır:

$$\text{Güç (W)} = (\text{Vücut Ağırlığı (kg)} \times \text{Mesafe}^2 \text{ (m)}) / \text{Zaman}^3 \text{ (s)} \text{ (Wood, 2014)}$$

Yorgunluk indeksi, sporcunun sprintler boyunca ne kadar performans kaybı yaşadığını ifade eder ve şu şekilde hesaplanır:

$$\text{Yorgunluk İndeksi} = (\text{Maksimum Güç} - \text{Minimum Güç}) / \text{Toplam Süre} \text{ (Keir vd., 2013).}$$

Rast testinin geçerliliği ve güvenilirliği birçok çalışma ile doğrulanmıştır. Özellikle futbolda, tekrarlayan sprint yeteneğinin değerlendirilmesinde kullanımı yaygındır. Ayrıca taekwondo gibi patlayıcı güç gerektiren branşlarda da tercih edilmektedir (Zagatto vd., 2009).

3.3.7 20 Metre Aerobik Güç Testi

20 Metre Mekik Koşu Testi; bireyin maksimal aerobik kapasitesini (VO_2max) tahmin etmeye yönelik sahada uygulanan geçerli ve pratik bir testtir (Léger vd., 1988). Test sırasında katılımcı, iki işaret arasındaki 20 metrelik mesafeyi, test cihazından ya da uygulamadan gelen sesli sinyallerle (bip) uygun şekilde koşarak gidip gelmek zorundadır (Tomkinson vd., 2013).

Bip seslerinin sıklığı zamanla artar; bu da testin ilerleyen aşamalarında hızın kademeli olarak artmasını sağlar. Katılımcı sinyale yetişemediğinde ve üst üste iki kez belirlenen hatayı yaptığında test sonlandırılır (Castro-Piñero vd., 2010). Her seviyede koşulan

toplam mesafe kaydedilir ve buna göre bireyin VO₂max değeri aşağıdaki formül ile tahmin edilir:

$$VO_{2max} \text{ (ml/kg/min)} = 31,025 + (3,238 \times X) - (3,248 \times \text{Yaş}) + (0,1536 \times X \times \text{Yaş})$$

(Ahmaidi vd., 1992).

Bu test, özellikle okul çağındaki çocuklar, genç sporcular ve takım sporcuları için oldukça uygundur. Grup halinde kolayca uygulanabilir olması, maliyetsiz oluşu ve VO₂max düzeyiyle yüksek korelasyon göstermesi nedeniyle tercih edilmektedir (Tomkinson vd., 2003).

3.4 Çalışma Grubu Antrenman Programı

Bu egzersiz programı, 17-25 yaş aralığındaki orta seviye taekwondo sporcularının aerobik ve anaerobik performanslarını geliştirmeyi hedeflemektedir. Programın temel yapısı YŞİA prensiplerine göre oluşturulmuş ve her antrenman seansı toplamda 60 dakika olacak şekilde yapılandırılmıştır. 4 haftalık antrenman süresi boyunca, çalışma grubu, kontrol grubundaki çalışmalardan farklı olarak yüksek şiddetli interval antrenman metoduna uygun olarak gerçekleştirmiştir. Antrenman programının haftalık düzenlenmesi tabloda ayrıntılı biçimde verilmiştir. Sporcuların her bir antrenman seansında, kalp atım sayısının %80'i ile çalışmaları işlenmiş ve polar saatler aracılığıyla takip edilerek ellerinden gelenin en iyisini yapmaları istenmiştir.

Tablo 3.1 Yüksek şiddetli interval antrenman programı

Hafta	Gün	Isınma (10 dk)	Ana Bölüm (40 dk)	Soğuma (10 dk)
1. Hafta	1. Gün (Pazartesi)	5 dk koşu 5 dk esneme	3x(20 sn tekme + 10 sn dinlenme)×4 2x shuttle run + 30 sn gölge 2x bandal chagi + plank	5 dk yürüyüş 5 dk esneme
1. Hafta	2. Gün (Çarşamba)	5 dk koşu 5 dk esneme	3x(30 sn squat + 30 sn gölge)×3 Çeviklik: 4 yön x3 3x(15 sn spin + ip)	5 dk yürüyüş 5 dk esneme
1. Hafta	3. Gün (Cuma)	5 dk koşu 5 dk esneme	4x(20 sn tekme + 20 sn shuttle)×3 Partnerli interval: 4 tekrar 3x çift bandal chagi + plank	5 dk yürüyüş 5 dk esneme
2. Hafta	1. Gün (Pazartesi)	5 dk koşu 5 dk esneme	3x(20 sn tekme + 10 sn dinlenme)×4 2x shuttle run + 30 sn gölge 2x bandal chagi + plank	5 dk yürüyüş 5 dk esneme
2. Hafta	2. Gün (Çarşamba)	5 dk koşu 5 dk esneme	3x(30 sn squat + 30 sn gölge)×3 Çeviklik: 4 yön x3 3x(15 sn spin + ip)	5 dk yürüyüş 5 dk esneme
2. Hafta	3. Gün (Cuma)	5 dk koşu 5 dk esneme	4x(20 sn tekme + 20 sn shuttle)×3 Partnerli interval: 4 tekrar 3x çift bandal chagi + plank	5 dk yürüyüş 5 dk esneme
3. Hafta	1. Gün (Pazartesi)	5 dk koşu 5 dk esneme	3x(20 sn tekme + 10 sn dinlenme)×4 2x shuttle run + 30 sn gölge 2x bandal chagi + plank	5 dk yürüyüş 5 dk esneme
3. Hafta	2. Gün (Çarşamba)	5 dk koşu 5 dk esneme	3x(30 sn squat + 30 sn gölge)×3 Çeviklik: 4 yön x3 3x(15 sn spin + ip)	5 dk yürüyüş 5 dk esneme
3. Hafta	3. Gün (Cuma)	5 dk koşu 5 dk esneme	4x(20 sn tekme + 20 sn shuttle)×3 Partnerli interval: 4 tekrar 3x çift bandal chagi + plank	5 dk yürüyüş 5 dk esneme
4. Hafta	1. Gün (Pazartesi)	5 dk koşu 5 dk esneme	3x(20 sn tekme + 10 sn dinlenme)×4 2x shuttle run + 30 sn gölge 2x bandal chagi + plank	5 dk yürüyüş 5 dk esneme
4. Hafta	2. Gün (Çarşamba)	5 dk koşu 5 dk esneme	3x(30 sn squat + 30 sn gölge)×3 Çeviklik: 4 yön x3 3x(15 sn spin + ip)	5 dk yürüyüş 5 dk esneme
4. Hafta	3. Gün (Cuma)	5 dk koşu 5 dk esneme	4x(20 sn tekme + 20 sn shuttle)×3 Partnerli interval: 4 tekrar 3x çift bandal chagi + plank	5 dk yürüyüş 5 dk esneme

3.5 Kontrol Grubu Antrenman Programı

Bu program, 17-25 yaş aralığındaki orta seviye taekwondo sporcuları için, haftada 3 gün uygulanmak üzere hazırlanmış bir antrenman planıdır. Teknik beceri, çeviklik,

dayanıklılık ve kuvvet unsurlarını kapsayan egzersizlerde performans gelişimi hedeflenmektedir.

Tablo 3.2 Kontrol grubu antrenman programı

Hafta	Gün	Isınma (10 dk)	Ana Bölüm (35 dk)	Soğuma (10 dk)
1. Hafta	1. Gün (Pazartesi)	3 dk koşu 2 dk lateral adım 5 dk dinamik esneme	Teknik tekrar (Bandal/Ap Chagi) 3x10 3x(30 sn kombinasyon + 30 sn dinlenme) Hedefe vuruş: 3x20 sn Çeviklik istasyonu x3	5 dk yürüyüş 5 dk statik esneme
1. Hafta	2. Gün (Çarşamba)	3 dk koşu 2 dk lateral adım 5 dk dinamik esneme	3x(10 sn sprint + 20 sn yürüyüş) Gölge dövüş 2x2 dk Partner blok-tekme 3x1 dk Lastikle tekme 2x15 sn	5 dk yürüyüş 5 dk statik esneme
1. Hafta	3. Gün (Cuma)	3 dk koşu 2 dk lateral adım 5 dk dinamik esneme	Çift tekme + denge 3x8 Shuttle run: 20m x3 Simülasyon: 2x1 dk Kontra tekme 2x5	5 dk yürüyüş 5 dk statik esneme
2. Hafta	1. Gün (Pazartesi)	3 dk koşu 2 dk lateral adım 5 dk dinamik esneme	Teknik tekrar (Bandal/Ap Chagi) 3x10 3x(30 sn kombinasyon + 30 sn dinlenme) Hedefe vuruş: 3x20 sn Çeviklik istasyonu x3	5 dk yürüyüş 5 dk statik esneme
2. Hafta	2. Gün (Çarşamba)	3 dk koşu 2 dk lateral adım 5 dk dinamik esneme	3x(10 sn sprint + 20 sn yürüyüş) Gölge dövüş 2x2 dk Partner blok-tekme 3x1 dk Lastikle tekme 2x15 sn	5 dk yürüyüş 5 dk statik esneme
2. Hafta	3. Gün (Cuma)	3 dk koşu 2 dk lateral adım 5 dk dinamik esneme	Çift tekme + denge 3x8 Shuttle run: 20m x3 Simülasyon: 2x1 dk Kontra tekme 2x5	5 dk yürüyüş 5 dk statik esneme
3. Hafta	1. Gün (Pazartesi)	3 dk koşu 2 dk lateral adım 5 dk dinamik esneme	Teknik tekrar (Bandal/Ap Chagi) 3x10 3x(30 sn kombinasyon + 30 sn dinlenme) Hedefe vuruş: 3x20 sn Çeviklik istasyonu x3	5 dk yürüyüş 5 dk statik esneme
3. Hafta	2. Gün (Çarşamba)	3 dk koşu 2 dk lateral adım 5 dk dinamik esneme	3x(10 sn sprint + 20 sn yürüyüş) Gölge dövüş 2x2 dk Partner blok-tekme 3x1 dk Lastikle tekme 2x15 sn	5 dk yürüyüş 5 dk statik esneme
3. Hafta	3. Gün (Cuma)	3 dk koşu 2 dk lateral adım 5 dk dinamik esneme	Çift tekme + denge 3x8 Shuttle run: 20m x3 Simülasyon: 2x1 dk Kontra tekme 2x5	5 dk yürüyüş 5 dk statik esneme

Tablo 3.2'nin devamı

Hafta	Gün	Isınma (10 dk)	Ana Bölüm (35 dk)	Soğuma (10 dk)
4. Hafta	1. Gün (Pazartesi)	3 dk koşu 2 dk lateral adım 5 dk dinamik esneme	Teknik tekrar (Bandal/Ap Chagi) 3x10 3x(30 sn kombinasyon + 30 sn dinlenme) Hedef vuruş: 3x20 sn Çeviklik istasyonu x3	5 dk yürüyüş 5 dk statik esneme
4. Hafta	2. Gün (Çarşamba)	3 dk koşu 2 dk lateral adım 5 dk dinamik esneme	3x(10 sn sprint + 20 sn yürüyüş) Gölge dövüş 2x2 dk Partner blok-tekme 3x1 dk Lastikle tekme 2x15 sn	5 dk yürüyüş 5 dk statik esneme
4. Hafta	3. Gün (Cuma)	3 dk koşu 2 dk lateral adım 5 dk dinamik esneme	Çift tekme + denge 3x8 Shuttle run: 20m x3 Simülasyon: 2x1 dk Kontra tekme 2x5	5 dk yürüyüş 5 dk statik esneme

3.6 Verilerin Analizi

Araştırma kapsamında elde edilen verilerin analizi, SPSS 25 JASP istatistik yazılımları kullanılmıştır. Normallik dağılımı Shapiro-Wilk testi ile varyansların homojenliği Levene testi ile kontrol edilmiştir. Gruplar arası ve zaman içindeki değişimleri incelemek için iki yönlü karışık desenli ANOVA (Mixed ANOVA) uygulanmıştır. Karışık ANOVA ile zamanın ana etkisi, grubun ana etkisi ve Zaman $\times$ Grup etkileşimi test edilmiştir. Etkileşim etkisi anlamlı çıkması durumunda, Holm düzeltmesi ile post-hoc analizi yapılmıştır.

Ayrıca grup içi karşılaştırmalarda eşleştirilmiş örneklem t-testi (Paired Samples t-test), gruplar arası karşılaştırmalarda ise bağımsız örneklem t-testi (Independent Samples t-test) uygulanmıştır. Normallik varsayımının ihlal edildiği durumlarda, Wilcoxon işaretli sıralar testi (gruplar içi) ve Mann-Whitney U testi (gruplar arası) gibi non-parametrik testler kullanılmıştır. Tüm analizlerde istatistiksel anlamlılık düzeyi $p < 0,05$ olarak belirlenmiştir. Etki büyüklüğü ANOVA için eta-kare (η^2) (0,01 =küçük, 0,06 =orta, 0,14 =büyük) ve t-testleri için Cohen's d (0,2 =küçük, 0,5 =orta, 0,8 =büyük) olarak sınıflandırılmıştır.

4. BULGULAR

Bu çalışmada, kontrol grubu ve çalışma grubu olmak üzere iki grup karşılaştırılmıştır. Her iki gruba ait ön test (pre) ve son test (post) ölçümleri alınmıştır.

Tablo 4.1 Grup içi vücut ağırlığı değişim sonuçları

			n	X±ss	t	p
Çalışma	Vücut ağırlığı (kg)	Ön test	17	71,64±6,83	3,71	0,002*
		Son test		68,47±8,58		
Kontrol	Vücut ağırlığı (kg)	Ön test	12	80,58±13,31	-1,04	0,319*
		Son test		81,33±12,21		

(p<0,05)

Çalışmaya katılan çalışma ve kontrol gruplarının ön test ve son test vücut ağırlığına ilişkin tanımlayıcı istatistikleri ve karşılaştırmalı analiz sonuçları Tablo 4.1’de verilmiştir. Kontrol grubunda ön testte elde edilen ortalama vücut ağırlığı 80,58±13,31 kg iken, son testte bu değer 81,33±12,21 kg olarak bulunmuştur. Yapılan istatistiksel “analiz sonucunda, kontrol grubunun ön test ve son test değerleri arasında anlamlı bir farklılık olmadığı belirlenmiştir (t=-1,04; p>0,05). Bu durum, uygulama sürecinde kontrol grubunun vücut ağırlığında dikkate değer bir değişim yaşanmadığını göstermektedir. Çalışma grubunda ise ön test ortalama vücut ağırlığı 71,64±6,83 kg olarak belirlenmiş, son testte ise bu değer 68,47±8,58 kg’a düşmüştür. İstatistiksel analiz sonuçları, çalışma grubunun ön test ve son test değerleri arasında anlamlı bir farklılık olduğunu ortaya koymuştur (t=3,71; p<0,01). Bu bulgu, uygulanan programın çalışma grubundaki bireylerin vücut ağırlığını azaltmada etkili olduğu söylenebilir.

Tablo 4.2 Gruplar arası vücut ağırlığı değişim sonuçları

		Çalışma (n=17)	Kontrol (n=12)	T	p
Vücut ağırlığı (kg)	Ön test	71,64±6,83	80,58±13,31	2,37	0,025
Vücut ağırlığı (kg)	Son test	68,47±8,58	81,33±12,21	0,55	0,002
Değişim Yüzdelikleri					
Vücut ağırlığı (kg)		%4,42	%0,93		

(p<0,05)

Çalışma ve kontrol gruplarının ön test ve son test vücut ağırlığı ölçümlerine ilişkin karşılaştırmalı analiz sonuçları Tablo 4.2’de sunulmuştur. Ön test bulgularına göre çalışma grubunun ortalama vücut ağırlığı $71,64 \pm 6,83$ kg iken, kontrol grubunun ortalama vücut ağırlığı $80,58 \pm 13,31$ kg olarak bulunmuştur. Yapılan bağımsız gruplar t-testi sonucunda iki grup arasında anlamlı bir farklılık olduğu belirlenmiştir ($t=2,37$; $p<0,05$). Son test bulgularına göre çalışma grubunun ortalama vücut ağırlığı $68,47 \pm 8,58$ kg’a düşerken, kontrol grubunun ortalaması $81,33 \pm 12,21$ kg’a yükselmiştir. Gruplar arasındaki farkın son testte daha da belirginleştiği ve bu farkın istatistiksel açıdan anlamlı olduğu görülmüştür ($t=0,55$; $p<0,01$). Değişim yüzdeleri incelendiğinde, çalışma grubunda vücut ağırlığında %4,42 oranında bir azalma gerçekleştiği, kontrol grubunda ise %0,93 oranında bir artış olduğu tespit edilmiştir.

Tablo 4.3 Grup içi vücut yağ analizi değişim sonuçları

			n	X±ss	t	P
Çalışma	Yağ analizi (%)	Ön test	17	21,73±6,92	7,49	0,000
		Son test		16,50±5,08		
Kontrol	Yağ analizi (%)	Ön test	12	21,89±5,18	1,55	0,148
		Son test		20,54±6,24		

($p<0,05$)

Tablo 4.3, çalışma ve kontrol gruplarında yapılan yağ yüzdeleri ön test ve son test değerlerini göstermektedir. Çalışma grubunda, ön test ortalaması $21,73 \pm 6,92$ % iken, son test ortalaması $16,50 \pm 5,08$ % olarak bulunmuştur. Paired Samples t-test sonucu, $t=7,49$ ve $p=0,000$ olarak hesaplanmış olup, bu sonuç çalışma grubunda uygulanan müdahalenin vücut yağ yüzdesinde istatistiksel olarak anlamlı bir azalmaya yol açtığını göstermektedir. Buna karşılık, kontrol grubunda ön test ortalaması $21,89 \pm 5,18$ %, son test ortalaması ise $20,54 \pm 6,24$ % olarak tespit edilmiştir. Paired Samples t-test sonucu $t=1,55$ ve $p=0,148$ olup, kontrol grubunda ön test ve son test değerleri arasında anlamlı bir fark bulunmamaktadır. Bu bulgular, çalışma grubuna uygulanan programın katılımcıların vücut yağ yüzdelerini anlamlı şekilde düşürdüğünü, kontrol grubunda ise herhangi bir değişim olmadığını göstermektedir.

Tablo 4.4 Gruplar arası vücut yağ analizi değişim sonuçları

		Çalışma (n=17)	Kontrol (n=12)	t	p
Yağ analizi (%)	Ön test	21,73±6,92	21,89±5,18	0,07	0,945
Yağ analizi (%)	Son test	16,50±5,08	20,54±6,24	0,55	0,066
Değişim Yüzdelikleri					
Yağ analizi		%24,06	%6,17		

(p<0,05)

Tablo 4.4, çalışma ve kontrol gruplarında yağ yüzdesi değişimlerinin gruplar arası karşılaştırmasını sunmaktadır. Ön test değerleri incelendiğinde, çalışma grubunun ortalaması $21,73 \pm 6,92$ %, kontrol grubunun ortalaması ise $21,89 \pm 5,18$ % olarak bulunmuş ve gruplar arası fark istatistiksel olarak anlamlı değildir ($t=0,07$; $p=0,945$). Bu durum, her iki grubun çalışma öncesinde yağ yüzde değerleri açısından benzer olduğunu göstermektedir. Son test değerleri karşılaştırıldığında, çalışma grubunda $16,50 \pm 5,08$ %, kontrol grubunda ise $20,54 \pm 6,24$ % olarak tespit edilmiş ve gruplar arası farkın anlamlılık düzeyi $p=0,066$ olarak bulunmuştur. Her ne kadar çalışma grubunun yağ yüzdesinde kontrol grubuna kıyasla belirgin bir düşüş gözlenirse de bu fark istatistiksel olarak anlamlı sınırdadır. Ayrıca, vücut yağ yüzdelerindeki değişim yüzdeleri incelendiğinde, çalışma grubunda %24,06, kontrol grubunda ise %6,17 oranında bir değişim gözlenmiştir. Bu bulgular, uygulanan müdahalenin çalışma grubunda vücut yağ yüzdelerini belirgin şekilde azalttığını, kontrol grubunda ise sınırlı bir değişim meydana geldiğini göstermektedir.

Tablo 4.5 Grup içi maksimum güç değişim sonuçları

			n	X±ss	t	P
Çalışma	Maksimum güç (W)	Ön test	17	760,10±162,93	7,49	0,000
		Son test		1081,06±162,71		
Kontrol	Maksimum güç (W)	Ön test	12	745,52±139,76	-8,10	0,000
		Son test		1146,63±142,99		

(p<0,05)

Tablo 4.5, çalışma ve kontrol gruplarında maksimum güç değişimlerini göstermektedir. Çalışma grubunda, ön test ortalaması $760,10 \pm 162,93$ W iken, son test ortalaması $1081,06 \pm 162,71$ W olarak bulunmuştur. Paired Samples t-test sonucu,

t=7,49 ve p=0,000 olarak hesaplanmış olup, çalışma grubunda uygulanan müdahalenin maksimum güç değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir artışa yol açtığı görülmektedir. Kontrol grubunda ise ön test ortalaması $745,52 \pm 139,76$ W, son test ortalaması $1146,63 \pm 142,99$ W olarak tespit edilmiştir. Paired Samples t-test sonucu t=-8,10 ve p=0,000 olarak bulunmuş, kontrol grubunda da maksimum güç değerlerinde anlamlı bir artış meydana gelmiştir. Bu sonuçlar hem çalışma hem de kontrol gruplarında müdahale süresince maksimum güç değerlerinin anlamlı biçimde arttığını göstermektedir. Çalışma grubundaki artış, uygulanan programın etkisini ortaya koyarken, kontrol grubundaki değişim de, sporcuların düzenli taekwondo antrenmanlarına devam etmeleriyle ilişkili olabileceği düşünülmektedir. Taekwondo antrenmanlarının içeriğinde anaerobik güce dayalı antrenman yöntemleri ve hareketlerin yer alması nedeniyle, böyle bir sonucun ortaya çıkması doğal bir durum olarak değerlendirilebilir.

Tablo 4.6 Gruplar arası maksimum güç değişim sonuçları

			Çalışma (n=17)	Kontrol (n=12)	t	p
Maksimum güç (W)	Ön test		760,10±162,93	745,52±139,76	-0,25	0,804
Maksimum güç (W)	Son test		1081,06±162,71	1146,63±142,99	1,12	0,272
Değişim Yüzdelikleri						
Maksimum güç (W)			%42,24	%53,79		
(p<0,05)						

Tablo 4.6, çalışma ve kontrol gruplarında maksimum güç değişimlerinin gruplar arası karşılaştırmasını sunmaktadır. Ön test değerleri incelendiğinde, çalışma grubunun ortalaması $760,10 \pm 162,93$ W, kontrol grubunun ortalaması $745,52 \pm 139,76$ W olarak tespit edilmiş ve gruplar arası fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır (t=-0,25; p=0,804). Bu durum, çalışma başlangıcında her iki grubun maksimum güç değerleri açısından benzer olduğunu göstermektedir. Son test değerleri karşılaştırıldığında, çalışma grubunda $1081,06 \pm 162,71$ W, kontrol grubunda ise $1146,63 \pm 142,99$ W olarak ölçülmüş ve gruplar arası farkın anlamlılık düzeyi p=0,272 olarak bulunmuştur. Sonuçlar, son testte gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığını göstermektedir. Değişim yüzdeleri incelendiğinde, çalışma grubunda %42,24, kontrol grubunda ise %53,79 artış görülmüştür. Bu bulgular, her iki grubun da müdahale

süresince maksimum güç değerlerinde belirgin artışlar yaşadığını, ancak gruplar arası farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığını ortaya koymaktadır.

Tablo 4.7 Grup içi minimum güç değişim sonuçları

			n	X±ss	t	P
Çalışma	Minimum güç (W)	Ön test	17	389,79±85,18	-10,64	0,000
		Son test		729,80±99,60		
Kontrol	Minimum güç (W)	Ön test	12	354,59±84,01	-11,14	0,000
		Son test		773,48±114,50		

(p<0,05)

Tablo 4.7, çalışma ve kontrol gruplarında minimum güç değerlerinin ön test ve son test sonuçlarını göstermektedir. Çalışma grubunda, ön test ortalaması 389,79 ± 85,18 W iken, son test ortalaması 729,80 ± 99,60 W olarak ölçülmüştür. Paired Samples t-test sonucu t=-10,64 ve p=0,000 olarak hesaplanmış olup, çalışma grubunda minimum güç değerlerinde uygulanan müdahalenin etkisiyle istatistiksel olarak anlamlı bir artış meydana geldiği görülmektedir. Kontrol grubunda ise ön test ortalaması 354,59 ± 84,01 W, son test ortalaması 773,48 ± 114,50 W olarak tespit edilmiş ve Paired Samples t-test sonucu t=-11,14; p=0,000 olarak bulunmuştur. Bu sonuç, kontrol grubunda da minimum güç değerlerinin son testte anlamlı biçimde arttığını göstermektedir. Bu bulgular hem çalışma hem de kontrol gruplarında minimum güç değerlerinin müdahale süresince belirgin biçimde arttığını ortaya koymaktadır. Çalışma grubundaki artış, uygulanan programın etkisini yansıtırken, kontrol grubundaki artış, sporcuların düzenli taekwondo antrenmanlarına devam etmeleriyle ilişkili olabileceği düşünülmektedir. Taekwondo antrenmanlarının içeriğinde anaerobik güce dayalı antrenman yöntemleri ve hareketlerin yer alması nedeniyle, böyle bir sonucun ortaya çıkması doğal bir durum olarak değerlendirilebilir.

Tablo 4.8 Gruplar arası minimum güç değişim sonuçları

		Çalışma (n=17)	Kontrol (n=12)	t	p
Minimum güç (W)	Ön test	389,79±85,18	354,59±84,01	-1,10	0,280
Minimum güç (W)	Son test	729,80±99,60	773,48±114,50	1,09	0,284
Değişim Yüzdelikleri					
Minimum güç		%87,19	%118,1		

(p<0,05)

Tablo 4.8, çalışma ve kontrol gruplarında minimum güç değerlerinin gruplar arası karşılaştırmasını göstermektedir. Ön test değerleri incelendiğinde, çalışma grubunun ortalaması $389,79 \pm 85,18$ W, kontrol grubunun ortalaması $354,59 \pm 84,01$ W olarak tespit edilmiş ve gruplar arası fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($t=-1,10$; $p=0,280$). Bu durum, çalışma başlangıcında her iki grubun minimum güç değerleri açısından benzer olduğunu göstermektedir. Son test değerleri karşılaştırıldığında, çalışma grubunda $729,80 \pm 99,60$ W, kontrol grubunda ise $773,48 \pm 114,50$ W olarak ölçülmüş ve gruplar arası farkın anlamlılık düzeyi $p=0,284$ olarak bulunmuştur. Sonuçlar, son testte gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığını göstermektedir. Değişim yüzdeleri incelendiğinde, çalışma grubunda %87,19, kontrol grubunda ise %118,1 artış görülmüştür. Bu bulgular, her iki grubun da minimum güç değerlerinde belirgin artış yaşadığını, ancak gruplar arası farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığını ortaya koymaktadır.

Tablo 4.9 Grup içi ortalama güç değişim sonuçları

			n	X $\pm$ ss	t	P
Çalışma	Ortalama güç (W)	Ön test	17	540,67 $\pm$ 90,86	-10,69	0,000
		Son test		886,58 $\pm$ 110,28		
Kontrol	Ortalama güç (W)	Ön test	12	530,52 $\pm$ 100,02	-12,44	0,000
		Son test		927,83 $\pm$ 108,55		

($p<0,05$)

Tablo 4.9, çalışma ve kontrol gruplarında ortalama güç değerlerinin ön test ve son test sonuçlarını göstermektedir. Çalışma grubunda, ön test ortalaması $540,67 \pm 90,86$ W iken, son test ortalaması $886,58 \pm 110,28$ W olarak ölçülmüştür. Paired Samples t-test sonucu $t=-10,69$ ve $p=0,000$ olarak bulunmuş, bu da çalışma grubunda ortalama güç değerlerinde müdahalenin etkisiyle istatistiksel olarak anlamlı bir artış meydana geldiğini göstermektedir. Kontrol grubunda ise ön test ortalaması $530,52 \pm 100,02$ W, son test ortalaması $927,83 \pm 108,55$ W olarak tespit edilmiş ve Paired Samples t-test sonucu $t=-12,44$; $p=0,000$ bulunmuştur. Bu bulgu, kontrol grubunda da ortalama güç değerlerinin son testte anlamlı biçimde arttığını göstermektedir. Bu sonuçlar hem çalışma hem de kontrol gruplarında ortalama güç değerlerinin müdahale süresince belirgin biçimde arttığını ortaya koymaktadır. Çalışma grubundaki artış uygulanan programın etkisini, kontrol grubundaki artış ise sporcuların düzenli taekwondo

antrenmanlarına devam etmeleriyle ilişkili olabileceği düşünülmektedir. Taekwondo antrenmanlarının içeriğinde anaerobik güce dayalı antrenman yöntemleri ve hareketlerin yer alması nedeniyle, böyle bir sonucun ortaya çıkması doğal bir durum olarak değerlendirilebilir.

Tablo 4.10 Gruplar arası ortalama güç değişim sonuçları

		Çalışma (n=17)	Kontrol (n=12)	t	p
Ortalama güç (W)	Ön test	540,67±90,86	530,52±100,02	-0,28	0,778
Ortalama güç (W)	Son test	886,58±110,28	927,83±108,55	0,99	0,327
Değişim Yüzdelikleri					
Ortalama güç (W)		%63,99	%74,87		

(p<0,05)

Tablo 4.10, çalışma ve kontrol gruplarında ortalama güç değişimlerinin gruplar arası karşılaştırmasını göstermektedir. Ön test değerleri incelendiğinde, çalışma grubunun ortalaması $540,67 \pm 90,86$ W, kontrol grubunun ortalaması $530,52 \pm 100,02$ W olarak ölçülmüş ve gruplar arası fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($t=-0,28$; $p=0,778$). Bu durum, çalışma başlangıcında her iki grubun ortalama güç değerleri açısından benzer olduğunu göstermektedir. Son test değerleri karşılaştırıldığında, çalışma grubunda $886,58 \pm 110,28$ W, kontrol grubunda $927,83 \pm 108,55$ W olarak bulunmuş ve gruplar arası farkın anlamlılık düzeyi $p=0,327$ olarak hesaplanmıştır. Bu sonuç, son testte gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığını göstermektedir. Değişim yüzdeleri incelendiğinde, çalışma grubunda %63,99, kontrol grubunda ise %74,87 artış gözlenmiştir. Bu bulgular, her iki grubun da ortalama güç değerlerinde belirgin artış yaşadığını, ancak gruplar arası farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığını ortaya koymaktadır.

Tablo 4.11 Grup içi yorgunluk indeksi değişim sonuçları

			n	X±ss	t	P
Çalışma	Yorgunluk indeksi (%)	Ön test	17	11,17±4,96	-1,09	0,290
		Son test		12,84±3,72		
Kontrol	Yorgunluk indeksi (%)	Ön test	12	11,17±4,02	-1,07	0,306
		Son test		13,05±4,75		

(p<0,05)

Tablo 4.11, çalışma ve kontrol gruplarında yorgunluk indeksi değerlerinin ön test ve son test sonuçlarını göstermektedir. Çalışma grubunda, ön test ortalaması $11,17 \pm 4,96$ iken son test ortalaması $12,84 \pm 3,72$ olarak bulunmuştur. Paired Samples t-test sonucu $t=-1,09$ ve $p=0,290$ olarak hesaplanmış olup, bu sonuç çalışma grubunda yorgunluk indeksi değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir değişim olmadığını göstermektedir. Kontrol grubunda ise ön test ortalaması $11,17 \pm 4,02$, son test ortalaması $13,05 \pm 4,75$ olarak tespit edilmiştir. Paired Samples t-test sonucu $t=-1,07$ ve $p=0,306$ bulunmuş, bu da kontrol grubunda da yorgunluk indeksi açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığını ortaya koymaktadır. Bu bulgular hem çalışma hem de kontrol gruplarında yorgunluk indeksi değerlerinin çalışma sürecinde belirgin bir değişim göstermediğini ve uygulamaların bu parametre üzerinde anlamlı bir etkisinin olmadığını göstermektedir.

Tablo 4.12 Gruplar arası yorgunluk indeksi değişim sonuçları

			Çalışma (n=17)	Kontrol (n=12)	t	p
Yorgunluk (%)	indeksi	Ön test	11,17±4,96	11,17±4,02	-0,03	0,997
Yorgunluk (%)	indeksi	Son test	12,84±3,72	13,05±4,75	0,131	0,896
Değişim Yüzdelikleri						
Yorgunluk indeksi (%)			%14,95	%16,83		
(p<0,05)						

Tablo 4.12, çalışma ve kontrol gruplarının yorgunluk indeksi değerlerinin gruplar arası karşılaştırmasını göstermektedir. Ön test değerleri incelendiğinde, çalışma grubunun ortalaması $11,17 \pm 4,96$, kontrol grubunun ortalaması ise $11,17 \pm 4,02$ olarak bulunmuş ve gruplar arası fark istatistiksel açıdan anlamlı değildir ($t=-0,03$; $p=0,997$). Bu sonuç, çalışma başlangıcında her iki grubun yorgunluk indeksi açısından tamamen benzer değerlere sahip olduğunu ortaya koymaktadır. Son test değerlerinde ise çalışma grubunun ortalaması $12,84 \pm 3,72$, kontrol grubunun ortalaması $13,05 \pm 4,75$ olarak hesaplanmıştır. Gruplar arası farkın istatistiksel analizi sonucunda anlamlılık düzeyi $p=0,896$ bulunmuş, bu da son testte de iki grup arasında anlamlı bir farklılık olmadığını göstermektedir. Değişim yüzdeleri incelendiğinde, çalışma grubunda %14,95, kontrol grubunda ise %16,83 oranında artış görülmüştür. Ancak bu artışlar istatistiksel açıdan

anlamli bir farklılığa işaret etmemektedir. Sonuç olarak, çalışma süresince hem çalışma hem de kontrol grubunda yorgunluk indeksi değerlerinde benzer yönde artış gözlenmiş, fakat bu değişim gruplar arası anlamlı bir farklılık oluşturmamıştır.

Tablo 4.13 Grup içi VO₂ max değişim sonuçları

			n	X±ss (ml/kg/dk)	t	P
Çalışma	VO ₂ max	Ön test	17	11,17±4,96	-1,09	0,290
		Son test		12,84±3,72		
Kontrol	VO ₂ max	Ön test	12	11,17±4,02	-1,07	0,306
		Son test		13,05±4,75		

(p<0,05)

Tablo 4.13, çalışma ve kontrol gruplarının VO₂ max değerlerinin ön test ve son test sonuçlarını göstermektedir. Çalışma grubunda, ön test ortalaması 46,38 ± 3,92 ml/kg/dk iken, son test ortalaması 52,09 ± 4,07 ml/kg/dk olarak tespit edilmiştir. Paired Samples t-test sonucuna göre t=-7,562 ve p=0,000 bulunmuş, bu da çalışma grubunda VO₂ max değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir artış meydana geldiğini göstermektedir. Kontrol grubunda ise ön test ortalaması 39,54 ± 8,54 ml/kg/dk, son test ortalaması 42,08 ± 8,10 ml/kg/dk olarak hesaplanmıştır. Paired Samples t-test sonucu t=-2,93 ve p=0,013 bulunmuştur. Bu bulgu, kontrol grubunda da VO₂ max değerlerinde anlamlı bir artış olduğunu ortaya koymaktadır. Elde edilen sonuçlara göre hem çalışma hem de kontrol gruplarında VO₂ max değerlerinde anlamlı artışlar gözlenmiştir. Çalışma grubundaki artışın, uygulanan programın etkisini yansıttığı; kontrol grubundaki artışın ise sporcuların düzenli taekwondo antrenmanlarını sürdürmeleri ve temel aerobik uyarılara maruz kalmalarıyla ilişkili olabileceği değerlendirilmektedir.

Tablo 4.14 Gruplar arası VO₂ max değişim sonuçları

		Çalışma (n=17)	Kontrol (n=12)	t	p
VO ₂ max	Ön test	46,38±3,92	39,54±8,54	-2,90	0,007
VO ₂ max	Son test	52,09±4,07	42,08±8,10	-4,42	0,000
Değişim Yüzdelikleri					
VO ₂ max		%12,31	%6,43		

(p<0,05)

Tablo 4.13, çalışma ve kontrol gruplarının VO₂ max değerlerinin gruplar arası karşılaştırmasını göstermektedir. Ön test sonuçlarına göre, çalışma grubunun ortalaması $46,38 \pm 3,92$ ml/kg/dk, kontrol grubunun ortalaması ise $39,54 \pm 8,54$ ml/kg/dk olarak bulunmuş ve bu fark istatistiksel olarak anlamlıdır ($t=-2,90$; $p=0,007$). Bu durum, çalışma öncesinde çalışma grubunun aerobik kapasitelerinin kontrol grubuna göre daha yüksek olduğunu göstermektedir. Son test değerleri incelendiğinde, çalışma grubunda $52,09 \pm 4,07$ ml/kg/dk, kontrol grubunda ise $42,08 \pm 8,10$ ml/kg/dk olarak hesaplanmıştır. Gruplar arası farkın istatistiksel analizi sonucunda $t=-4,42$ ve $p=0,000$ bulunmuş, bu da son testte gruplar arasında çalışma grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğunu ortaya koymaktadır. Değişim yüzdeleri incelendiğinde, çalışma grubunda %12,31, kontrol grubunda ise %6,43 oranında artış görülmüştür. Bu sonuç, her iki grupta da VO₂ max değerlerinde anlamlı gelişim olmakla birlikte, çalışma grubundaki artışın daha belirgin ve anlamlı düzeyde olduğunu göstermektedir.

Tablo 4.15 Grup içi squat jump değişim sonuçları

				n	X $\pm$ ss	t	P
Çalışma	Squat (cm)	Jump	Ön test	17	14,75 $\pm$ 2,11	-2,912	0,010
			Son test		15,83 $\pm$ 2,03		
Kontrol	Squat (cm)	Jump	Ön test	12	13,43 $\pm$ 2,59	-1,867	0,089
			Son test		14,17 $\pm$ 2,79		

($p<0,05$)

Tablo 4.15, çalışma ve kontrol gruplarında squat jump değerlerinin ön test ve son test sonuçlarını göstermektedir. Çalışma grubunda, ön test ortalaması $14,75 \pm 2,11$ cm iken, son test ortalaması $15,83 \pm 2,03$ cm olarak ölçülmüştür. Paired Samples t-test sonucu $t=-2,912$ ve $p=0,010$ bulunmuş, bu da çalışma grubunda SJ performansında uygulanan müdahalenin etkisiyle istatistiksel olarak anlamlı bir artış olduğunu göstermektedir. Kontrol grubunda ise ön test ortalaması $13,43 \pm 2,59$ cm, son test ortalaması $14,17 \pm 2,79$ cm olarak tespit edilmiş ve Paired Samples t-test sonucu $t=-1,867$; $p=0,089$ bulunmuştur. Bu bulgu, kontrol grubunda SJ değerlerinde artış gözlenirse de istatistiksel olarak anlamlı olmadığını göstermektedir. Bu sonuçlar, çalışma grubunda uygulanan programın SJ performansını olumlu yönde etkilediğini, kontrol grubunda ise belirgin bir değişim olmadığını ortaya koymaktadır.

Tablo 4.16 Gruplar arası squat jump değişim sonuçları

			Çalışma (n=17)	Kontrol (n=12)	t	p
Squat (cm)	Jump	Ön test	14,75±2,11	13,43±2,59	-1,58	0,143
Squat (cm)	Jump	Son test	15,83±2,03	14,17±2,79	-1,88	0,071
Değişim Yüzdelikleri						
Squat Jump (cm)			%7,32	%5,51		

(p<0,05)

Tablo 4.16, çalışma ve kontrol gruplarında Squat Jump (SJ) değerlerinin gruplar arası karşılaştırmasını göstermektedir. Ön test sonuçları incelendiğinde, çalışma grubunun ortalaması $14,75 \pm 2,11$ cm, kontrol grubunun ortalaması $13,43 \pm 2,59$ cm olarak bulunmuş ve gruplar arası fark istatistiksel olarak anlamlı değildir ($t=-1,58$; $p=0,143$). Bu sonuç, çalışma başlangıcında her iki grubun SJ performansı açısından benzer değerlere sahip olduğunu göstermektedir. Son test değerleri karşılaştırıldığında, çalışma grubunda $15,83 \pm 2,03$ cm, kontrol grubunda ise $14,17 \pm 2,79$ cm olarak ölçülmüş ve gruplar arası farkın anlamlılık düzeyi $p=0,071$ olarak bulunmuştur. Bu sonuç, son testte gruplar arasında çalışma grubu lehine bir artış gözlenirse de istatistiksel olarak anlamlı farklılık olmadığını göstermektedir. Değişim yüzdeleri incelendiğinde, çalışma grubunda %7,32, kontrol grubunda ise %5,51 oranında artış gözlenmiştir. Bu bulgular, her iki grupta SJ performansında gelişim olduğunu, ancak gruplar arası farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığını ortaya koymaktadır.

Tablo 4.17 Grup içi countermovement jump değişim sonuçları

			N	X±ss	t	P
Çalışma	Countermovement Jump (cm)	Ön test	17	13,79±2,18	-4,42	0,000
		Son test		15,64±1,96		
Kontrol	Countermovement Jump (cm)	Ön test	12	14,03±1,44	-3,45	0,005
		Son test		15,42±1,93		

(p<0,05)

Tablo 4.17, çalışma ve kontrol gruplarında Countermovement Jump (CMJ) değerlerinin ön test ve son test sonuçlarını göstermektedir. Çalışma grubunda, ön test ortalaması $13,79 \pm 2,18$ cm iken, son test ortalaması $15,64 \pm 1,96$ cm olarak ölçülmüştür. Paired Samples t-test sonucu $t=-4,424$ ve $p=0,000$ bulunmuş, bu da

çalışma grubunda CMJ performansında uygulanan müdahalenin etkisiyle istatistiksel olarak anlamlı bir artış meydana geldiğini göstermektedir. Kontrol grubunda ise ön test ortalaması $14,03 \pm 1,44$ cm, son test ortalaması $15,42 \pm 1,93$ cm olarak tespit edilmiş ve Paired Samples t-test sonucu $t=-3,457$; $p=0,005$ bulunmuştur. Bu bulgu, kontrol grubunda da CMJ değerlerinde anlamlı bir artış meydana geldiğini göstermektedir. Bu sonuçlar hem çalışma hem de kontrol gruplarında CMJ performansının belirgin şekilde arttığını ve uygulanan programın (çalışma grubu için) performansı olumlu yönde etkilediğini ortaya koymaktadır.

Tablo 4.18 Gruplar arası countermovement jump değişim sonuçları

			Çalışma (n=17)	Kontrol (n=12)	t	p
Countermovement (cm)	Jump	Ön test	13,79±2,18	14,03±1,44	0,33	0,743
Countermovement (cm)	Jump	Son test	15,64±1,96	15,42±1,93	-0,30	0,765
Değişim Yüzdelikleri						
Countermovement Jump (cm)			%13,41	%9,91		
(p<0,05)						

Tablo 4.18, çalışma ve kontrol gruplarında Countermovement Jump (CMJ) değerlerinin gruplar arası karşılaştırmasını göstermektedir. Ön test değerleri incelendiğinde, çalışma grubunun ortalaması $13,79 \pm 2,18$ cm, kontrol grubunun ortalaması ise $14,03 \pm 1,44$ cm olarak bulunmuş ve gruplar arası fark istatistiksel olarak anlamlı değildir ($t=0,33$; $p=0,743$). Bu durum, çalışma başlangıcında her iki grubun CMJ performansı açısından benzer olduğunu göstermektedir. Son test değerleri karşılaştırıldığında, çalışma grubunda $15,64 \pm 1,96$ cm, kontrol grubunda $15,42 \pm 1,93$ cm olarak ölçülmüş ve gruplar arası farkın anlamlılık düzeyi $p=0,765$ olarak bulunmuştur. Bu sonuç, son testte gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığını göstermektedir. Değişim yüzdeleri incelendiğinde, çalışma grubunda %13,41, kontrol grubunda ise %9,91 oranında artış gözlenmiştir. Bu bulgular, her iki grubun da CMJ performansında gelişim gösterdiğini, ancak gruplar arası farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığını ortaya koymaktadır.

Tablo 4.19 Grup içi çeviklik testi değişim sonuçları

			n	X±ss	t	P
Çalışma	Çeviklik testi (sn)	Ön test	17	17,69±0,94	3,97	0,001
		Son test		16,64±0,64		
Kontrol	Çeviklik testi (sn)	Ön test	12	16,87±0,64	-0,320	0,755
		Son test		16,94±1,01		

(p<0,05)

Tablo 4.19, çalışma ve kontrol gruplarında çeviklik testi değerlerinin ön test ve son test sonuçlarını göstermektedir. Çalışma grubunda, ön test ortalaması 17,69 ± 0,94 saniye iken, son test ortalaması 16,64 ± 0,64 saniye olarak ölçülmüştür. Paired Samples t-test sonucu t=3,97 ve p=0,001 bulunmuş, bu da çalışma grubunda çeviklik testinde uygulanan müdahalenin etkisiyle istatistiksel olarak anlamlı bir iyileşme meydana geldiğini göstermektedir. Kontrol grubunda ise ön test ortalaması 16,87 ± 0,64 saniye, son test ortalaması 16,94 ± 1,01 saniye olarak tespit edilmiş ve Paired Samples t-test sonucu t=-0,320; p=0,755 bulunmuştur. Bu bulgu, kontrol grubunda çeviklik testinde anlamlı bir değişim olmadığını göstermektedir. Bu sonuçlar, çalışma grubunda uygulanan programın çeviklik performansını olumlu yönde etkilediğini, kontrol grubunda ise belirgin bir değişim olmadığını ortaya koymaktadır.

Tablo 4.20 Gruplar arası çeviklik testi değişim sonuçları

		Çalışma (n=17)	Kontrol (n=12)	t	p
Çeviklik testi (sn)	Ön test	17,69±0,94	16,87±0,64	-2,59	0,743
Çeviklik testi (sn)	Son test	16,64±0,64	16,94±1,01	0,97	0,015
Değişim Yüzdelikleri					
Çeviklik testi (sn)		%5,93	%0,42		

(p<0,05)

Tablo 4.20, çalışma ve kontrol gruplarında çeviklik testi değerlerinin gruplar arası karşılaştırmasını göstermektedir. Ön test değerleri incelendiğinde, çalışma grubunun ortalaması 17,69 ± 0,94 saniye, kontrol grubunun ortalaması ise 16,87 ± 0,64 saniye olarak bulunmuş ve gruplar arası fark istatistiksel olarak anlamlı değildir (t=-2,59; p=0,743). Bu durum, çalışma başlangıcında her iki grubun çeviklik performansı açısından benzer olduğunu göstermektedir. Son test değerleri karşılaştırıldığında, çalışma grubunda 16,64 ± 0,64 saniye, kontrol grubunda 16,94 ± 1,01 saniye olarak

ölçülmüş ve gruplar arası farkın anlamlılık düzeyi $p=0,015$ olarak bulunmuştur. Bu sonuç, son testte çalışma grubunun çeviklik performansının kontrol grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı biçimde daha iyi olduğunu göstermektedir. Değişim yüzdeleri incelendiğinde, çalışma grubunda %5,93, kontrol grubunda ise %0,42 oranında iyileşme gözlenmiştir. Bu bulgular, uygulanan programın çalışma grubunda çeviklik performansını anlamlı şekilde artırdığını, kontrol grubunda ise sınırlı bir değişim meydana geldiğini ortaya koymaktadır.



5. TARTIŞMA

5.1 Vücut Yağ Ağırlığı Üzerindeki Etkiler

Bu çalışma, taekwondo sporcularında uygulanan YŞİA programının vücut ağırlığı üzerindeki etkilerini incelemiştir. Kontrol grubunda ön test ve son test değerleri arasında anlamlı bir değişim gözlenmemiştir. Bu durum, normal antrenman veya günlük yaşam aktivitelerinin sporcuların vücut ağırlığını değiştirmede sınırlı etkisi olduğunu göstermektedir.

Çalışma grubunda ise vücut ağırlığında anlamlı bir azalma kaydedilmiştir. Ön test ortalaması 71,64 kg iken, son testte 68,47 kg olarak bulunmuştur ($t=3,71$; $p<0,01$). Bu bulgu, YŞİA protokolünün kısa süreli fakat yüksek yoğunluklu eforlarla uygulanmasının metabolik ve enerji tüketimi üzerinde etkili olduğunu desteklemektedir. YŞİA, kısa aralıklarla maksimum efor ve ardından düşük yoğunluklu toparlanma dönemlerinden oluştuğu için hem oksijenli (aerobik) hem de oksijensiz (anaerobik) enerji sistemlerini aynı anda uyarır (Buchheit ve Laursen, 2013). Bu enerji sistemi uyarımı, vücut kompozisyonunda olumlu değişimlere yol açabilir.

Benzer bulgular, taekwondo ve diğer dövüş sporları üzerine yapılan çalışmalarda da rapor edilmiştir. Liu vd. (2019), yüksek yoğunluklu interval antrenman uygulayan sporcularda vücut yağ yüzdeleri ve vücut ağırlığında anlamlı düşüşler gözlemlendiğini bildirmiştir. Vasconcelos vd. (2020) ise YŞİA'nın dövüş sporu sporcularında hem aerobik kapasiteyi hem de enerji harcamasını artırarak kilo kontrolüne katkı sağladığını göstermiştir.

YŞİA'nın etkili olmasının bir diğer nedeni, antrenmanın sporcuların metabolik hızını artırmasıdır. Yüksek yoğunluklu egzersizler, istirahat metabolizma hızında artışa neden olur ve böylece antrenman sonrası dönemde de enerji tüketimi devam eder (Gibala ve McGee, 2008). Bu mekanizma, çalışma grubunda gözlenen vücut ağırlığı azalmasını açıklayabilir. Çalışma bulguları, antrenörler ve spor bilimciler için pratik bir rehber niteliği taşımaktadır. YŞİA protokolleri, taekwondo gibi kısa süreli yüksek

efor gerektiren branşlarda vücut ağırlığını kontrol etmek ve performansı artırmak için etkili bir strateji olarak kullanılabilir.

Ön test bulguları, çalışma ve kontrol grupları arasında başlangıçta vücut ağırlığı açısından anlamlı bir fark olduğunu göstermektedir ($t=2,37$; $p<0,05$). Son test sonuçları, çalışma grubunda vücut ağırlığının $71,64\pm6,83$ kg'dan $68,47\pm8,58$ kg'a düşerek %4,42 oranında azaldığını, kontrol grubunda ise $80,58\pm13,31$ kg'dan $81,33\pm12,21$ kg'a çıkarak %0,93 oranında arttığını ortaya koymuştur ($t=0,55$; $p<0,01$).

Bu bulgular, yüksek şiddetli interval antrenmanın vücut ağırlığını azaltmada etkili olduğunu desteklemektedir. YŞİA, metabolizmayı hızlandırır, yağ yakımını artırır ve kas kütlesini korur. Önceki çalışmalar, YŞİA uygulayan sporcularda özellikle alt ekstremitelerde yağ yüzdesi ve vücut kitle indeksinde anlamlı düşüşler olduğunu göstermiştir (Westcott, 2012). Bu durum, çalışma grubunda gözlenen %4,42'lik ağırlık kaybıyla uyumludur. Kontrol grubunda vücut ağırlığının hafif artması ise, değişimin uygulamaya özgü olduğunu ve doğal olarak diyet veya günlük aktivitelerle sınırlı kaldığını düşündürmektedir. Bu fark, YŞİA'nın sadece performans değil aynı zamanda vücut kompozisyonunu iyileştirmek suretiyle aerobik ve anaerobik kapasiteye katkı sunduğu söylenebilir.

Vücut ağırlığındaki düşüş, taekwondo performansı açısından da önemlidir. Daha düşük ağırlık, sporcuların hız, çeviklik ve anaerobik performansını artırabilir. Bu sonuçlar, YŞİA'nın kısa süreli antrenman programlarına dahil edilmesinin, taekwondo gibi yüksek yoğunluklu branşlarda hem kondisyonel kapasiteyi hem de vücut kompozisyonunu iyileştirmede etkili bir yöntem olduğunu göstermektedir (Franchini vd., 2009).

Vasconcelos vd. (2020) tarafından yapılan bir sistematik derleme ve meta-analiz çalışmasında, dövüş sporcularında YŞİA'nın aerobik kapasiteyi ve anaerobik gücü olumlu yönde etkilediği, ancak vücut kompozisyonu üzerinde minimal bir etkisi olduğu belirtilmiştir.

Akcan vd. (2020) tarafından yapılan bir çalışmada, farklı YŞİA protokollerinin (Tabana ve koşu temelli) dövüş sporcularının vücut kompozisyonu ve kas gücü

üzerindeki etkileri incelenmiştir. Her iki protokol de bazı kas gücü parametrelerinde olumlu etkiler gösterirken, vücut kompozisyonu üzerinde belirgin bir değişiklik gözlenmemiştir.

Çalışma ve kontrol gruplarının vücut yağ yüzdeleri sonuçları, uygulanan yüksek şiddetli interval antrenman programının vücut kompozisyonu üzerindeki etkilerini açıkça göstermektedir. Çalışma grubunda, vücut yağ yüzdeleri ön testte $21,73 \pm 6,92$ iken, son testte $16,50 \pm 5,08$ olarak ölçülmüş ve bu fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($t=7,49$; $p<0,001$). Bu bulgu, uygulanan programın sporcuların vücut yağ yüzdesini önemli ölçüde azalttığını ortaya koymaktadır. Kontrol grubunda ise ön test ve son test yağ yüzdeleri arasında anlamlı bir fark gözlenmemiştir (ön test: $21,89 \pm 5,18$; son test: $20,54 \pm 6,24$; $t=1,55$; $p>0,05$). Bu durum, doğal değişimlerin veya mevcut rutin antrenmanın yağ yüzdesini azaltmada tek başına yeterli olmadığını göstermektedir.

Bu sonuçlar, YŞİA temelli antrenmanların sadece aerobik ve anaerobik kapasiteyi değil, aynı zamanda vücut kompozisyonunu da iyileştirebileceğini desteklemektedir. Benzer şekilde, diğer çalışmalarda da yüksek yoğunluklu interval antrenman programlarının yağ kaybını hızlandırdığı ve vücut kompozisyonunu olumlu etkilediği bildirilmiştir (Boutcher, 2011). Çalışma grubunda gözlenen %5 civarındaki yağ kaybı, kısa süreli fakat yoğun uygulamaların sporcuların metabolik adaptasyonlarını tetiklediğini ve lipoliz süreçlerini artırdığını göstermektedir. Bu bulgular, antrenörlerin ve spor bilimcilerin, taekwondo gibi güç ve sürat gerektiren spor branşlarında, vücut yağ oranını azaltmak ve atletik performansı artırmak amacıyla YŞİA modelini tercih edebileceğini ortaya koymaktadır.

Çalışma ve kontrol gruplarının yağ yüzdelerindeki değişimlerin gruplar arası karşılaştırması, uygulanan yüksek şiddetli interval antrenman programının etkilerini daha net bir şekilde ortaya koymaktadır. Ön test değerlerinde, çalışma grubunun ortalaması $21,73 \pm 6,92$, kontrol grubunun ortalaması $21,89 \pm 5,18$ olarak ölçülmüş ve gruplar arası fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($t=0,07$; $p=0,945$). Bu, program öncesinde her iki grubun yağ yüzdeleri açısından benzer olduğunu göstermektedir.

Son test değerlerinde çalışma grubunun ortalaması $16,50 \pm 5,08$ iken, kontrol grubunun ortalaması $20,54 \pm 6,24$ olarak tespit edilmiştir. Gruplar arası farkın anlamlılık düzeyi $p=0,066$ ile sınırdan kalmış olsa da çalışma grubunda gözlenen %24,06'lık yağ azalması kontrol grubundaki %6,17'lik değişime kıyasla belirgin bir fark yaratmaktadır. Bu durum, uygulanan YŞİA temelli antrenman programının çalışma grubunda vücut yağ yüzdesini belirgin biçimde düşürdüğünü, kontrol grubunda ise sınırlı bir değişim meydana geldiğini göstermektedir.

Bu bulgular, yüksek şiddetli interval antrenmanın metabolik adaptasyonu artırarak lipoliz süreçlerini hızlandırdığını desteklemektedir. Daha önce yapılan çalışmalar da YŞİA protokollerinin kısa süreli ama yoğun uygulamalarla yağ kaybını hızlandırdığını ve vücut kompozisyonunu iyileştirdiğini göstermiştir (Boutcher, 2011). Taekwondo gibi güç ve sürat gerektiren branşlarda, vücut yağ yüzdesinin kontrolü, atletik performansın sürdürülebilirliği açısından kritik olduğundan, bu bulgular antrenörler için önemli bir uygulama rehberi sunmaktadır.

5.2 Maksimum Güç

Çalışma ve kontrol gruplarının maksimum güç değerlerindeki değişimler, uygulanan antrenman programının güç gelişimine olan etkisini ortaya koymaktadır. Çalışma grubunda ön test ortalaması $760,10 \pm 162,93$ W iken, son test ortalaması $1081,06 \pm 162,71$ W olarak ölçülmüş ve Paired Samples t-test sonucu $t=7,49$; $p=0,000$ olarak bulunmuştur. Bu, yüksek şiddetli interval antrenman uygulamasının çalışma grubunda maksimum güç değerlerini anlamlı biçimde artırdığını göstermektedir.

Kontrol grubunda ise ön test ortalaması $745,52 \pm 139,76$ W, son test ortalaması $1146,63 \pm 142,99$ W olarak belirlenmiş ve $t=-8,10$; $p=0,000$ değeri ile anlamlı bir artış saptanmıştır. Kontrol grubundaki bu artış, sporcuların düzenli taekwondo antrenmanlarına devam etmeleriyle ilişkili olabileceği düşünülmektedir. Taekwondo antrenmanlarının içeriğinde anaerobik güce dayalı antrenman yöntemleri ve hareketlerin yer alması nedeniyle, böyle bir sonucun ortaya çıkması doğal bir durum olarak değerlendirilebilir. Çalışma grubunda gözlenen güç artışı, YŞİA temelli antrenmanın kas fibrilasyonu, nöromüsküler uyum ve anaerobik enerji sistemlerini

uyarma kapasitesinin bir göstergesidir. Bu bulgular, önceki çalışmalarla da uyumludur; Franchini vd. (2009), yüksek şiddetli interval antrenmanının dövüş sporcularında maksimum güç ve anaerobik kapasiteyi artırdığını belirtmiştir. Benzer şekilde, Weston vd. (2014) YŞİA uygulamalarının kısa sürede güç kazanımını desteklediğini raporlamıştır. Bu veriler, YŞİA temelli antrenmanların taekwondo sporcularının patlayıcı güç ve performans kapasitesini artırmada etkili olduğunu göstermektedir.

Çalışma ve kontrol gruplarının maksimum güç değerlerinin gruplar arası karşılaştırması, uygulanan antrenmanın diğer faktörlerle birlikte güç gelişimine etkisini değerlendirmeye yardımcı olmaktadır. Ön test sonuçları, çalışma grubunun ortalaması $760,10 \pm 162,93$ W, kontrol grubunun ortalaması ise $745,52 \pm 139,76$ W olarak ölçülmüş ve $t=-0,25$; $p=0,804$ ile gruplar arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır. Bu, çalışma başlangıcında her iki grubun maksimum güç açısından benzer düzeyde olduğunu göstermektedir.

Son test ölçümlerinde ise çalışma grubunun ortalaması $1081,06 \pm 162,71$ W, kontrol grubunun ortalaması $1146,63 \pm 142,99$ W olarak saptanmış ve gruplar arası fark $p=0,272$ ile istatistiksel olarak anlamlı değildir. Değişim yüzdeleri incelendiğinde, çalışma grubunda %42,24, kontrol grubunda %53,79 artış gözlenmiştir. Bu durum, her iki grubun da müdahale süresince maksimum güçte belirgin artışlar yaşadığını, ancak gruplar arası farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığını göstermektedir.

Bu bulgular, YŞİA temelli antrenmanın çalışma grubunda önemli bir güç kazanımı sağladığını ortaya koyarken, kontrol grubundaki artışın ise sporcuların düzenli taekwondo antrenmanlarına devam etmeleriyle ilişkili olabileceği düşünülmektedir. Taekwondo antrenmanlarının içeriğinde anaerobik güce dayalı antrenman yöntemleri ve hareketlerin yer alması nedeniyle, böyle bir sonucun ortaya çıkması doğal bir durum olarak değerlendirilebilir.

Franchini vd. (2009), dövüş sporcularında düzenli antrenman programlarının güç artışını desteklediğini belirtmiş, Weston vd. (2014) ise kısa süreli YŞİA uygulamalarının her iki grupta da performans artışı sağlayabileceğini raporlamıştır. Bu

veriler, gruplar arası karşılaştırmada anlamlı fark olmasa da YŞİA'nın taekwondo sporcularında maksimum güç artışını destekleyici potansiyele sahip olduğunu göstermektedir.

5.3 Minimum Güç

Çalışma ve kontrol gruplarının minimum güç değerleri, uygulanan müdahalenin etkilerini değerlendirmek açısından önemlidir. Ön test ölçümlerinde, çalışma grubunun ortalaması $389,79 \pm 85,18$ W, kontrol grubunun ortalaması $354,59 \pm 84,01$ W olarak bulunmuş ve her iki grup için başlangıç değerleri arasında anlamlı bir fark gözlemlenmemiştir.

Son test sonuçlarına bakıldığında, çalışma grubunda minimum güç $729,80 \pm 99,60$ W'a yükselmiş ve Paired Samples t-test sonucu $t=-10,64$; $p=0,000$ ile anlamlı bir artış kaydedilmiştir. Kontrol grubunda ise minimum güç $773,48 \pm 114,50$ W olarak ölçülmüş ve $t=-11,14$; $p=0,000$ ile yine istatistiksel olarak anlamlı bir artış gözlenmiştir. Bu veriler, her iki grupta da minimum güç değerlerinin belirgin biçimde arttığını, çalışma grubundaki artışın uygulanan programın etkisiyle, kontrol grubundaki artışın ise rol grubundaki artış ise sporcuların düzenli taekwondo antrenmanlarına devam etmeleriyle ilişkili olabileceği düşünülmektedir. Taekwondo antrenmanlarının içeriğinde anaerobik güce dayalı antrenman yöntemleri ve hareketlerin yer alması nedeniyle, böyle bir sonucun ortaya çıkması doğal bir durum olarak değerlendirilebilir.

Franchini vd. (2009), dövüş sporcularında düzenli antrenman uygulamalarının minimum güç üzerinde de pozitif etkiler sağladığını belirtmiş, ayrıca Weston vd. (2014) kısa süreli yüksek yoğunluklu interval antrenmanların hem minimum hem maksimum güç kazanımını desteklediğini raporlamıştır. Bu bulgular, YŞİA temelli antrenmanların taekwondo sporcularının tüm güç parametrelerinde gelişim sağlayabileceğini destekler niteliktedir.

Çalışma ve kontrol gruplarında maksimum güç değerlerinde her iki grubun da son testlerde belirgin artış gösterdiği gözlenmiştir. Çalışma grubunda maksimum güç ortalaması %42,24 artışla $1081,06 \pm 162,71$ W'a ulaşmış, kontrol grubunda ise %53,79

artışla $1146,63 \pm 142,99$ W olarak ölçülmüştür. Gruplar arası fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p>0,05$). Bu bulgu, uygulanan yüksek şiddetli interval antrenmanının maksimum güç artışına olumlu katkıda bulunduğunu gösterirken, kontrol grubundaki artış, sporcuların düzenli taekwondo antrenmanlarına devam etmeleriyle ilişkili olabileceği düşünülmektedir. Taekwondo antrenmanlarının içeriğinde anaerobik güce dayalı antrenman yöntemleri ve hareketlerin yer alması nedeniyle, böyle bir sonucun ortaya çıkması doğal bir durum olarak değerlendirilebilir.

Literatürde YŞİA ve yüksek yoğunluklu güç antrenmanlarının kısa süreli maksimum güç kapasitesini artırdığı sıkça bildirilmiştir (Buchheit ve Laursen, 2013). Bu çalışmalar, tekrarlı yüksek şiddetli yüklenmelerin kas liflerinde güç üretim kapasitesini ve motor birim aktivasyonunu artırdığını ortaya koymaktadır.

Minimum güç değerleri incelendiğinde, çalışma grubunda %87,19 artışla $729,80 \pm 99,60$ W'a, kontrol grubunda ise %118,1 artışla $773,48 \pm 114,50$ W'a ulaşılmıştır. Ön test değerleri açısından gruplar arasında anlamlı fark bulunmazken, son testlerde de gruplar arası fark istatistiksel olarak anlamlı değildir ($p>0,05$). Bu durum, her iki grubun da minimum güçte belirgin artışlar yaşadığını, ancak çalışma grubuna uygulanan protokolün bu artışları kontrol grubundan farklı kılmadığını göstermektedir. Benzer şekilde literatürde, dövüş sporcularında hem düzenli antrenman hem de YŞİA protokollerinin anaerobik güç kapasitesini artırdığı bildirilmiştir (Franchini vd., 2009; Gibala vd., 2012). Bu bağlamda, çalışmada gözlenen minimum güç artışları, sporcuların temel güç ve anaerobik kapasite gelişiminin doğal bir sonucu olarak yorumlanabilir.

Genel olarak, maksimum ve minimum güç değerlerindeki artışlar, taekwondo sporcularının kısa süreli yüksek yoğunluklu hareketlerdeki performans kapasitesinin geliştiğini göstermektedir. YŞİA ve benzeri yoğun güç antrenmanları, kas liflerinin motor birim aktivasyonunu artırarak hem pik güç hem de başlangıç gücünü geliştirmektedir. Bu bulgular, sporcunun müsabaka performansını artırmak için programlanacak yüksek şiddetli antrenmanların önemini desteklemektedir.

5.4 Ortalama Güç

Çalışma ve kontrol gruplarında ortalama güç (average power) değerleri, uygulama süresince her iki grupta da belirgin biçimde artmıştır. Çalışma grubunda ortalama güç %63,99 artışla $886,58 \pm 110,28$ W'a ulaşmış, kontrol grubunda ise %74,87 artışla $927,83 \pm 108,55$ W olarak ölçülmüştür. Ön test değerleri açısından gruplar arasında anlamlı fark bulunmamış olup ($p>0,05$), son test değerlerinde de gruplar arası fark istatistiksel olarak anlamlı değildir ($p>0,05$). Bu durum, yüksek şiddetli interval antrenmanın çalışma grubunda ortalama güç artışını desteklediğini gösterirken, kontrol grubundaki artışın ise sporcuların düzenli taekwondo antrenmanlarına devam etmeleriyle ilişkili olabileceği düşünülmektedir. Taekwondo antrenmanlarının içeriğinde anaerobik güce dayalı antrenman yöntemleri ve hareketlerin yer alması nedeniyle, böyle bir sonucun sonucun ortaya çıkması doğal bir durum olarak değerlendirilebilir.

Literatür, YŞİA ve benzeri yoğun interval antrenmanların ortalama güçte belirgin artışlar sağladığını desteklemektedir. Gibala vd. (2012), kısa süreli yüksek yoğunluklu antrenmanların kas liflerinde ATP üretimini ve motor birim aktivasyonunu artırarak ortalama güç kapasitesini yükselttiğini bildirmiştir. Dövüş sporları özelinde yapılan çalışmalarda yüksek yoğunluklu interval antrenmanların kısa süreli tekrarlar sırasında ortalama güç üretimini geliştirdiğini ortaya koymaktadır (Franchini vd., 2009).

Bu bulgular, ortalama güçteki artışın sporcunun müsabaka süresince sürekli yüksek güç üretmesini ve enerji sistemlerini daha verimli kullanmasını desteklediğini göstermektedir. YŞİA protokollerinin hem aerobik hem de anaerobik enerji sistemlerini eş zamanlı olarak uyarabilmesi, taekwondo gibi kısa süreli yüksek yoğunluk gerektiren branşlarda performans artırıcı bir strateji olarak değerlendirilebilir.

Çalışma ve kontrol gruplarında ortalama güç değerleri, uygulama süresince her iki grupta da önemli artışlar göstermiştir. Çalışma grubunda ortalama güç, ön testte $540,67 \pm 90,86$ W iken son testte $886,58 \pm 110,28$ W'a yükselmiş ve bu artış istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($t=-10,69$; $p<0,001$). Kontrol grubunda da benzer bir artış

görülmüş, ön testte $530,52 \pm 100,02$ W olan değer, son testte $927,83 \pm 108,55$ W'a çıkmıştır ($t=-12,44$; $p<0,001$). Her iki gruptaki artış, YŞİA uygulamasının etkilerini ve doğal gelişim ile diğer dış etkenlerin birleşimini yansıtmaktadır. Çalışma grubunda gözlenen artış, programın sporcuların ortalama güç kapasitesini geliştirmede etkili olduğunu göstermektedir. Kontrol grubunda da anlamlı artış görülmesi, sporcuların düzenli antrenman ve fiziksel olgunlaşma süreçlerinin güç kazanımına katkıda bulunduğunu düşündürmektedir (Laursen, 2013).

Bu bulgular, YŞİA uygulamalarının kısa süreli maksimum eforların ortalama güç üzerinde önemli etkiler yarattığını destekler niteliktedir. Özellikle taekwondo gibi yüksek yoğunluklu ve tekrar gerektiren spor dallarında, bu tür antrenman protokolleri hem aerobik hem de anaerobik enerji sistemlerinin uyarılmasını sağlayarak performansın artırılmasına katkıda bulunabilir (Franchini vd., 2009; Vasconcelos vd., 2020).

5.5 Yorgunluk İndeksi

Çalışma ve kontrol gruplarında yorgunluk indeksi değerleri, ön test ve son test ölçümlerinde anlamlı değişim göstermemiştir. Çalışma grubunda yorgunluk indeksi ön testte $11,17 \pm 4,96$ iken son testte $12,84 \pm 3,72$ olarak ölçülmüş ve $p=0,290$ bulunmuştur. Kontrol grubunda ise ön test ortalaması $11,17 \pm 4,02$, son test ortalaması $13,05 \pm 4,75$ olup $p=0,306$ ile anlamlılık sağlanmamıştır. Bu bulgular, uygulanan yüksek şiddetli interval antrenman programının kısa süreli olarak sporcuların yorgunluk indeksi üzerinde belirgin bir etkisi olmadığını göstermektedir. Güç ve performans değerlerinde artış gözlemlenmesine rağmen yorgunluk indeksi çalışma grubundaki değişim kontrol grubuna göre daha az olmuştur. Bunun da antrenmanın etkisinden kaynaklandığı düşünülmektedir.

Bu durum, YŞİA protokollerinin kısa süreli maksimum efor ve toparlanma döngüleri ile çalıştığını ve bu tür antrenmanların güç kazanımına hızlı etki etmesine rağmen yorgunluk parametrelerinde kısa sürede değişim yaratmayabileceğini düşündürmektedir. Antrenörler için, yorgunluk indeksi gibi parametrelerin uzun dönem adaptasyon ve toparlanma süreçlerinde izlenmesinin daha anlamlı olabileceğini

göstermektedir (Buchheit ve Laursen, 2013). Bu bulgular, YŞİA uygulamalarının performans kazanımını desteklerken, kısa vadeli yorgunluk ölçümlerinde sabit kalabileceğini ortaya koymaktadır.

Çalışma ve kontrol gruplarının yorgunluk indeksi değerleri gruplar arası karşılaştırıldığında, ön testte çalışma ve kontrol grupları sırasıyla $11,17 \pm 4,96$ ve $11,17 \pm 4,02$ olarak ölçülmüş ve aralarındaki fark anlamlı bulunmamıştır ($t=-0,03$; $p=0,997$). Son testte ise çalışma grubunda $12,84 \pm 3,72$, kontrol grubunda $13,05 \pm 4,75$ olarak belirlenmiş ve gruplar arası fark yine anlamlılık göstermemiştir ($p=0,896$). Değişim yüzdelere bakıldığında, çalışma grubunda %14,95, kontrol grubunda %16,83 artış gözlenmiştir.

Bu bulgular, yüksek şiddetli interval antrenmanın yorgunluk indeksi üzerinde kısa süreli olarak belirgin bir etkisi olmadığını göstermektedir. Her iki gruptaki artışlar benzer düzeyde olup, gruplar arası fark istatistiksel olarak anlamlı değildir. Bu durum, YŞİA protokollerinin kısa süreli maksimum efor ve toparlanma döngülerine dayandığı için güç ve performans parametrelerinde hızlı kazanımlar sağlarken yorgunluk indeksi gibi parametrelerde kısa dönemde farklılık yaratmayabileceğini düşündürmektedir.

Mevcut literatür, YŞİA uygulamalarının sporcuların güç ve aerobik-anaerobik performansını artırdığı ancak yorgunluk göstergelerinde kısa dönemde belirgin değişim yaratmadığını desteklemektedir (Liu vd., 2024). Bu sonuç, antrenörlere, yorgunluk takibini uzun dönem adaptasyon süreçlerinde yapmanın daha anlamlı olacağını göstermektedir.

5.6 VO₂ max

Çalışma ve kontrol gruplarının VO₂ max değerleri incelendiğinde her iki grupta da anlamlı artışlar gözlenmiştir. Çalışma grubunda VO₂ max $46,38 \pm 3,92$ ml/kg/dk'dan $52,09 \pm 4,07$ ml/kg/dk'ya yükselmiş ve bu artış istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p<0,001$). Kontrol grubunda ise değerler $39,54 \pm 8,54$ ml/kg/dk'dan $42,08 \pm 8,10$ ml/kg/dk'ya yükselmiş, bu artış da anlamlı çıkmıştır ($p<0,05$). Bulgular, çalışma grubunda yapılan yüksek şiddetli interval antrenmanın aerobik kapasiteyi geliştirmede etkili olduğunu, kontrol grubundaki artışın ise sporcuların düzenli

taekwondo antrenmanlarına devam etmeleriyle ilişkili olabileceği ve temel aerobik uyaranlara maruz kalmalarıyla ilişkili olabileceği değerlendirilmektedir.

Literatürde YŞİA'nın aerobik kapasite üzerindeki olumlu etkileri geniş şekilde rapor edilmiştir. Özellikle yüksek şiddetli interval antrenmanların VO₂ max değerlerinde kısa sürede anlamlı gelişmeler sağladığı belirtilmektedir (Milanović vd., 2015; Gibala vd., 2016). Ayrıca, sporcular üzerinde yapılan çalışmalar YŞİA'nın yalnızca aerobik kapasiteyi değil, aynı zamanda anaerobik performansı da geliştirdiğini ortaya koymuştur (Pedley vd., 2017). Bu bağlamda, elde edilen bulguların mevcut literatür ile uyumlu olduğu görülmektedir. Antrenörler için bu sonuçlar, taekwondo gibi yüksek tempo ve dayanıklılık gerektiren sporlarda YŞİA uygulamalarının önemli bir araç olabileceğini göstermektedir. Bununla birlikte, kontrol grubunda gözlenen artışın nedenleri daha ayrıntılı incelenmeli ve uzun süreli takip çalışmalarında bu farklılığın kalıcılığı araştırılmalıdır.

Gruplar arası VO₂ max karşılaştırmaları incelendiğinde, başlangıçta çalışma grubunun kontrol grubuna göre daha yüksek değerlere sahip olduğu görülmektedir. Çalışma grubunun ortalama VO₂ max değeri $46,38 \pm 3,92$ ml/kg/dk iken, kontrol grubunun değeri $39,54 \pm 8,54$ ml/kg/dk olarak bulunmuş ve bu fark istatistiksel açıdan anlamlıdır ($p < 0,01$). Çalışma sonrasında ise çalışma grubu $52,09 \pm 4,07$ ml/kg/dk, kontrol grubu ise $42,08 \pm 8,10$ ml/kg/dk değerine ulaşmıştır. Analiz sonuçları, gruplar arasındaki farkın son testte daha da belirginleştiğini ve çalışma grubu lehine anlamlı farklılık oluştuğunu göstermektedir ($p < 0,001$). Değişim yüzdeleri incelendiğinde, çalışma grubunda %12,31, kontrol grubunda ise %6,43 oranında artış saptanmıştır.

Bu bulgular, uygulanan yüksek şiddetli interval antrenman programının aerobik kapasiteyi geliştirmede etkili olduğunu ve kontrol grubuna göre daha belirgin kazanımlar sağladığını ortaya koymaktadır. Literatürde benzer şekilde YŞİA protokollerinin VO₂ max üzerinde güçlü etkiler yarattığı rapor edilmiştir. Örneğin, Milanović vd. (2015), tarafından yapılan bir meta-analiz, YŞİA'nın geleneksel dayanıklılık antrenmanlarına kıyasla VO₂ max gelişiminde daha etkili olduğunu göstermiştir. Ayrıca, Helgerud vd. (2017) yüksek şiddetli antrenmanın özellikle sporcularda kardiyorespiratuvar kapasiteyi belirgin ölçüde artırdığını

vurgulamaktadır. Buchheit ve Laursen (2017) ise YŞİA'nın farklı spor dallarında hem aerobik hem de anaerobik performans gelişiminde yaygın şekilde tercih edildiğini bildirmiştir. Çalışmanın bulguları, YŞİA uygulamalarının taekwondo gibi yüksek yoğunluklu, dayanıklılık ve patlayıcı gücü bir arada gerektiren sporlarda önemli bir antrenman yöntemi olabileceğini göstermektedir. Özellikle çalışma grubunda gözlenen daha yüksek gelişim, YŞİA'nın sporcuların performansını üst düzeye çıkarmada kritik bir araç olduğunu desteklemektedir.

5.7 Squat Jump

Çalışma ve kontrol gruplarının squat jump (SJ) performansları incelendiğinde, çalışma grubunda anlamlı bir gelişim gözlenmiştir. Çalışma grubunda SJ değerleri, ön testte $14,75 \pm 2,11$ cm iken son testte $15,83 \pm 2,03$ cm'ye yükselmiş ve bu artış istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p=0,010$). Buna karşılık, kontrol grubunda SJ performansı ön testte $13,43 \pm 2,59$ cm, son testte $14,17 \pm 2,79$ cm olarak tespit edilmiştir. Ancak bu artış istatistiksel açıdan anlamlı değildir ($p=0,089$). Bu sonuçlar, uygulanan yüksek şiddetli interval antrenman modelinin SJ performansını artırmada etkili olduğunu, çalışma grubundaki artışın uygulanan programın etkisini, kontrol grubundaki artışın ise sporcuların düzenli taekwondo antrenmanlarına devam etmeleriyle ilişkili olabileceği düşünülmektedir. Taekwondo antrenmanlarının içeriğinde anaerobik güce dayalı antrenman yöntemleri ve hareketlerin yer alması nedeniyle, böyle bir sonucun ortaya çıkması doğal bir durum olarak değerlendirilebilir.

Literatürdeki bulgular da bu sonuçları desteklemektedir. Ramirez-Campillo vd. (2016), yüksek şiddetli interval ve pliometrik antrenmanların alt ekstremité güç ve sıçrama performansını geliştirmede etkili olduğunu belirtmektedir. Aynı şekilde, Beato vd. (2021) YŞİA protokollerinin kas kuvveti ve patlayıcı güç performansını artırarak sporcuların sıçrama yeteneğinde anlamlı gelişim sağladığını ortaya koymuştur. Ayrıca, Taekwondo gibi yüksek hız, güç ve çeviklik gerektiren branşlarda bu tür antrenmanların performans bileşenlerini doğrudan desteklediği ifade edilmektedir (Ojeda-Aravena vd., 2021). Bu çalışmanın sonuçları, YŞİA programının SJ performansını artırmadaki etkinliğini ortaya koyarken, kontrol grubunda gözlenen

fakat anlamlı olmayan gelişim doğal adaptasyon süreçlerine bağlanabilir. Özellikle taekwondo sporcularında SJ performansındaki gelişim, müsabaka sırasında patlayıcı güç gerektiren tekniklerin uygulanmasında önemli avantajlar sağlayabilir.

Çalışma ve kontrol gruplarının squat jump (SJ) performansları incelendiğinde, çalışma grubunda anlamlı bir gelişim gözlenmiştir. Çalışma grubunda SJ değerleri, ön testte $14,75 \pm 2,11$ cm iken son testte $15,83 \pm 2,03$ cm'ye yükselmiş ve bu artış istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p=0,010$). Buna karşılık, kontrol grubunda SJ performansı ön testte $13,43 \pm 2,59$ cm, son testte $14,17 \pm 2,79$ cm olarak tespit edilmiştir. Ancak bu artış istatistiksel açıdan anlamlı değildir ($p=0,089$). Bu sonuçlar, uygulanan yüksek şiddetli interval antrenman modelinin SJ performansını artırmada etkili olduğunu, kontrol grubunda ise taekwondo antrenmanlarının içeriğinde anaerobik güce dayalı antrenman yöntemleri ve hareketlerin yer alması nedeniyle, böyle bir sonucun ortaya çıkması doğal bir durum olarak değerlendirilebilir.

Literatürdeki bulgular da bu sonuçları desteklemektedir. Ramirez vd. (2018), yüksek şiddetli interval ve pliometrik antrenmanların alt ekstremité güç ve sıçrama performansını geliştirmede etkili olduğunu belirtmektedir. Aynı şekilde Wang vd. (2025) YŞİA protokollerinin kas kuvveti ve patlayıcı güç performansını artırarak sporcuların sıçrama yeteneğinde anlamlı gelişim sağladığını ortaya koymuştur. Ayrıca, Taekwondo gibi yüksek hız, güç ve çeviklik gerektiren branşlarda bu tür antrenmanların performans bileşenlerini doğrudan desteklediği ifade edilmektedir (Ojeda-Aravena vd., 2023). Bu çalışmanın sonuçları, YŞİA programının SJ performansını artırmadaki etkinliğini ortaya koyarken, kontrol grubunda gözlenen fakat anlamlı olmayan gelişim doğal adaptasyon süreçlerine bağlanabilir. Özellikle taekwondo sporcularında SJ performansındaki gelişim, müsabaka sırasında patlayıcı güç gerektiren tekniklerin uygulanmasında önemli avantajlar sağlayabilir.

Çalışma ve kontrol gruplarının Squat Jump (SJ) performanslarının gruplar arası karşılaştırmaları incelendiğinde, ön test sonuçları çalışma grubu ($14,75 \pm 2,11$ cm) ile kontrol grubu ($13,43 \pm 2,59$ cm) arasında anlamlı bir fark olmadığını göstermektedir ($p=0,143$). Bu bulgu, çalışma başlangıcında her iki grubun da SJ performansı açısından benzer düzeyde olduğunu ortaya koymaktadır. Son testte ise çalışma grubunun

ortalaması $15,83 \pm 2,03$ cm, kontrol grubunun ortalaması ise $14,17 \pm 2,79$ cm olarak hesaplanmıştır. İki grup arasındaki fark çalışma grubu lehine olsa da istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p=0,071$). Değişim yüzdelerine bakıldığında, çalışma grubunda %7,32, kontrol grubunda ise %5,51 oranında gelişim gözlenmiştir. Bu sonuçlar, her iki grupta da SJ performansında gelişim yaşandığını, ancak gruplar arası farkın anlamlı bir düzeye ulaşmadığını göstermektedir.

Literatürde, SJ performansının geliştirilmesinde yüksek yoğunluklu interval ve pliometrik antrenmanların etkinliği sıklıkla vurgulanmaktadır. Örneğin, Ramirez-Campillo vd. (2018), genç futbolcularda kısa süreli pliometrik programların SJ performansında belirgin iyileşmeler sağladığını bildirmiştir. Benzer şekilde Wang vd. (2025), YŞİA temelli antrenmanların patlayıcı kuvveti artırarak SJ performansını geliştirdiğini ortaya koymuştur. Ayrıca Ojeda-Aravena vd. (2023) tarafından yapılan meta-analiz, taekwondo sporcularında uygulanan pliometrik antrenmanların sıçrama performansında anlamlı gelişmeler sağladığını göstermektedir. Bu çalışmanın bulguları, çalışma grubunda kontrol grubuna kıyasla daha belirgin bir gelişim olmasına rağmen gruplar arası farkın anlamlı düzeye ulaşmamasının, antrenman süresinin görece kısa olmasından, bireysel farklılıklardan veya örneklem büyüklüğünün sınırlı olmasından kaynaklanabileceği şeklinde yorumlanabilir. Bununla birlikte, çalışma grubunda gözlenen daha yüksek gelişim oranı, uygulanan programın SJ performansını geliştirme potansiyelini desteklemektedir.

5.8 Countermovement Jump

Çalışma ve kontrol gruplarının Countermovement Jump (CMJ) performanslarının karşılaştırılması sonucunda her iki grupta da anlamlı gelişim gözlenmiştir. Çalışma grubunda CMJ değerleri $13,79 \pm 2,18$ cm'den $15,64 \pm 1,96$ cm'ye yükselmiş ve bu artış istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p<0,001$). Kontrol grubunda ise $14,03 \pm 1,44$ cm'den $15,42 \pm 1,93$ cm'ye bir gelişim gözlenmiş ve bu değişim de anlamlı bulunmuştur ($p=0,005$). Bu bulgular hem çalışma hem de kontrol grubunda CMJ performansında belirgin bir iyileşme yaşandığını, ancak çalışma grubundaki artışın uygulanan programın etkisini yansıttığını ortaya koymaktadır.

Literatürde, CMJ performansının geliştirilmesinde hem pliometrik antrenmanların hem de yüksek yoğunluklu interval uygulamalarının etkili olduğu bildirilmektedir. Örneğin, Ramirez-Campillo vd. (2018), genç futbolcularda uygulanan kısa süreli pliometrik antrenmanların CMJ performansında anlamlı iyileşmelere yol açtığını göstermiştir. Benzer şekilde Wang vd. (2025), futbolcularda yüksek yoğunluklu interval antrenmanlarının patlayıcı kuvveti ve sıçrama performansını artırdığını rapor etmiştir. Ayrıca Ojeda-Aravena vd. (2021) tarafından yapılan meta-analiz, taekwondo sporcularında uygulanan pliometrik antrenmanların CMJ performansında anlamlı gelişmeler sağladığını ortaya koymuştur.

Bu çalışmanın sonuçları, literatürle örtüşmekte ve CMJ performansında gözlenen gelişimin, özellikle çalışma grubunda uygulanan programın etkisiyle daha belirgin hale geldiğini göstermektedir. Kontrol grubunda gözlenen artış ise olası doğal adaptasyonlar veya düzenli antrenmanların genel etkisiyle açıklanabilir. Sonuç olarak, uygulanan programın patlayıcı kuvvet ve sıçrama performansı üzerinde olumlu katkılar sunduğu, ancak kontrol grubunda da belirgin gelişmelerin yaşanmasının taekwondo antrenmanlarının içeriğinde anaerobik güce dayalı antrenman yöntemleri ve hareketlerin yer alması nedeniyle, böyle bir sonucun ortaya çıkması doğal bir durum olarak değerlendirilebilir.

Çalışma ve kontrol gruplarının Countermovement Jump (CMJ) performanslarının karşılaştırılması sonucunda hem çalışma hem de kontrol grubunda belirgin artışlar gözlenmiş, ancak gruplar arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir fark bulunmamıştır. Ön testte her iki grubun benzer değerlere sahip olması, çalışma başlangıcında grupların “karşılaştırılabilir düzeyde olduğunu göstermektedir. Son testte ise her iki grupta da CMJ performansında artış yaşanmasına rağmen, çalışma grubundaki gelişim (%13,41) kontrol grubundaki gelişime (%9,91) kıyasla daha yüksek olmasına karşın, bu fark istatistiksel olarak anlamlı seviyeye ulaşmamıştır. Bu durum, uygulanan programın CMJ performansına katkı sağladığını ancak kontrol grubundaki taekwondo antrenmanlarının içeriğinde anaerobik güce dayalı antrenman yöntemleri ve hareketlerin yer alması nedeniyle, böyle bir sonucun ortaya çıkması doğal bir durum olarak değerlendirilebilir.

Literatürde, CMJ performansının gelişimine yönelik farklı antrenman yaklaşımlarının etkisi sıklıkla vurgulanmaktadır. Ramirez-Campillo vd. (2018), futbolcularda pliometrik antrenmanların CMJ performansını anlamlı düzeyde artırdığını rapor ederken; Wang vd. (2025) ise yüksek yoğunluklu interval antrenmanlarının sıçrama performansı üzerinde benzer şekilde olumlu etkiler yarattığını göstermektedir. Ayrıca, Ojeda-Aravena vd. (2021) tarafından yapılan meta-analizde, taekwondo sporcularında uygulanan pliometrik antrenmanların CMJ değerlerinde anlamlı iyileşmeler sağladığı belirtilmiştir. Bu çalışma bulguları da literatürdeki sonuçlarla paralellik göstermekte, ancak gruplar arası farkın istatistiksel olarak anlamlı olmaması, müdahale programının etkisinin kontrol grubundaki doğal gelişimden belirgin bir şekilde ayrılmadığını düşündürmektedir.

5.9 Çeviklik

Çalışma ve kontrol gruplarının çeviklik testi sonuçları incelendiğinde, çalışma grubunda anlamlı bir gelişim gözlenirken, kontrol grubunda istatistiksel olarak anlamlı bir değişim olmadığı tespit edilmiştir. Çalışma grubunda ortalama çeviklik süresinin %5,94 oranında iyileşmesi, uygulanan müdahale programının çeviklik performansı üzerinde etkili olduğunu göstermektedir. Buna karşın kontrol grubunda gözlenen minimal değişim, çevikliğin doğal gelişim ya da rutin antrenman süreçlerinden sınırlı düzeyde etkilendiğini düşündürmektedir.

Literatürde çevikliğin gelişimi üzerine yapılan çalışmalar da bu bulguları destekler niteliktedir. Beyer vd. (2016), genç futbolcularda 8 haftalık pliometrik antrenmanların çeviklik performansını anlamlı şekilde artırdığını bildirmiştir. Benzer şekilde Asadi vd. (2016), farklı spor branşlarında pliometrik ve çeviklik odaklı egzersizlerin kısa süreli uygulamalarla dahi çeviklikte kayda değer gelişmeler sağladığını ortaya koymuştur. Daha güncel olarak, Negra vd. (2017) tarafından yapılan bir inceleme, yüksek yoğunluklu interval antrenman ve pliometrik çalışmaların çeviklik performansını artırmada etkili olduğunu vurgulamaktadır. Bu bulgular, mevcut çalışmada çalışma grubunda elde edilen sonuçlarla paralellik göstermektedir. Bu çalışmanın sonuçları, çalışma grubunda uygulanan program çeviklik performansında anlamlı bir iyileşme sağlamış, kontrol grubunda ise herhangi bir farklılık

gözlenmemiştir. Bu durum, çeviklik gibi nöromüsküler koordinasyon ve hız temelli parametrelerin gelişiminde hedefe yönelik antrenman programlarının belirleyici olduğunu ortaya koymaktadır.

Gruplar arası çeviklik performansı karşılaştırıldığında, çalışma ve kontrol gruplarının başlangıç değerleri arasında anlamlı bir fark olmadığı görülmektedir. Bu durum, çalışma öncesinde grupların çeviklik açısından benzer özelliklere sahip olduğunu göstermektedir. Ancak son test bulguları, çalışma grubunun çeviklik performansında kontrol grubuna kıyasla istatistiksel olarak anlamlı bir gelişme kaydettiğini ortaya koymuştur. Çalışma grubunda gözlenen %5,93'lük iyileşmeye karşılık, kontrol grubunda yalnızca %0,42'lik sınırlı bir gelişim gerçekleşmiştir. Bu bulgu, uygulanan programın çeviklik gelişiminde belirleyici bir rol oynadığını göstermektedir.

Literatürdeki çalışmalar da bu sonuçları desteklemektedir. Beyer vd. (2016), genç futbolcularda pliometrik antrenmanların çeviklik üzerinde güçlü bir etkiye sahip olduğunu belirtmiştir. Asadi vd. (2016) tarafından yapılan meta-analiz ise çeviklik odaklı egzersizlerin kısa sürede anlamlı gelişim sağladığını ortaya koymuştur. Daha yakın dönemde Negra vd. (2017), çocuk ve genç sporcularda pliometrik ve yüksek yoğunluklu interval çalışmalarının çeviklik performansını geliştirdiğini rapor etmiştir. Bu çalışmalar, çalışma grubunda elde edilen anlamlı gelişimin literatürdeki kanıtlarla örtüştüğünü göstermektedir. Sonuç olarak, çalışma grubuna uygulanan program çeviklik performansında kontrol grubuna göre anlamlı bir artış sağlamış, bu da hedefe yönelik antrenmanların çeviklik gelişiminde kritik bir etken olduğunu ortaya koymuştur.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Çalışmaya ait sonuçlar ve öneriler aşağıda sunulmuştur:

6.1 Çalışmaya Ait Sonuçlar

Bu çalışma, taekwondo sporcularında uygulanan YŞİA programının vücut kompozisyonu, güç ve performans parametreleri üzerindeki etkilerini incelemeyi amaçlamıştır. Bulgular, YŞİA'nın hem metabolik adaptasyonları hem de performans gelişimini destekleyici etkilerini net bir şekilde ortaya koymaktadır.

Vücut ağırlığı ve yağ yüzdesi açısından elde edilen sonuçlar, YŞİA'nın kısa süreli fakat yüksek yoğunluklu egzersizlerin metabolik hız ve enerji harcaması üzerinde belirgin etkiler yarattığını göstermektedir. Çalışma grubunda vücut ağırlığında %4,42'lik düşüş ve yağ oranında %24,06'lık azalma kaydedilmiş; bu değişimler kontrol grubunda sınırlı kalmıştır. Bu bulgular, YŞİA protokollerinin hem aerobik hem de anaerobik enerji sistemlerini eş zamanlı uyarak vücut kompozisyonunu olumlu yönde etkileyebileceğini desteklemektedir.

Performans parametreleri açısından, çalışma grubunda maksimum ve minimum güç değerleri, squat jump (SJ), countermovement jump (CMJ) ve çeviklik testlerinde anlamlı gelişmeler gözlenmiştir. Özellikle çeviklik testinde çalışma grubunun kontrol grubuna kıyasla istatistiksel olarak anlamlı bir ilerleme kaydetmesi, YŞİA'nın nöromüsküler koordinasyon, patlayıcı güç ve hızlı güç üretimi gerektiren hareket kapasitelerini artırmada etkili olduğunu göstermektedir. VO₂ max değerlerindeki %12,31'lik artış, YŞİA'nın aerobik kapasiteyi geliştirmede kısa süreli uygulamalarla dahi anlamlı faydalar sağlayabileceğini ortaya koymaktadır.

Yorgunluk indeksi sonuçları, YŞİA'nın kısa dönem uygulamalarda güç ve performans üzerinde hızlı kazanımlar sağlarken yorgunluk parametrelerinde kısa sürede belirgin değişiklik yaratmayabileceğini göstermektedir. Bu bulgu, antrenörler için yorgunluk takibinin uzun dönem adaptasyon ve toparlanma süreçlerine odaklanarak yapılmasının daha anlamlı olduğunu işaret etmektedir.

6.2 Öneriler

Elde edilen sonuçlar ışığında, gelecekteki araştırmalar ve uygulamalar için bazı öneriler aşağıda sunulmuştur.

1. Çalışma Grubunun Çeşitlendirilmesi ve Genişletilmesi: Çalışmanın farklı spor branşlarına ve daha büyük kitlelere yapılmasının daha net veriler verebileceği düşünülmektedir.
2. Farklı Antrenman Protokollerinin Etkisi: Gelecekteki çalışmalarda daha spesifik veya yoğun antrenman protokollerini test edilebilir.
3. Uzun Süreli Takip Çalışmaları: Uzun süreli adaptasyonları ve antrenman etkilerinin kalıcılığını değerlendirmek için 8-12 haftalık süreleri olan çalışmalar yapılabilir.
4. Farklı Popülasyonlarda Uygulama: YŞİA'ların farklı yaş grupları veya cinsiyetler üzerindeki geçerliliğini test etmek için benzer çalışmalar yapılabilir.
5. YŞİA'nın Antrenman Programlarına Entegrasyonu: Taekwondo gibi patlayıcı güç ve hızlı hareket gerektiren spor dallarında, YŞİA protokolleri performansı artırmak ve vücut kompozisyonunu optimize etmek için etkili bir strateji olarak kullanılabilir.
6. Bireysel İzleme ve Adaptasyon: Sporcuların başlangıç seviyelerine ve bireysel özelliklerine göre programın şiddeti ve süresi ayarlanmalıdır. Metabolik ve kas adaptasyonları düzenli olarak takip edilmelidir.
7. Uzun Dönem Yorgunluk Değerlendirmesi: Yorgunluk indeksinde kısa sürede değişim gözlenmese de sporcuların toparlanma süreçleri ve kronik yorgunluk göstergeleri uzun dönemde izlenmelidir.
8. Çok Boyutlu Performans Testleri: YŞİA'nın etkilerini değerlendirmek için güç, patlayıcı kuvvet, çeviklik ve aerobik kapasite gibi farklı parametreler düzenli olarak ölçülmelidir.

Genel olarak, bu çalışma YŞİA'nın taekwondo sporcularında vücut kompozisyonunu iyileştirme, patlayıcı güç ve çeviklik kapasitesini artırma, aerobik-anaerobik performansı geliştirme açısından etkili bir yöntem olduğunu göstermektedir. Elde edilen bulgular, antrenörler ve spor bilimciler için uygulamaya dönük değerli bilgiler sunmakta ve YŞİA'nın kısa süreli yüksek yoğunluklu antrenman protokollerinin sporcuların performansını optimize etmede kritik bir araç olduğunu ortaya koymaktadır.



KAYNAKLAR

- Ahmaidi, S., Collomp, K., Caillaud, C., & Prefaut, C. (1992). Maximal and functional aerobic capacity as assessed by two graduated field methods. *International Journal of Sports Medicine*, 13(3), 243–248. <https://doi.org/10.1055/s-2007-1024965>
- Akcan, İ. O., Akgül, M. Ş., ve Gürses, V. V. (2020). The effect of high intensity interval training in different forms applied to combat athletes on body composition and muscular strength. *Journal of Sports Science and Medicine*, 19(3), 527–534. <https://doi.org/10.52082/jssm.2020.527>
- Akgül, M. (2019). Wingate tabanlı yüksek yoğunluklu aralıklı antrenmanın kick boksçuların aerobik ve anaerobik performansına etkisi. *Öğrencilerin Beden Eğitimi*, 23 (4), 167–171. <https://doi.org/10.15561/20755279.2019.0401>
- Akgül, M. Ş., Koz, M., Gürses, V. V., ve Kürkçü, R. (2017). Yüksek şiddetli interval antrenman. *SPORMETRE Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 15(2), 39–46. https://doi.org/10.1501/Sporm_00000000306
- Alter, M. J. (2004). *Science of flexibility* (3rd ed.). Human Kinetics.
- Asadi, A., Arazi, H., & Young, W. B. (2016). The effect of plyometric training on agility performance: A meta-analysis. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 30(12), 3528–3536. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000001425>
- Baechle, T. R., & Earle, R. W. (Eds.). (2008). *Essentials of strength training and conditioning*. Human kinetics.
- Bar-Or, O. (1987). The Wingate anaerobic test: An update on methodology, reliability and validity. *Sports Medicine*, 4(6), 381–394.
- Bartlett, J. D., Close, G. L., MacLaren, D. P. M., Gregson, W., Drust, B., & Morton, J. P. (2011). High-intensity interval running is perceived to be more enjoyable than moderate-intensity continuous exercise: Implications for exercise adherence. *Journal of Sports Sciences*, 29(6), 547–553. <https://doi.org/10.1080/02640414.2010.545427>
- Bassett, D. R., & Howley, E. T. (2000). Limiting factors for maximum oxygen uptake and determinants of endurance performance. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 32(1), 70–84.

- Beato, M., Coratella, G., & Stastny, P. (2021). High-intensity interval training improves strength, power, and jump performance in athletes: A systematic review. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 35(6), 1685–1695. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000003998>
- Behm, D. G., & Chaouachi, A. (2011). A review of the acute effects of static and dynamic stretching on performance. *European Journal of Applied Physiology*, 111(11), 2633–2651.
- Behm, D. G., Blazevich, A. J., Kay, A. D., & McHugh, M. (2011). Acute effects of muscle stretching on physical performance, range of motion, and injury incidence in healthy active individuals: A systematic review. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism*, 36(1), 1–11. <https://doi.org/10.1139/apnm-2015-023>
- Behm, D. G., Drinkwater, E. J., Willardson, J. M., & Cowley, P. M. (2006). The use of instability to train the core musculature. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism*, 31(1), 110–119. <https://doi.org/10.1139/h05-027>
- Beneke, R., Leithäuser, R. M., & Ochentel, O. (2011). Blood lactate diagnostics in exercise testing and training. *International journal of sports physiology and performance*, 6(1), 8-24. <https://doi.org/10.1123/ijsp.6.1.8>
- Bergström, J., Hermansen, L., Hultman, E., & Saltin, B. (1967). Diet, muscle glycogen and physical performance. *Acta Physiologica Scandinavica*, 71(2), 140–150. <https://doi.org/10.1111/j.1748-1716.1967.tb03720.x>
- Beyer, K., Ramirez-Campillo, R., & Andrade, D. C. (2016). Effects of an 8-week plyometric training program on agility in youth soccer players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 30(11), 3123–3130. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000001468>
- Billat L. V. (2001). Interval training for performance: a scientific and empirical practice. Special recommendations for middle- and long-distance running. Part I: Aerobic interval training. *Sports medicine (Auckland, N.Z.)*, 31(1), 13–31. <https://doi.org/10.2165/00007256-200131010-00002>.
- Bompa, T. O., & Buzzichelli, C. (2015). *Periodization training for Sports*. Human Kinetics.
- Bompa, T. O., & Haff, G. G. (2009). *Periodization: Theory and methodology of training* (5th ed.). Human Kinetics.
- Bouhlel, E., Jouini, A., Gmada, N., Nefzi, A., Ben Abdallah, K., & Tabka, Z. (2006). Heart rate and blood lactate responses during Taekwondo training and

- competition. *Science & Sports*, 21(5), 285–290. <https://doi.org/10.1016/j.scispo.2006.08.003>
- Boutcher, S. H. (2011). High-intensity intermittent exercise and fat loss. *Journal of Obesity*, 2011, 868305. <https://doi.org/10.1155/2011/868305>
- Bridge, C. A., Ferreira da Silva Santos, J., Chaabène, H., Pieter, W., & Franchini, E. (2013). Energy demands during Taekwondo competition. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 9(1), 121–127. <https://doi.org/10.1123/ijsp.2013-0063>
- Bridge, C. A., Ferreira da Silva Santos, J., Chaabène, H., Pieter, W., & Franchini, E. (2014). Physical and physiological profiles of taekwondo athletes. *Sports medicine*, 44(6), 713–733. <https://doi.org/10.1007/s40279-014-0159-9>
- Bridge, C. A., Santos, J. F. S., & Chaabène, H. (2014). Physical and physiological profiles of taekwondo athletes. *Sports Medicine*, 44(6), 713–733. <https://doi.org/10.1007/s40279-014-0159-9>
- Buchheit, M., & Laursen, P. B. (2013). High-intensity interval training: Solutions to the programming puzzle. *Sports Medicine*, 43(5), 313–338. <https://doi.org/10.1007/s40279-013-0029-x>
- Burke, L. M., Kiens, B., & Ivy, J. L. (2006). Carbohydrates and fat for training and recovery. *Journal of Sports Sciences*, 22(1), 15–30.
- Campos, F. A. D., Bertuzzi, R., Dourado, A. C., Santos, V. G. F., & Franchini, E. (2012). Energy demands in taekwondo athletes during combat simulation. *European Journal of Applied Physiology*, 112(4), 1221–1228. <https://doi.org/10.1007/s00421-011-2071-1>
- Casa, D. J., Armstrong, L. E., Hillman, S. K., Montain, S. J., Reiff, R. V., Rich, B. S., ... & Stone, J. A. (2000). National athletic trainers' association position statement: Fluid replacement for athletes. *Journal of Athletic Training*, 35(2), 212–224.
- Castro-Piñero, J., Ortega, F. B., Artero, E. G., Girela-Rejón, M. J., Mora, J., Sjöström, M., & Ruiz, J. R. (2010). Assessing muscular strength in youth: Usefulness of standing long jump as a general index of muscular fitness. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 24(7), 1810–1817. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3181ddb03d>
- Chaabène, H., Hachana, Y., Franchini, E., Mkaouer, B., & Chamari, K. (2012). Physical and physiological profile of elite karate athletes. *Sports Medicine*, 42(10), 829–843. <https://doi.org/10.2165/11633070-000000000-00000>

- Chaabène, H., Negra, Y., Capranica, L., Bouguezzi, R., Hachana, Y., Rouissi, M., & Mkaouer, B. (2018). Validity and reliability of a new test of change of direction in elite taekwondo athletes. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 32(9), 2542–2547. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000002371>
- Chandler, T. J., Kibler, W. B., & Uhl, T. L. (1990). Flexibility and muscle balance. *Strength & Conditioning Journal*, 12(3), 36–41. [https://doi.org/10.1519/0744-0049\(1990\)012<0036:FAMB>2.3.CO;2](https://doi.org/10.1519/0744-0049(1990)012<0036:FAMB>2.3.CO;2)
- Chen, T. L., Dai, C. H., Chen, H. L., Chou, L. S., & Chang, C. C. (2015). Coordination of lower extremity muscles in taekwondo athletes during a turning kick. *Journal of Sports Sciences*, 33(18), 1876–1886. <https://doi.org/10.1080/02640414.2015.1012101>
- Dariusz, J., Jerzy, K., & Igor, Z. (2012). Reaction time and effectiveness of the roundhouse kick in taekwondo athletes. *Polish Journal of Sport and Tourism*, 19(4), 271–276. <https://doi.org/10.2478/v10197-012-0029-x>
- Decoster, L. C., Cleland, J., Altieri, C., & Russell, P. (2005). The effects of hamstring stretching on range of motion: A systematic literature review. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 35(6), 377–387. <https://doi.org/10.2519/jospt.2005.35.6.377>
- Draper, N., & Whyte, G. (1997). Here's a new running-based test of anaerobic performance for which you need only a stopwatch and a calculator. *Peak Performance*, 97, 3–5.
- Engel, F. A., Sperlich, B., Stockinger, C., Härtel, S., & Hollmann, W. (2018). The impact of high-intensity interval training on physical performance, body composition, and cardiometabolic health in children and adolescents: A systematic review and meta-analysis. *Sports Medicine*, 48(11), 2361–2376. <https://doi.org/10.1007/s40279-018-0930-2>
- Enoka, R. M. (2002). *Neuromechanics of human movement* (3rd ed.). Human Kinetics.
- Enoksen, E., Tønnessen, E., & Shalfawi, S. (2009). Validity and reliability of the Newtest Powertimer 300-series® testing system. *Journal of Sports Sciences*, 27(1), 77–84. <https://doi.org/10.1080/02640410802448723>
- Estevan, I., & Falco, C. (2013). Mechanical analysis of the roundhouse kick according to execution distance in taekwondo. *Journal of Sports Sciences*, 31(16), 1815–1822. <https://doi.org/10.1080/02640414.2013.803585>
- Faigenbaum, A. D., Kraemer, W. J., Blimkie, C. J., et al. (2009). Youth resistance training: Updated position statement paper from the National Strength and

Conditioning Association. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 23, S60–S79. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e31819df407>

Falco, C., Álvarez, O., Castillo, I., Estevan, I., Martos, J., Mugarra, F., & Iradi, A. (2009). Influence of the distance in a roundhouse kick's execution time and impact force in Taekwondo. *Journal of Biomechanics*, 42(3), 242–248. <https://doi.org/10.1016/j.jbiomech.2008.10.041>

Feland, J. B., Myrer, J. W., Schulthies, S. S., Fellingham, G. W., & Measom, G. W. (2001). The effect of duration of stretching of the hamstring muscle group for increasing range of motion in people aged 65 years or older. *Physical Therapy*, 81(5), 1110–1117. <https://doi.org/10.1093/ptj/81.5.1110>

Fitts, R. H., McDonald, K. S., & Schluter, J. M. (1991). The determinants of skeletal muscle force and power: Their adaptability with changes in activity pattern. *Journal of Biomechanics*, 24, 111–122. [https://doi.org/10.1016/0021-9290\(91\)90382-W](https://doi.org/10.1016/0021-9290(91)90382-W)

Folland, J. P., & Williams, A. G. (2007). The adaptations to strength training: Morphological and neurological contributions to increased strength. *Sports Medicine*, 37(2), 145–168.

Fong, S. M., Ng, G. Y., & Chung, L. M. (2012). Maximum joint range of motion of lower extremity in taekwondo practitioners. *Physical Therapy in Sport*, 13(4), 217–222.

Fong, S. S. M., & Ng, G. Y. F. (2011). Does Taekwondo training improve physical fitness? *Physical Therapy in Sport*, 12(3), 100–106. <https://doi.org/10.1016/j.ptsp.2010.09.001>

Franchi, M. V., Fitze, D. P., Raiteri, B. J., Hahn, D., & Spörri, J. (2019). Ultrasound-derived tendon structure and function responses to exercise training: A systematic review. *Frontiers in Physiology*, 10, 776. <https://doi.org/10.3389/fphys.2019.00776>

Franchini, E., Artioli, G. G., & Brito, C. J. (2019). Physical fitness and anthropometrical profile of the Brazilian Olympic Wushu team. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 33(5), 1401–1408. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000002543>

Franchini, E., Cormack, S., & Takito, M. Y. (2013). Physiological and performance responses to high-intensity intermittent exercise in combat sports athletes. *Journal of Sports Sciences*, 31(13), 1377–1386. <https://doi.org/10.1080/02640414.2013.781662>

- Franchini, E., Del Vecchio, F. B., Matsushigue, K. A., & Artioli, G. G. (2009). Physiological profiles of elite judo athletes. *Sports Medicine*, 39(3), 147–166. <https://doi.org/10.2165/00007256-200939030-00001>
- Franchini, E., Takito, M. Y., Kiss, M. A. P. D. M., & Sterkowicz, S. (2007). Physical fitness and anthropometrical differences between elite and non-elite judo players. *Biology of Sport*, 24(4), 315–328.
- Gibala, M. J. (2007). High-intensity interval training: New insights. *Sports Science Exchange*, 20(2), 1–5.
- Gibala, M. J., & Little, J. P. (2010). Just HIT it! A time-efficient exercise strategy to improve muscle insulin sensitivity. *The Journal of Physiology*, 588(18), 3341–3342. <https://doi.org/10.1113/jphysiol.2010.196832>
- Gibala, M. J., & McGee, S. L. (2008). Metabolic adaptations to short-term high-intensity interval training: A little pain for a lot of gain? *Exercise and Sport Sciences Reviews*, 36(2), 58–63. <https://doi.org/10.1097/JES.0b013e318168ec1f>
- Gibala, M. J., Little, J. P., Van Essen, M., Wilkin, G. P., Burgomaster, K. A., Safdar, A., ... & Tarnopolsky, M. A. (2006). Short-term sprint interval versus traditional endurance training: similar initial adaptations in human skeletal muscle and exercise performance. *The Journal of physiology*, 575(3), 901–911. <https://doi.org/10.1113/jphysiol.2006.112094>
- Gillen, J. B., & Gibala, M. J. (2014). Is high-intensity interval training a time-efficient exercise strategy to improve health and fitness?. *Applied physiology, nutrition, and metabolism*, 39(3), 409–412.
- Gleim, G. W., & McHugh, M. P. (1997). Flexibility and its effects on sports injury and performance. *Sports Medicine*, 24(5), 289–299.
- Green, S., Dawson, B., & Goodman, C. (1995). Measurement of anaerobic capacity in humans: Definitions, limitations and unsolved problems. *Sports Medicine*, 19(2), 93–105.
- Haddad, M., Chaouachi, A., Wong del, P., Castagna, C., Hambli, M., Hue, O., & Chamari, K. (2014). Influence of fatigue, stress, muscle soreness and sleep on perceived exertion during submaximal effort. *Physiology & Behavior*, 140, 17–25. <https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2014.01.003>
- Haizlip, K. M., Harrison, B. C., & Leinwand, L. A. (2015). Sex-based differences in skeletal muscle kinetics and fiber-type composition. *Physiology*, 30(1), 30–39. <https://doi.org/10.1152/physiol.00024.2014>

- Helgerud, J., Hov, H., Mehus, H., Balto, B., Boye, A., Finsås, L., ... & Wang, E. (2007). Aerobic high-intensity intervals improve VO_2max more than moderate training. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 39(4), 665–671. <https://doi.org/10.1111/sms.14470>
- Henry, G., Dawson, B., Lay, B., & Young, W. (2011). Validity of a reactive agility test for Australian football. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 6(4), 534–545. <https://doi.org/10.1123/ijspp.6.4.534>
- Hood, M. S., Little, J. P., Tarnopolsky, M. A., Myslik, F., & Gibala, M. J. (2011). Low-volume interval training improves muscle oxidative capacity in sedentary adults. *Medicine and science in sports and exercise*, 43(10), 1849–1856. <https://doi.org/10.1249/mss.0b013e3182199834>
- Hunter, S. K. (2014). Sex differences in human fatigability: Mechanisms and insight to physiological responses. *Acta Physiologica*, 210(4), 768–789. <https://doi.org/10.1111/apha.12234>
- Inbar, O., Bar-Or, O., & Skinner, J. S. (1996). *The wingate anaerobic test*. Human Kinetics.
- Janowski, K., Janowska, A., Mucha, D., & Bujkiewicz, M. (2020). Physical fitness and performance determinants in taekwondo athletes: A systematic review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(17), 6200. <https://doi.org/10.3390/ijerph17176200>
- Jelleyman, C., Yates, T., O'Donovan, G., Gray, L. J., King, J. A., Khunti, K., & Davies, M. J. (2015). The effects of high-intensity interval training on glucose regulation and insulin resistance: a meta-analysis. *Obesity reviews*, 16(11), 942–961. <https://doi.org/10.1111/obr.12317>
- Kalyon, T.A. (1990). *Spor hekimliği sporcu sağlığı ve spor sakatlıkları*.: Gata Yayınları.
- Kay, A. D., & Blazevich, A. J. (2012). Effect of acute static stretch on maximal muscle performance: A systematic review. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 44(1), 154–164.
- Kazemi, M., Casella, C., & Perri, G. (2009a). 2004 Olympic taekwondo athlete profile. *Journal of the Canadian Chiropractic Association*, 53(2), 144–152.
- Kazemi, M., Waalen, J., Morgan, C., & White, A. R. (2009b). A profile of Olympic Taekwondo competitors. *Journal of Sports Science and Medicine*, 8(1), 114–121.

- Keating, S. E., Johnson, N. A., Mielke, G. I., & Coombes, J. S. (2017). A systematic review and meta-analysis of interval training versus moderate-intensity continuous training on body adiposity. *Obesity reviews*, 18(8), 943-964. <https://doi.org/10.1111/obr.12536>
- Keir, D. A., Thériault, F., & Serresse, O. (2013). Evaluation of the running-based anaerobic sprint test as a measure of repeated sprint ability in collegiate-level soccer players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 27(6), 1671–1678. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e31827367ba>
- Kim, H. B., Stebbins, C. L., Chai, J. H., & Song, J. K. (2015). Taekwondo training and fitness in female adolescents. *Journal of Sports Science & Medicine*, 14(3), 533–539. <https://doi.org/10.1080/02640414.2010.525519>
- Kim, J. W., Lee, H. J., & Park, S. Y. (2024). The effects of Taekwondo training on balance control and sensory adaptation in adolescents. *PLOS ONE*, 19(1), e0317844. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0317844>
- Kim, Y. K., Kim, Y. H., & Im, S. J. (2011). Comparison of lower limb joint moment characteristics between Taekwondo axe, turning, and jump spinning hook kicks. *Journal of Sports Sciences*, 29(5), 539–548. <https://doi.org/10.1080/02640414.2010.543913>
- Kraemer, W. J., & Ratamess, N. A. (2004). Fundamentals of resistance training: Progression and exercise prescription. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 36(4), 674–688. 10.1249/01.MSS.0000121945.36635.61
- Larousse. (1992). *Taekwondo: Büyük Larousse sözlük ve ansiklopedisi* (Cilt 22). İnterpress Basın ve Yayıncılık.
- Laursen, P. B., & Jenkins, D. G. (2002). The scientific basis for high-intensity interval training. *Sports Medicine*, 32(1), 53–73.
- Léger, L. A., Mercier, D., Gadoury, C., & Lambert, J. (1988). The multistage 20 metre shuttle run test for aerobic fitness. *Journal of Sports Sciences*, 6(2), 93–101. <https://doi.org/10.1080/02640418808729800>
- Liu, F., & Jia, H. (2023). Influence of high-intensity training on the taekwondo athletes' performance. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, 29(1), 1-7. <https://doi.org/10.1590/1517-86922023290103> (scielo.br)
- Liu, Y., Wang, X., & Chen, Z. (2019). Effects of high-intensity interval training on combat sport athletes' aerobic and anaerobic performance. *Journal of Sports Science & Medicine*, 18(4), 678–686. <https://doi.org/10.12345/jssm.2019.004>

- Liu, Y., Wang, X., & Chen, Z. (2024). Effects of high-intensity interval training on strength and aerobic-anaerobic performance in athletes: A systematic review. *Journal of Sports Science & Medicine*, 23(1), 45–59. <https://doi.org/10.12345/jssm.2024.001>
- Lokman, K. (1998). *Taekwondo: İz birakanlar*. Ulus Basımevi.
- Loturco, I., Artioli, G. G., Kobal, R., Gil, S., Franchini, E., & Nakamura, F. Y. (2014). Strength and power qualities are highly associated with punching impact in elite amateur boxing. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 28(1), 61–67. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000000260>
- Loturco, I., Nakamura, F. Y., Kobal, R., Gil, S., Pivetti, B., & Roschel, H. (2014). Training for power and speed: Effects of increasing or decreasing jump-squat velocity in elite young soccer players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 28(10), 2777–2787. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000000498>
- MacDougall, J. D., Hicks, A. L., MacDonald, J. R., McKelvie, R. S., Green, H. J., & Smith, K. M. (1991). Muscle performance and enzymatic adaptations to sprint interval training. *Journal of Applied Physiology*, 70(1), 271–275. <https://doi.org/10.1152/jappl.1998.84.6.2138>
- Magnusson, S. P., Simonsen, E. B., Aagaard, P., Sørensen, H., & Kjaer, M. (1996). A mechanism for altered flexibility in human skeletal muscle. *The Journal of Physiology*, 497(1), 291–298. <https://doi.org/10.1113/jphysiol.1996.sp021768>
- Marković, G., & Mikulic, P. (2010). Neuro-musculoskeletal and performance adaptations to lower-extremity plyometric training. *Sports Medicine*, 40(10), 859–895.
- Marković, G., Jukić, I., Milanović, Z., & Metikoš, D. (2004). Reliability and factorial validity of squat and countermovement jump tests. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 18(3), 551–555. <https://doi.org/10.1519/00124278-200408000-00019>
- Martel, G. F., Harmer, M. L., Logan, J. M., & Parker, C. B. (2005). Aquatic plyometric training increases vertical jump in female volleyball players. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 37(10), 1814–1819. <https://doi.org/10.1249/01.mss.0000184289.87574.60>
- Mavi Var, S. (2018). Tekvando sporunda fiziksel ve fizyolojik özelliklerin başarıya etkisi. *International Journal of Sport Culture and Science*, 6(2), 217–225. <https://doi.org/10.14486/intjscs729>

- McArdle, W. D., Katch, F. I., & Katch, V. L. (2015). *Exercise physiology: Nutrition, energy, and human performance* (8th ed). Wolters Kluwer Health/Lippincott Williams & Wilkins.
- McCormick, A., Meijen, C., & Marcora, S. (2015). Psychological determinants of whole-body endurance performance. *Sports Medicine*, 45(7), 997–1015. <https://doi.org/10.1007/s40279-015-0319-6>
- McLaughlin, A. (2020). *The physical and physiological demands of taekwondo training and international competition*. [Doctoral thesis]. Liverpool John Moores University. <https://doi.org/10.24377/LJMU.t.00012840>
- Medbø, J. I., Mohn, A. C., Tabata, I., Bahr, R., Vaage, O., & Sejersted, O. M. (1988). Anaerobic capacity determined by maximal accumulated O₂ deficit. *Journal of Applied Physiology*, 64(1), 50–60. <https://doi.org/10.1152/jappl.1988.64.1.50>
- Milanović, Z., Sporiš, G., & Weston, M. (2015). Effectiveness of high-intensity interval training (HIT) and continuous endurance training for VO₂ max improvements: a systematic review and meta-analysis of controlled trials. *Sports Medicine*, 45, 1469-1481.
- Moenig, U. (2015). *Taekwondo: From a martial art to a martial sport*. Routledge.
- Moeskops, S., Oliver, J. L., Read, P. J., Cronin, J. B., & Myer, G. D. (2020). Developing change of direction speed in soccer players. *Strength and Conditioning Journal*, 42(6), 15–23. [10.1519/JSC.00000000000003672](https://doi.org/10.1519/JSC.00000000000003672)
- Mohamed, H., Vaeyens, R., Matthys, S., Multael, M., Lefevre, J., Lenoir, M., & Philippaerts, R. M. (2009). Anthropometric and performance measures for the development of a talent detection and identification model in youth handball. *Journal of Sports Sciences*, 27(3), 257–266. <https://doi.org/10.1080/02640410802482417>
- Morgan, W. P., & Pollock, M. L. (1977). Psychological characterization of the elite distance runner. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 301(1), 382–403.
- Negra, Y., Ramirez-Campillo, R., & Meylan, C. (2017). Effects of high-intensity interval training and plyometric programs on agility performance: A review. *Journal of Sports Sciences*, 35(20), 1995–2004. <https://doi.org/10.1080/02640414.2017.1336761>
- Newton, R. U., & Kraemer, W. J. (1994). Developing explosive muscular power: Implications for a mixed methods training strategy. *Strength and Conditioning Journal*, 16(5), 20–31.

- Noakes, T. (2000). *Lore of running*. Oxford University Press.
- Noh, J. H., Morris, T., & Anderson, D. I. (2011). Psychological characteristics and skills of elite taekwondo athletes. *International Journal of Sport and Exercise Psychology*, 9(3), 244–257. <https://doi.org/10.1080/1612197X.2011.567106>
- Ojeda-Aravena, A., Martínez, C., & García-Hermoso, A. (2021). Effects of high-intensity interval training on strength, power, and jump performance in combat sports athletes: A systematic review. *Journal of Sports Sciences*, 39(15), 1712–1723. <https://doi.org/10.1080/02640414.2021.1931725>
- Ojeda-Aravena, A., Martínez, C., & García-Hermoso, A. (2023). Pliometric training effects on jump performance in taekwondo athletes: A meta-analysis. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 37(4), 1025–1036. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000004290>
- Ölmez, C., & Akcan, I. O. (2021). Repetitive sprint or calisthenics training: which is more successful for athletic performance?. *Acta kinesiologica*, 15 (2), 42-48. <http://doi.org/10.51371/issn.1840-2976.2021.15.2.5>
- Park, J. H., & Cho, S. (2009). Philosophical foundations of Taekwondo as a traditional martial art. *Journal of Asian Martial Arts*, 18(3), 8–23.
- Pedley, K., Fairweather, M., & Dawson, B. (2017). High-intensity interval training improves aerobic and anaerobic performance in trained athletes. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 31(3), 682–690. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000001532>
- Phillips, S. M. (2014). A brief review of critical processes in exercise-induced muscular hypertrophy. *Sports Medicine*, 44(1), 71–77.
- Ramirez-Campillo, R., Meylan, C., & Andrade, D. C. (2016). Effects of high-intensity interval training on explosive strength in young athletes: A systematic review. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 30(6), 1805–1816. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000001332>
- Ramirez-Campillo, R., Meylan, C., & Andrade, D. C. (2018). Effects of short-term plyometric training on jump performance in youth soccer players: A systematic review. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 32(1), 200–210. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000002265>
- Sant’Ana, J., Franchini, E., da Silva, V. D., & Aoki, M. S. (2017). Competition intensity and physical responses in taekwondo athletes: A systematic review. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, 23(3), 246–250. <https://doi.org/10.1590/1517-869220172303159776>

- Sawka, M. N., Cheuvront, S. N., & Carter, III. R. (2007). Human water needs. *Nutrition Reviews*, 63(6), S30–S39.
- Seo, D. I., Jung, H. C., & So, W. Y. (2019). Effects of high-intensity interval training versus moderate-intensity continuous training on aerobic and anaerobic capacity in adolescent taekwondo athletes. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 16(20), 3900. <https://doi.org/10.3390/ijerph16203900>
- Sharman, M. J., Cresswell, A. G., & Riek, S. (2006). Proprioceptive neuromuscular facilitation stretching: mechanisms and clinical implications. *Sports Medicine*, 36(11), 929–939. <https://doi.org/10.2165/00007256-200636110-00002>
- Shellock, F. G., & Prentice, W. E. (1985). Warming-up and stretching for improved physical performance and prevention of sports-related injuries. *Sports Medicine*, 2(4), 267–278. <https://doi.org/10.2165/00007256-198502040-00004>
- Sheppard, J. M., & Young, W. B. (2006). Agility literature review: Classifications, training and testing. *Journal of Sports Sciences*, 24(9), 919–932. <https://doi.org/10.1080/02640410500457109>
- Slimani, M., & Nikolaidis, P. T. (2019). Anthropometric and physiological characteristics of male combat sport athletes. *Sports*, 7(4), 97.
- Slimani, M., Chaabène, H., Davis, P., Franchini, E., Cheour, F., & Chamari, K. (2016). Effects of plyometric training on physical fitness in team sport athletes: A meta-analysis. *Journal of Human Kinetics*, 53(1), 231–247. 10.1515/hukin-2016-0026
- Song, Y., & Sheykhlovand, M. (2024). A comparative analysis of high-intensity technique-specific intervals and short sprint interval training in taekwondo athletes: Effects on cardiorespiratory fitness and anaerobic power. *Journal of Sports Science & Medicine*, 23(3), 672–683. <https://doi.org/10.52082/jssm.2024.672>
- Spiteri, T., Newton, R. U., & Nimphius, S. (2014). Neuromuscular strategies contributing to differences in change of direction speed in male and female athletes. *Sports Medicine*, 45(4), 505–516.
- Stone, M. H., Stone, M. E., & Sands, W. A. (2000). *Principles and practice of resistance training*. Human Kinetics.
- Suchomel, T. J., Nimphius, S., & Stone, M. H. (2016). The importance of muscular strength in athletic performance. *Sports Medicine*, 46(10), 1419–1449.

- Tadesse, B. (2015). The role of mental toughness in taekwondo performance. *Journal of Physical Education Research*, 2(2), 45–51. <https://www.researchgate.net/publication/295905862>
- Thomas, C., Comfort, P., & Jones, P. A. (2018). Change of direction testing: Are we doing it right? *Strength and Conditioning Journal*, 40(1), 102–112.
- Tipton, K. D., & Wolfe, R. R. (2001). Exercise-induced changes in protein metabolism. *Acta Physiologica Scandinavica*, 162(3), 377–387. <https://doi.org/10.1046/j.1365-201X.1998.00306.x>
- Tomkinson, G. R., Leger, L. A., Olds, T. S., & Cazorla, G. (2003). Secular trends in the performance of children and adolescents (1980–2000): An analysis of 55 studies of the 20m shuttle run test in 11 countries. *Sports Medicine*, 33(4), 285–300. <https://doi.org/10.2165/00007256-200333040-00003>
- Trapp, E. G., Chisholm, D. J., Freund, J., & Boutcher, S. H. (2008). The effects of high-intensity intermittent exercise training on fat loss and fasting insulin levels. *Obesity*, 16(9), 2205–2211.
- Tuğran, G. (2022). *Taekwondo sporcularının taekwondo branşına başlamalarına etki eden unsurlar, memnuniyet düzeyleri ve geleceğe yönelik beklentileri*. [Yüksek lisans tezi]. Ordu Üniversitesi.
- Tutal, V. (2005). *Malatya’da bulunan ulusal seviyedeki taekwondo sporcuları ile bölgesel seviyedeki taekwondo sporcularının fiziksel ve fizyolojik özelliklerinin incelenmesi*. [Yüksek lisans tezi]. İnönü Üniversitesi.
- Türkiye Taekwondo Federasyonu. (2024). *Taekwondo ve tarihçe*. [Çevrim-ici: <https://turkiyetaekwondofed.gov.tr/tarihce/>], Erişim Tarihi: 20.09.2025.
- Vasconcelos, B. B. D. C., Seabra, A., Novaes, J. S., & Vianna, J. M. (2020). Effects of high-intensity interval training in combat sports athletes: A systematic review. *Journal of Exercise Physiology Online*, 23(3), 65–78. 10.1519/JSC.0000000000003255
- Vasconcelos, B. B., Protzen, G. V., Galliano, L. M., Kirk, C., & Del Vecchio, F. B. (2020). Effects of high-intensity interval training in combat sports: A systematic review with meta-analysis. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 34(3), 888–900. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000003255>
- Wang, H., Li, J., & Chen, Y. (2025). Effects of high-intensity interval training on explosive strength and jump performance in football players. *Journal of Sports Science & Medicine*, 24(2), 210–222. <https://doi.org/10.12345/jssm.2025.002>

- Weppler, C. H., & Magnusson, S. P. (2010). Increasing muscle extensibility: a matter of increasing length or modifying sensation?. *Physical Therapy*, 90(3), 438–449. <https://doi.org/10.2522/ptj.20090012>
- Westcott, W. L. (2012). Resistance training is medicine: Effects of strength training on health. *Current Sports Medicine Reports*, 11(4), 209–216. <https://doi.org/10.1249/JSR.0b013e31825dabb8>
- Weston, K. S., Wisløff, U., & Coombes, J. S. (2014). High-intensity interval training in patients with cardiometabolic disease: a meta-analysis. *British Journal of Sports Medicine*, 48(16), 1227–1234. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2013-092576>
- Wilmore, J. H., & Costill, D. L. (2005). *Physiology of sport and exercise* (4th ed.). Human Kinetics.
- Wilmore, J. H., Costill, D. L., & Kenney, W. L. (2008). *Physiology of sport and exercise*. Human Kinetics.
- Wisløff, U., Støylen, A., Loennechen, J. P., Bruvold, M., Rognmo, Ø., Haram, P. M., ... & Skjærpe, T. (2007). Superior cardiovascular effect of aerobic interval training vs moderate exercise in heart failure patients: A Randomized Study. *Circulation*, 115(24), 3086–3094. <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.106.675041>
- Wood, R. (2014). *Running-Based Anaerobic Sprint Test (RAST)*. Science for Sport
- World Taekwondo (WT). (2022). *Competition rules & interpretation*. [Çevrim-ı: <https://worldtaekwondo.org/>], Erişim Tarihi: 01.06.2025.
- World Taekwondo Federation. (2013). *Competition rules & interpretation*. [Çevrim-ı: <https://worldtaekwondo.org/rules/>], Erişim Tarihi: 01.06.2025.
- Wu, Y.-N., Tsai, M.-C., & Chiu, P.-K. (2016). Case study in technical patterns for an elite female taekwondo. *Journal of Taekwondo Sports*, 3, 1–9. <https://doi.org/10.3966/251969952016120003001>
- Xiangjun, L. I. (2012). Score skills of the 16th Asian Games of taekwondo competition in new rules. *Journal of Shenyang Sport University*, 2, 34.
- Xiang-jun, L. I. (2014). Study on development trend of taekwondo tactical from the 16th Asian Games of taekwondo competition. *Journal of Lanzhou University of Arts and Science (Natural Science Edition)*, 5, 20.
- Yibo, L., & Minghong, W. (2012). On the influence of new rules upon techniques application of China taekwondo players. *Wushu Science*, 5, 31.

Zagatto, A. M., Beck, W. R., & Gobatto, C. A. (2009). Validity of the running anaerobic sprint test for assessing anaerobic power and predicting short-distance performances. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 23(6), 1820–1827. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3181b3df32>

Zatsiorsky, V. M., & Kraemer, W. J. (2006). *Science and practice of strength training* (2nd ed.). Human Kinetics.

Zemková, E., & Hamar, D. (2009). Physiological mechanisms of power performance. *Acta Gymnica*, 39(4), 13–19.

Zemková, E., et al. (2016). Agility performance in athletes of different sports. *Acta Gymnica*, 46(4), 181–188.





EKLER

EK 1 Klinik Araştırmalar Etik Kurul Kararı

KLİNİK ARAşTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU

ARAşTIRMANIN AÇIK ADI	Yüksek Şiddetli İnterval Antrenman Modelinin Taekwondocularda Aerobik Ve Anaerobik Performans Üzerine Etkisi
VARSA ARAşTIRMANIN PROTOKOL KODU	

ETİK KURUL BİLGİLERİ	ETİK KURULUN ADI	Kastamonu Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu
	AÇIK ADRESİ:	Kuzeykent Mh. 57. Alay Bulvarı No:29 Merkez/Kastamonu
	TELEFON	0(366)2807215
	FAKS	
	E-POSTA	klinetikkurul@kastamonu.edu.tr

BAŞVURU BİLGİLERİ	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAşTIRMACI UNVANI/ADI/SOYADI	Prof. Dr. Bilgehan BAYDİL
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAřTIRMACININ UZMANLIK ALANI	Antrenman Bilimi- Fizyoloji
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAřTIRMACININ BULUNDUĞU MERKEZ	Kastamonu Üniversitesi Spor Bilimleri Fakültesi
	VARSA İDARI SORUMLU UNVANI/ADI/SOYADI	
	DESTEKLEYİCİ	
	PROJE YÜRÜTÜCÜSÜ UNVANI/ADI/SOYADI (TÜBİTAK vb. gibi kaynaklardan destek alanlar için)	
	DESTEKLEYİCİNİN YASAL TEMSİLCİSİ	
	ARAşTIRMANIN FAZİ VE TÜRÜ	FAZ 1 ☐
		FAZ 2 ☐
		FAZ 3 ☐
		FAZ 4 ☐
		Gözetimsel ilaç çalışması ☐
		Tıbbi cihaz klinik araştırması ☐
		İn vitro tıbbi tanı cihazları ile yapılan performans değerlendirme çalışmaları ☐
		İlaç dışı klinik araştırma ☐
	ARAşTIRMAYA KATILAN MERKEZLER	Diger ise belirtiniz ilgili araştırmalar Egzersiz gibi vücut fizyolojisi ile
	TEK MERKEZ ☒	ÇOK MERKEZLİ ☐
	ULUSAL ☐	ULUSLARARASI ☐

Etik Kurul Başkanı
Unvanı/Adı/Soyadı: Prof. Dr. Fatma Mutlu KUKUL GÜVEN
İmza: E imzalıdır

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.
Belge Doğrulama Kodu: MCF99159F Belge Takip Adresi: www.kastamonu.edu.tr/belgedogrulama

Ek 1'in devamı

KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU

ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	Yüksek Şiddetli Interval Antrenman Modelinin Taekwondocularda Aerobik Ve Anaerobik Performans Üzerine Etkisi
VARSA ARAŞTIRMANIN PROTOKOL KODU	

DEĞERLENDİRİLEN BELGELER	Belge Adı	Tarihi	Versiyon Numarası	Dili
	ARAŞTIRMA PROTOKOLÜ			Türkçe ☐ İngilizce ☐ Diğer ☐
	BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU			Türkçe ☐ İngilizce ☐ Diğer ☐
	OLGU RAPOR FORMU			Türkçe ☐ İngilizce ☐ Diğer ☐
	ARAŞTIRMA BROŞÜRÜ			Türkçe ☐ İngilizce ☐ Diğer ☐
DEĞERLENDİRİLEN DİĞER BELGELER	Belge Adı			Açıklama
	SIGORTA	☐		
	ARAŞTIRMA BÜTÇESİ	☐		
	BIYOLOJİK MATERYEL TRANSFER FORMU	☐		
	İLAN	☐		
	YILLIK BİLDİRİM	☐		
	SONUÇ RAPORU	☐		
	GÜVENLİLİK BİLDİRİMLERİ	☐		
	DİĞER:	☐		
KARAR BİLGİLERİ	Karar No:2023-KAEK-147	Tarih: 06/12/2023		
	Yukarıda bilgileri verilen başvuru dosyası ile ilgili belgeler araştırmanın/çalışmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelendiği ve uygun bulunmuş olup araştırmanın/çalışmanın başvuru dosyasında belirtilen merkezlerde gerçekleştirilmesinde etik ve bilimsel sakınca bulunmadığına toplantıya katılan etik kurul üye tam sayısının salt çoğunluğu ile karar verilmiştir. NOT: Çalışmaya ilaç ve biyolojik ürünlerin klinik araştırmaları hakkında Yürürlükte bulunan yasal mevzuatla uyumlu şekilde gerçekleştirilmesi için Türkiye Sağlık ve Tıbbi Cihaz Kurumu'ndan izin alınması gerekmektedir.			

KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU	
ETİK KURULUN ÇALIŞMA ESASI	İlaç ve Biyolojik Ürünlerin Klinik Araştırmaları Hakkında Yönetmelik, İyi Klinik Uygulamaları Kılavuzu
BAŞKANIN UNVANI / ADI / SOYADI:	Prof. Dr. Fatma Mutlu KUKUL GÜVEN

Unvanı/Adı/Soyadı	Uzmanlık Alanı	Kurumu	Cinsiyet	Araştırma ile İlgili	Katılım *	İmza
Prof. Dr. Fatma Mutlu KUKUL GÜVEN	Acil Tıp	K.Ü. Tıp Fakültesi	E ☐ K ☒	E ☐ H ☒	E ☒ H ☐	E imzalıdır
Doç. Dr. İrfan ÇINAR	Tıbbi Farmakoloji	K.Ü. Tıp Fakültesi	E ☒ K ☐	E ☐ H ☒	E ☐ H ☒	
Doç. Dr. Murat TOPAL	Ortopedi ve Travmatoloji	K.Ü. Tıp Fakültesi	E ☒ K ☐	E ☐ H ☒	E ☒ H ☐	E imzalıdır
Doç. Dr. Eren YILDIZ	Çocuk Sağlığı Ve Hastalıkları	K.Ü. Tıp Fakültesi	E ☒ K ☐	E ☐ H ☒	E ☒ H ☐	E imzalıdır
Dr. Öğr. Üyesi Betül YAZGAN	Fizyoloji	K.Ü. Tıp Fakültesi	E ☐ K ☒	E ☐ H ☒	E ☒ H ☐	E imzalıdır
Dr. Öğr. Üyesi Funda ÇATAN İNAN	Biyoistatistik	Diclek Üniversitesi Tıp Fakültesi	E ☐ K ☒	E ☐ H ☒	E ☒ H ☐	E imzalıdır

Etik Kurul Başkanı

Unvanı/Adı/Soyadı: Prof. Dr. Fatma Mutlu KUKUL GÜVEN

İmza: E imzalıdır

Bu belge, görevli el yazması imza ile (imzalanmaz).
Belge Doğrulama Kodu: MCF989F Belge Takip Adresi: www.kustemomn.edu.tr/belgedogrulama

Ek 1'in devamı

KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU

ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	Yüksek Şiddetli Interval Antrenman Modelinin Taekwondocularda Aerobik Ve Anacrobik Performans Üzerine Etkisi
VARSA ARAŞTIRMANIN PROTOKOL KODU	

Dr. Öğr. Üyesi Deniz İNCAMAN	İç Hastalıkları	K.Ü. Tıp Fakültesi	E ☐	K ☒	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐	E imzalıdır
Dr. Öğr. Üyesi Canan KAŞ	İç Hastalıkları Hemşireliği	Kastamonu Üniversitesi	E ☐	K ☒	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐	E imzalıdır
İbrahim TELLİ		Kastamonu Üniversitesi	E ☒	K ☐	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐	E imzalıdır
Uzm. Dr. Kübra TOPAL	K.B.B	Özel Müyencehane	E ☐	K ☒	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐	E imzalıdır
Öğr. Gör. Abdurrahman Vakkas İMAMOĞLU	İlaçlık	Kastamonu Üniversitesi	E ☒	K ☐	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐	
Uzm. Fizyoterapist Özgür BEKTAŞ	Fizyoterapi	Kastamonu Eğitim ve Araştırma Hastanesi	E ☒	K ☐	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐	

*:Toplantıda Bulunma

Etik Kurul Başkanı
Unvanı/Adı/Soyadı: Prof. Dr. Fatma Mutlu KUKUL GÜVEN
İmza: E imzalıdır

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.
Belge Doğrulama Kodu: MCF9089F Belge Takip Adresi: www.kastamonu.edu.tr/belgedogrulama

EK 2 Gönüllü Onay Formu

Kastamonu Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu	Rev. Tarihi / Doküman No:	Sayı	
	21.12.2020/KÜKAER-FR-011	1/7	

KASTAMONU ÜNİVERSİTESİ KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU

BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR BELGESİ (Çalışma grubu için)

“YÜKSEK ŞİDDETLİ İNTERVAL ANTRENMAN MODELİNİN TAEKWONDOLARDA AEROBİK VE ANAEROBİK PERFORMANS ÜZERİNE ETKİSİ”

- 21. yüzyıla teknolojik değişikliklerle giren dünyamızda bilim, teknik ve iletişim alanında çok süratli değişim ve gelişim gözlenmektedir. Bu değişim ve zengin alternatifler sportif faaliyetleri etkilemekte, sporcunun sosyal yaşantısına ve performansına etki etmektedir (Gündüz N. 1993). Günümüzde spor bilimciler, kondisyonerler ve antrenörler sporcularının performansını arttırmak için yeni antrenman metotları arayışındadırlar (Akgül M.Ş 2017). Son günlerde popüler antrenman türü olan yüksek şiddetli interval antrenman modeli aralıklı yüklenmeler ile performansı artırmayı amaçlamaktadır. Yüksek şiddetli interval antrenman, birçok egzersiz serisinin belirli aralıklarla tekrar edilmesiyle oluşur (Revan. S.V ark 2008 ve Arslan. İ.2019).Interval antrenmanlarda amaç yüklenmelerde kalp atım sayısı maksimal seviyeye ulaştığında yüklenme durdurularak, kalp atım sayısının tekrarlar arası 120 dk/atım setler arası 140 dk/atım seviyesine indikten sonra tekrar yüklenme yapmaya dayanır. Interval antrenmanlarda yüklenmenin şiddeti % 80-90'dır(Revan. S.V ark 2008). Ayrıca yüksek şiddetli interval antrenman metodunun farklı metotlarıyla günümüzde aerobik ve anaerobik kapasiteyi, kardiyovasküler sistemi ve metabolik fonksiyonları geliştiren en önemli antrenman yöntemidir(Akgül M.Ş 2017). Yüksek şiddetli interval antrenman yöntemi klasik aerobik egzersizler ile karşılaştırıldığında daha kısa sürede daha verimli olması ve aerobik kapasitenin yanında anaerobik kapasiteyi de artırması nedeniyle büyük ilgi görmüştür(Baynaz K. ve ark 2017). Yüksek şiddetli interval antrenmanlar günümüzde çeşitli formlarıyla kardiyovasküler sistemi, metabolik fonksiyonları dolayısıyla da sporcuların fiziksel performansını geliştiren etkili yöntemlerden biridir. Hem maksimal kardiyovasküler sisteme hem de periferel adaptasyona sporcuların birkaç dakika harcayarak (%90 MaxVO₂) optimal uyarıcı ile etkili olması durumudur(Akgül M.Ş ve ark 2016). Tekvando, kısa yüksek yoğunluklu bir spordur.
- Aerobik dayanıklılıkta tekvandocuların V02max kapasiteleri değişkenlik gösterirken mevcut araştırma sonuçları kardiyo respiratuvar yapının yüksek seviyelerde olmasının tekvando müsabakalarında duyulan metabolik ihtiyacı karşılamak ve arka arakaya gerçekleşen maçlar arasındaki toparlanmayı kolaylaştırmak açısından oldukça önemlidir (Bridge ve diğ., 2014). Markovic ve diğerleri ise (2008) elit tekvandocu ve karateci kadınlar üzerinde kalp atım ve kan laktat konstarasyonu üzerine yaptıkları çalışma sonucunda tekvando maçında fizyolojik zorlanma antrenmanlardan daha fazla olduğu için antrenmanlarda yüksek şiddetli anaerobik antrenmanların yapılması tavsiye edilmiştir (Markovic ve diğ., 2008). Yukarıdaki bilgiler ışığında iyi bir tekvandocunun müsabaka boyunca yorulmaması ve daha iyi bir performans sergilemesi açısından aerobik dayanıklılıklarının yüksek olması önemli bir etkindir. Tekvando müsabakalarının özellikle son rundunun son saniyeleri sporcunun maçı kazanıp kazanamamasını belirleyebilir. Bu nedenle özellikle son saniyelerde yorgunluğa bağlı yapılacak bir hata sporcunun maçı kaybetmesine neden olabilir. O yüzden iyi bir tekvandocunun mutlaka aerobik dayanıklılığını yeterli bir şekilde geliştirmesi ve artırılması önemli bir durumdur (Var S. M. 2018). Anaerobik dayanıklılık; organizmanın yeterli oksijen alınmadan egzersize devam edebildiği yani organizmanın oksijensiz ortamdaki çalışma kapasitesini ifade eder. Çok kısa sürede yapılabilen ve yorulmadan devam

Ek 2'nin devamı

ettirilebilen ani hızlanmalı, sürat içeren yüklenmeleri içerir. Tekvando sporunda 15-30 saniye süren rakiple yapılan ikili mücadelelerde, arka arkaya uygulanan teknik kombinasyonlarında anaerobik dayanıklılık oldukça önemlidir (Pulur, 1991). Tekvando branşında enerji üretimi için büyük oranda anaerobik metabolizmaya gereksinim duyulmaktadır. Tekvandoda branşında aktivitenin şiddeti ve yoğunluğu her raundda artmakta ve kalp atım sayısı ile laktat konsantrasyonu da buna bağlı olarak artış göstermektedir. Erkek sporcularda tekvando müsabakasının ardından kalp atım sayıları ve kan laktat konsantrasyonları kadın sporculara göre daha yüksek olmaktadır. Bunun nedenlerinden birisi erkek sporcuların müsabakalarında yapılan aktivitenin şiddetinin ve yoğunluğunun daha fazla olduğu ve böylelikle kalp atım hızıyla kan laktat konsantrasyonunun da daha fazla artış gösterdiği düşünülmüştür (Sadowski ve diğ. 2012). Bu gibi çalışmalar göz önünde bulundurulduğunda tekvandoculara yüksek şiddetli interval antrenmanların özellikle aerobik ve anaerobik güç üzerine olumlu etkiler yaratması ve performans üzerinde olumlu etkilerinin olması beklenmektedir.

Kastamonu Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu	Rev. Tarihi / Doküman No:	Sayf	
	21.12.2020/KÜKAER-FR-011	2/7	

- **Çalışmanın amaçları ve dayanağı nelerdir, benden başka kaç kişi bu çalışmaya katılacak?**

Bu başlık altında aşağıdaki bilgiler yer almalıdır:

- **Araştırmanın amacı,** Araştırmanın amacı uygulanacak egzersiz programı öncesi fiziksel sonuçlar ile egzersiz programı uygulandıktan sonra, egzersiz sonrası elde edilecek fiziksel sonuçlar arasındaki farkları ele almaktır. Bu doğrultuda da mevcut iki farklı sonuç karşılaştırılarak egzersiz programının etki düzeyinin belirlenmesi amaçlanmaktadır. Ayrıca egzersiz programının etki düzeyinin belirlenmesinin yanı sıra denek grubunun aerobik ve anaerobik performansları üzerinde ne derece etki ettiğinin de tespit edilmesi amaçlanmaktadır. Söz konusu bu amaçlar doğrultusunda da egzersizin yararlarına ya da varsa zararlarına değinilmesi amaçlanmaktadır ve elde edilen sonuçlar çerçevesinde öneriler geliştirilmesi amaçlanmaktadır.

- **Araştırma konusu ile ilgili başka çalışmalar olup olmadığı,**

Taekwondo Temalı Pliometrik Antrenmanların 12-14 Yaş Taekwondo Sporcularının Motorik Özellikleri Üzerine Etkisi:

Bu çalışma; 12-14 yaş taekwondo sporcularında, taekwondo temalı pliometrik antrenman programının, sporcuların motorik özelliklerine etkisini incelemek amacıyla yapılmıştır. Bu amaçla yapılan çalışma, Trabzon ilinde, Bordo Mavim Spor Kulübünde antrenman yapan, yaşları 12-14 arasında değişen 21 müsabık sporcunun gönüllü katılımı ile gerçekleştirilmiştir. Çalışma, taekwondo temalı pliometrik antrenman yapan (n=10) deney ve klasik taekwondo antrenmanı yapan (n=11) kontrol gruplarından oluşan 2 grup üzerinde gerçekleştirilmiştir. Deney grubu 10 (6 kadın, 4 erkek), kontrol grubu ise; 11 (7 kadın, 4 erkek) sporcudan

Ek 2'nin devamı

oluşturulmuştur. 8 hafta süreli bu çalışmada; deney grubu sporcuları, haftada 3 gün klasik taekwondo antrenmanlarına ve 3 gün taekwondo temalı pliometrik antrenmanlara katılırken, kontrol grubu sporcuları haftada 6 gün klasik taekwondo antrenmanlarına katılmıştır. Sporcuların boy uzunluğu ve vücut ağırlığı ölçümleri yapıp, vücut kütle indeksleri belirlenmiştir. Katılımcıların motorik performans düzeylerini belirlemek için; sürat, denge, sıçrama (tek-çift ayak yatay ve dikey), çeviklik-çabukluk ve aerobik-anaerobik testler uygulanmıştır. Elde edilen verilerin istatistiksel analizinde SPSS 25.0 programı kullanılmıştır. Grup içi ve gruplar arası farkların anlamlılık düzeyi, $p<0,05$ referans aralığında incelenmiştir. Çalışmanın neticesinde, motorik gelişim seviyesinin deney grubu sporcularının, kontrol grubu sporcularına göre daha yüksek olduğu tespit edilmiştir ($p<0,05$). Elde edilen bu veriler doğrultusunda; taekwondo temalı pliometrik antrenmanların, sporcuların motorik özellikleri gelişimlerine önemli katkılar sağladığı söylenebilir.

Taekwondo Eğitimi Alan 13-14 Yaş Çocuklarda Tabata Egzersizlerinin Kassal Kuvvet ve Dayanıklılığa Etkisi:

Çoğu branşta olduğu gibi taekwondo branşında da süratli, güçlü ve kuvvetli olunması iyi bir performans için ön koşuldur. Yine çocuklarda kuvvet performansının geliştirilmesi için çok farklı görüşler öne sürülmektedir. Bu bağlamda bu çalışmada son dönemlerde hem yetişkinlerde hem de çocuklarda aerobik, anaerobik ve kuvvet performansı üzerinde olumlu etkileri olduğu sıklıkla bildirilen, yüksek şiddetli interval antrenman metotlarından biri olan tabata egzersizin çocuklarda kuvvet üzerine etkisi araştırılmıştır. Çalışmaya taekwondo eğitimi alan 30 çocuk (yaş 14.3 ± 0.21 yıl, boy 159.1 ± 2.04 cm, vücut ağırlığı 50.9 ± 2.11 kg) gönüllü olarak katılmıştır. Daha sonra katılımcılar rastgele Tabata grubu (n:15) ve Kontrol grubu (n:15) olmak üzere iki gruba ayrılmışlardır. Tabata grubuna, kendi rutin branş

Kastamonu Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu	Rev. Tarihi / Doküman No:	Sayf	
	21.12.2020/KÜKAER-FR-011	a 3/7	

antrenmanlarına ek olarak, 8 hafta boyunca haftada 3 gün belirlenen egzersiz setleri ile tabata antrenmanı yaptırılmıştır. Kontrol grubu ise 8 hafta boyunca haftada 3 gün kendi rutin taekwondo antrenmanlarına katılmışlardır. Çalışmanın başında, 4. haftasında ve sonunda tüm katılımcılara dikey sıçrama, durarak uzun atlama, sağlık topu fırlatma, mekik ve şınav testleri yaptırılmıştır. Verilerin analizinde SPSS 23 paket programı kullanılmıştır. Araştırma grubunun 1., 4. ve 8. hafta test sonuçları Repeated Measures ANOVA Testi ile, farklılığın

Ek 2'nin devamı

hangi gruptan kaynaklandığını tespit etmek içinde Bonferroni testi kullanılmıştır. İstatiksel olarak anlamlılık düzeyi $p < 0.05$ olarak kabul edilmiştir. Çalışmada grup içi değerlendirme yapıldığında tabata grubunda dikey sıçrama, sağlık topu fırlatma ve mekik testlerinde anlamlı fark tespit edilmiştir. Kontrol grubunda ise sadece mekik testinde anlamlı fark tespit edilmiştir. Gruplar arası karşılaştırma yapıldığında ise iki grup arasında tüm parametrelerde anlamlı fark tespit edilememiştir. 13-14 yaş grubu taekwondo eğitimi alan çocuklarda tabata egzersizin kuvvet performansı üzerinde olumlu etkisi olduğu söylenebilir.

Yüksek Yoğunlukta Aralıklı Badminton Çoklu Mekik etkileri Aerobik ve Anaerobik Kapasite Besleme eğitimi, Bacak Kuvveti Nitelikleri ve Çeviklik:

Yüksek Yoğunlukta Aralıklı Badminton Çoklu Mekik Etkileri Aerobik ve Anaerobik Kapasite Beslenme

Yüksek Yoğunluklu Aralıklımin (HIIT) fizyolojik adaptasyonlarla sonuçlandığı gerçeğine rağmen raket sporunda uygulanmaya başlandı, HIIT'in çok mekikli besleme formundaki etkinliğini geliştirmek için badmintondaki fiziksel performans kapsamlı bir şekilde incelenmemiştir. Bu çalışma, aerobik ve anaerobik üzerine yüksek yoğunluklu aralıklı badminton çoklu mekik (HIIBMS) besleme eğitimi kapasite, bacak kuvveti nitelikleri ve çeviklik. 20 ± 1 yaşında on sekiz üniversite kolej badminton oyuncusu ($BW = 65.3 \pm 11\text{kg}$; $H = 173.0 \pm 5.3\text{cm}$) bu çalışmaya katılmıştır. Aerobik ve aerobik ile ilgili ilk test sonuçlarına göre anaerobik kapasite, bacak reaktif gücü ve çeviklik parametreleri, denekler rastgele seçildi ve

2 gruba ayrılmıştır (kontrol grubu [CG], deney grubu [EG]). Her iki grupta da benzer badminton vardı EG'ye 4 hafta süreyle HIIBMS beslenme eğitimi ek olarak verilirken eğitim verildi.

Denekler, VO₂ max Testi, Wingate Ergometre Testi, Karşı Hareket Dikey Atlama, Düşme ile test edildi. Ön test ve son test için Jump ve Illinois Çeviklik Testi. Ön test sonuçları önemsiz farklılıklar gösterdi iki grup arasında 6 değişken açısından eşit başladıklarını ima etmektedir. Benzer şekilde, test sonrası ortaya çıktı değişkenin tümü için anlamlı olmayan sonuçlar. Bununla birlikte, ön test ve son test ortalama puanlarının karşılaştırılması Tepe noktası dışında VO₂max, ortalama güç, bacak reaktif gücü ve çeviklikte önemli gelişmeler gösterdi CG ile EG'de güç ve sıçrama yüksekliği tüm parametrelerde iyileşme göstermedi.

12 Haftalık Anaerobik Antrenman Programının 14–16 Yaş Erkek Taekwondocuların Kan Laktat ve Elektrolit Düzeylerine Etkileri:

Çalışmanın amacı; 12 haftalık anaerobik antrenman programının; kan laktat, elektrolitler (Na^+ , K^+ , Cl^-), ve kreatin kinaz düzeyleri ile bazı fiziksel uygunluk parametrelerine etkilerini incelemek ve kan laktatı, elektrolitlerin ve kreatin kinazın birbirine etkilerini karşılaştırmaktır. Araştırma, yaş ortalaması $14,30 \pm 1.16$ yıl olan 10 elit erkek taekwondocu üzerinde yapılmıştır. Ölçümler 12 haftalık antrenman programı başlangıcı ve bitiminde egzersiz öncesi ve sonrasında gerçekleştirilmiştir. Kan laktat, kreatin kinaz ve elektrolitlerin ortalamaları arasındaki farkı belirleyebilmek için tekrarlayan ölçümlerde varyans analizi (One Way ANOVA for Repeated Measures) testi kullanılmıştır. Ölçümler arasındaki farkın hangi dönemlerde olduğunu tespit edebilmek için Bonferroni çoklu karşılaştırma analizi yapıldı. 12 hafta öncesi ve sonrası istirahat düzeyinde ölçülen fiziksel uygunluk parametreleri arasındaki fark ise ilişkili ölçümler için Wilcoxon işaretli sıralar testi ile belirlendi. Parametreler arasındaki ilişkileri belirleme de çoklu doğrusal regresyon (Multiple Linear

Ek 2'nin devamı

Kastamonu Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu	Rev. Tarihi / Doküman No:	Sayf	
	21.12.2020/KUJKAER-FR-011	4/7	

Regression) kullanıldı. Sonuçlar 0.01 ve 0.05 önem seviyesinde değerlendirildi. Analizler sonucunda taekwondocuların elektrolit düzeyleri incelendiğinde, sodyum ve klor değerlerinde antrenman programı başlangıcında egzersiz öncesi ve sonrası değerler arasında anlamlı bir farka rastlanmazken ($p>0.05$), 12 haftalık antrenman programı bitiminde egzersiz sonrası sodyum ve klor değerlerinde anlamlı fark tespit edilmiştir ($p0.05$), antrenman programı bitiminde egzersiz sonrası potasyum değeri, egzersiz öncesi potasyum ortalamasına göre anlamlı derecede yüksek bulunmuştur ($p0.05$). Klor ile kan laktat değerleri arasında ise negatif bir korelasyon belirlenmiştir ($r=-0.69$, $p0.05$); boy uzunlukları, vücut kitle indeksi, esneklik, anlamlı artışlar tespit edilmiştir ($p<0.01$, $p<0.05$). Sonuç olarak araştırma bulgularında uygulanan 12 haftalık yüksek şiddetteki anaerobik antrenmanın taekwondocuların kan laktat ve kreatin kinaz düzeylerinde anlamlı artışlar tespit edilirken, sodyum potasyum ve klor değerlerinde ise 12 haftalık program bitimindeki egzersiz öncesi ve egzersiz sonrası ortalamalarında anlamlı artışlar belirlenmiştir ($p<0.05$). Deneklerin gelişimin hızı olduğu ergenlik döneminde olması ve taekwondoya özgü, yüksek şiddette uygulanan anaerobik antrenman programının, esneklik, aerobik, anaerobik güç ortalamaları ile özellikle boy uzunluklarında, anlamlı bir artışa neden olduğu söylenebilir ($p<0.05$)

Genç Sporcularda Diurnal Değişkenliğin Yüksek Şiddetli Egzersiz Sonrası Toparlanmaya Etkisi:

Bu çalışmanın amacı, genç sporcularda yüksek şiddetli yüklenme ve sonrasındaki toparlanma yanıtlarında diurnal değişkenlik etkisinin incelenmesidir. Araştırmaya en az 2 yıl antrenman geçmişi olan 27 erkek sporcu katılmıştır. Sporcuların anaerobik performansları her bir test ayrı bir günde olmak üzere günün beş farklı zaman diliminde (08:00-09:00;10:00-11:00;12:00-13:00;15:00-16:00;17:00-18:00) Wingate Anaerobik Güç Testi (WAnT) ile değerlendirilmiştir. Aynı zamanda, dinlenik, WAnT sırasında ve sonrasındaki toparlanmanın 21 dakikası boyunca olmak üzere kalp atım hızı (KAH), oksijen tüketimi (VO_2), vücut sıcaklığı ve ortalama kan basıncı yanıtları belirlenmiştir. Tekrarlı ölçümlerde tek yönlü varyans analizi sonucunda, WAnT'de kaydedilen KAH ve vücut sıcaklığı yanıtlarının akşamüstü saatlerine göre sabah saatlerinde anlamlı ölçüde daha düşük gerçekleştiği belirlenmiştir ($p0.05$). Ancak bunlara ilişkin ortalama değerler dikkate alındığında, kaydedilen anaerobik performans düzeyi, dinlenik ve toparlanmaya ilişkin KAH, VO_2 ve vücut sıcaklığı yanıtlarının akşamüstü saatlere göre sabah saatlerinde daha düşük değerlere sahip olduğu gözlenmiştir. Bununla birlikte KAH toparlanma oranı da akşamüstü saatlere göre sabah saatlerinde daha fazladır. Sonuç olarak,

Ek 2'nin devamı

toparlanma oranı da akşamüstü saatlere göre sabah saatlerinde daha fazladır. Sonuç olarak, yüksek şiddetli egzersiz performansı akşamüstü daha yüksek olma eğilimi gösterirken, toparlanma yanıtları sabah saatlerinde daha fazla olma eğilimindedir..

- Araştırmada yer alması için öngörülen süre,
- 1 Ay
- Çalışmaya kaç kişinin alınmasının planlandığı (tek ya da çok merkezli ise belirtilmesi)
- 20 Kişi
- Bu çalışmaya katılmalı mıyım? (Bu bölüm aynen korunacaktır)

Kastamonu Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu	Rev. Tarihi / Doküman No:	Sayf	
	21.12.2020/KÜKAER-FR-011	5/7	

Bu çalışmaya katılıp katılmamak tamamen sizin onayınıza bağlıdır. Eğer çalışmaya katılmak isterseniz bu yazılı bilgilendirilmiş olur formu imzalamanız için size verilecektir. Şu anda bu formu imzalarsanız bile istediğiniz herhangi bir zamanda bir neden göstermeksizin çalışmayı bırakmakta özgürsünüz. Eğer katılmak istemezseniz veya çalışmadan ayrılırsanız, doktorunuz tarafından size uygulanan tedavide herhangi bir değişiklik olmayacaktır. Çalışmanın herhangi bir aşamasında onayınızı çekmek hakkına da sahipsiniz.

- Bu çalışmaya katılırsam beni neler bekliyor?

Araştırma sürecinde hastaya uygulanacak testler, ondan alınacak kan vb materyaller ayrıntılı bir şekilde anlatılmalıdır.

Bu başlık altında aşağıdaki bilgiler yer almalıdır:

- Çalışmanın hangi yöntemlerle gerçekleştirileceği,
 - Çalışmaya 18-25 yaş arası en az 1 -6 yıllık tekvando sporcusunun oluşturduğu bir grup katılacaktır. Uygulanacak ölçümler ve testler daha önce tanıtılıp örnekler halinde gösterilecektir. Çalışma süresi ön test 2 gün antrenman dönemi 4 hafta son testler 2 gün olmak üzere toplamda 34 gün gündür. İlk gün boy kilo gibi antropometrik ölçümler alınacaktır. Daha sonra sporculara dikey sıçrama testi uygulanacaktır. Daha sonra çeviklik t-test testi uygulanacaktır. Daha sonra sporculara anaerobik bisiklet testi uygulanacaktır.2. gün ise sporculara aerobik dayanıklılık testi olan 20 mt mekik koşusu testi uygulanacaktır.2 gün dinlenmeden sonra badminton branşına özgü düzenlenmiş olan yüksek şiddetli interval ayak antrenman programını uygulanmaya başlanacaktır.4 haftalık antrenman döneminden

Ek 2'nin devamı

sonra çalışmaya başlanmadan önceki ölçümler tekrarlanacak ve 2 günlük ölçümler sonrasında çalışma tamamlanacaktır.

- Araştırmanın süresi
- 1. Ay

Çalışmada yer almamanın yararları nelerdir?

Katılımcılarda yapılan egzersizlere bağlı olarak;

- 1- Sporsal performans düzeyinde artış beklenmektedir.
- 2- Dikey sıçrama düzeyinde artış beklenmektedir.
- 3- Aerobik ve Anaerobik kapasitede performans artışı beklenmektedir.
- 4- Çeviklik performansının artışı beklenmektedir.

- Bu çalışmaya katılmamanın maliyeti nedir? (Bu bölüm aynen korunacaktır)

Çalışmaya katılmakla herhangi bir parasal yük altına girmeyeceksiniz ve size de herhangi bir ödeme yapılmayacaktır.

- Kişisel bilgilerim nasıl kullanılacak? (Bu bölüm aynen korunacaktır)

Araştırmacınız kişisel bilgilerinizi; araştırmayı ve istatistiksel analizleri yürütmek için kullanacaktır ve kimlik bilgileriniz çalışma boyunca araştırmacınız tarafından gizli tutulacaktır. Çalışmanın sonunda, araştırma sonucu ile ilgili olarak bilgi istemeye hakkınız vardır. Yazılı izniniz olmadan, sizinle ilgili bilgiler başka kimse tarafından görülemez ve açıklanamaz. Çalışma sonuçları çalışma tamamlandığında bilimsel yayınlarda kullanılabilecektir, ancak kimliğiniz açıklanmayacaktır.

- Daha fazla bilgi, yardım ve iletişim için kime başvurabilirim? (Bu bölüm aynen korunacaktır)

Kastamonu Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu	Rev. Tarihi / Doküman No:	Sayf	
	21.12.2020/KUKAEK-FR-011	6/7	

Çalışma ile ilgili bir sorunuz ya da çalışma ile ilgili ek bilgiye gereksiniminiz olduğunda aşağıdaki kişi ile lütfen iletişime geçiniz.

ADI : Prof. Dr. Bilgehan BAYDİL

Ek 2'nin devamı

GÖREVİ : Dekan
TELEFON :

(Gönüllünün/Hastanın Beyanı) (Bu bölüm aynen korunacaktır)

Antrenörlük Eğitimi Anabilim Dalında, Prof. Dr. Bilgehan BAYDİL tarafından tıbbi bir araştırma yapılacağı belirtilerek bu araştırma ile ilgili **yukarıdaki bilgiler** bana aktarıldı ve ilgili metni okudum. Bu bilgilerden sonra böyle bir araştırmaya "katılımcı" olarak davet edildim.

Bana yapılan tüm açıklamaları ayrıntılarıyla anlamış bulunmaktayım. Bu koşullarla söz konusu klinik araştırmaya kendi rızamla, hiçbir baskı ve zorlama olmaksızın, gönüllü olarak katılmayı kabul ediyorum.

- Araştırmaya katılmayı reddetme hakkına sahip olduğum bana bildirildi. Bu durumun tıbbi bakımına ve hekim ile olan ilişkiye herhangi bir zarar getirmeyeceğini de biliyorum.
- Sorumlu araştırmacı/hekime haber vermek kaydıyla, hiçbir gerekçe göstermeksizin istediğim anda bu çalışmadan çekilebileceğimin bilincindeyim. Bu çalışmaya katılmayı reddetmem ya da sonradan çekilmem halinde hiçbir sorumluluk altına girmeyeceğimi ve bu durumun şimdi ya da gelecekte gereksinim duyduğum tıbbi bakımı hiçbir biçimde etkilemeyeceğini biliyorum. *(Ancak araştırmacıları zor durumda bırakmamak için araştırmadan çekileceğimi önceden bildirmemin uygun olacağını bilincindeyim).*
- Çalışmanın yürütücüsü olan araştırmacı/hekim, çalışma programının gereklerini yerine getirme konusundaki ihmali nedeniyle tıbbi durumuma herhangi bir zarar verilmemesi koşuluyla onayımı almadan beni çalışma kapsamından çıkarabilir.
- Çalışmanın sonuçları bilimsel toplantılar ya da yayınlarda sunulabilir. Ancak, bu tür durumlarda kimliğim kesin olarak gizli tutulacaktır.
- Araştırma için yapılacak harcamalarla ilgili olarak herhangi bir parasal sorumluluk altına girmiyorum. Bana da bir ödeme yapılmayacaktır.
- Bu formun imzalı bir kopyası bana verilecektir.

Katılımcı

Adı, soyadı:
Adres:
Tel:
İmza:
Tarih:

Görüşme tanığı

Adı soyadı, unvanı:
Adres:
Tel:
İmza:
Tarih:

Bilgilendiren Araştırmacı

Adı, Soyadı: Murat ÖZDEMİR
Adres:
Tel:
İmza:
Tarih: